Unifor

O BIOMA CAATINGA COMO SUJEITO DE DIREITOS DIANTE DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Luciana Barreira de Vasconcelos Pinheiro

Editora Fundação Fênix



Editora Fundação Fênix



O BIOMA CAATINGA COMO SUJEITO DE DIREITOS DIANTE DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Série Direito

Conselho Editorial

Editor

Ingo Wolfgang Sarlet

Conselho Científico – PPG Direito PUCRS

Gilberto Stürmer – Ingo Wolfgang Sarlet

Marco Felix Jobim – Paulo Antonio Caliendo Velloso da Silveira

Regina Linden Ruaro – Ricardo Lupion Garcia

Conselho Editorial Nacional

Adalberto de Souza Pasqualotto – PUCRS
Amanda Costa Thomé Travincas – Centro Universitário UNDB
Ana Elisa Liberatore Silva Bechara – USP
Ana Maria D'Ávila Lopes – UNIFOR
Ana Paula Gonçalves Pereira de Barcellos – UERJ
Angélica Luciá Carlini – UNIP
Augusto Jaeger Júnior – UFRGS
Carlos Bolonha – UFRJ
Claudia Mansani Queda de Toledo – Centro Universitário Toledo de Ensino de Bauru
Cláudia Lima Marques – UFRGS
Clara Iglesias Keller – WZB Berlin Social Sciences Center e Instituto Brasileiro de Ensino Desenvolvimento e Pesquisa – IDP
Danielle Pamplona – PUCRS
Daniel Antônio de Moraes Sarmento – UERJ
Daniel Wunder Hachem – PUCPR e UFPR
Daniel Mitidiero – UFRGS
Denise Pires Fincato – PUCRS
Draiton Gonzaga de Souza – PUCRS
Eugênio Facchini Neto – PUCRS
Elda Coelho de Azevedo Bussinguer – UniRio
Fabio Siebeneichler de Andrade – PUCRS
Fabiano Menke – UFRGS
Flavia Cristina Piovesan – PUC-SP
Gabriel de Jesus Tedesco Wedy – UNISINOS
Gabrielle Bezerra Sales Sarlet – PUCRS
Germano André Doederlein Schwartz – UNIRITTER
Gilmar Ferreira Mendes – Ministro do STF, Professor Titular do IDP e Professor aposentado da UNB
Gisele Cittadino – PUC-Rio
Gina Vidal Marcilio Pompeu – UNIFOR
Giovani Agostini Saavedra – Universidade Presbiteriana Mackenzie – SP
Guilherme Camargo Massaú – UFPel
Gustavo Osna – PUCRS
Hermes Zaneti Jr

Hermilio Pereira dos Santos Filho – PUCRS
Ivar Alberto Martins Hartmann – FGV Direito Rio
Jane Reis Gonçalves Pereira – UERJ
Juliana Neuenschwander Magalhães - UFRJ
Laura Schertel Mendes
Lilian Rose Lemos Rocha – Uniceub
Luis Alberto Reichelt – PUCRS
Luís Roberto Barroso – Ministro do STF, Professor Titular da UERJ, UNICEUB, Sênior Fellow na Harvard Kennedy School
Miriam Wimmer - IDP - Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa
Mônia Clarissa Hennig Leal – UNISC
Otavio Luiz Rodrigues Jr – USP
Patryck de Araújo Ayala – UFMT
Paulo Ricardo Schier - Unibrasil
Phillip Gil França - UNIVEL – PR
Richard Pae Kim – UNISA
Teresa Arruda Alvim – PUC-SP
Thadeu Weber – PUCRS

Conselho Editorial Internacional

Alexandra dos Santos Aragão – Universidade de Coimbra
Alvaro Avelino Sanchez Bravo – Universidade de Sevilha
Catarina Isabel Tomaz Santos Botelho – Universidade Católica Portuguesa
Carlos Blanco de Morais – Universidade de Lisboa
Clara Iglesias Keller – WZB Berlin Social Sciences Center e Instituto Brasileiro de Ensino Desenvolvimento e Pesquisa – IDP
Cristina Maria de Gouveia Caldeira – Universidade Europeia
César Landa Arroyo – PUC de Lima, Peru
Elena Cecilia Alvites Alvites – Pontifícia Universidade Católica do Peru
Elena Alvites Alvites - PUCP
Francisco Pereira Coutinho – Universidade NOVA de Lisboa
Francisco Ballaguer Callejón – Universidade de Granada - Espanha
Fernando Fita Ortega - Universidade de Valência
Giuseppe Ludovico - Universidade de Milão
Gonzalo Aguilar Cavallo – Universidade de Talca
Jorge Pereira da Silva – Universidade Católica Portuguesa
José João Abrantes – Universidade NOVA de Lisboa
José Maria Porras Ramirez – Universidade de Granada – Espanha
Manuel A Carneiro da Frada – Universidade do Porto
Paulo Mota Pinto – Universidade de Coimbra
Pedro Paulino Grandez Castro – Pontificia Universidad Católica del Peru
Richard Pae Kim – Professor do Curso de Mestrado em Direito Médico da UNSA
Víctor Bazán – Universidade Católica de Cuyo

Luciana Barreira de Vasconcelos Pinheiro

O BIOMA CAATINGA COMO SUJEITO DE DIREITOS DIANTE DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Editora Fundação Fênix

Porto Alegre, 2026

À mãe Natureza, à mãe Diana, ao Diego, ao João Miguel e à Lais, pelo amor extraordinário que move os ciclos da vida entre a ancestralidade e a renovação.

Direção editorial: Ingo Wolfgang Sarlet
Diagramação: Editora Fundação Fênix
Concepção da Capa: Editora Fundação Fênix

O padrão ortográfico, o sistema de citações, as referências bibliográficas, o conteúdo e a revisão de cada capítulo são de inteira responsabilidade de seu respectivo autor.

Todas as obras publicadas pela Editora Fundação Fênix estão sob os direitos da Creative Commons 4.0 – http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

Obra editada com apoio: CAPES/PROEX PROCESSO N° - 88881.192709/2025-01

Série Direito – 146

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Pinheiro, Luciana Barreira de Vasconcelos
O bioma caatinga como sujeito de direitos diante das mudanças climáticas [livro eletrônico] / Luciana
Barreira de Vasconcelos Pinheiro. --
Porto Alegre, RS : Editora Fundação Fênix, 2026.
-- (Série direito ; 146)
PDF

Bibliografia.
ISBN 978-65-5460-355-3

1. Biomas - Brasil 2. Caatinga 3. Direito constitucional - Brasil 4. Meio ambiente - Leis e legislação - Brasil 5. Mudanças climáticas I. Título II. Série.

26-401974.0 CDU-342(81)

Índices para catálogo sistemático:

1. Brasil : Direito constitucional 342(81)

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

DOI – https://doi.org/10.36592/9786554603553

A primavera do Brasil, desconhecida na maior parte do seu território, cuja natureza nunca despe a verde túnica, só existe nessas regiões, onde a vegetação dorme como nos climas da zona fria. Lá a hibernação do gelo; no sertão a estuação do sol.

Fragmento de "O sertanejo" (1875),
de José de Alencar

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Acaatinga	Associação Caatinga
ACNUR	Alto Comissariado das Nações Unidas para Refugiados
ACP	Ação Civil Pública
ADI	Ação Direta de Inconstitucionalidade
ADPF	Ação de Descumprimento de Preceito Fundamental
APA	Area de Preservação Ambiental
APIB	Articulação dos Povos Indígenas do Brasil
APOINME	Articulação dos Povos Indígenas do Nordeste, Minas Gerais e Espírito Santo
APP	Área de Preservação Permanente
Arpinsudeste	Articulação Dos Povos Indígenas do Sudeste
ARPINSUL	Articulação dos Povos Indígenas do Sul
AUR	Área de Uso Restrito
AWG	Grupo de Trabalho do Antropoceno
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNB	Banco do Nordeste
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico
CADH	Convenção Americana de Direitos Humanos
CBD	Convenção de Diversidade Biológica
CC	Código Civil
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais
CEPAL	Comissão Econômica para América Latina e Caribe
CF/88	Constituição Federal de 1988
CIPP	Companhia de Desenvolvimento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém
CMDS	Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável
CNE	Consórcio Interestadual de Desenvolvimento Sustentável do Nordeste
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNJ	Conselho Nacional de Justiça

CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
COIAB	Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira
CONDEL	Conselho Deliberativo
COP	Conferência das Partes
Corte IDH	Corte Interamericana de Direitos Humanos
DDT	Diclorodifeniltricloroetano
DESC	Direitos econômicos, sociais e culturais
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
DOE/CE	Diário Oficial do Estado do Ceará
DUDH	Declaração Universal dos Direitos Humanos
EC	Emenda Constitucional
ECOTEC	Tecnologias Ecológicas de Convivência na Caatinga
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMATERCE	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará
EUA	Estados Unidos da América
FDNE	Fundo de Desenvolvimento do Nordeste
FIEC	Federação das Indústrias do Ceará
FNMC	Fundo Nacional sobre Mudança do Clima
Fonte	Fórum Nacional de Transição Energética
FUNAI	Fundação Nacional dos Povos Indígenas
GEE	Gases de efeito estufa
GT	Grupo de Trabalho
HwN	Harmonia com a Natureza
EIRE	Encontro Indígena de Restauração Ecológica
IA	Inteligência artificial
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
ICS	Comissão Internacional de Estratigrafia
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
ILP	Iniciativa Legislativa Popular
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPBES	Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services

IPBES	Plataforma Intergovernamental de Políticas Científicas sobre Biodiversidade
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
Irpaa	Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada
ISA	Instituto Socioambiental
IUCN	União Internacional para Conservação da Natureza
LC	Lei Complementar
LULUCF	Agropecuária e Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas
MAB	Man and the Biosfere
MAB	Programa Homem e a Biosfera
MMA	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
NCQG	Nova Meta Quantificada Coletiva
NIB	Nova Indústria Brasil
OC	Opinião Consultiva
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMM	Organização Meteorológica Mundial
ONG	Organização não governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
OPEP	Organização dos Países Exportadores de Petróleo
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PBE	Pesquisa baseada em evidências
PEC	Proposta de Emenda à Constituição
PEC	Proposta de Emenda à Constituição
PIB	Produto Interno Bruto
PL	Projeto de Lei
PLANAPO	Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica
PLANAVEG	Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa
Plante	Plano Nacional de Transição Energética
PNAPO	Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica
PNATER	Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária

PNCD	Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca
PNDR	Política Nacional de Desenvolvimento Regional
PNDRSS	Plano Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário
PNGATI	Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas
PNMC	Política Nacional sobre Mudança do Clima
PNPSA	Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais
PNTE	Política Nacional de Transição Energética
PPGD	Programa de Pós-Graduação em Direito Constitucional
PRODES	Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite
PROINFA	Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica
Pronaf	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
RAD	Relatório Anual do Desmatamento no Brasil
REPJAAL	Grupo de Pesquisa em Relações Econômicas, Políticas, Jurídicas e Ambientais na América Latina
RI	Revisão integrativa
RL	Reserva Legal
RNSA	Reserva Natural Serra das Almas
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SAF	Sistema Agroflorestal
SCEE	Sistema de Compensação de Energia Elétrica
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente e Mudança do Clima
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará
SIDH	Sistema Interamericano de Direitos Humanos
SIN	Sistema Interligado Nacional
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNUC	Sistema Nacional de Unidade de Conservação
STF	Supremo Tribunal Federal
STJ	Superior Tribunal de Justiça
SUDENE	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
TIJ	Tribunal Internacional de Justiça
UC	Unidade de Conservação
UE	União Europeia

UFC	Universidade Federal do Ceará
UICN	União Mundial para a Natureza
UM-REDD+	Reduced Emissions from Deforestation and Forest Degradation
UNCCD	Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca
UNDP	Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas
UNEP	United Nations Environment Programme
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima
UNIFOR	Universidade de Fortaleza
VAB	Valor Adicionado Bruto
WoS	Web of Science
WWF	World Wild Life

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO *12*
Ana Maria D'Ávila Lopes

PREFÁCIO *12*
Gina Vidal Marcilio Pompeu

INTRODUÇÃO *12*
1 DESAFIOS DA CAATINGA NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS *13*
1.1 Caatinga: o sumidouro climático exclusivamente brasileiro sob ameaça de desertificação **15**
1.2 Transposição dos limites planetários e o peso do desmatamento da Caatinga na dívida climática brasileira **27**
1.3 A Caatinga no "Plantationoceno" **41**
1.4 Dos currais à agrofloresta: convivência com o Semiárido e Recaatingamento **58**

2 TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E (DES)PROTEÇÃO JURÍDICA DA CAATINGA *75*
2.1 O impulso dos compromissos climáticos e a descarbonização energética "de vento em popa" no Nordeste brasileiro **76**
2.2 Transição energética e hidrogênio verde na Caatinga: tensões entre soluções climáticas e neocolonialismo verde **87**
2.3 Transição energética justa e inclusiva: luz solar no fim do túnel? **99**
2.4 A (des)proteção jurídica da Caatinga diante das mudanças climáticas **106**

3 O GIRO ECOCÊNTRICO NA PROTEÇÃO JURÍDICA DA NATUREZA: DE "RECURSO NATURAL" A SUJEITO DE DIREITOS *123*
3.1 Natureza como "recurso natural": a insustentabilidade do antropocentrismo moderno diante da ciência sistêmica **124**
3.2 A dignidade da Natureza e o lugar dos direitos humanos no paradigma ecocêntrico **137**

3.3 Para além da reciprocidade: um Direito da responsabilidade, da cientificidade e da diversidade 149
3.4 O paradigma jurídico ecocêntrico no Novo Constitucionalismo Latino-Americano 165
3.5 Direitos da Natureza "do sul ao centro": o caso do Mar Menor na Espanha como resultado do diálogo constitucional intercultural 179

4 A CAATINGA COMO SUJEITO DO DIREITO AO MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO À LUZ DO CONSTITUCIONALISMO MULTINÍVEL *195*
4.1 Emancipação jurídica da Caatinga por meio do Constitucionalismo (Transformador) Multinível 197
4.2 O bioma Caatinga como sujeito do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado a partir da interpretação evolutiva e da mutação constitucional 213
4.3 Princípios para um sistema jurídico constitucional biomimético inspirado na inteligência ecológica 227
4.4 Direitos da Caatinga e de seus povos originários à luz do pluralismo jurídico e do diálogo intercultural 236
4.5 Um olhar decolonial para o direito ao meio ambiente 249

5 ESTATUTO DOS DIREITOS DA CAATINGA A PARTIR DO ORDENAMENTO JURÍDICO CONSTITUCIONAL BRASILEIRO *261*
5.1 Direitos da Caatinga na legislação municipal brasileira (Bonito/PE, Fortaleza/CE e Alagoa Nova/PB) 261
5.2 Defesa dos direitos ecológicos do bioma: legitimidade, personalidade, representação e ferramentas processuais 271
5.3 Direitos da Caatinga decorrentes dos deveres de proteção impostos ao Poder Público no artigo 225, §1°, I, da CF/88 283
5.3.1 Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas (I) 290
5.3.2 Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e à manipulação de material genético (II) 296

5.3.3 Definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção (III) **297**

5.3.4 Exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade (IV) **299**

5.3.5 Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente (V) **300**

5.3.6 Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (VI) **304**

5.3.7 Proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade (VII) **305**

5.3.8 Manter regime fiscal favorecido para os biocombustíveis e para o hidrogênio de baixa emissão de carbono, na forma de lei complementar (VIII) **306**

5.4 Estatuto dos Direitos Ecológicos e Climáticos da Caatinga **309**

CONCLUSÃO **319**

REFERÊNCIAS **353**

APÊNDICES **409**

APÊNDICE A – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO CIENTÍFICA: RESERVA NATURAL SERRA DAS ALMAS – RNSA **411**

APÊNDICE B – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO CIENTÍFICA: ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL – APA DA SERRA DE BATURITÉ, GUARAMIRANGA/CE (PARQUE DA TRILHAS) **425**

APRESENTAÇÃO

Os cursos de pós-graduação *stricto sensu* são avaliados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) desde 1976, com a finalidade de garantir a qualidade da formação de recursos humanos, a produção de conhecimento e o desenvolvimento da ciência e da tecnologia no Brasil.

Ao longo das últimas décadas, os modelos avaliativos passaram por importantes aprimoramentos. No presente quadriênio (2025-2028), o modelo adotado busca implementar uma perspectiva mais qualitativa do que quantitativa, e mais focada na produção dos discentes e dos egressos do que dos docentes, considerando que o objetivo principal de todo programa de pós-graduação deve ser a formação de pessoas com excelência acadêmica.

Devem, portanto, os programas de pós-graduação garantir a qualidade dos trabalhos de conclusão dos seus alunos, pois isso reflete a qualidade da sua trajetória formativa. Devem ainda, propiciar a divulgação desses trabalhos, como forma de contribuir com a disseminação do conhecimento científico e o consequente bem-estar social.

Com essa finalidade, o Programa de Pós-Graduação em Direito Constitucional da Universidade de Fortaleza (PPGD/UNIFOR) lançou, em abril de 2026, o Edital 01/2026, para selecionar as três melhores teses de doutorado e as três melhores dissertações de mestrado, defendidas por seus egressos no período 2015 a 2025, para serem publicadas com apoio dos recursos do Programa de Excelência Acadêmica da CAPES (PROEX/CAPES).

O PROEX/CAPES é um programa que apoia os cursos de mestrado e de doutorado de alto nível no Brasil, que alcançam as notas 6 e 7 na avaliação quadrienal, consideradas as notas máximas que podem ser atribuídas a um programa de pós-graduação *stricto sensu* em reconhecimento aos seus méritos.

O PPGD/UNIFOR alcançou, pela terceira vez consecutiva, a nota 6 na mais recente avaliação quadrienal da CAPES (2021-2024), confirmando ser o melhor programa de pós-graduação na área do Direito no Norte-Nordeste do Brasil.

A presente obra foi uma das seis contempladas pelo Edital 01/2026 e que, com enorme satisfação, a apresentamos, convictos da sua qualidade e potencialidade

para contribuir com o avanço da ciência jurídica e a construção de uma sociedade mais justa, livre e solidária.

Ana Maria D'Ávila Lopes
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Direito Constitucional da Universidade de Fortaleza

PREFÁCIO

A Caatinga, bioma genuinamente brasileiro e historicamente marcado por uma resiliência singular, encontra-se hoje no epicentro de uma das maiores crises da contemporaneidade: as mudanças climáticas. Longe de ser um problema estritamente biofísico, a vulnerabilidade desse ecossistema está correlacionada às escolhas políticas, econômicas e, fundamentalmente, jurídicas. Esta obra que é o resultado da pesquisa desenvolvida no âmbito do Doutorado em Direito Constitucional da Universidade de Fortaleza (UNIFOR) concorreu e venceu o Edital n. 01/2026 do PPGD/ Unifor que tinha o escopo de escolher as melhores teses e dissertações do programa *Stricto sensu*, para os fins de divulgação e publicação com o apoio dos recursos oriundos do PROEX-CAPES.

Cumpre ressaltar que a trajetória da pesquisadora Luciana Barreira de Vasconcelos Pinheiro se encontra vinculada diretamente ao grupo de pesquisa REPJAAL (Relações Econômicas, Políticas, Jurídicas, e Ambientais da América Latina). Nesse sentido, observa-se que a aderência dos projetos de mestrado e de doutorado da jurista estão intrinsecamente pautados na defesa do ecocentrismo, como superação da doutrina antropocêntrica que considera a natureza como recurso e não como sujeito de direito.

O estudo nasce da urgência de analisar o entrelaçamento entre a degradação da Caatinga e a crise climática global, o crescimento econômico e ausência de desenvolvimento humano em uma das regiões brasileiras que agrega uma população de quase 30 milhões de habitantes. Guardião de uma diversidade singular de animais e plantas, o bioma ocupa os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe e o norte de Minas Gerais e ainda permanece no século XXI, como imagem pictórica de desolação e negligência de efetivas políticas públicas que se perpetuam ao longo do constitucionalismo republicano brasileiro.

A pesquisa insere-se precisamente no ponto de conexão onde a destruição ambiental se retroalimenta com o colapso climático. Como sumidouro eficiente de carbono, o desmatamento da vegetação nativa da Caatinga configura uma causa direta de agravamento do aquecimento global. De maneira simétrica, as

consequências desse cenário planetário, combinadas ao desflorestamento local, aceleram os severos processos de desertificação que ameaçam a integridade socioecológica da região. Nem mesmo as soluções verdes propostas estão isentas de contradições: a transição energética focada em energias renováveis tem promovido a instalação de megaempreendimentos eólicos e solares ao custo da supressão da vegetação nativa e de graves danos às comunidades tradicionais do bioma. Em contraste com o tratamento utilitarista e estigmatizado imposto à Caatinga desde a colonização, faz-se imperativo que o bioma assuma lugar de relevo nas estratégias de mitigação e adaptação climáticas.

Diante desse cenário, o Direito é convocado a aperfeiçoar a proteção da Caatinga a partir do conhecimento sistêmico acerca do pertencimento humano à Natureza. O Direito Constitucional e Ambiental de matrizes antropocêntrica têm se mostrado incapazes de conter o avanço da emergência ecológica que ameaça a natureza e as espécies, inclusive o *Homo sapiens*. No intuito de construir alternativas hábeis a reequilibrar essas relações, despontam iniciativas voltadas à adoção de uma abordagem jurídica ecocêntrica, para a qual a natureza deve ser considerada sujeito de direitos.

Sob o influxo do Constitucionalismo Latino-Americano e ancorado na emancipação da cultura dos povos originários do continente, o reconhecimento da Natureza como sujeito de direitos ganha força. Esse movimento é chancelado internacionalmente pela Corte Interamericana de Direitos Humanos em suas Opiniões Consultivas nº 23/2017 e nº 32/2025, e reverbera localmente no Brasil por meio de leis municipais vanguardistas aprovadas desde 2017.

Diante dessa virada paradigmática que já se faz presente no cenário nacional, este livro estabelece como objetivo central analisar de que forma a Caatinga pode ser compreendida como sujeito de direitos à luz da Constituição Federal de 1988. Sustenta-se, sob o prisma da teoria tridimensional do Direito, que a realidade fática vivenciada pela Caatinga, combinada às irradiações dos valores ecocêntricos, possui força normativa suficiente para elevar o status do bioma de mero objeto de exploração para sujeito de direitos na ordem jurídica brasileira.

Para sustentar tais afirmações, a pesquisa adotou uma metodologia qualitativa e interdisciplinar, com orientação epistemológica firmada na teoria

crítica. Articulando de forma integrada o Direito Constitucional Ecológico, o Direito Internacional, o Direito Ambiental e o Geodireito, aplicaram-se técnicas de revisão bibliográfica, observação e análise documental. Os resultados obtidos revelam que a Caatinga possui o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, inclusive em sua dimensão climática. A relevância social e jurídica desta obra consiste, portanto, em oferecer uma contribuição acadêmica robusta voltada ao fortalecimento da salvaguarda do bioma com base no Constitucionalismo Multinível, no diálogo constitucional e intercultural e na firme defesa dos valores socioecológicos e democráticos.

A Caatinga, bioma genuinamente brasileiro e historicamente marcado por uma resiliência singular, encontra-se hoje no epicentro da problemática do aquecimento global, onde as mulheres e as crianças serão as mais afetadas, segundo os relatórios da CEPAL de 2026 (Comissão econômica para América Latina e Caribe). Longe de ser um problema estritamente biofísico, a vulnerabilidade desse ecossistema apresenta-se como o resultado de desastrosas escolhas políticas, econômicas e jurídicas.

Nesse diapasão, Luciana Barreira Vasconcelos Pinheiro, que também é procuradora da Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará, abraça a causa da defesa da Caatinga em face da urgência de analisar o entrelaçamento entre a degradação da Caatinga e a crise climática global, investigando suas causas, ramificações e, sobretudo, os caminhos para sua superação.

Embora o Brasil possua uma das estruturas constitucionais ambientais mais avançadas do mundo, a realidade prática revela um descompasso. A degradação ecológica, o avanço da desertificação e as investidas de retrocesso legislativo prosperam sob a vigência da Constituição de 1988 e de tratados internacionais dos quais o país é signatário. Diante disso, emerge um questionamento central: por que os instrumentos jurídicos atuais falham em garantir a integridade socioecológica e climática da Caatinga?

A resposta central que esta obra propõe reside na necessidade de superação dos pilares modernos e coloniais que ainda estruturam o Direito Ambiental brasileiro. Historicamente, o ordenamento jurídico assimilou uma racionalidade econômica que reduz a natureza ao status de mero "recurso natural" disponível para

exploração abusiva. Essa abordagem antropocêntrica e patrimonialista não apenas legitima a mercantilização do bioma, mas atua como um obstáculo invisível que perpetua injustiças socioecológicas: enriquece poucos enquanto submete o ecossistema à exaustão e a população vulnerável à desigualdade. O Brasil alcança o status de ser, em 2026, a 10ª maior potência em crescimento econômico, no entanto permanece na posição vexatória de 84ª em desenvolvimento humano, com a efetivação de apenas 19% da implementação dos Objetivos do desenvolvimento sustentável, segundo dados do relatório *Rupturas y oportunidades. Propostas para que a América Latina y el Caribe prospere em la nueva era geopolítica*. (CEPAL, 2026)

Diante desse cenário, o Direito não pode ser um espectador passivo; ele deve oferecer sua parcela de contribuição na construção de soluções possíveis. Para tanto, é preciso transitar para um novo paradigma jurídico. Este livro detalha as carências essenciais para essa transformação, estruturadas em diretrizes urgentes que vão desde a eliminação do desmatamento e o recaatingamento, até a transição energética justa, a proteção dos recursos hídricos e o fomento à agricultura familiar e aos povos tradicionais.

Ao longo das próximas páginas, o leitor será convidado a explorar os mecanismos teóricos e práticos necessários para reformular a proteção jurídica da Caatinga. Mais do que um diagnóstico de crises, esta obra busca desenhar as estratégias institucionais e os instrumentos normativos capazes de devolver a dignidade intrínseca à natureza, assegurando a integridade climática e a justiça social para o semiárido brasileiro.

Agradeço à Universidade de Fortaleza e ao CNPQ a oportunidade de ser líder do grupo de pesquisa REPJAAL, aquele que congrega investigadores e intelectuais orgânicos que acreditam no dever de defesa e proteção à humanidade que é originária do humus. Essa condição permite, não apenas, orientar pesquisas jurídicas, mas sobremaneira conviver, repartir e concatenar sonhos e ações que resultam, em alguma parcela, no direcionamento do direito positivo à uma nova forma de pensar, de proteger e de incluir a natureza como sujeito de direitos.

Ao tempo em que convido a todos à boa leitura, parabenizo a autora por seu elã, tenacidade, determinação e agradeço por repartir comigo esses valiosos momentos, que nos fazem sentir ser parte de um projeto jurídico da maior grandeza.

Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu
Lider do Grupo REPAAL
PPGD / Universidade de Fortaleza

INTRODUÇÃO

A presente obra é fruto da tese intitulada “O bioma Caatinga como sujeito de direitos diante das mudanças climáticas", apresentada, em setembro de 2025, por ocasião da conclusão do Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Direito Constitucional – PPGD da Universidade de Fortaleza – UNIFOR. O referido trabalho acadêmico, que se inseriu na área de concentração de Direito Constitucional Público e Teoria Política e na linha de pesquisa dos Direitos Humanos, resultou de investigações realizadas junto ao Grupo de Pesquisa em Relações Econômicas, Políticas, Jurídicas e Ambientais na América Latina – REPJAAL.

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro e predomina na Região Nordeste do Brasil ao se estender pelos Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, além de parte do Estado de Minas Gerais. Compreende um conjunto de ecossistemas que ocupa aproximadamente 10% do território nacional e faz fronteira com três outros biomas: Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica (IBGE, 2024c). Seus povos originários a nomearam “Floresta (mata) Branca" (ka'a/caa = floresta/mata e tinga = branca, em tupi) em razão da aparência esbranquiçada que apresenta ao perder suas folhas durante o período de estiagem, o que configura expressão notável do xeromorfismo (adaptação ao clima seco) típico de sua vegetação nativa (Acaatinga, [s.d.]).

Até o século XX, o bioma foi pouco estudado e considerado uma área de menor importância para a conservação ecológica, o que contribuiu para a sua estigmatização como território de seca e pobreza. Entretanto, pesquisas recentes têm revelado que a Caatinga é mais rica e complexa do que se pensava. Devido à sua peculiar adaptação ao clima semiárido, apesar dos longos períodos de estiagem anuais (de seis a nove meses), a Caatinga abriga extraordinária biodiversidade de plantas e animais, com muitas espécies de ocorrência endêmica, motivo pelo qual detém o título de bioma semiárido mais biodiverso do mundo (MMA, 2024a). A vegetação da Caatinga possui, ainda, a maior capacidade de absorção e retenção de gás carbônico (CO_2) dentre os biomas nacionais, de modo a funcionar como importante regulador climático.

Para além de seus atributos ecológicos, a Caatinga merece realce, ainda, pela sua relevância social, pois nela vivem quase 32 milhões de pessoas (Brasil, 2024e), o que a torna a área semiárida mais densamente povoada do globo terrestre (IPCC, 2021). Embora a maior parte desses habitantes dependa do bioma para sobreviver, a fonte de seus meios de vida se encontra ameaçada, pois a Caatinga já teve aproximadamente 80% de seus ecossistemas originais alterados por atividades humanas, principalmente por meio de substituição da vegetação nativa por pastagem e agricultura, ao longo de um processo de ocupação iniciado no período do Brasil colônia e que segue ocasionando a perda contínua de sua vegetação (MMA, 2024a).

A degradação ecológica do bioma prejudica a subsistência das comunidades locais, as quais incluem agricultores familiares, populações tradicionais e povos indígenas. Esse quadro tem sido agravado pelas mudanças climáticas atualmente em curso na Terra, pois os eventos climáticos extremos dela decorrentes, como secas prolongadas e chuvas intensas, exacerbam as consequências da degradação ambiental, de maneira a ameaçar o equilíbrio e a integridade da Caatinga.

O aumento da temperatura global ocasionada pelo ser humano tem origem na Revolução Industrial (séculos XVIII a XIX), a partir da qual o mundo passou a vivenciar um processo crescente de exploração e degradação da Natureza[1] por seres humanos inseridos em um sistema capitalista e colonial baseado na produção e no descarte de bens de consumo em larga escala. A intensificação desse processo, ocorrida nos últimos cinquenta anos, conduziu a Terra a ingressar em uma nova época geológica, o Antropoceno, abandonando o Holoceno, em que as sociedades humanas se desenvolveram. A nova época, que está em processo de reconhecimento científico, é caracterizada por alterações nas condições geofísicas predominantes até o período pré-industrial, entre as quais se destaca a rápida elevação da temperatura do Planeta,

[1] Neste trabalho, o substantivo "natureza", quando empregado no sentido do que compõe o mundo natural de forma sistêmica, será escrito com a primeira letra maiúscula ("Natureza") a fim de distinguir tal acepção semântica dos demais sentidos que a palavra possui, como é exemplo a qualidade ou característica de algo ou alguém. Essa opção tem ainda o objetivo de alinhar o texto à perspectiva abordada na pesquisa, a qual compreende a Natureza como ente dotado de personalidade e, portanto, de nome próprio.

desencadeada pela excessiva emissão de gases agravadores do efeito estufa, e a destruição de habitats naturais.

Nos últimos anos, os brasileiros têm sentido os danos desses fenômenos, pois, em 2023, 2024 e 2025, vários eventos climáticos extremos ocorreram no País: fortes chuvas no Sul, seca no Norte e ondas de calor no Centro-Oeste, Sudeste e parte do Nordeste, além de terem sido registrados sucessivos recordes de temperatura segundo a Organização Meteorológica Mundial – OMM (WMO, 2025). Nesse cenário, alcançam progressiva relevância, também na seara nacional, as discussões políticas, científicas e jurídicas em torno do tema das mudanças climáticas, suas causas, consequências e estratégias de mitigação e adaptação à realidade emergencial vivenciada.

Diante de tais desafios, deve-se ter em vista que a parcela da dívida climática que cabe ao Brasil está relacionada à destruição de suas florestas nativas. Isso porque, embora possua matriz energética majoritariamente renovável[2], oriunda de produção hídrica, eólica ou fotovoltaica (solar), por exemplo, o Brasil é o 4º maior responsável pelo aquecimento global devido ao desmatamento de suas florestas. Ao terem suas vegetações suprimida em larga escala, essas florestas perdem a capacidade de funcionar como sumidouros de gás carbônico (CO_2) e, quando queimadas, liberam quantidades adicionais desse gás, cujas altas concentrações na atmosfera ocasionam o agravamento do efeito estufa (Evans, 2021). Por essa razão, o cerne das pesquisas, das políticas e das ações brasileiras em torno da emergência climática precisa, necessariamente, envolver estratégias para a proteção e restauração das florestas.

Na Caatinga, a combinação do desmatamento de sua vegetação nativa aos efeitos das mudanças climáticas tem desencadeado e acelerado processos de desertificação em várias partes do bioma. Um desses processos já culminou na transição de uma porção do bioma, localizado no Estado da Bahia, de semiárido para árido, ou seja, para o clima típico de deserto (Brasil, 2023a). Tais circunstâncias

---

[2] Registre-se, desde logo, que a produção de energia a partir de fontes consideradas "limpas" ou "renováveis", por meio das usinas hidrelétricas, eólicas e fotovoltaicas, por exemplo, não é isenta de impactos socioecológicos como será abordado ao longo deste trabalho, em especial na segunda seção.

impactam a flora, a fauna e as comunidades humanas que dependem diretamente da Caatinga para sua subsistência, os chamados catingueiros (populações indígenas, sertanejos, vaqueiros, agricultores, quilombolas, entre outros) (MDS, 2024), que sofrem com a ausência de efetivação de seus direitos socioecológicos.

Das circunstâncias narradas no parágrafo anterior, infere-se existir um claro vínculo consequencial entre os desafios atualmente enfrentados pela Caatinga e as mudanças climáticas na medida em que estas ameaçam a integridade e a própria existência daquele bioma. Por sua vez, o desflorestamento da Caatinga constitui causa de agravamento dos efeitos da mudança climática, pois, ao suprimir sua vegetação nativa, reduz-se a eficiência de um eficaz sumidouro de CO_2 (Oliveira *et al.*, 2023), o que revela a existência de um ciclo vicioso em curso.

Em acréscimo, outra relação emblemática tem se formado entre o tema das mudanças do clima e a Caatinga, no bojo da qual se identifica um terceiro elo entre os referidos temas. Essa ponte reside na transição energética, que desponta como uma das mais promissoras soluções econômicas apontadas pela comunidade científica para a contenção do aquecimento global antropogênico (IPCC, 2023). Trata-se de proposta que busca substituir a produção de energia oriunda da queima de combustíveis fósseis por matrizes renováveis, sobretudo solar fotovoltaica e eólica. A transição energética é destaque no elenco de metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS, no objetivo de número sete, da Organização das Nações Unidas – ONU, integra a pauta de compromissos internacionais assumidos no âmbito das Conferências das Partes – COPs e constitui escopo perseguido pelo Brasil no Plano Nacional de Transição Energética (MME, [c202?]).

O Nordeste do Brasil, onde se localiza (quase totalmente) a Caatinga, reúne condições geográficas favoráveis à produção de energia a partir da radiação solar e da força do vento, as quais são constantes e abundantes na região. Por essa razão, a região tem atraído megaprojetos de produção energética com base em tais fontes, muitos dos quais implicam, para sua instalação, a supressão vegetal de extensas áreas de Caatinga preservada ou em processo de regeneração, o que desencadeia a redução do habitat de suas espécies animais nativas, além de afetar os modos de vida de povos originários e comunidades tradicionais.

Assim, a depender do modelo adotado na execução dessa transição, em vez de significar sustentabilidade à Caatinga, seu resultado pode aprofundar os danos socioecológicos do bioma caso permaneça a promover o desmatamento da vegetação nativa e a gerar prejuízos aos modos de vida das comunidades locais. Embora se considere patentes a necessidade e a urgência dessa transição, deve-se lançar luzes ao debate de "como" realizá-la em consonância à imprescindível preservação da Caatinga e à promoção da justiça socioecológica no bioma. Por conseguinte, sem olvidar da pertinência da transição energética enquanto medida global, afigura-se essencial que esta ocorra sob balizas jurídico-constitucionais aptas a prevenir e a mitigar impactos, bem como a conter o agravamento de problemas socioecológicos regionais e locais.

A escolha da Caatinga para o recorte temático desta pesquisa se justifica pelo fato de que esta ostenta a condição particular de estar triplamente conectada às mudanças climáticas pelas vias de suas consequências, causas e soluções. O primeiro vínculo reside nas consequências danosas que as mudanças climáticas impõem ao bioma. O segundo elo consiste no movimento reverso pelo qual a destruição da Caatinga se converte em causa de agravamento do aquecimento global ao impedi-la de exercer seu papel natural de sumidouro de CO_2. Por último, a Caatinga é atingida pela transição energética necessária à contenção do avanço das mudanças climáticas, pois, sob esse argumento, vastas áreas de vegetação nativa têm sido suprimidas para a implantação de empreendimentos de produção de energia a partir das fontes eólica e fotovoltaica, com prejuízos aos seus ecossistemas e comunidades. Essa situação merece análise crítica, pois, se a transição energética se propõe a conter a elevação da temperatura do Planeta, é necessário refletir e discutir como promovê-la sem o sacrifício de um bioma que apresenta comprovada eficiência na absorção do CO_2.

Por essas razões, considera-se que a Caatinga merece assumir lugar de destaque nos debates e construções políticas e acadêmicas em torno do tema da emergência climática. As circunstâncias descritas acima justificam, assim, a investigação de alternativas jurídicas para conferir ao bioma maior proteção nesse contexto. Direciona-se o olhar, então, para o Direito Ambiental, em busca de soluções

capazes de contribuir de forma efetiva ao resguardo da Caatinga diante da nova realidade crítica por ela vivenciada no contexto das mudanças climáticas.

O Direito Ambiental, surgido a partir da década de 1970, cujo marco reside na Conferência de Estocolmo (1972), finca suas raízes na concepção da ideia do desenvolvimento sustentável, ancorado na busca pelo equilíbrio entre os eixos econômico, social e ambiental. Sob uma matriz filosófica moderna e antropocêntrica, esse ramo do Direito nasceu voltado à construção de um sistema regulatório preocupado em garantir a continuidade da existência de "recursos naturais" para usufruto dos seres humanos. Entretanto, o arcabouço jurídico edificado sobre os pilares desse modelo não tem se mostrado suficiente, tampouco eficiente, para conter o aprofundamento dos problemas ecológicos e climáticos evidenciados pelas catástrofes ambientais e climáticas que estão a ameaçar a sobrevivência de milhões de espécies, inclusive da humana.

Especialmente no âmbito da ONU, as mudanças climáticas têm assumido centralidade nos debates internacionais em virtude dos alertas científicos no sentido de que já foram transpostas as fronteiras de segurança de seis dos nove sistemas planetários que asseguram as condições naturais necessárias à vida humana na Terra. O mais conhecido desses sistemas reguladores é o sistema climático, e a transposição de seus limites tem ocasionado, em todos os continentes, a ocorrência de fenômenos extremos, como secas prolongadas, ondas de calor e enchentes (Stockholm Resilience Centre, [c202?]).

Vivencia-se, portanto, uma emergência ecológica com notável dimensão climática. Diante disso, tanto na esfera nacional quanto global, o Direito é convocado a uma (r)evolução, a fim de apresentar soluções hábeis a contribuir para o reequilíbrio da relação ser humano- Natureza. Em resposta a essa demanda, tem despontado, no cenário internacional, iniciativas voltadas à transição jus filosófica para um paradigma ecocêntrico. Por meio dessa concepção, o ser humano passa a ser compreendido e juridicamente concebido como parte da Natureza, e não mais como seu dominador externo. O giro ecocêntrico intenta devolver centralidade à Natureza, de forma a "reinserir" o ser humano como parte do ecossistema terrestre com o qual deve se harmonizar para que seja possível manter as condições naturais propícias às formas de vida atualmente existentes no planeta Terra.

Em sintonia com essa transformação, surge a proposta dos Direitos da Natureza, por meio da qual se busca o reconhecimento de que esta seja considerada sujeito de direitos, e não mero objeto, bem ou propriedade. O Novo Constitucionalismo Latino-Americano assume papel de destaque nesse contexto, haja vista que o referido movimento, impulsionado pela emancipação da cultura dos povos originários do continente, na qual é marcante a relação de respeito e harmonia com a *Pachamama*, promoveu a inserção da Natureza como sujeito de direitos no ordenamento jurídico do Equador, em 2008; da Bolívia, em 2010; e da Colômbia, em 2016 (pela via da jurisdição constitucional) (GARN, [c202?]).

Na mesma trilha, em 2017, a partir da Opinião Consultiva – OC nº 23, a Corte Interamericana de Direitos Humanos – Corte IDH passou a admitir a Natureza como titular de direitos, seja de forma autônoma, seja de maneira interconectada aos direitos dos povos indígenas (Corte IDH, 2017)[3]. Tal perspectiva tem se expandido nas últimas décadas para diversos ordenamentos jurídicos do mundo, de modo que também já se faz presente nos Estados Unidos, na Índia, na Nova Zelândia, na Espanha e no Panamá, por exemplo (GARN, [c202?]).

No Brasil, esse movimento tem ganhado espaço progressivamente por meio da aprovação de leis municipais que reconhecem a Natureza como sujeito de Direitos, o que já ocorreu nos municípios de Bonito/PE (2017), Paudalho/PE (2018), Florianópolis/SC (2019), Fortaleza/CE (2019), Serro/MG (2022), Guajará-Mirim/RO (Rio Laje ou *Komin Memem*) (2023), Alagoa Nova/PB (2023), Santo Antônio do Itambé/MG (Pico do Itambé) (2024), Goiás/GO (Rio Vermelho) (2024), Porteirinha/MG (Rio Mosquito) (2024) e Linhares (ES) (2024) (Bonito, 2020; Paudalho, 2018; Florianópolis, 2019; Fortaleza, 2019; Serro, 2022; Guajará-Mirim, 2023; Alagoa Nova, 2023; GARN, c2025; Campos, 2024; Pacheco, 2024).

A perspectiva ecocêntrica, por meio da qual se compreende o ser humano como parte da Natureza, apresenta-se como horizonte a guiar o Direito brasileiro rumo a uma evolução necessária para que este possa se tornar capaz de oferecer normatização adequada à proteção das florestas, em especial da Caatinga. Isso porque o paradigma jurídico antropocêntrico, no bojo do qual somente o ser humano

---

[3] Posteriormente, o entendimento foi reafirmado na OC nº 32/2005 (Corte IDH, 2025).

e suas construções artificiais (como as pessoas jurídicas, por exemplo) são considerados titulares de direitos, instrumentaliza a relação de superioridade, reificação, dominação e exploração abusiva da Natureza. Essa relação está na raiz da destruição da Natureza e, portanto, precisa ser modificada para que se alcance proteção mais efetiva da Caatinga no cenário das causas, consequências e soluções econômicas aventadas para a crise climática. Tal transformação demanda progresso no giro ecocêntrico do Direito brasileiro, sobretudo na esfera do Direito Constitucional, pois este orienta todo o ordenamento jurídico do País.

A Constituição Federal de 1988 – CF/88 tutela direitos individuais, sociais, econômicos, ecológicos e culturais, cuja progressiva promoção deve ocorrer de forma integrada, consoante se depreende da conjugação de seus artigos 170, VI, 186 e 225. Este último estabelece a garantia de proteção ambiental ao reconhecer a essencialidade da qualidade do ambiente para o desfrute de uma vida digna, segura e saudável às presentes e futuras gerações. O resguardo do meio ambiente constitui, portanto, tarefa essencial ao cumprimento do dever de solidariedade intergeracional, elencado como objetivo da República Federativa do Brasil no artigo 3º, I, da CF/88 (Brasil, 1988).

Para a garantia do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, o §1º do artigo 225 da CF/88 determina, ao Poder Público, a obrigação de "preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas" (inciso I), bem como de "proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade" (inciso VII) (Brasil, 1988, n.p.). O constituinte rechaçou, dessa forma, a concepção de meio ambiente como mero "recurso" ou ferramenta destinada ao proveito econômico e à geração de riquezas. Além disso, é notável guarida constitucional aos processos ecológicos essenciais, à fauna, à flora e suas funções ecológicas, à biodiversidade e ao bem-estar dos animais[4].

[4] Embora o *Homo sapiens* seja uma espécie animal, neste trabalho o termo "animais" será empregado em referência às demais espécies do Reino Animalia, assim como o fez a CF/88.

Em contraste às referidas garantias constitucionais, os ecossistemas originais da Caatinga permanecem submetidos a constantes intervenções danosas que tem resultado no avanço da desertificação no bioma, principalmente por meio do desmatamento da vegetação nativa. Como já mencionado, a degradação do bioma tem levado à extinção de espécies e ao surgimento de processos de desertificação, e tal quadro se agrava à medida que a temperatura do planeta aumenta. Nesse contexto, a proposta dos Direitos da Natureza emerge como alternativa jurídica à proteção do bioma. Assim, diante dos desafios impostos pelas mudanças climáticas, surge o questionamento: de que forma a Caatinga pode ser compreendida como sujeito de direitos à luz da Constituição Federal de 1988?

A partir desse enfoque zetético[5], orientado pela indagação exposta, esta pesquisa possui o objetivo geral de analisar quais parâmetros a Constituição brasileira oferece ao reconhecimento de direitos à Caatinga diante das ameaças geradas pelas mudanças climáticas ao bioma. Tal intento abriga o caráter inédito da pesquisa ora apresentada, vez que, após consulta à Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD, do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT, constatou-se inexistir, até o momento, estudo acadêmico voltado à tutela jurídica da Caatinga sob o viés ecocêntrico ora adotado, tampouco existe estudo sobre os desafios do resguardo jus-ecológico do bioma diante da emergência climática contemporânea. Eis a lacuna que se pretende preencher.

No cumprimento dessa tarefa, são perseguidos, de forma sucessiva e integrada, os seguintes objetivos específicos: 1) analisar, sob a perspectiva ecocêntrica, os impactos da emergência ecológica e climática para o bioma Caatinga no Brasil; 2) investigar em que medida a Caatinga se encontra juridicamente protegida diante das mudanças climáticas; 3) avaliar a mudança paradigmática no Direito para que possa fazer frente à realidade crítica vivenciada no Antropoceno, bem como o giro ecocêntrico despontado no âmbito do Direito Internacional e Estrangeiro; 4) analisar em que medida a Caatinga pode ser compreendida como sujeito do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado à luz da Constituição

[5] Uma questão de pesquisa é uma questão zetética na medida em que submete os dogmas a um processo de questionamento, por meio do qual se exige fundamentação e justificação com o fim de estabelecer novas conexões capazes de facilitar a orientação da ação (Ferraz Júnior, 1980).

Federal de 1988 e do Constitucionalismo Multinível; 5) identificar, com fulcro na legislação nacional, na Constituição Federal e no Constitucionalismo Multinível, quais seriam os direitos cabíveis ao bioma e quais instrumentos processuais lhes podem servir de suporte e defesa.

A inquietação propulsora do problema de pesquisa formulado advém, em parte, do contato e da observação de dados da realidade apreendidos a partir da experiência profissional da investigadora por ocasião de sua atuação, desde o ano de 2010, como procuradora autárquica na Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, autarquia responsável pelas atividades de licenciamento, fiscalização e monitoramento ambientais no Estado do Ceará, inserido completamente na delimitação biogeográfica da Caatinga, bioma que predomina em todos os seus municípios (IBGE, 2024a). A lacuna de efetividade da proteção ambiental observada impulsionou a busca acadêmica por soluções jurídicas voltadas ao oferecimento de mecanismos de salvaguarda mais eficientes à Natureza.

Nesse trilhar, os resultados do trabalho acadêmico de mestrado concluído por esta pesquisadora em 2021, sobre os efeitos jurisprudenciais da Súmula nº 613/2018 do Superior Tribunal de Justiça – STJ, cujo teor veda a admissão da Teoria do Fato Consumado em matéria ambiental, revelaram que, mesmo após alcançar seu mais alto grau de reconhecimento e aplicação no âmbito do Poder Judiciário, o entendimento jurídico em favor da proteção ambiental ainda não se mostra capaz de impedir a sobreposição de interesses individuais e econômicos sobre a proteção da Natureza. Essa constatação fez surgir a reflexão acerca de como a abordagem jurídica da Natureza, na qualidade de "recurso" submetido às ambições antrópicas econômicas e patrimonialistas, se contrapõe à efetividade da proteção ambiental constitucionalmente tutelada.

Enfatiza-se, por oportuno, que, ao aliar teoria e prática, o impacto social desta pesquisa reside na ampliação das possibilidades de preservação e de recuperação da Caatinga, bem como de mitigação e de adaptação do bioma diante das mudanças climáticas, a partir de sua compreensão como sujeito de direitos, e não somente como um conjunto de "recursos naturais" passivo. O trabalho acadêmico constituirá fonte hábil a fornecer subsídios analíticos e alternativas ao aperfeiçoamento da proteção jurídica do bioma. De forma mais direta, os resultados da pesquisa serão

aplicados pela pesquisadora em sua atuação profissional como procuradora autárquica da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE do Estado do Ceará, por meio da emissão de pareceres, da elaboração de minutas de atos normativos, da participação em comissões e em grupos técnicos etc.

Os resultados parciais desta pesquisa científica, realizada entre 2021 e 2025, já foram, inclusive, aplicados pela pesquisadora quando da presidência da comissão, que, por força da designação oficial da Portaria SEMACE nº 94/2021, publicada no Diário Oficial do Estado do Ceará – DOE/CE de 20 de agosto de 2021, elaborou a minuta do Decreto Estadual nº 34.704, de 20 de abril de 2022, a fim de regulamentar a Lei nº 13.711, de 20 de dezembro de 2005, que estabelece medidas de combate à poluição sonora gerada por estabelecimentos comerciais e por veículos no Estado do Ceará (Ceará, 2022a).

A repercussão prática da pesquisa pode ser percebida no artigo 1º, §1º, do aludido Decreto, o qual define "poluição sonora" como a degradação da qualidade ambiental por meio da emissão de som capaz de prejudicar a saúde e o bem-estar não apenas da população humana, mas também dos animais, bem como de comprometer a integridade dos processos ecológicos essenciais ou de afetar desfavoravelmente a biota (Ceará, 2022a). Deste modo, a partir da referida norma, minutada com base na parcela inicial do trabalho ora apresentado, considera-se poluição sonora no Ceará e, portanto, na Caatinga, a emissão de som em nível que afete a saúde humana, animal ou a integridade dos ecossistemas do Estado.

Deve-se ressaltar, ademais, a perspectiva de ampliação dos efeitos práticos da presente tese, na medida em que seus resultados irão contribuir para trabalhos técnicos, projetos e ações desenvolvidos no âmbito do cumprimento da Portaria nº 52/2025, que nomeou esta pesquisadora e sua professora orientadora para compor o Grupo de Trabalho – GT de "Recaatingamento", com a finalidade de desenvolver e implementar ações integradas de combate à desertificação, de recuperação de áreas degradadas e de revitalização do bioma Caatinga no âmbito de atuação do Consórcio Nordeste ([c2025?]), cujo eixo de sustentabilidade está sob a liderança do Estado do Ceará. A primeira fase dos trabalhos do referido grupo técnico, realizada sob a coordenação desta pesquisadora, consistiu na elaboração de documento técnico sobre a situação da Caatinga e de propostas para a sua proteção e valorização no

contexto das mudanças climáticas, levado pelo referido consórcio regional à Conferência das Partes (COP 30) ocorrida em Belém/PA, Brasil, em 2025.

A investigação empreendida nesta tese atravessa o cerne dos ODS nº 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima), nº 15 (Vida Terrestre) e nº 16 (Paz, Justiça e Instituições Eficazes), além de tangenciar vários outros desses intentos, como o de nº 7 (Energia Limpa e Acessível) e o de nº 12 (Consumo e Produção Responsáveis). Nessa toada, a atualidade do trabalho é evidenciada pela declaração da ONU no sentido de estar em curso a "Década da Restauração Ecológica", a qual constitui um apelo da referida organização à proteção e à revitalização dos ecossistemas em todo o mundo, com o objetivo deter a degradação de ecossistemas e restaurá-los para alcançar os ODS.

No que tange à perspectiva epistemológica empregada na pesquisa, parte-se da cogitação do possível aperfeiçoamento da tutela à Caatinga por meio de sua emancipação jurídico-constitucional de objeto (considerado exclusivamente como recurso) para sujeito de direitos. Apresenta-se aqui tal inquietação para a análise no âmbito da Ciência Jurídica, na qual a compreensão da Caatinga como sujeito de direitos constitucionais no Brasil é passível de contestação, verificação argumentativa ou refutação racional, em consonância com a exigência de criticabilidade dos enunciados científicos, nos termos do racionalismo crítico de Popper (2008). Ainda que não se trate de enunciado empírico falseável em sentido estrito, a proposição é suscetível de crítica racional e controle intersubjetivo, requisitos mínimos de cientificidade.

Para a realização da pesquisa, foi necessário adotar uma concepção ontológica do Direito, pois, ao se pretender realizar uma investigação científica acerca do Direito, deve-se primeiro definir o objeto sobre o qual recairá a análise. A partir dessa premissa, neste trabalho, filia-se à teoria tridimensional do direito de Miguel Reale (2010), para quem o Direito não se resume à norma jurídica. Com efeito, a norma é a indicação de um caminho, porém, para percorrê-lo, deve-se partir de determinado ponto e ser conduzido por certa direção. Segue-se, assim, a fórmula realeana segundo a qual o Direito constitui uma integração dinâmica e dialética entre fato, valor e norma.

Os três elementos estruturais (fato, valor e norma) não apenas se relacionam, como também se dialetizam. São aspectos distintos, porém incindíveis, da mesma realidade cultural: o Direito (Vasconcelos, 2006). Embora seja sempre composto desta forma trivalente para quem quer que o estude, o ângulo de pesquisa pode variar de acordo com a ordem metodológica e com o escopo que se almeja atingir. De acordo com a teoria realeana, existem três ordens de estudos distintas: 1) na Ciência do Direito, a investigação parte dos fatos, perpassa os valores imanentes e culmina nas normas; 2) na Sociologia Jurídica, porém, o discurso vai das normas para os valores e, por derradeiro, atinge os fatos; e 3) na Filosofia do Direito, parte-se dos fatos às normas, a par de se alcançar, por último, os valores em torno da Justiça (Reale, 2010).

Portanto, como o estudo ora empreendido se aprofunda com maior ênfase na seara da Ciência do Direito (ainda que em interconexão com outras áreas do conhecimento), desenvolveu-se o trabalho em cinco seções. Nas duas primeiras, é apresentada e criticamente analisada a situação fática que gira em torno do problema de pesquisa formulado. Em seguida, na terceira seção, aborda-se o entrelaçamento dos fatos com os valores ecocêntricos e suas principais repercussões no Direito Internacional e em alguns exemplos do Direito Estrangeiro. Por fim, nas quarta e quinta seções, abordam-se as consequências dessa dinâmica na produção, na interpretação e na aplicação das normas (legais e constitucionais) brasileiras relacionadas à proteção ecológica do bioma Caatinga[6].

Com o cumprimento do percurso supradescrito, este estudo oferece contribuição ao conhecimento científico. Propõe-se uma tradução dos direitos fundamentais da Caatinga segundo o que se pode extrair de análise científica da Constituição Federal brasileira de 1988 à luz do Constitucionalismo Multinível. À luz do racionalismo crítico de Popper (2008), a cientificidade de uma proposição está associada à sua suscetibilidade à crítica racional e à possibilidade de refutação

[6] Portanto, adverte-se, desde logo, que neste trabalho não se analisa problemas jurídicos para, ao final, propor soluções econômicas. Isso porque, em razão da adoção da proposição realeana, como se trata de estudo realizado no âmbito da Ciência Jurídica, primeiro os fatos (problemas e possíveis soluções econômicas e/ou jurídicas) são examinados, com orientação na teoria crítica, e, em seguida, coteja-se tal realidade diante dos novos valores sociais incidentes (giro ecocêntrico), para, por fim, analisar as possibilidades de transformação normativa em face da referida dinâmica.

argumentativa, ainda que não se trate de falseação empírica em sentido estrito. A crítica intersubjetiva racional, o debate crítico e o controle lógico dos argumentos constituem formas legítimas de construção de conhecimento objetivo (Rodrigues; Grubba, 2023). Neste estudo, busca-se trilhar por tal caminho ao concentrar esforços na compreensão das causas e consequências da emergência ecológica e climática para a Caatinga, bem como no aprofundamento da discussão atinente à possibilidade jurídica de se reconhecer direitos ao bioma no Brasil, a fim de aperfeiçoar sua proteção jurídica.

Nessa vertente, a pesquisa desenvolve-se a partir do debate crítico, fincando bases no paradigma epistemológico da Teoria Crítica do Direito, com aproximação, ainda, de um paradigma emergente de cunho sistêmico, voltado à compreensão da complexidade e da interdependência entre os fenômenos jurídicos, sociais e ecológicos, como se explicitará adiante. A perspectiva crítica permite pensar o Direito em seu contexto concreto e historicamente situado, exigindo-lhe o oferecimento de respostas orientadas por parâmetros éticos que, não raras vezes, tensionam o padrão normativo abstrato (Guerra Filho, 1999).

Em alinhamento a essa orientação epistemológica, emprega-se, na investigação, o método dialético, por meio do qual o conhecimento é construído a partir da consideração da totalidade concreta, de suas contradições internas e de seu devir histórico. A dialética compreende o movimento do real como processo marcado por tensões e mediações, no qual a contraposição de posições teóricas e práticas possibilita a emergência de novas sínteses provisórias, continuamente abertas à crítica e à superação, em um movimento permanente de transformação (Rodrigues; Grubba, 2023).

Nesse passo, adota-se, ainda, uma postura crítica em relação aos pressupostos e limites da ciência moderna, com o objetivo de abrir espaço às contribuições mais recentes da ciência sistêmica. Essas contribuições demonstram que o Sistema Terrestre se deslocou significativamente para fora da faixa de variabilidade natural observada nos últimos meio milhão de anos, de modo que as alterações atualmente em curso, suas magnitudes e as taxas de mudança não encontram precedentes históricos (IGBP, 2001).

Ao seguir o fio da teoria crítica e incorporar o pensamento sistêmico na análise da problemática ecológica e climática vivenciada pela Caatinga, a pesquisa encontra balizas na epistemologia ambiental formulada por Leff (2012). Tal perspectiva orienta a construção de um saber ambiental que articula o logocentrismo das ciências modernas com abordagens holísticas e sistêmicas, reintegrando o conhecimento em um projeto interdisciplinar. Essa proposta possibilita o diálogo entre método científico, racionalidade, saberes populares e ética, sem abdicar do rigor analítico. Trata-se de uma postura epistemológica que impede a cristalização da crítica em dogma e estimula o permanente questionamento do saber a partir de múltiplas racionalidades e cosmovisões, projetando-o para diferentes horizontes interpretativos, inclusive no campo jurídico-ambiental.

A teoria dos sistemas articula, de forma dialógica e não redutora, elementos diversos que conformam um verdadeiro "caldo cultural" capaz de oferecer contribuições fecundas a partir de sua própria diversidade (Morin, 2007, p. 23). Em consonância a essa postura, além do método dialético, adota-se, no trabalho, o método sistêmico, por meio do qual se busca construir o conhecimento a partir da compreensão do objeto pesquisado como um sistema em interação contínua com outros sistemas e com o ambiente.

Os sistemas podem apresentar diferentes graus de abertura, interagindo em maior ou menor medida com seu entorno e com outros sistemas, sendo considerados complexos quando estruturados por subsistemas interdependentes (Rodrigues; Grubba, 2023). Nesse contexto, investigam-se as relações constitutivas do Sistema Terra, dentre as quais se inserem as relações dos seres humanos entre si e com a Natureza da qual são parte. O Direito é compreendido, assim, como um subsistema que se relaciona com outros subsistemas sociais, econômicos e ecológicos. A interpretação dessas relações ocorre por meio da experiência humana e é mediada pela linguagem, entendida, à luz de Maturana (2014), como um processo de coordenações consensuais que permite a construção compartilhada de sentidos no interior dos sistemas sociais.

Para identificar o ponto de vista epistemológico do observador, é necessário situá-lo nos contextos que condicionam a produção do conhecimento, os quais, à luz do pensamento complexo, podem ser compreendidos como ecossistemas natural e

social. Esses ecossistemas dizem respeito, respectivamente, às formas de conhecimento humano e aos seus modos de aprendizagem no diálogo com o meio ambiente, bem como aos condicionamentos sociais e ideológicos que incidem sobre o saber (Morin, 2007). Portanto, o ponto de vista epistemológico do qual parte a pesquisa ora empreendida se situa no encontro da teoria crítica com a teoria dos sistemas, e destas com o saber ambiental (interdisciplinar e dialógico) e com o pensamento complexo.

Do ângulo geográfico, a pesquisa se desenvolve no interior da Caatinga, na região Nordeste do Brasil, na América Latina, planeta Terra. A relevância de enfatizar essa perspectiva interna reside no fato de que aqui se adota a posição de Latour, para quem o conhecimento científico útil, racional e eficaz para a atual situação terrestre deve ser construído a partir de uma Terra analisada de perto, de seu interior. Essa opção epistemológica tensiona a concepção mecanicista da ciência moderna, que privilegia o distanciamento e a observação externa como vias exclusivas de acesso à realidade (Latour, 2020).

O pensamento complexo demanda a reintegração do observador em sua própria observação, em uma concepção aberta entre sujeito e objeto por meio da qual esses se coimplicam e se articulam de forma recursiva. É que a noção de sujeito somente adquire sentido quando situada em um ecossistema (natural, social, familiar etc.), e o reconhecimento dessa abertura relacional favorece o avanço do conhecimento, sem prescindir da autocrítica permanente. Esse pensamento não se coloca como resposta, mas como desafio. Não aspira à totalidade, na medida em que reconhece as incertezas e as contradições na busca pelo conhecimento, que constitui uma aventura infinita (Morin, 2007).

Sobre tais pilares, emprega-se, no trabalho, o método sistêmico, decorrente do pensamento complexo, com o escopo de alcançar a compreensão e a construção de conceitos sem encerrá-los em pontos fechados, pois é preciso respeitar a multidimensionalidade dos fenômenos, a singularidade, a localidade e a temporalidade, todas de forma integrada consigo e com as demais dimensões. Este trabalho é construído, pois, a partir de uma visão de mundo dialógica, que percebe a inter-relação e a conexão existente em tudo, inclusive nos fenômenos humanos. Nessa tarefa, cada fenômeno é estudado de forma a considerar tanto o todo quanto

as partes, as quais possuem, ao mesmo tempo, identidade própria e identidade comum (porquanto formam conjuntamente o todo), afinal, um "todo" não se reduz à "soma" de suas partes constitutivas (Rodrigues; Grubba, 2023, p. 154).

Sob tal ótica, o Sistema Terrestre é o "todo" considerado neste estudo[7]. O Direito é um subsistema (uma parte) desse todo, que se qualifica como autopoiético por ser operativamente fechado (produz sua estrutura e elementos), mas cognoscitivamente aberto, de modo a permitir o ingresso de informações novas provenientes de outros subsistemas (economia, política etc.), as quais são selecionadas, recebidas e codificadas. Assim, o Direito possui a capacidade de gerar novas estruturas e de recriar seus próprios elementos (Rodrigues; Grubba, 2023), característica que se afigura essencial à cogitação acerca da possibilidade de transmudar a Caatinga da categoria jurídica de objeto para sujeito de direitos.

Os sistemas de alta complexidade tendem a se desintegrar, e só podem lutar contra essa desintegração por meio de sua capacidade de criar soluções aos problemas (Morin, 2007). Diante disso, cabe ao Direito, por meio de sua capacidade criativa e dinâmica, encontrar soluções aos problemas socioecológicos contemporâneos. Dessa forma, ao tempo que é preciso reconhecer a incapacidade de o Direito resolver, por si só, as questões relacionadas à degradação e à desertificação da Caatinga, a Ciência Jurídica não pode se furtar de fornecer a contribuição que lhe cabe no processo de construção das soluções possíveis.

Com esse propósito, o trabalho foi estruturado em cinco seções, de modo que foi perseguido um objetivo específico em cada uma delas. No aspecto metodológico, para o atingimento desses objetivos, desenvolveu-se a pesquisa com abordagem qualitativa do problema. No que concerne ao tipo, classifica-se como bibliográfica e documental, porquanto os resultados e discussões apresentados foram produzidos a partir da análise de livros, artigos científicos, relatórios, teses e dissertações, obtidos por meio da aquisição de acervo literário pessoal e por meio de buscas nas bases seguintes bases de dados: Google Acadêmico, EBSCO, Redalyc, Vlex, Scielo, Periódicos CAPES (*Web of Science* e *Scopus*) e Biblioteca Digital Brasileira de Teses

---

[7] Não se empreenderá digressões a um "todo" mais amplo, como o universo, por exemplo, por uma opção epistemológica e metodológica de estudar os fenômenos e as relações com proximidade e concretude.

e Dissertações (BDTD/IBICT); bem como no exame de leis, decretos, resoluções, instruções normativas, decisões judiciais, publicações da imprensa escrita, documentos técnicos, relatórios institucionais (nacionais e internacionais) e dados disponibilizados por instituições públicas e privadas, como Organizações da Sociedade Civil – OSC, universidades e institutos de pesquisa, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE e o MapBiomas.

O objetivo específico nº 1 consiste em analisar, sob a perspectiva ecocêntrica, os impactos da emergência ecológica e climática para o bioma Caatinga no Brasil. Assim, na primeira seção do trabalho, descreve-se o panorama global em que se insere a aludida problemática vivenciada no século XXI, tendo em vista o conhecimento acerca do rompimento dos limites de segurança planetários. Realiza-se análise crítica da situação da Caatinga nesse contexto global, com foco nos impactos das mudanças climáticas para o bioma. Para tanto, são utilizadas as técnicas da revisão narrativa da literatura (por meio de buscas nas fontes discriminadas no parágrafo anterior) e da análise de documentos institucionais nacionais e internacionais disponibilizados nas bases da Organização das Nações Unidas – ONU, do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – IPCC, da Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos – IPBES, do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima – MMA, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN, do Projeto MapBiomas, dentre outros.

Na segunda seção, com o objetivo de identificar em que medida a Caatinga se encontra juridicamente protegida diante das mudanças climáticas (objetivo específico nº 2), além das técnicas citadas no parágrafo anterior, empregou-se a técnica da revisão bibliográfica integrativa. A revisão integrativa (RI) constitui método de pesquisa baseada em evidências (PBE), voltado a fornecer informações amplas sobre determinado tema ou questão, mediante a reunião e a análise sistemática de estudos empíricos, aplicados e teóricos disponíveis na literatura. Seus resultados são considerados confiáveis na medida em que o método é passível de reprodução por outros pesquisadores e observa critérios de viabilidade, adequação,

significância e eficácia. Ressalta-se a pertinência do emprego desse método no âmbito da pesquisa jurídica por sua aptidão para subsidiar processos decisórios (judiciais ou administrativos) e contribuir ao aperfeiçoamento das práticas científica e jurídica (Rodrigues; Grubba, 2023).

Na construção da referida subseção, adotou-se o Protocolo de Revisão Integrativa, por meio do qual foram seguidas seis etapas (Rodrigues; Grubba, 2023). A primeira fase consistiu em investigação exploratória destinada à organização do referencial teórico, ao delineamento da problematização, à definição do objetivo e à estruturação das categorias de busca. Na segunda etapa, foram delimitados os filtros (estudos publicados nos idiomas português, inglês ou espanhol, nos últimos cinco anos) e estabelecidos os critérios de seleção dos trabalhos para a composição do *corpus* objeto da análise, restringindo-se a artigos científicos revisados por pares e publicados em periódicos acadêmicos.

A terceira etapa, voltada à coleta de dados, foi conduzida por meio de buscas nas bases de dados eletrônicas EBSCO, SciELO, RT Online, VLex Scholar (Google Acadêmico) e Periódicos CAPES, com a utilização dos descritores "caatinga", "mudanças climáticas" e "proteção jurídica", todos conectados pelo operador booleano "AND". Foram obtidos oito resultados, os quais passaram por análise preliminar, na qual se aplicaram os critérios de exclusão previamente definidos. Após esse procedimento, restaram cinco artigos selecionados para análise.

Com o intuito de ampliar o banco de dados da pesquisa, realizou-se nova busca nas bases indexadas EBSCO Host e VLex, bem como no portal Periódicos CAPES, que reúne diversas bases multidisciplinares, entre as quais se incluem Web of Science (WoS), ScienceDirect (Elsevier) e Scopus. Nessa etapa, empregaram-se os descritores em inglês "caatinga", "climate change" e "environmental law", igualmente conectados pelo operador booleano "AND". Aplicaram-se filtros para a obtenção de artigos revisados por pares, publicados em periódicos acadêmicos, em qualquer idioma, nos últimos cinco anos. Como resultado, retornaram vinte artigos, os quais foram submetidos à análise preliminar destinada à exclusão daqueles cuja abordagem não contemplava informações específicas sobre a Caatinga, bem como dos que não possuíam acesso aberto ou viabilizado pelas ferramentas disponíveis na Biblioteca Eletrônica da UNIFOR. Ao final desse processo seletivo, foram eleitos

oito artigos para análise, os quais se somaram aos cinco anteriormente selecionados.

Na quarta etapa, procedeu-se à leitura integral dos treze artigos selecionados e, com o auxílio de ferramentas de inteligência artificial (ChatPDF e DeepSeek), realizou-se a extração e a sistematização dos dados relevantes, permanecendo a interpretação e a validação das informações sob responsabilidade do pesquisador. Em seguida, na quinta etapa, os resultados foram analisados de forma qualitativa, à luz da teoria crítica, sendo submetidos à discussão e debate com base na literatura pertinente, com o objetivo de identificar consensos e pontos de divergência. O procedimento metodológico adotado resultou na elaboração de uma síntese crítica a partir das informações disponibilizadas pelos artigos analisados. Por último, a sexta etapa consistiu na redação do texto apresentado na segunda subseção da presente tese.

A discussão da realidade fática empreendida nas duas primeiras seções do trabalho invoca a dimensão valorativa presente nos paradigmas filosóficos antropocêntrico, biocêntrico e ecocêntrico. Conforme Morin, paradigma é um conjunto direcionado de relações lógicas (indução, conjunção, disjunção, exclusão) entre noções ou categorias mestras que controla o discurso por meio do privilégio de certas relações lógicas em detrimento de outras (Morin, 2007). Assim, enquanto meios de controlar, ao mesmo tempo, o lógico e o semântico, os paradigmas influenciam a forma pela qual o Direito é construído, interpretado e aplicado, razão pela qual sua análise se faz necessária à compreensão da abordagem constitucional e jurídica da Caatinga no Brasil.

Desta feita, na terceira seção cumpre-se o objetivo específico nº 3, o qual consiste em avaliar a mudança paradigmática no Direito para que possa fazer frente à realidade crítica vivenciada no Antropoceno, bem como o giro ecocêntrico despontado no âmbito do Direito Internacional e Estrangeiro a fim de construir alternativas voltadas a reequilibrar as relações na Natureza, em que o ser humano se inclui. Para tanto, são empregadas as técnicas da revisão narrativa da literatura por meio de buscas em livros e nas bases de dados citadas acima, bem como da análise de documentos institucionais nacionais e internacionais, sobretudo da ONU, do

Sistema Interamericano de Direitos Humanos – SIDH, da Bolívia, do Equador e da Espanha.

O estudo da dinâmica entre os impactos da crise ecológica e da emergência climática e a busca por soluções por meio de uma transição paradigmática de valores sociais, do antropocentrismo para o ecocentrismo, conduz à análise acerca da recepção normativa dessa perspectiva no âmbito da Constituição brasileira à luz do Constitucionalismo Multinível. Assim, o objetivo específico nº 4 se dirigiu a analisar em que medida a Caatinga pode ser compreendida como sujeito do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado à luz da Constituição Federal de 1988 e do Constitucionalismo Multinível. Assim, na seção quatro se investiga a possibilidade de compreender o bioma Caatinga como titular do direito ao meio ambiente no ordenamento constitucional e convencional brasileiro, bem como os aportes normativos capazes de fundamentar tal perspectiva.

Isto posto, uma vez debatida a questão da viabilidade jurídica de conceber a Caatinga como sujeito de direitos, na quinta e última seção foca-se no alcance do objetivo específico nº 5, consistente em identificar, com fulcro na legislação nacional, na Constituição Federal e no Constitucionalismo Multinível, quais seriam os direitos cabíveis ao bioma e quais instrumentos processuais lhes podem servir de suporte e defesa. Ao perseguir o citado objetivo, além da revisão bibliográfica narrativa, realiza-se, à luz do referencial teórico dos Direitos da Natureza apresentado no trabalho, análise de conteúdo do artigo 225, §1º, da Constituição brasileira, de acordo com a técnica proposta por Bardin, realizada em três etapas: 1) pré-análise, 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados obtidos e interpretação (Bardin, 2016).

De acordo com Ximenes, a referida técnica é de relevante utilização na pesquisa científica aplicada ao Direito na medida em que possibilita a interpretação do material coletado a partir de um problema e do marco teórico definido para a análise (Ximenes, 2021). Assim como realizado por Santinelli e Silva, a análise de conteúdo do dispositivo constitucional selecionado neste trabalho é realizada no plano pragmático da semiótica, no bojo do qual se estuda o significado das palavras no contexto em que se encontram (Silva; Santinelli, 2012). Dessarte, as alíneas do §1º do artigo 225 da CF/88 são interpretadas com base no marco teórico jus ecológico, ecocêntrico e decolonial exposto ao longo do trabalho, de forma a produzir

inferências voltadas a identificar e a sistematizar possíveis direitos passíveis de reconhecimento à Caatinga e aos seus aportes constitucionais.

Aborda-se, nessa última seção, o núcleo normativo da questão de pesquisa, e se promove, então, com base na teoria da norma jurídica, a triangulação entre fatos, valores e normas constitucionais, de modo a lançar aportes para a sistematização de um estatuto de direitos constitucionais da Caatinga no contexto das mudanças climáticas. Realiza-se, ademais, discussão na qual se correlacionam os resultados obtidos em todas as seções, a fim de compreender como a concepção da Caatinga enquanto sujeito de direitos, a partir do aperfeiçoamento da interpretação e da aplicação da norma constitucional ecológica brasileira, pode contribuir ao alcance de maior efetividade na proteção do bioma no contexto das mudanças climáticas.

Ressalta-se que o levantamento e a escolha das fontes de dados documentais, da literatura especializada e jurisprudenciais seguiu o critério da conexão de sentido com o tema do trabalho e da pertinência à construção das respostas aos questionamentos suscitados. As revisões de literatura empregadas foram do tipo narrativa e integrativa[8], pois, além dos artigos científicos obtidos por meio da busca nas bases de dados com uso das palavras-chave e dos operadores booleanos, conforme especificado linhas acima, recorreu-se a outros documentos, como relatórios institucionais e livros relacionados à temática abordada. No intuito de aperfeiçoar a busca de artigos científicos e a análise de documentos, foram utilizadas, como apoio técnico, as ferramentas de IA SciSpace, Consensus, Conected Papers, ChatGPT, ChatPDF e DeepSeek.

No campo empírico, além da análise documental, utilizou-se a técnica da observação não participante por meio de visita a duas Unidades de Conservação localizadas na Caatinga: a Reserva Natural Serra das Almas, em Crateús/CE (com extensa floresta nativa) e a Area de Preservação Ambiental – APA da Serra de Baturité, localizada nos Municípios de Aratuba, Baturité, Capistrano, Caridade, Guaramiranga, Mulungu, Pacoti, Palmácia e Redenção (onde se situa enclave de vegetação de Mata Atlântica dentro do bioma Caatinga). As atividades de campo

[8] A técnica da revisão bibliográfica integrativa, mediante o emprego do Protocolo de Revisão Integrativa foi utilizada exclusivamente na seção 2 deste trabalho acadêmico, mais especificamente para a para a escrita da subseção 2.4.

consistiram na realização de trilhas ecológicas em áreas preservadas do bioma, com o escopo de que a experiência imersiva, por meio da corporeidade[9], possibilitasse o contato sensorial com ambientes e espécies vegetais e animais nativos e estimulasse a percepção de pertencimento à Natureza, mais especificamente à Caatinga. Por meio da experiência imersiva em espaços preservados da Caatinga, almejou-se ir além do aprendizado "sobre" o bioma, em vista de aprender "com" ele a partir da apreensão de sua inteligência ecológica e sabedoria ecossistêmica (Benyus, 2003).

Foram elaborados relatórios de observação anexados ao final do trabalho. O uso dessa técnica se alinha à opção epistemológica de conduzir a pesquisa sob uma perspectiva interna e próxima do sujeito observador em relação ao "objeto" estudado, cuja validade científica se ancora na ideia de que a cognição não subjuga o afetivo, mas com ele se articula na construção do conhecimento (Catalão, 2011). O contato com ambientes naturais preservados fortalece a consciência acerca do pertencimento humano à Natureza e, no decorrer desta pesquisa, a análise crítica e de conteúdo das normas estudadas, principalmente da Constituição Federal de 1988, foi realizada a partir dessa consciência socioecológica racional e sensorial.

O emprego dessa técnica se mostrou pertinente diante da constatação científica no sentido de que houve declínio significativo na conexão com a Natureza no período entre 1800 e 2020, impulsionado pela urbanização e pela degradação ambiental, que resultou na redução da consideração à Natureza nos produtos culturais. A recuperação dessa conexão requer esforços sustentados e integrados por meio da incorporação da Natureza no planejamento urbano, na educação e na cultura (Richardson, 2025). Portanto, como esta tese se desenvolve nas esferas da educação e da cultura (já que se concebe o Direito como produto cultural), entendeu-se imprescindível a observação e o contato sensorial em ambientes preservados da Caatinga durante o desenvolvimento da pesquisa e das construções cognitivas realizadas.

---

[9] A corporeidade constitui ferramenta pedagógica essencial à educação ambiental, pois atividades de contato físico com o meio ambiente natural revelam-se como caminho para reconectar o ser humano à Natureza ao fazer despertar sensibilidade, ética e responsabilidade ambiental (Catalão, 2011).

No que concerne aos fins, a pesquisa é explicativa e prescritiva, vez que, após descrever as teorias abordadas e os dados coletados, este trabalho os analisa criticamente e, ao final, elabora proposições teóricas voltadas à explicação e à proposição de solução do problema central de pesquisa enfrentado ao sistematizar os aportes e os instrumentos jurídicos que amparam a qualificação da Caatinga como sujeito de direitos no Brasil. No percurso da pesquisa, empregou-se enfoque interdisciplinar e sistêmico, de modo a congregar teoria e práxis na articulação do Direito Constitucional Ecológico, Internacional, Ambiental e do Geodireito. A perspectiva interdisciplinar foi aplicada tendo em vista que, na qualidade de instrumento regulador de condutas humanas, o Direito deve se aperfeiçoar a partir do diálogo com as outras áreas da ciência a fim de encontrar soluções aos desafios contemporâneos.

A opção pela aplicação predominante da perspectiva interdisciplinar no trabalho se alinha ao perfil do Programa de Pós-Graduação em Direito Constitucional em que a pesquisa foi desenvolvida, de modo a promover diálogo entre o Direito e outras áreas da ciência, como a Sociologia, a Filosofia, a Antropologia, a Economia, a Ciência Política, a Geografia, a Climatologia, a Ecologia, a Biologia e a Geologia. Para além da interdisciplinariedade, a pesquisa mira ao horizonte da transdisciplinaridade, porquanto busca integrar todas essas disciplinas, bem como inclui na análise outras formas de conhecimento, como os saberes locais, indígenas e tradicionais, de modo a contribuir para uma compreensão das normas constitucionais aplicáveis e adequadas ao contexto real de diversidade cultural e social do Brasil.

Assim é que, a partir da compreensão da realidade climática em âmbito global e local (Caatinga situada no Nordeste brasileiro), o presente trabalho acadêmico apresenta, em seus resultados, subsídios aptos a orientar o avanço no âmbito da atuação do Poder Público na produção e na interpretação do Direito, nos âmbitos legislativo, judicial e administrativo (aplicação das leis e da Constituição). Considera-se que as construções e as aplicações jurídicas não são um fim em si mesmo, razão pela qual devem passar por um processo de ecologização que vise a contribuir para a garantia do equilíbrio ecológico e climático do ecossistema terrestre, o qual se encontra ameaçado pelos impactos da degradação antrópica. Nesse sentido, a relevância do estudo consiste em oferecer contribuição voltada ao aperfeiçoamento

da salvaguarda jurídica da Caatinga à luz do constitucionalismo multinível, do diálogo intercultural e entre constituições e Cortes do Sistema Interamericano de Direitos Humanos, dos valores democráticos e da conscientização socioecológica do povo brasileiro.

1 DESAFIOS DA CAATINGA NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, haja vista que os demais (Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa) estão presentes também em outros países (MMA, 2024a). Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2019a, p. 142), bioma é "um conjunto de vida (vegetal e animal) constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, resultando em uma diversidade biológica própria". A ecologia, por sua vez, adota o seguinte conceito:

> considera-se que um bioma é uma área do espaço geográfico, com dimensões de até mais de um milhão de quilômetros quadrados, que tem por características a uniformidade de um macroclima definido, de uma determinada fitofisionomia ou formação vegetal, de uma fauna e outros organismos vivos associados, e de outras condições ambientais, como a altitude, o solo, alagamentos, o fogo, a salinidade, entre outros. Estas características todas lhe conferem uma estrutura e uma funcionalidade peculiares, uma ecologia própria. (Coutinho, 2006, p. 18)

Os biomas se caracterizam por sua extensão, cuja abrangência pode alcançar diferentes ecossistemas (Milaré, 2014). São, portanto, macrossistemas naturais e consistem em "unidades ecológicas superiores aos ecossistemas, de modo que todo bioma é um ecossistema, mas nem todo ecossistema é um bioma" (Barros, 2023, p. 5). Conformam, assim, subdivisões biogeográficas da biosfera, e seu mapeamento é necessário para a compreensão da distribuição da vida na Terra a fim de que se possa conservá-la.

As regiões tropicais, como a região na qual o Brasil se localiza, são geralmente associadas ao clima úmido e às florestas tropicais. No entanto, essas áreas também abrigam biomas sazonais e secos, nos quais estão presentes savanas, florestas decíduas, matas arbustos e desertos, devido a climas tropicais sazonalmente secos, semiáridos e áridos. São as denominadas "Florestas e Matas Sazonalmente Secas", caracterizadas por receber menos chuvas que os biomas circundantes, e por

apresentar uma estação seca prolongada de mais de seis meses de duração (Moro *et al.*, 2024).

Com 862.818 km², a Caatinga é a maior Floresta Tropical Sazonalmente Seca do continente americano ao apresentar vasta extensão de área semiárida, dominada por florestas e matas decíduas, com alto número de espécies endêmicas e linhagens evolutivas adaptadas localmente à seca e à baixa e errática precipitação (Brasil, 2024e). Trata-se de uma grande e complexa extensão geográfica que, além de ser um bioma, é classificada como um domínio biogeográfico. As fitofisionomias mais abundantes no Domínio da Caatinga são florestas decíduas ou arbustivas, conhecidas como "vegetação da Caatinga" (Moro *et al.*, 2024). Pode-se dizer, portanto, que a Caatinga é constituída por um conjunto de florestas e ecossistemas.

Esse conjunto compõe o bioma predominante no Nordeste do País e se estende por todos os estados dessa região[10], além do norte de Minas Gerais, de modo a ocupar aproximadamente 10% do território nacional e fazer fronteira com três outros biomas: Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica (IBGE, 2024a). Seus povos originários a denominaram "Floresta Branca", em razão da aparência esbranquiçada que apresenta ao perder suas folhas durante o período de estiagem, o que configura expressão notável do xeromorfismo (adaptação ao clima seco) típico da vegetação da Caatinga (Acaatinga, [s.d.]).

Isso ocorre porque o clima semiárido apresenta precipitação reduzida e irregular, marcada pela imprevisibilidade da estação chuvosa, que em certos anos pode registrar chuvas intensas, enquanto em outros pode haver seca total. Essa condição climática resulta em impactos sociais e econômicos à população humana local, o que constitui um dos motivos pelos quais a região foi associada à pobreza de forma midiática. Essa representação construiu uma ideia equivocada de que as áreas secas seriam menos importantes à conservação ecológica em comparação com as regiões de florestas tropicais úmidas. Por conseguinte, historicamente foram dedicados menos esforços e investimentos em pesquisa científica regional na Caatinga. Com efeito, até o século XX o bioma foi pouco estudado, e era considerado uma área de menor importância à conservação ambiental (Moro *et al.*, 2024).

---

[10] Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Alagoas, Pernambuco, Sergipe e Bahia.

Essa negligência científica e ecológica contribuiu para a estigmatização da Caatinga como território de seca e pobreza. Assim, a falta de conhecimento, de valorização e de proteção aos seus ecossistemas e povos levou à conexão da Caatinga, no imaginário popular e nas artes, a retratos de escassez e fome. A título de ilustração, podem-se citar pinturas de João Cândido Portinari, como "Os meninos abraçados" e "Retirantes", ambos de 1945. Na literatura nacional, autores como Rachel de Queiroz reproduziram esse cenário de sofrimento das pessoas e dos animais do sertão nordestino, por exemplo, em "O quinze" (1930) e em "As Terras Ásperas" (1993) (AABB Porto Alegre, c2025). No entanto, pesquisas recentes, realizadas principalmente nas últimas três décadas, têm revelado que a Caatinga é mais rica e complexa do que se pensava, consoante se passa a explicitar.

1.1 Caatinga: o sumidouro climático exclusivamente brasileiro sob ameaça de desertificação

A Caatinga consiste em domínio biogeográfico bastante heterogêneo, com diferentes tipos de solos (cristalinos, sedimentares e calcários), rico em biodiversidade, com um número significativo de espécies endêmicas, tanto vegetais quanto animais, distribuídas em distritos biogeográficos[11] detentores de características geológicas, climáticas e biológicas distintas (Moro *et al.*, 2024). Devido a essa diversidade e, em especial, à sua peculiar adaptação ao clima semiárido, apesar dos longos períodos de estiagem anuais (de seis a nove meses), a Caatinga abriga 3.150 espécies de plantas com flores e 1.306 espécies de animais vertebrados, muitas delas endêmicas, ou seja, só ocorrem no bioma em questão (Acaatinga, [s.d.]). Quanto às espécies de plantas, já foram identificadas 526 exclusivas da Caatinga (Moro *et al.*, 2024). Por essas razões, é considerada o conjunto de florestas secas mais biodiverso do mundo (MMA, 2024a).

Contribui para a notável heterogeneidade ambiental da Caatinga a presença, em sua extensão, de enclaves de outros biomas, os quais adicionam complexidade

[11] Distrito da Depressão Sertaneja Setentrional, Distrito da Depressão Sertaneja Meridional, Distrito de Ibiapaba-Piauí, Distrito de Tucano-Jatobá, Distrito das Dunas do São Francisco, dentre outros.

ecológica à região. Esses enclaves são áreas de vegetação que diferem significativamente da vegetação típica da Caatinga, e estão associados a condições ambientais específicas, como maior umidade, solos mais férteis ou altitudes mais elevadas. Tem-se, por exemplo, áreas de floresta úmida que ocorrem em serras e em planaltos, nos quais a precipitação é maior devido ao encontro de massas de ar com as montanhas, como as encontradas na Serra de Baturité (Ceará), na Serra da Ibiapaba (Ceará/Piauí), e na Chapada Diamantina (Bahia), onde estão presentes espécies típicas da Mata Atlântica e da Amazônia. A diversidade de habitats é complementada, ainda, pela presença de zonas de transição com outros biomas, dentre os quais se destaca a costa semiárida do Domínio da Caatinga, faixa costeira situada entre o leste do Maranhão, do Piauí e do Ceará e o norte do Rio Grande do Norte, com presença de espécies de praia ou mangue (Moro *et al.*, 2024).

Ao visitar a Serra de Baturité (Ceará), onde se situa enclave do bioma Mata Atlântica no interior da área geográfica da Caatinga, é possível observar a transição da vegetação típica da Caatinga para a vegetação própria da Mata Atlântica à medida que a altitude se eleva e que a umidade aumenta. No interior da Área de Proteção Ambiental – APA da Serra e Baturité, presencia-se a convivência e a diversidade de espécies da Caatinga, como Angico Branco e Barriguda; da Mata Atlântica, como Samambaias, Amarelão e Helicônia; e até da Amazônia, como Copaíba e Ingazeira. No local, constata-se a presença de espécies nativas dos três biomas no mesmo espaço, bem como de espécies endêmicas locais resultantes da evolução adaptativa à área de transição entre eles, conforme delineado no Apêndice B deste trabalho.

Assim, como o bioma em estudo está presente em diferentes localidades e cada uma delas apresenta características próprias, também é razoável utilizar o termo "Caatingas", no plural (Santos; Cruz; Santos, 2024). Outro relevante atributo ecológico da Caatinga consiste no fato de possuir a maior capacidade de absorção e retenção de gás carbônico (CO_2) dentre os biomas nacionais, de modo a funcionar como importante regulador climático (Perez-Marin; Cunha; Costa, 2023). Com efeito, de acordo com pesquisa realizada em uma área preservada da Caatinga, nos anos de 2014 e 2015 (classificados como de seca extrema), ficou demonstrado que, conquanto o sequestro de carbono seja mais elevado no período chuvoso, mesmo durante a estação seca a Caatinga funciona como um sumidouro eficiente de CO_2

atmosférico. A eficiência de absorção de carbono da Caatinga se revelou superior ou comparável ao de algumas florestas tropicais, como a Amazônia. Contudo, mudanças na temperatura máxima do ar podem afetar o balanço de carbono real no bioma e no ecossistema como um todo (Mendes *et al.*, 2020).

Estudo publicado por Costa *et al.* (2025) confirma a Caatinga como o maior capturador de CO_2 dentre os biomas nacionais, com uma contribuição de cerca de 40% do total de absorção desse gás no Brasil, além de possuir alta eficiência na fixação de carbono no solo. Entretanto, esses atributos podem ser afetados por ações humanas, como a degradação ambiental, motivo pelo qual a conservação de sua vegetação é essencial para assegurar sua função como sumidouro de carbono frente às mudanças climáticas (Costa *et al.*, 2025. Os resultados apresentados nos dois artigos mencionados (Costa *et al.*, 2025; Mendes *et al.*, 2020) desmistificam as incertezas quanto ao real papel climático do bioma, e demonstram sua relevância estratégica no balanço regional e global de carbono.

A Caatinga merece realce, ademais, por sua relevância social, já que nela vivem cerca de 32 milhões de pessoas (Brasil, 2024e), o que a torna a área semiárida mais densamente povoada do mundo (IPCC, 2021). Embora as dificuldades socioeconômicas dos povos da Caatinga possam, por um lado, ser atribuídas aos desafios impostos pelo clima semiárido da região, por outro, deve-se à deficiência histórica de recursos e políticas públicas eficazes para garantir direitos socioambientais e meios de convivência dos nordestinos com as secas.

Nesse sentido, estudos publicados na obra "Seca, fornalha e estado de emergência" evidenciam que, ao longo da história, as ações governamentais para "combater" os efeitos da seca no Nordeste foram, em sua maioria, emergenciais e paliativas, sem soluções definitivas, inclusive de infraestrutura hídrica, o que ensejou a perpetuação da miséria e da dependência da população sertaneja em relação ao Estado. Essa deficiência de políticas púbicas efetivas se deve a um ambiente de manipulação eleitoreira em torno das adversidades do clima semiárido, marcado por políticos que usam a miséria da população para obter vantagens eleitorais, sem, contudo, resolver os problemas de forma efetiva. Nesse contexto, surgiu o fenômeno político e econômico denominado "Indústria da Seca", por meio do qual elites locais

e políticos se beneficiaram das verbas destinadas ao combate à seca ao desviá-las de sua finalidade (Pompeu; Tassigny, 2006).

O Estado priorizou o modelo de "combate à seca", caracterizado por grandes obras hídricas voltadas a beneficiar as elites em detrimento de soluções democráticas e emancipadoras de convivência com o semiárido. A população da Caatinga foi, então, marginalizada pelo efeito de políticas assistencialistas, como as frentes de emergência e os "currais eleitorais", que perpetuaram a dependência das pessoas e das comunidades, e não resolveram desigualdades estruturais. Essa conjuntura ensejou resistências sociais históricas que se materializaram em lutas e movimentos, como Canudos, Cangaço e ocupações de terra modernas (Costa, 2017).

Nessas circunstâncias, aprofundou-se a desigualdade social na região devido à concentração de terras nas mãos de latifundiários, à falta de acesso à terra para os pequenos agricultores e à exploração da mão-de-obra barata. Esses fatores, combinados às condições climáticas adversas e com a aplicação de práticas agrícolas inadequadas (como desmatamento e queimadas), que reduzem a capacidade produtiva da terra, constituíram um ciclo de pobreza e dependência que persiste até os dias atuais na região (Pompeu; Tassigny, 2006). Mesmo diante dessas dificuldades, a maior parte dos habitantes da região depende da Caatinga para sobreviver (MMA, 2024a).

Entretanto, a fonte de seus meios de vida se encontra ameaçada, pois o bioma já teve aproximadamente 42,6% de sua vegetação nativa desmatada (Brasil, 2024e) e 80% de seus ecossistemas originais alterados por atividades humanas, principalmente pastagem e agricultura, ao longo de um processo de ocupação iniciado no período do Brasil colônia (MMA, 2024a), que segue a ocasionar a perda sucessiva de sua vegetação (Barbosa; Gomes Filho, 2022). De acordo com o MapBiomas (c2025a), a área total da Caatinga possui apenas 59,7% de vegetação remanescente. Desse total, 0,7% constituem formação herbácea e arbustiva, e 59% é considerada floresta (composta de 7% de formação florestal e 93% de formação savânica). A principal responsável pela supressão da vegetação nativa no bioma é a agropecuária, que ocupa 38,1% do bioma.

Note-se que, ao contrário do que sugere a imagem estereotipada associada à terra rachada com esqueletos padecendo sob o sol escaldante, a Caatinga tem a

maior parte de sua vegetação remanescente composta de floresta (de formação florestal e savânica), repleta de vida e diversidade extraordinária para o clima semiárido. A biodiversidade da Caatinga é reconhecida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura – UNESCO, que compreende o bioma como Reserva da Biosfera (UNESCO, 1971), de modo a incluí-lo na rede mundial de proteção formada por 738 reservas existentes no âmbito do Programa Homem e a Biosfera (*Man and the Biosfere* – MAB). O referido Programa foi criado 1971 com os objetivos de "desenvolver a base científica para o uso racional e a conservação dos recursos da biosfera, a fim de melhorar a relação geral entre o ser humano e o meio ambiente"; "prever as consequências das ações de hoje no mundo de amanhã e, assim, aumentar a capacidade humana de gerir de forma eficaz os recursos naturais da biosfera"; e promover uma mudança de paradigma no relacionamento humano com o meio ambiente e com todas as espécies vivas, o que envolve a transformação cultural dos modos de produção e de educação (UNESCO, 1971, p. 1).

A rica biodiversidade do bioma, valorizada pela UNESCO, pode ser apreciada ao visitar a Reserva Natural Serra das Almas, no Município de Crateús (Ceará), reconhecida como Posto Avançado da Reserva da Biosfera da Caatinga por abrigar representativa área florestal preservada e contemplar sua interação com as comunidades rurais do entorno (Acaatinga, [c202?]c). Na mencionada Reserva também é possível observar diversas adaptações peculiares da Caatinga ao clima semiárido, como espécies vegetais com folhas pequenas e que caem durante a estiagem para evitar a perda de água (caducifólias), com raízes e troncos que armazenam água para suprir as necessidades da planta na época seca, com espinhos para evitar a predação por animais em busca de água e alimento, além de espécies animais com capacidade para encontrar alimento, umidade e abrigo embaixo da terra, como o tatupeba e alguns sapos, conforme descrito no Relatório de Observação constante do Apêndice A deste trabalho.

Os ecossistemas e as espécies que compõem a Caatinga são, portanto, resistentes, resilientes e adaptados às condições climáticas semiáridas. Contudo, devido ao desmatamento da Caatinga arbórea promovido pela ação antrópica, em especial para a criação de animais e a expansão da agricultura, tem ocorrido perda de habitat das espécies e, por conseguinte, a redução da biodiversidade no bioma. A

Caatinga sofre, ainda, impactos oriundos da invasão de espécies exóticas, do uso indevido das espécies nativas, da caça e da susceptibilidade às mudanças climáticas (Barbosa; Gomes Filho, 2022).

A supressão da vegetação da Caatinga tem prejudicado sua capacidade natural de fornecer serviços ecossistêmicos, como alimento, abrigo, retenção de umidade e regulação climática, o que provoca impactos negativos nas sustentabilidade regional e global (Araujo *et al.*, 2023). Dentre as alarmantes previsões científicas relacionadas a esses prejuízos, está a perda de espécies em 91,6% das comunidades de mamíferos no bioma e a redução do habitat de 87% de suas espécies até 2060, o que acarretará a perda de funções ecológicas (a exemplo da dispersão de sementes), e todo o ecossistema se tornará menos resiliente (Moura *et al.*, 2023).

Nesse contexto, encontram-se ameaçadas de extinção 30,1% de suas espécies nativas da flora (BFG, 2020) e 10,57% de suas espécies da fauna (CTFB, 2023). Tal situação é preocupante, tanto do ponto de vista local quanto global. Isso porque, como já registrado, a Caatinga possui um elevado número de espécies endêmicas, e, quando estas se extinguem, desaparecem totalmente da Terra. Outra consequência da perda de vegetação da Caatinga consiste na redução da eficiência de seu papel na regulação climática por meio do sequestro e armazenamento de carbono (Mendes et al., 2020).

Essa degradação ambiental do bioma prejudica a subsistência das comunidades locais, as quais incluem agricultores familiares, populações tradicionais e povos indígenas (Rocha *et al.*, 2024). Isso porque o desequilíbrio ecológico intensifica os efeitos das secas, com consequências econômicas devastadoras, sobretudo nas pequenas produções agrícolas[12] e pecuárias, que são as principais fontes de renda para muitas famílias nordestinas. Os danos ao meio ambiente reduzem a disponibilidade hídrica para o consumo humano e para a produção de alimentos em condições mínimas à preservação da vida. A falta de água potável também contribui para o surgimento de doenças, como desinteria e desidratação, especialmente em crianças. Todos esses fatores levam ao aumento da

[12] Devido à perda da qualidade e da fertilidade dos solos, por exemplo.

pobreza e da desigualdade social, de maneira a forçar a migração em massa de populações rurais para áreas urbanas[13], muitas vezes em caminhões denominados "Paus de Arara", o que enseja o crescimento desordenado das cidades (Pompeu; Tassigny, 2006).

Essa problemática socioambiental tem sido agravada pelas mudanças climáticas em curso no Planeta. Registre-se, desde logo, que tais alterações não têm origem natural, mas causas antropogênicas, pois a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, realizada no Rio de Janeiro em 1992, definiu mudança do clima como aquela decorrente de alterações atribuídas direta ou indiretamente à atividade humana, que modificam a composição da atmosfera global e que, em adição à variabilidade natural do clima, são observadas por longos períodos. Restaram, assim, claramente distinguidos os conceitos de "mudanças climáticas" como aquelas atribuídas à ação humana, ao passo que "variabilidades climáticas" são decorrentes de causas naturais (United Nations, 1992)

Os eventos climáticos extremos decorrentes das mudanças climáticas, como secas prolongadas e chuvas torrenciais, exacerbam os prejuízos da degradação ambiental, de maneira a ameaçar o equilíbrio da Caatinga e a elevar o risco de desertificação no bioma. Consoante o IPCC (Jason *et al.*, 2022), 94% da região semiárida do Brasil onde se situa a Caatinga está sujeita à desertificação. A elevação da temperatura da Terra e o calor extremo são os principais causadores de impacto climático em regiões semiáridas e áridas, o que implica danos sociais relacionados à saúde e à habitabilidade. Nesse cenário, o IPCC estima que as regiões semiáridas sofram aquecimento e riscos relacionados ao calor nas próximas décadas, de maneira que estarão submetidas ao aumento na duração, na magnitude e na frequência das ondas de calor e das secas (IPCC, 2021).

A região semiárida, conhecida por Semiárido brasileiro, é definida segundo critérios técnicos estabelecidos na Resolução nº 150/2021 do Conselho Deliberativo da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – CONDEL/SUDENE. De

---

[13] Em episódio de severa seca histórica, conhecida por "Seca do Quinze" (1915), os retirantes que aportavam em Fortaleza, capital do Ceará, eram conduzidos diretamente para uma espécie de "curral", conhecido como "campo de concentração", cercado por arames farpados, de onde não se podia mais sair (Pompeu; Tassigny, 2006, p. 56).

acordo com essa normativa, os parâmetros utilizados para delimitar tal região são: i) Precipitação média anual inferior a 800 mm; ii) Índice de aridez inferior a 0,5 (calculado para o período 1961–1990); e iii) Risco de seca superior a 60% ao ano (para o período 1970–1990) (Brasil, 2021b). Trata-se, pois, de área com clima marcado por precipitação baixa e irregular, altas temperaturas e taxas de evaporação, em que a estação chuvosa se concentra entre dezembro e abril, e a estação seca, entre julho e outubro. A região abrange 1.322.680 km², distribuídos em 1.477 municípios de 11 estados do Nordeste e parte de Minas Gerais, com população de cerca de 53,1 milhões de habitantes, cujo bioma predominante é a Caatinga. Por conseguinte, o Semiárido não constitui apenas um tipo de clima, mas representa também um território intrínseco das identidades catingueiras (Santos; Cruz; Santos, 2024,)

Segundo estudo realizado por Barbosa (2024), entre 1990 e 2022 houve um aumento na frequência, na duração e na intensidade das secas na região semiárida brasileira, com eventos extremos mais comuns, sobretudo após 2012. A área classificada como árida aumentou de 23.200 km² (1970-2000) para 282.260 km² (1990-2022), o que demonstra uma significativa tendência de aridização. Atividades humanas, como desmatamento e expansão agrícola na Caatinga, intensificaram os efeitos da seca, de modo a acelerar a desertificação, que já atinge 13% da região semiárida. Esse processo de desertificação se encontra em estágio avançado em diversos núcleos espalhados na Caatinga, como na região do Raso da Catarina (BA/PE), na Serra Talhada e no Sertão do Pajeú (PE), no Sertão Central (CE), no Vale do Jaguaribe (CE), no Sertão do São Francisco (BA/PE) e no Cariri Paraibano (PB), e segue em expansão. A pesquisa reforça, portanto, a urgência de políticas de gestão sustentável do solo e da água para combater a desertificação e proteger a biodiversidade da Caatinga.

Araujo *et al.* (2023) explicam que as intervenções antrópicas na Caatinga levaram ao rompimento dos limites ecológicos do bioma, e essa situação foi agravada pelo efeito das mudanças climáticas. A combinação desses fatores desencadeou a redução da formação florestal, de maneira que a maior parte da área de cobertura arbórea originária passou a ser ocupada por arbustos e por agricultura ou há ausência de vegetação. Apesar das características semiáridas, como a

precipitação limitada, a região possui condições climáticas e de solo adequadas para uma cobertura florestal maior do que a encontrada atualmente. Isso significa que a principal causa da degradação florestal e dos processos de desertificação é a perturbação humana, e não as condições climáticas naturais da região.

Nesse embalo, um desses processos de desertificação culminou na transição de uma porção do bioma de semiárido para árido, ou seja, para o clima típico de deserto. Com efeito, estudo do Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais – CEMADEN (Brasil, 2023a), ao analisar a variação da precipitação e a evapotranspiração no período entre 1960 e 2020, constatou que, no período compreendido entre 1990 e 2020 houve o aparecimento de uma área de 5,7 mil km² definida como árida no norte do Estado da Bahia, na divisa com Pernambuco, nunca observada no País nas décadas anteriores. A aridez agora presente nessa área favorece a ocorrência de queimadas e, no longo prazo, pode levar à desertificação quando associada ao uso não sustentável do solo.

De acordo com a Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – UNCCD, entende-se por desertificação "a degradação da terra nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultantes de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas". A degradação da terra nessas áreas consiste na redução ou na perda da produtividade econômica e agrícola, da biodiversidade e da complexidade das florestas e das matas nativas devido aos sistemas de utilização da terra ou a um processo ou combinação de processos, incluindo os que resultam da atividade antrópica e das suas formas de ocupação do território, como a destruição da vegetação por períodos prolongados (Nações Unidas, 2024). O avanço da desertificação da Caatinga reduz, assim, em mais de 50% a funcionalidade do solo, o que compromete sua capacidade de sustentar o crescimento das plantas, de sequestrar carbono da atmosfera e de sustentar a vida e o bem-estar das pessoas e dos animais (Lima *et al.*, 2024).

Não se deve confundir, porém, área desertificada com deserto. Isso porque os desertos são ecossistemas naturalmente áridos ou hiper áridos, com precipitação muito baixa (geralmente abaixo de 250 mm/ano) e vegetação adaptada a condições extremas, a exemplo dos desertos do Saara e do Atacama. A formação desses

ecossistemas ocorre devido a causas naturais, como fatores climáticos, circulação atmosférica global e posição geográfica. Em contraposição, áreas desertificadas são espaços nos quais a degradação do solo e a perda de produtividade biológica são causadas por atividades humanas – como desmatamento, agricultura insustentável e sobrepastoreio – agravadas por efeitos das mudanças climáticas, como secas prolongadas e aumento das temperaturas, mesmo em zonas originalmente não áridas, como partes do semiárido brasileiro. Portanto, a diferença entre deserto e área desertificada está relacionada às causas e ao processo de degradação. Por exemplo, o Raso da Catarina (BA/PE) é considerada a região mais árida do Brasil, mas não é um deserto natural, pois consiste em um ecossistema de Caatinga que, devido à desertificação por intervenções antrópicas, aproxima-se de condições desérticas (Barbosa *et al.*, 2024).

A Caatinga não é, pois, um deserto, mas partes dela estão se tornando áreas desertificadas devido à combinação de mudanças climáticas e ações humanas degradadoras. A desertificação que atinge a porção Norte da Bahia tem afetado de forma severa os meios de vida da população nos Municípios de Abaré, Chorrochó, Macururé e Rodelas, pois a produção agrícola, como a de feijão e de manga, antes comum na região, tem se mostrado inviável nos últimos anos devido à falta de chuvas, de maneira a ensejar o êxodo rural. No caso do Município de Chorrochó, por exemplo, a localidade de Várzea da Ema já chegou a ter mais de mil habitantes, mas atualmente a população não chega a 500 pessoas. Esse processo migratório, além de sobrecarregar os centros urbanos, causa empobrecimento dos municípios de onde partem os imigrantes, pois ocorre o desenraizamento cultural e o esvaziamento do comércio local, com menor circulação de renda (Souza, 2025).

Assim, se no passado os sertanejos deixavam o Semiárido brasileiro como "retirantes", agora enfrentam a ameaça de se tornarem "refugiados climáticos" ao precisarem se deslocar em razão do crescente aumento das temperaturas, das ondas de calor, das secas extremas e da desertificação acelerada no Semiárido, causados pelas mudanças climáticas (UNEP, 2023). Essas pessoas são enquadradas pelo Alto Comissariado das Nações Unidas para Refugiados – ACNUR (2024) na categoria de deslocados climáticos por serem forçadas a migrar em busca de um lugar seguro em razão de devastação causada pelas mudanças climáticas em suas terras natais.

Quando migram para outro local do mesmo país, são denominados deslocados internos, quando deixam seu país de origem, são chamados deslocados internacionalmente. Os eventos climáticos que têm causado o aumento do número de pessoas deslocadas no mundo podem ser de início rápido, como inundações e ciclones, capazes de causar estragos e deslocar comunidades inteiras em questão de horas; ou de início e progressão lentas, como a elevação do nível do mar, as secas, a desertificação, o calor extremo, a degradação da terra e das florestas e a perda de biodiversidade, as quais podem forçar as pessoas a abandonar suas terras, casas, comunidades e redes de apoio tradicionais e de segurança social.

O Banco Mundial (World Bank Group, 2021) estima que 216 milhões de pessoas em seis regiões do mundo poderão ser forçadas a se deslocar até 2050 devido a eventos climáticos adversos. Desse total, 17 milhões de pessoas se tornarão "refugiados" ou deslocados climáticos da América Latina. No caso do Brasil, as principais causas desses deslocamentos estarão relacionadas a eventos climáticos de progressão lenta, como a duração e a intensidade das secas e o aumento da aridez e das ondas de calor na região Nordeste brasileira, no sul da Amazônia e em parte do Centro-oeste. Portanto, segundo essa previsão, a Caatinga será atingida pelo aumento exponencial de pessoas deslocadas até 2050. Isso ocorrerá porque muitas pessoas que dependem da terra para sobreviver terão seus meios de vida reduzidos ou suprimidos devido ao aumento das secas e à aceleração da desertificação em decorrência de mudanças climáticas. Ao migrarem para centros urbanos, a vulnerabilidade dessas pessoas tende a se agravar, pois a ocupação desordenada desses espaços tem potencial para desencadear outras tragédias sociais, inclusive também climáticas, quando ocorrem eventos de início rápido, como enchentes. Nesse cenário, é possível compreender a razão pela qual o Relatório do ACNUR sobre os deslocados climáticos é intitulado "Sem escapatória" (ACNUR, 2024).

Os deslocados climáticos são, assim, um tipo específico, uma subcategoria dos denominados "deslocados ambientais", que são pessoas ou grupos de pessoas forçadas a deixar suas residências habituais, em caráter temporário ou permanente, devido a alterações ambientais repentinas ou progressivas que afetam suas vidas de forma negativa. Essas mudanças podem ser causadas por eventos naturais (como

terremotos, furacões, aumento do nível do mar etc.) ou por ações humanas (como degradação ambiental, rompimento de barragens, desmatamento etc.) (Vettorassi; Amorim, 2021). Desta feita, como os eventos que ensejam os deslocamentos climáticos são causados pelo aquecimento global de origem humana, as pessoas forçadas a migrar em decorrência de seus efeitos também pertencem à categoria dos deslocados ambientais.

O ACNUR não reconhece oficialmente os termos "refugiados ambientais" ou "refugiados climáticos" porque a definição legal de "refugiado", na Convenção Relativa ao Estatuto dos Refugiados (1951), exige um fundado temor de perseguição por motivos específicos (raça, religião, nacionalidade, opinião política ou grupo social). Desastres ambientais não se encaixaria nessa definição, pois não envolvem um perseguidor (Estado ou grupo humano), daí a utilização das nomenclaturas "deslocados ambientais" e "deslocados climáticos" (Vettorassi; Amorim, 2021)

Ocorre que, pelo menos no caso da subcategoria dos deslocamentos climáticos, as causas estão comprovadamente relacionadas a um grupo humano majoritariamente responsável pelo aquecimento da temperatura terrestre devido à emissão de gases de efeito estufa – GEE. Com efeito, de acordo com a base de dados da plataforma *CarbonMajors*, esse grupo é formado por 78 entidades corporativas e estatais produtoras, as quais respondem por mais de 70% das emissões históricas globais de CO_2 (CM, 2024). Quanto ao preenchimento do requisito de que a perseguição tenha ocorrido em razão da "raça, religião, nacionalidade, opinião política ou grupo social", deve-se ter em vista que os povos originários no Brasil são perseguidos em razão de sua "raça", pois, como afirma Krenak (2022b, p. 98), "começamos uma guerra há mais de 500 anos. E estamos em guerra até hoje". De forma semelhante, os sertanejos nordestinos podem ser considerados perseguidos por pertencerem a um grupo social mestiço, resultante da ascendência na mistura étnica dos "brancos" com indígenas e negros, historicamente vulnerabilizado desde o período colonial, como será discutido em subseções seguintes. Com esteio nesse raciocínio, entende-se que povos originários, populações tradicionais, quilombolas e sertanejos nordestinos, quando forçados a se deslocar em razão de eventos climáticos como a desertificação, por exemplo, devem ser considerados refugiados

climáticos, com direito à proteção estabelecida pelo Estatuto dos Refugiados (ONU, 1951).

Do quadro exposto, é forçoso concluir pela urgência de promover políticas públicas de recuperação ecológica e conferir proteção jurídica efetiva à Caatinga, seja em razão da sua importância socioecológica local, regional e nacional, seja pelo seu papel na regulação climática global, o que demanda abordagens integradas e sustentáveis para enfrentar o processo de desertificação que a ameaça (IPCC, 2021). No entanto, "menos de 10% do bioma é protegido, a fragmentação dos remanescentes é alta e a maioria das áreas já sofreu antropização" (Brasil, 2024e, p. 13). Essa lacuna de proteção é agravada pelo fato de que as mudanças climáticas potencializam os danos ambientais sofridos, de modo a impor situações desafiadoras ao bioma cuja preservação é imprescindível à sobrevivência de seus seres e ao resguardo dos modos e da qualidade de vida de sua população.

Para descobrir de que forma o Direito pode oferecer uma proteção mais efetiva à Caatinga diante dos desafios impostos pelo crescente e acelerado aquecimento global, é preciso entender as causas da mudança climática e sua repercussão nos ecossistemas terrestres, dentre os quais os biomas se destacam. Deve-se, assim, situar a emergência climática e seus efeitos no complexo panorama dos limites planetários, isso porque o almejado aperfeiçoamento da proteção dos biomas brasileiros, especialmente da Caatinga, em torno da qual gira o presente estudo, depende da compreensão acerca de como o referido bioma é afetado pela transposição dos limites planetários da integridade da biosfera e das mudanças climáticas, cujos danos potencializam-se mutuamente. É o que será examinado a seguir.

1.2 Transposição dos limites planetários e o peso do desmatamento da Caatinga na dívida climática brasileira

A formação do planeta Terra se deu há cerca de 4,5 bilhões de anos. No primeiro bilhão de anos após a constituição da bola de fogo primordial, formataram-se gradualmente as condições para o surgimento da vida (era pré-biótica), até que,

por volta de 3,5 bilhões de anos atrás, emergiu o princípio da vida, com a constituição das primeiras células. Nos dois bilhões de anos seguintes, as bactérias e outros micro-organismos encarregaram-se de tecer os processos vitais básicos responsáveis pela autorregulação sistêmica de Gaia (Lovelock, 2014). No último 1,5 bilhão de anos, estabeleceu-se a atmosfera e a superfície modernas do planeta. Nessas condições, seguiu-se a evolução das formas de vida visíveis até o surgimento, há cerca de 2 milhões de anos, dos primeiros humanos (*Homo habilis* e depois *Homo erectus*). Somente entre 400 e 250 mil anos atrás, o *Homo erectus* começou a evoluir para o *Homo sapiens*: a única espécie humana sobrevivente (Capra, 2006).

A civilização humana floresceu e se tornou uma força onipresente no território global durante o Holoceno, época geológica iniciada por volta de 12 mil anos atrás. A estabilidade climática característica do Holoceno propiciou o desenvolvimento econômico e social na medida em que favoreceu a expansão das atividades agrícolas, a domesticação de animais, a construção de cidades e a criação de um ciclo de produção e consumo inédito na história da Terra (Alves, 2020).

A partir da industrialização, cujos primórdios remontam ao projeto da máquina a vapor de James Watt (1784), as atividades humanas passaram a exercer impactos crescentes sobre a Natureza, de forma a superar, em muitos aspectos, a influência dos processos naturais. Essa intervenção no Planeta se tornou, assim, uma força geológica significativa ao provocar, em larga escala, mudanças no uso da terra, desmatamento e queima de combustíveis fósseis. Dessa forma, de acordo com Crutzen e Stoermer (2000), as alterações nas características geofísicas da Terra desencadeadas pela ação antrópica justificam o reconhecimento de que a Terra ingressou em uma nova época geológica, por ele nomeada Antropoceno.

O referido termo tem sido utilizado pela comunidade científica e pelos meios de comunicação social para designar o período da história da Terra durante o qual os seres humanos têm uma influência decisiva no estado, na dinâmica e no futuro do Sistema Terrestre. Assinala-se que seu momento inaugural ocorreu em meados do século XX, em torno do ano de 1950, quando radionuclídeos artificiais foram espalhados mundialmente pelos testes de bombas termonucleares. Em 2016,

iniciou-se o processo de confirmação científica da ocorrência dessa transição crono estratigráfica[14] e a adição formal do Antropoceno à Escala de Tempo Geológico.

Destacam-se como características da nova época o aumento da erosão associado à urbanização e à agricultura, perturbações antropogênicas dos ciclos de carbono, nitrogênio e fósforo, mudanças ambientais geradas por essas perturbações (aquecimento global, aumento do nível do mar, acidificação e disseminação de zonas mortas nos oceanos), mudanças rápidas na biosfera, como resultado da perda de habitat, da predação, da explosão de populações de animais domésticos e de invasões de espécies e a proliferação e a dispersão global de concreto e plástico (AWG, 2019).

Quanto às mudanças ocorridas na biosfera, o relatório "Abaixo da copa das árvores", do *World Wild Life* – WWF, demonstra que populações de espécies silvestres diminuíram, em média, 53% entre 1970 e 2014, bem como que os maiores declínios de biodiversidade ocorreram em florestas tropicais. Tal perda foi ocasionada principalmente por atividades humanas, como o desmatamento, responsável por 60% dos danos (Green *et al.*, 2019). Essa situação segue em perspectiva de agravamento, pois, segundo o Relatório de Avaliação Global da Plataforma Intergovernamental de Políticas Científicas sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos, é iminente a extinção de cerca de um milhão de espécies animais, muitas delas já nas próximas décadas (ENB, 2019). Quase dois milhões das oito milhões de espécies estimadas de plantas, insetos e animais na Terra enfrentam ameaça de extinção, e mais de 75% das terras livres de gelo, 66% dos ambientes marinhos e 85% das áreas úmidas já foram alterados pelas ações humanas (UNDP, 2024).

A significativa redução da taxa de biodiversidade em curto intervalo de tempo tem levado a comunidade científica a alertar para a ocorrência de uma "sexta extinção em massa", evento caracterizado por uma rápida e intensa diminuição da riqueza de espécies do planeta (Barnosky *et al.*, 2011). Os impactos da degradação alcançam os âmbitos social e econômico na medida em que reduzem a produtividade

[14] Cronoestratigrafia é a parte da estratigrafia que estuda a idade dos terrenos estratificados e a relaciona à história geológica (Cronoestratigrafia, c2025).

da superfície da Terra devido à perda de polinizadores naturais e submetem milhões de pessoas ao risco de inundações e furacões em virtude da destruição de habitats costeiros (ENB, 2019).

O advento da pandemia de Covid-19, no ano de 2020, evidenciou que o *Homo sapiens*, assim como as demais espécies, é vulnerável às consequências do processo de devastação da Natureza. As ações predatórias do ser humano ameaçam sua própria sobrevivência e já atingem a geração presente, vez que a crise sanitária levou a óbito mais de seis milhões de pessoas (WHO, 2021). De acordo com o *United Nations Environment Programme* – UNEP (2020), 60% das doenças infecciosas em humanos e 75% das doenças infecciosas emergentes são zoonoses, a exemplo das gripes, do Zikavírus, do Ebola e da própria Covid-19, pois surgiram da transmissão de vírus de animais para seres humanos (Andersen *et al.*, 2020). O surgimento dessas doenças é consequência de atividades antrópicas, como desmatamento, expansão agrícola, criação intensiva de animais e tráfico de espécimes silvestres, as quais desencadeiam desequilíbrios nos ecossistemas selvagens, de forma a impulsionar a disseminação de vetores de patógenos aptos a contaminar outras espécies, dentre elas a humana.

Conforme Ceballos, Ehrlich e Dirzo (2017), para além das extinções globais de espécies, a Terra passa por um episódio de declínios quantitativos nas populações de animais, que terá consequências negativas em cascata no funcionamento dos ecossistemas e nos serviços vitais para a sustentabilidade da civilização humana, haja vista que a capacidade da Terra de sustentar a vida tem sido moldada pela própria vida. Para os autores, os principais impulsionadores da destruição biótica são a superpopulação humana e o consumo excessivo. Enfatizam, ademais, que a janela para a ação eficaz é de apenas duas ou três décadas. Porém, ataques cada vez mais intensos à biodiversidade projetam um quadro dramático ao futuro da vida, inclusive do *Homo sapiens*.

Isso porque a Natureza é imprescindível à existência dos seres humanos, porquanto desempenha papel fundamental no fornecimento de alimentos, de energia, de medicamentos e de recursos genéticos. Os processos ecossistêmicos e evolutivos controlam, ainda, a qualidade do ar, a água doce e os solos dos quais a humanidade depende, além de sequestrar carbono da atmosfera, regular o clima,

fornecer polinização, controlar pragas e reduzir o impacto de riscos naturais. A Natureza sustenta todas as dimensões da saúde e do bem-estar ao contribuir em aspectos como inspiração, aprendizagem, experiências físicas, psicológicas e identitárias, fundamentais à qualidade de vida e à integridade cultural (ENB, 2019). O ser humano possui, assim, uma relação de eco dependência em relação à Natureza na medida em que a viabilidade da vida humana é conformada, a partir dos fluxos naturais e energéticos, por limites e condições de outras formas de vida na esfera planetária (Pompeu; Montezuma, 2025). Por essa razão, sofre as consequências da crise ecológica desencadeada por indivíduos e grupos dominantes de sua própria espécie.

Segundo o Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas – UNDP (2024, p. 33, tradução nossa), crise ecológica ou "crise da natureza", "refere-se ao declínio rápido e perigoso dos recursos naturais do mundo e à desestabilização dos nossos sistemas ecológicos ao longo do século passado". Suas causas estão relacionadas a atividades humanas, como desmatamento, sobrepesca e poluição, impulsionadas por padrões insustentáveis de produção e consumo. Essas ações estão a degradar a Terra em velocidade muito além da capacidade de regeneração de seus ecossistemas. Tal destruição, porém, não se dá de forma uniforme, razão pela qual não se pode atribuir a responsabilidade pelos danos ecológicos de maneira equitativa a todos os indivíduos da espécie humana. Isso porque o consumo é muito maior nos países de alta renda do que nos de baixa ou média renda. Trata-se, pois, de uma crise marcada pela desigualdade, e que apresenta três dimensões: perda de biodiversidade, mudanças climáticas e poluição.

A crise que ameaça a integridade dos processos ecológicos necessários à vida possui, assim, uma importante dimensão climática, que a agrava e retroalimenta. Conforme a *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* – IPBES (ENB, 2019), um dos principais causadores dos danos aos ecossistemas é justamente a mudança climática ocasionada pelo aumento exponencial da emissão de GEE desde o início da Revolução Industrial. Neste ponto, consigne-se que, diante do consenso formado por 97% dos especialistas do clima no sentido de que o aquecimento global está relacionado às atividades humanas ao longo do século passado (Lucitelli, 2019), não remanesce espaço para posturas

"negacionistas" em torno do tema, as quais, na crítica de Chomsky e Pollin (2020, p. 78), servem apenas à garantia da rentabilidade da indústria de combustíveis fósseis, além de constituírem "estratégias de enganação com consequências malignas severas".

Speight (2020) explica que, conquanto fatores naturais possam concorrer para a elevação da temperatura terrestre, as intervenções antropogênicas têm agravado o efeito estufa, de modo a exacerbar esse fenômeno. Com efeito, de acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – IPCC (2023), o aumento significativo das concentrações de GEE na atmosfera, ensejador do aquecimento global, e suas consequências associadas resulta das seguintes práticas: 1) queima de combustíveis fósseis, como carvão, petróleo e gás natural, para a geração de energia e transporte, pois libera grandes quantidades de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera; 2) desmatamento, pois a remoção de florestas para agricultura, pecuária e urbanização reduz a capacidade da Terra de absorver CO_2; 3) agricultura e agropecuária intensivas, pois o uso de fertilizantes nitrogenados gera óxido nitroso (N_2O) e a criação de gado emite metano (CH_4), ambos GEE potentes; 4) processos industriais, os quais emitem CO_2 e outros GEE; 5) uso de solventes e produtos químicos, pois podem liberar GEE, como os hidrofluorcarbonetos (HFCs); e 6) produção de resíduos sólidos, porquanto sua decomposição gera metano.

Nessa direção, o IPCC (Allan *et al.*, 2021) aponta a responsabilidade da espécie humana pelo recente e acelerado aquecimento global como fato e não mais como probabilidade, haja vista a comprovação científica de que, nos últimos cinquenta anos, o clima sofreu alterações sem precedentes em um período de dois mil anos. Desde o período pré-industrial (1850-1900), a Terra já aqueceu 1,3ºC, com estimativa de que 1,07ºC desse aumento tenha sido causado por atividades humanas. Esse aquecimento é atribuído principalmente às emissões antrópicas de GEE, enquanto outros fatores, como aerossóis e variáveis naturais, tiveram um efeito de resfriamento ou impacto menor na temperatura global (IPCC, 2023).

Nesse ritmo, a elevação da temperatura média global para além de 1,5ºC ocorrerá nas próximas duas décadas, de maneira a gerar, como consequências: 1) ondas de calor mais frequentes; 2) mudanças nos padrões de precipitação, com secas severas em algumas regiões e inundações em outras; 3) elevação do nível do

mar, a ensejar inundações costeiras e erosão; 4) perda de biodiversidade, com a extinção de espécies devido à redução de habitat e à incapacidade de adaptação; 5) eventos climáticos extremos em maior frequência e intensidade, como furacões, tempestades e incêndios florestais; 6) insegurança alimentar e escassez hídrica; 7) prejuízo à saúde humana devido ao aumento de doenças respiratórias e mortalidade relacionada ao calor; e 8) impactos sociais e econômicos, em razão dos danos à produção agrícola, às infraestruturas e ao deslocamento de populações vulneráveis (IPCC, 2023).

Alguns dos efeitos desse desequilíbrio já são irreversíveis devido ao rompimento de pontos de inflexão associados à mudança climática, a exemplo da elevação do nível do mar provocada pelo derretimento das geleiras, que pode chegar a dois metros, de forma a devastar ilhas (inclusive Nações Ilhas[15]) e extensas áreas litorâneas (Allan *et al.*, 2021). Os chamados pontos de inflexão (ou *tipping points*) são marcos críticos nos sistemas ambientais que, quando atingidos, originam mudanças biosféricas rápidas, significativas e irreversíveis. Isso ocorre porque as alterações nas características do sistema levam à sua reorganização e à auto estabilização em um novo estado, o que impede o retorno à conformação anterior, mesmo se eliminados os condutores da mudança (Meyer *et al.*, 2014).

Segundo adverte o IPCC (Allan *et al.*, 2021), na hipótese de nenhuma mudança significativa ser adotada, o aumento da temperatura atingiria 4ºC em relação aos níveis pré-industriais, o que acarretaria desequilíbrios ecológicos capazes de extinguir milhares de espécies, inclusive a humana. Diante desse panorama, é forçoso concordar com Beck (2011) quanto à afirmação de que, a partir da era moderna industrializada, a sociedade passou a se qualificar como catastrófica, pois os riscos deixaram de ser pessoais para configurar situações capazes de desencadear a autodestruição da vida na Terra. O desafio das mudanças climáticas representa a maior crise existencial já enfrentada pela humanidade, pois ameaça destruir qualquer forma de vida humana organizada, e somente será possível superá-la por meio de engajamento mundial (Chomsky; Pollin, 2020).

---

[15] É o caso de Tuvalu, Fiji e Tonga, nações insulares que, por estarem poucos metros acima do nível do mar (no Pacífico), devem desaparecer dentro de 10 ou 15 anos (Rodrigues, 2021).

Consta-se, dessarte, ter havido um processo de globalização do risco no sentido de expansão de sua intensidade e alcance, pois a quantidade de eventos contingentes decorrentes das mudanças climáticas afeta a todos, ou, pelo menos, uma grande quantidade de pessoas no Planeta. Giddens (1991, p. 126) concorda com Beck ao constatar que os riscos globalizados não respeitam divisões entre ricos e pobres ou entre regiões do mundo. No entanto, "isto não deve nos cegar para o fato de que, em condições de modernidade, como no mundo pré-moderno, muitos riscos são diferentemente distribuídos entre os privilegiados e os despossuídos", de modo a se mostrar imprescindível a percepção de que os mais vulneráveis e os países em desenvolvimento são os mais afetados pelos riscos climáticos.

A crise ecológica, em suas três dimensões (perda de biodiversidade, mudanças climáticas e poluição), mina os direitos humanos e agrava as desigualdades estruturais ao atuar como multiplicadora de ameaças e de conflitos que empurram as comunidades já marginalizadas a situações de vulnerabilidade cada vez maior. Por essa razão, ganha relevo a necessidade de promoção da Justiça ambiental, cujo objetivo consiste em promover a responsabilização dos causadores dos danos e o cumprimento dos direitos ambientais de todos a um ambiente limpo, saudável e sustentável, tanto às gerações presentes quanto às futuras. A busca pela Justiça ambiental requer soluções equitativas que respeitem e protejam os direitos humanos, inclusive quanto aos direitos à terra e aos de posse dos povos indígenas e das comunidades locais (UNDP, 2024).

A Justiça ambiental não pode, contudo, ser alcançada no atual cenário de injustiça climática em que aqueles que menos contribuem para as mudanças climáticas são justamente os que mais sofrem suas consequências. Portanto, quando se fala que as mudanças climáticas são causadas pelos seres humanos, significa que são responsabilidade de indivíduos ou de grupos da espécie humana, o que não quer dizer que a responsabilidade seja uniforme entre todos os indivíduos e grupos sociais de todos os países do globo, muito pelo contrário, pois as causas e consequências das mudanças climáticas são marcadas pela desigualdade.

Com efeito, segundo a Oxfam, os 50 bilionários mais ricos do mundo emitem mais carbono em 1,5 hora do que uma pessoa média em toda a sua vida. Outro dado revelador consiste no fato de que a parcela 1% mais rica de pessoas emite mais que

o dobro de carbono em relação à quantidade emitida pela metade mais pobre da humanidade (Oxfam International, 2024). De outro lado, como demonstra o Relatório de Mudanças Climáticas de 2023 do IPCC (2023), os mais atingidos pelas mudanças climáticas são as comunidades vulneráveis, constituídas pelos grupos que historicamente menos lhes deram causa, como populações de baixa renda e povos indígenas, os quais são desproporcionalmente afetados devido à sua menor capacidade de adaptação.

Nesse cenário, conforme Carducci (2020), as questões de Justiça climática se tornaram urgentes e inevitáveis, uma vez que, pela primeira vez na história entre fatos e normas, o mundo está em uma emergência ecossistêmica e climática qualificada como irreversível e cientificamente comprovada, que se projeta simultaneamente nos âmbitos local e global. Emergência significa "ocorrência de grande perigo" ou "situação crítica e imprevista que demanda ação imediata" (Emergência, c2025, p. 1). Destarte, apesar de questionável o aspecto da "imprevisibilidade", porquanto os alertas acerca dos riscos do aquecimento global remontam ao Relatório Brundtalnd (de 1987) (United Nations, 1987), as evidências científicas demonstram estar em curso uma emergência ecossistêmica e climática a demandar providências imediatas. Assim, devido à escalada de agravamento da crise ecológica – nela incluída a dimensão climática – e à necessidade de ações imediatas de mitigação e de adaptação, torna-se mais adequado utilizar o termo emergência ecológica e climática.

De acordo com estudos publicados em 2009 pelo então diretor do Centro de Resiliência da Universidade de Estocolmo, Johan Rockström (e sua equipe), o sistema climático integra um grupo de nove processos planetários interconectados que regulam a estabilidade e a resiliência da Terra. Foram mapeadas, em cada um desses processos, as fronteiras dentro das quais a humanidade encontra condições para continuar a se desenvolver e a prosperar, quais sejam: integridade da biosfera (perda de biodiversidade); alterações no uso da terra; mudanças climáticas; interferências dos fluxos bioquímicos (ciclos de fósforo e nitrogênio); acidificação dos oceanos; uso da água; degradação da camada de ozônio; aerossóis na atmosfera; e poluição química. Conforme os especialistas, romper esses limites significa suprimir o suporte natural da vida humana (Rockström *et al.*, 2009).

Até 2015, quatro fronteiras já haviam sido ultrapassadas. Em setembro de 2023, restou caracterizada a transgressão de mais duas, de modo a alcançar a marca de seis limites transpostos, quais sejam: integridade da biosfera (perda de biodiversidade), uso da terra, mudanças climáticas, alterações dos fluxos bioquímicos (ciclos de fósforo e nitrogênio), uso da água e poluição química (Richardson *et al.*, 2023). Em 2025, o Relatório de Saúde Planetária do Instituto de Potsdam para Pesquisa em Impacto Climático assinalou o rompimento recente do limite planetário relativo à acidificação dos oceanos, tendo-se, pois, atingido o total de sete fronteiras rompidas do total de nove limites de segurança ecossistêmica planetária (PBScience, 2025). Essas constatações confirmam a situação emergencial de exponencial aumento dos riscos às pessoas e aos ecossistemas dos quais são parte.

Para o secretário-geral das Nações Unidas, António Guterres, "a era da 'ebulição global" chegou (Guterres, 2023). Essa declaração foi proferida em julho de 2023, mês em que foram registradas temperaturas recordes na terra e nos oceanos, as quais chegaram a atingir, no dia 7 do citado mês, média global de 17,24ºC (WMO, 2023a). Em novembro, dois dias foram, pela primeira vez, mais de 2ºC mais quentes que a temperatura média pré-industrial (de 1850-1900). O referido ano civil foi confirmado como o mais quente nos registros de dados de temperatura global, que remontam ao ano de 1850. A temperatura média anual foi de 14,98ºC, o que significa 1,48ºC mais elevado do que o nível pré-industrial e 0,17ºC maior do que o recorde anual anterior, ocorrido em 2016 (European Comission, 2024).

No Relatório "Estado Provisório do Clima 2023", a Organização Meteorológica Mundial – OMM destaca que as mudanças climáticas têm gerado consequências negativas significativas aos ecossistemas e à vida das pessoas. Dentre esses efeitos, incluem-se a perda de habitats, a extinção de espécies e a acidificação dos oceanos, de modo a ensejar redução da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos dos quais as pessoas dependem. As condições climáticas adversas e os eventos extremos têm acarretado, ainda, aumento da insegurança alimentar devido à perda de meios de subsistência, como a produção agrícola e a pesca, de modo a agravar a vulnerabilidade das comunidades que dependem dessas atividades. O aumento das temperaturas também tem impactado a saúde humana ao elevar a incidência de

doenças relacionadas ao calor, à qualidade do ar e à transmissão de doenças por vetores patogênicos (WMO, 2023b).

Inobstante a Terra já tenha sofrido várias alterações súbitas e radicais ao longo de sua existência, esta é a primeira vez que tais mudanças de escala global são causadas pela atividade humana, de maneira a formatar, para a própria espécie e para outros seres, condições ambientais muito menos propícias à vida e à saúde. Ao revelar essa realidade por meio de dados e análises, as ciências da Terra lançam à humanidade o desafio de elaborar um novo sistema de gestão (e de regulação) que permita o restabelecimento do equilíbrio do ecossistema terrestre (Solón, 2019).

Para conter o aquecimento global de forma que não alcance o aumento de 2ºC e, em seguida, reduzi-lo para patamar inferior ao aumento de 1,5ºC até o final do século, de maneira a garantir condições climáticas propícias à vida, tanto o IPCC (Allan *et al.*, 2021) quanto a OMM (WMO, 2023b) ressaltam a necessidade de uma drástica e sustentada redução das emissões de CO_2 e de outros GEE nas próximas décadas. Além disso, como bem assinala o Centro de Resiliência de Estocolmo (Stockholm Resilience Centre, [c202?]), um foco exclusivo nas mudanças climáticas não é suficiente para assegurar a sustentabilidade do sistema terrestre, pois as fronteiras planetárias são processos inter-relacionados dentro do complexo sistema biofísico da Terra. É preciso, portanto, entender a interação entre todas as fronteiras, especialmente entre a mudança do clima e a perda de biodiversidade (que afeta o sistema planetário relativo à integridade da biosfera).

A emergência climática situa-se, portanto, no contexto de uma crise ecológica sem precedentes. Essa vinculação pode ser constatada com clareza ao se observar o caso do Brasil, como se passa a explicar. A quantidade acumulada de dióxido de carbono (CO_2) emitida desde o início da revolução industrial está intimamente ligada ao aquecimento que já ocorreu (Allen *et al.*, 2009). Diante disso, o *Carbon Brief*[16] (Evans, 2021) analisou a responsabilidade de cada país pelas emissões históricas de CO_2 de 1850 a 2021. Além das emissões decorrentes da queima de combustíveis

[16] Sítio eletrônico com sede no Reino Unido que publica artigos e gráficos especializados para ajudar a melhorar a compreensão das mudanças climáticas, tanto em termos de ciência quanto de resposta política (Carbon Brief, c2025).

fósseis, o levantamento realizado inclui as emissões de CO_2 relacionadas às mudanças no uso da terra.

Conforme o referido estudo, em primeiro lugar no ranking das emissões históricas de CO_2 figuram os Estados Unidos da América – EUA, responsáveis pela maior parcela, com cerca de 20% do total global. A China ocupa a segunda posição, com 11%, seguida pela Rússia (7%), e, em quarto lugar, situa-se o Brasil (5%). Ao contrário do que ocorre com os três primeiros, o Brasil marca notável presença na lista dos 10 países que historicamente mais contribuíram para o aquecimento global devido ao CO_2 emitido em decorrência da alteração do uso de suas terras, o que inclui desflorestamento e queimadas. Assim, embora predomine uma matriz energética renovável no Brasil, proveniente de hidrelétricas e de produção fotovoltaica e eólica, o País é o 4º maior responsável histórico pelo aquecimento global devido ao desmatamento relacionado à expansão agrícola, à pecuária e à extração de madeira (Evans, 2021).

Isso se explica porque as florestas funcionam como sumidouros de CO_2 ao capturarem este gás da atmosfera e liberarem oxigênio por meio da fotossíntese. Quando sua vegetação é suprimida em ampla extensão, a floresta perde essa capacidade natural e, quando queimada, produz CO_2 adicional. Diante dos dados expostos pelo *Carbon Brief* (Evans, 2021), é forçoso inferir que a parcela da dívida climática que cabe ao Brasil está relacionada à destruição de suas florestas nativas. Por essa razão, o cerne de pesquisas, políticas e ações brasileiras em torno da crise climática precisa, necessariamente, envolver estratégias voltadas à proteção de seus biomas e ao reflorestamento.

É notável que, dentre as florestas existentes no território brasileiro, a Floresta Amazônica atrai atenção global, pois aclamada como templo de biodiversidade e reconhecida como importante sumidouro de CO_2, o que proporciona o desenvolvimento de planos, projetos e fundos de financiamento à sua proteção, a exemplo do Fundo Amazônia, proposto pelo Brasil na 13ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima – UNFCCC e criado em 2008, com o objetivo de captar recursos para o financiamento de ações de controle do desmatamento; conservação; e uso sustentável da Amazônia Legal (Fundo Amazônia, 2019). Em decorrência do desmatamento, a Floresta Amazônica

está perdendo sua capacidade de funcionar como sumidouro de CO_2, haja vista sua região sudeste já atuar como fonte líquida de carbono para a atmosfera (Gatti *et al.*, 2021). Nesse passo, os cientistas alertam para a possibilidade de que a floresta atinja um ponto de não retorno em 2050, e estimam que, até o referido ano, cerca de 10% a 47% de suas áreas estarão expostas a distúrbios compostos que podem desencadear transições inesperadas do ecossistema e exacerbar as mudanças climáticas regionais (Flores *et al.*, 2024).

Esse quadro passou por uma escalada de agravamento nos últimos anos, pois o desmatamento na Amazônia cresceu 85% de 2018 para 2019 e, de janeiro a setembro de 2020, o número de queimadas na região atingiu o nível mais alto em dez anos (HRW, 2021). Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE revelam que a taxa anual de desmatamento na Amazônia Legal Brasileira subiu de 10.129 km^2, em 2019, para 11.088 km^2, em 2020, e para 13.235 km^2, em 2021. Este último valor representa um aumento de 21,97% em relação à taxa apurada em 2020 pelo Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite – PRODES (Brasil, 2021a). Em 2022, a degradação alcançou 12.700 km^2, o pior índice registrado nos últimos 14 anos. Conquanto tenha havido uma redução no incremento de desmatamento na Amazônia Legal em 2023, para 8.000 km^2, e em 2024, para 5.800 km^2 (Brasil, 2025b), de acordo com o MapBiomas[17], neste último ano a Amazônia teve 17,9 milhões de hectares de sua extensão queimados, o que corresponde à maior área queimada dos últimos seis anos no bioma (MapBiomas, 2025). Desta feita, embora tutelados expressamente pela Constituição Federal de 1988 – CF/88 em seus artigos 225, 231 e 232, a proteção jurídica da Floresta Amazônica e dos povos originários que a integram carece de efetividade (Barreira; Pompeu; Fensterseifer, 2023).

A Amazônia não é, porém, o único bioma brasileiro a sofrer com os altos índices de desmatamento todos os anos. Conforme o Relatório Anual do Desmatamento no Brasil – RAD, divulgado em junho de 2023 pelo MapBiomas, em 2022 o desmatamento no território nacional totalizou 20.572 km^2 (2.057.251 ha), o

[17] Rede colaborativa multi-institucional criada em 2015 e composta por universidades, organizações não governamentais – ONGs e *startups* de tecnologia, com o propósito de monitorar as transformações na cobertura e no uso da terra no País (MapBiomas, c2025b).

que representa um aumento de 22,3% na área desmatada em relação ao ano de 2021. Do total da área desmatada em 2022, 1.192.635 ha ocorreram na Amazônia, 659.670 ha no Cerrado, 140.637 ha na Caatinga, 31.211 ha no Pantanal, 30.012 ha na Mata Atlântica e 3.087 ha no Pampa (Azevedo *et al.*, 2023). Tal panorama robustece o desafio que se coloca ao País quanto ao cumprimento da promessa feita pelo Estado brasileiro no sentido de eliminar o desmatamento ilegal até 2030 (UNEP, 2021) e dos compromissos assumidos, por exemplo, no âmbito do Acordo de Paris e do Pacto Climático de Glasgow (United Nations, 2021b), destinados a manter o aumento de temperatura terrestre dentro do limite de 1,5ºC em comparação aos níveis pré-industriais, no intento de assegurar a integridade do sistema climático.

Dessa forma, se a dívida climática do Brasil está relacionada à supressão de suas florestas nativas, conforme evidenciou a *Carbon Brief*, em maior ou menor medida esse débito permanece a se aprofundar mediante a continuidade do desmatamento em todos os biomas nacionais. No caso da Caatinga, a relação entre seu desmatamento e a dívida climática brasileira é direta e preocupante, uma vez que a destruição desse bioma contribui de forma significativa ao aumento das emissões de GEE e reduz sua capacidade de sequestrar carbono. Ao reduzir a área de vegetação nativa, ocorre também uma perda na capacidade do bioma de armazenar o carbono capturado da atmosfera, o que perpetua a vulnerabilidade do Brasil a mudanças climáticas futuras. Portanto, o desmatamento na Caatinga amplia a dívida climática do Brasil. Para reverter esse quadro e avançar rumo à redução da dívida em questão, e para alcançar as metas de neutralidade de carbono, a manutenção e a recuperação da vegetação nativa do bioma constitui estratégia essencial (Costa *et al.*, 2025).

De acordo com o conhecimento científico atual das fronteiras planetárias, as mudanças na integridade da biosfera ocorrem exatamente no nível dos biomas (Steffen *et al.*, 2015), razão pela qual robustecer sua proteção constitucional se revela como caminho para a proteção jurídica à integridade da Terra (Barros, 2023). No que concerne à Caatinga, a importância de sua proteção e recuperação se tornam evidentes diante da constatação acerca de sua destacada eficiência na captura de carbono da atmosfera e armazenamento em seu solo.

Contudo, o desflorestamento historicamente realizado, sobretudo para a implantação de atividades agropecuárias, continua a crescer e cobra seu custo de

forma desproporcional, pois recai de forma mais dura justamente sobre aqueles que dependem do bioma para sobreviver. Essa problemática tem raízes nas práticas coloniais dominadoras impostas na região, as quais não podem ser ignoradas no processo de construção dos mecanismos destinados a alcançar a Justiça ecológica e climática na Caatinga, como se elucidará na subseção seguinte.

1.3 A Caatinga no "Plantationoceno"

Para ser possível compreender como a Caatinga foi conduzida à atual situação de degradação, com processos avançados de desertificação, conforme se descreveu na primeira subseção desta tese, é preciso investigar as relações humanas com o bioma no contexto global de transição do Holoceno para a época que tem sido denominada Antropoceno. Essa denominação não é, contudo, pacífica, e a controvérsia que gira em torno do termo está relacionada de forma intrínseca à subjugação das florestas da América Latina e de seus povos originários pelo sistema moderno, colonial e capitalista, contexto no qual se insere a origem da problemática vivenciada pela Caatinga. As mudanças climáticas são parte das consequências desse processo histórico, marcado por desigualdade regional na relação dos seres humanos com a Natureza. Por essa razão, aprofundar o estudo das origens das mudanças geofísicas na Terra que caracterizam o "Antropoceno" é importante à compreensão dos atuais problemas vivenciados pela Caatinga, bem como para teorizar e implementar possíveis soluções.

Embora os efeitos do Antropoceno sejam evidentes em vários indicadores associados à Grande Aceleração de meados do século XX, o termo é falho no que concerne à explicação sobre o que levou a Terra a tal ponto, pois designa uma humanidade generalizada como universalmente responsável pela atual crise ecológica, o que não corresponde à realidade dos fatos, já que os grupos de países e empresas ocidentais mais ricos contribuíram de modo muito mais intenso e decisivo do que os demais países e grupos humanos do globo, como visto na subseção anterior.

Desde que o termo "Antropoceno" foi introduzido, por Crutzen e Stoermer (2000) nos anos 2000, de maneira atrelada à noção de que os seres humanos alteraram fundamentalmente as condições geofísicas da Terra, iniciou-se um debate sobre quais as origens dessa unidade cronoestratigráfica e quais as atividades responsáveis pela transformação planetária. Em meio a essas discussões, surgiram questionamentos em torno do fato de que o termo generaliza e homogeneíza a "humanidade" como universalmente responsável pela atual emergência ecológica e climática. Ao compilar e analisar tais objeções, Hoelle e Kawa (2021) destacam dois grupos de críticos que argumentam a necessidade de atenção aos sistemas político-econômicos ordenados que começaram a mudar o mundo há cerca de 500 anos: o capitalismo global e o colonialismo. Surgem daí duas propostas de reconceituação da nova época geológica: o "Capitaloceno" e o "Plantationoceno".

As propostas conceituais do "Capitaloceno" e do "Plantationoceno" detêm o mérito de esclarecer que não são necessariamente todos os seres humanos os responsáveis pela degradação ecológica generalizada no Planeta, mas sim o sistema capitalista e as elites globais dedicadas à extração voraz de "recursos naturais" e à produção agroindustrial. Ambas as perspectivas buscam superar a divisão artificial entre "humano" e "Natureza" ao confrontar as ideologias que situam o *Homo sapiens* em posição privilegiada em relação a outros organismos, de maneira a buscar reinserir a humanidade na teia da vida. Conquanto essas propostas alternativas tenham focos e argumentos diferentes, ambas enfatizam como os seres humanos estão situados de forma diferenciada em sistemas político-econômicos mais amplos, sustentados por hierarquias carregadas de poder que impulsionam a desigualdade social humana e a destruição ambiental (Hoelle; Kawa, 2021).

É preciso reconhecer que os seres humanos interagiram com o quadro botânico e climático de maneira a contribuir para a evolução das espécies vegetais e animais, bem como para a formação dos biomas atuais. Até cerca de 12.000 anos atrás, a América do Sul era coberta principalmente por estepes e savanas (cerrados), inclusive no território da Amazônia. Por sua vez, a Mata Atlântica possuía uma área muito menor que aquela encontrada pelos invasores europeus no final do século XV. Portanto, a abundante biodiversidade sul-americana se formou em período em que já havia presença humana no território, o que significa que os povos originários do

continente devem ser considerados partícipes da conformação desses ricos ecossistemas (Porto-Gonçalves, 2018).

Os milhões (80-100 milhões) de habitantes na América pré-colombiana desenvolveram manejo sustentável das florestas ao estimularem e disseminarem, para diferentes regiões do continente, vegetais úteis para consumo humano, como a batata, a mandioca, o cacau, o cipó, as castanheiras, as palmeiras, dentre outros. "Ser humano e floresta evoluíram juntos numa profunda reciprocidade" (Boff, 2015, p. 178). Por conseguinte, pode-se dizer que, ao contribuir para a expansão florestal, o *anthropos*, ou seja, o *Homo sapiens* originário da América é, na verdade, responsável por um impacto ecológico positivo, tanto no que concerne à conservação e propulsão da biodiversidade, quanto no tocante à regulação climática da Terra.

Diante disso, a reconexão entre humano e Natureza exige a consciência de que os significativos impactos negativos ao clima e à biodiversidade da Terra não são necessariamente inerentes às características naturais do ser humano enquanto espécie, mas do sistema capitalista e de seus vínculos ao racismo e ao sexismo, os quais resultam na degradação ambiental e afetam desproporcionalmente os pobres, as mulheres, os negros e os indígenas. Em consonância com essas posições, considera-se crucial para a realização de transformações socioambientais a análise crítica dos fatores que afetam diretamente as populações vulneráveis, mas também as estruturas que perpetuam as formas paralelas de dominação colonial contra a Natureza e os seres humanos vulnerabilizados. Dessa forma, soluções social e ambientalmente justas só podem ser alcançadas por meio da diversificação e da descolonização das hierarquias antropocêntricas entre *Homo sapiens* e demais seres, bem como do reconhecimento de que as lutas ambientais estão intrinsecamente ligadas às lutas sociais (Hoelle; Kawa, 2021).

A corrente que defende o uso do termo "Capitaloceno" para a nova época geológica justifica-o, assim, no fato de que o capitalismo criou padrões de poder, capital e Natureza que conduziram às alterações no ecossistema terrestre relacionadas ao "Antropoceno" (Hoelle; Kawa, 2021). Ao fazer emergir essa proposta, Moore (2000) alerta que a crise ecológica em curso não se deve ao fracasso de uma espécie, mas de um sistema. O autor reconhece que a mudança climática é antropogênica (de origem humana) e, portanto, o Capitaloceno não é "uma nova

palavra" para satirizar o Antropoceno, mas um convite para discutir suas causas. Isso porque não se deve negligenciar a diferença política entre dizer que "os humanos" são responsáveis pela alteração geofísica da Terra e que "alguns humanos" são os culpados por essa mudança. A distinção é necessária para evitar que a generalização arraste a culpa para pessoas que na verdade são vítimas de exploração, violência e pobreza, já que os responsáveis pela crise ecológica e pelas mudanças climáticas têm nomes e endereços. A generalização equivocada remete a uma narrativa de crise planetária em estilo "neomalthusiano", como se a humanidade estivesse destinada a destruir a Natureza devido à superpopulação, uma ideia capaz de justificar a opressão violenta das pessoas, em especial das mulheres. Deve-se, portanto, perceber que o problema não está entre a humanidade e a Natureza, mas no comportamento de dominação e destruição de certos humanos em relação à Natureza.

Moore (2020) propõe o ano de 1492 como início do Capitaloceno, pois a invasão de Cristóvão Colombo e suas tropas em *Abya Yala* (hoje América) marcaram não apenas uma mudança geográfica e cultural, mas também uma transição biogeográfica sem precedentes na história humana. A partir daí se intensificou o dualismo entre "civilização" e "selvageria", a fim de justificar a dominação de classe, o racismo e o sexismo nas colônias da "modernidade". Quando os navios europeus aportaram no "novo continente", desembarcaram soldados, padres e comerciantes que se depararam com o "selvagem". A Natureza era uma realidade territorial e cultural que englobava e controlava as mulheres, os povos colonizados e as redes da vida. Como as teias da vida resistem à padronização, à aceleração e à homogeneização da maximização do lucro capitalista, impôs-se, nas colônias, a violência, a dominação cultural, a força política, o desmatamento da terra e a exploração do trabalho humano, principalmente dos indígenas e dos africanos escravizados.

Nesse ponto, a ideia do "Capitaloceno" conecta-se à proposta do "Plantationoceno". Os defensores deste último título concedem enfoque à intrínseca relação entre o desenvolvimento do capitalismo e o colonialismo ao elegerem a

plantation[18] como símbolo do sistema de produção racionalizado que exige a exploração simultânea da Natureza e do trabalho humano. Essa vertente mira sua atenção nas relações socioecológicas desencadeadas no final do século XV. Desta feita, sugere como marco inicial da nova época geológica a colonização das Américas, devido aos efeitos reverberantes da eliminação e do genocídio dos povos originários do continente americano, bem como da implantação dos regimes ecocidas coloniais (Hoelle; Kawa, 2021).

Porto-Gonçalves (2018) a situa também no ano de 1492, quando se iniciou a invasão europeia no continente americano, pontuando o início do processo de globalização, pois, a partir desse marco, pode-se falar de uma história e de uma geografia mundiais que passaram a se impor às histórias regionais, de modo a condicioná-las segundo o novo padrão de poder capitalista, moderno e colonial. Esse processo ocasionou a dominação de alguns indivíduos sobre outros e sobre a Natureza; bem como da cultura ocidental sobre outras culturas e povos, além da distribuição desigual dos proveitos e rejeitos dessa exploração. Assim, segundo o autor, a hegemonia europeia se consolidou no mundo ao preço do ecocídio (da Natureza), da escravidão (de negros traficados da África), da servidão, do etnocídio e do genocídio dos povos indígenas, com a consequente desorganização das sociedades originárias da América.

Conforme Quijano (2005), com a conquista violenta de *Abya Yala* (hoje América), iniciou-se um universo de novas relações sociais, materiais e intersubjetivas. Inaugurou-se um novo padrão de poder no complexo sistema-mundo. Para legitimar a imposição do trabalho escravo e servil no Continente, foram codificadas, na ideia de raça, diferenças entre conquistadores e conquistados, ou seja, uma supostamente distinta estrutura biológica que enquadrava negros (traficados da África) e indígenas (povos originários americanos) em categorias de inferioridade em relação aos europeus (autonomeados “brancos”). Na medida em que as relações sociais que se estavam configurando eram relações de dominação, tais identidades foram associadas às hierarquias, aos lugares e aos papéis sociais

[18] A *plantation* consistia na principal forma de ocupação colonial e compreendia o campo cultivado de uma monocultura, as oficinas, o engenho, a casa grande e as senzalas (Ferdinand, 2022).

correspondentes. Os povos subjugados foram associados a culturas primitivas, tradicionais, irracionais e míticas. De outro lado, modernidade, racionalidade, ciência e civilidade foram propagadas como experiências e produtos exclusivamente europeus. Segundo o autor (Queiroz, 2020), ao menosprezar a cultura e os saberes dos povos colonizados, esse modelo imperialista construiu imagens de si próprio como um benévolo progressista e civilizatório.

> A história é, contudo, muito distinta. Por um lado, no momento em que os ibéricos conquistaram, nomearam e colonizaram a América (cuja região norte ou América do Norte, colonizarão os britânicos um século mais tarde), encontraram um grande número de diferentes povos, cada um com sua própria história, linguagem, descobrimentos e produtos culturais, memória e identidade. São conhecidos os nomes dos mais desenvolvidos e sofisticados deles: astecas, maias, chimus, aimarás, incas, chibchas, etc. Trezentos anos mais tarde todos eles reduziam-se a uma única identidade: índios. Esta nova identidade era racial, colonial e negativa. Assim também sucedeu com os povos trazidos forçadamente da futura África como escravos: achantes, iorubás, zulus, congos, bacongos, etc. No lapso de trezentos anos, todos eles não eram outra coisa além de negros. (Quijano, 2005, p. 127)

Para Ferdinand (2022, p. 47-56), o sistema criado pela colonização europeia das Américas inaugurou uma maneira singular, violenta e destruidora de habitar a Terra. A ideia de nomear a nova época de "Plantationoceno" objetiva denunciar a dupla fratura promovida pela modernidade colonial: de um lado, o genocídio dos povos ameríndios e a escravidão de milhões de negros africanos e, de outro, a destruição dos ecossistemas das Américas. Nesse sistema, por meio de um imperialismo ontológico, humanos e outros seres foram transformados em "recursos" ("recursos humanos" e "recursos naturais") a alimentarem o mesmo projeto colonial.

Nas colônias, o trabalho escravo e servil de negros e indígenas era empregado nas *plantations* para o cultivo de produtos a serem exportados para a Europa, onde o trabalho assalariado dos brancos não detentores de capital movimentava a produção fabril em favor da geração de lucro e riqueza aos detentores dos meios de produção. Passou a ocorrer, então, a articulação de todas as formas históricas de controle do trabalho, de seus recursos e de seus produtos em torno do capital e do mercado

mundial. Foi a partir da exploração humana e da Natureza na América que a Europa ocidental se ergueu como centro capitalista hegemônico, razão pela qual Quijano (2005, p. 127) afirma que "o capitalismo mundial foi, desde o início, colonial, moderno e eurocentrado".

A modernidade colonial impôs, de forma conjugada, a exploração da Natureza e a apropriação das terras de maneira atrelada à violência masculina ao massacrar os ameríndios e violentar o corpo das mulheres ameríndias. A terra que antes era um "bem comum"[19] dos povos originários do continente, compreendida por eles como sua "Mãe Terra", foi-lhe tomada mediante a instituição da propriedade privada e a distribuição de seus títulos aos colonizadores. Segundo Ferdinand (2022, p. 53-61), ocorreu, assim, um verdadeiro matricídio, pois a Mãe Terra, nutriz dos ameríndios, tornou-se "terras a explorar" para os colonizadores, com a consequente perda das relações afetuosas e de práticas culturais e agrícolas que conservavam a fertilidade do solo e o equilíbrio ecológico.

A partir de 1500, a costa nordestina foi a primeira parte da grande extensão litorânea do Brasil a sofrer a exploração colonial. Os europeus ergueram feitorias nas quais os produtos da terra de alto valor na Europa eram trocados com os indígenas por "bugigangas". As caravelas dificilmente traziam mulheres europeias, mas essencialmente homens, que passaram a se apropriar das terras e das mulheres indígenas. Alguns anos depois, homens portugueses passaram a receber lotes de terra do rei de Portugal (no sistema de capitanias hereditárias), aos quais cabia doar pedaços menores de terra em sesmarias para "grão senhores" cristãos e escravizar os "índios" para usá-los no trabalho de cultivo, principalmente de cana-de-açúcar. Durante a conquista violenta do território e do trabalho houve forte resistência indígena, a exemplo do caso dos tabajaras e caetés em Pernambuco (Andrade, 2005). Andrade (2005, p. 65) assim descreve o avanço do colonizador sobre as terras indígenas no Nordeste brasileiro:

> Essa arremetida pelo território indígena era feita com grande energia, e ao mesmo tempo lhes tomavam as terra e os aprisionavam como escravos, destruíam suas tabas e cercas

[19] Não em sentido exclusivamente material, mas em sentido espiritual e existencial.

> defensivas e passavam a consumir os mantimentos encontrados e a realizar novas culturas, muitas vezes, até, usando as mesmas "covas" dos roçados indígenas.

Desde a colonização, o território nordestino foi dividido em latifúndios agrícolas e currais de gado à custa da expropriação e da degradação das terras que antes eram de uso coletivo dos povos indígenas. Nos latifúndios, foram implantadas *plantations*, com o trabalho escravo e servil, ou seja, não remunerado, de negros (traficados da África) e de indígenas (originários da América). A desigualdade de acesso à terra e aos meios de produção, bem como a violência racista e de gênero, marcaram o desenvolvimento das relações sociais nesse sistema. Portanto, embora o discurso oficial apresente a versão de que as desigualdades na região se devem às condições naturais semiáridas, a geografia das relações políticas nesse território aponta a dominação política e econômica desde o processo de colonização como principais responsáveis pelos problemas socioecológicos da região. Com efeito, o fenômeno das secas que assola "os pobres sem-terra do sertão não diz respeito apenas ao fenômeno físico-climático, mas também à história de produção do latifúndio no Brasil, que em todo o processo de colonização desenraizou esses sujeitos e consolidou as desigualdades sociais e territoriais" (Queiroz, 2020, p. 505).

Ao lado da cultura da cana-de-açúcar, a pecuária marcou a colonização do Nordeste brasileiro. Durante os séculos XVI e XVII, os portugueses partiam de Pernambuco e seguiam pelas margens do Rio São Francisco ou pelo litoral em direção ao norte pelos "sertões de fora". Seguiam também da Bahia e de São Paulo rumo às margens do Rio Piancó e do Rio Piranhas "pelos sertões de dentro". Assim, a colonização chegou aos territórios da Paraíba, do Rio Grande no Norte e do Ceará. Devido a essa expansão, que a cada dia ocupava mais terras e formava currais onde havia água permanente, os indígenas da região reagiram. A revolta indígena contra essa desterritorialização predatória se estendeu por mais de 10 anos, e entrou para a história com o nome "Guerra dos Bárbaros" (Andrade, 2005, p. 181).

> Os vários grupos indígenas que dominavam as caatingas sertanejas não podiam ver com bons olhos a penetração do homem branco que chegava com gado, escravos e agregados e se instalava nas ribeiras mais férteis. Construía casas, levantava currais de pau-a-pique

> e soltava o gado no pasto, afugentando os índios para as serras ou para as caatingas dos interflúvios onde havia falta d'água durante quase todo o ano. (Andrade, 2005, p. 182)

Como seus meios de sobrevivência decorriam principalmente da caça e da pesca, os indígenas abatiam bois e cavalos dos colonos para se alimentarem, como faziam com qualquer outra caça. Essas ações agravavam a violência com a qual já eram tratados, o que moldou o ambiente de guerra, provocou muitas mortes e atraiu os bandeirantes paulistas, "hábeis" na luta contra indígenas, de modo a ensejar o devassamento do interior, o aniquilamento de poderosas tribos e o aldeamento dos remanescentes. Com a vitória dos colonizadores, foi incorporada grande extensão de terras do sertão à economia portuguesa, a qual passou a fornecer animais de trabalho e carne às áreas mais povoadas da Mata pernambucana e do Recôncavo baiano (Andrade, 2005).

Diversos povos indígenas que habitavam a região Nordeste, como os Tabajara, Tupiniquim, Caeté e Aymoré, opuseram-se à colonização portuguesa. A resistência não foi, porém, a única forma de interação entre os indígenas nordestinos e os europeus. Algumas lideranças indígenas teceram alianças com os portugueses na luta contra invasores holandeses e franceses, a exemplo do apoio do chefe potiguar Felipe Camarão no contexto das guerras pernambucanas contra os holandeses no século XVII. Outros indígenas potiguares, por outro lado, apoiaram, durante algum tempo, invasores franceses na Paraíba e atual Rio Grande do Norte, e holandeses em Pernambuco, onde lideranças como as de Pedro Poti e de Antônio Paraupaba forneceram auxílio aos flamengos (IBGE, 2000).

A conquista colonial do território nordestino foi, assim, permeada por um contexto de violência que vitimou número significativo de indígenas habitantes da região. Com efeito, segundo dados do IBGE (2000), a população aproximada de indígenas no século XVI, somente nos estados da Bahia (149.000) e do Maranhão (109.000), totalizava 258 mil indivíduos. Já a população de indígenas que vivia no interior dos demais estados do Nordeste (85.000), somada àquela que ocupava o litoral desses estados (208.000), totalizava 293 mil pessoas. Dessa forma, o total estimado na região era de 551 mil indígenas. Em 1998, chegou-se a um quantitativo catalogado de apenas 66.358 indivíduos em Terras indígenas no Nordeste. Segundo

levantamento mais recente realizado pelo Censo Demográfico IBGE de 2022 (IBGE, 2022), a quantidade de indivíduos autoidentificados como "de cor ou raça indígena" em todo o território do Nordeste alcançou o total de 327.725, o que representa, aproximadamente, 0,5% do total de 54.658.515 de pessoas que vivem na região.

Durante a ocupação dos sertões nordestinos, em paralelo ao etnocídio de muitos povos indígenas, ocorreu o processo de miscigenação populacional da região. Isso porque o colonizador que recebia a sesmaria para desenvolver agricultura ou pecuária podia ter diversas esposas a ele submetidas, de modo a resultar no surgimento de toda uma população nova de mestiços, que, por não serem reconhecidos como filhos pelos colonizadores, passavam a os servir como mão de obra. Porquanto insignificante a proporção de mulheres brancas que chegaram ao Brasil, recaiu sobre a mulher indígena (independentemente de sua vontade) a função de gerar os filhos dos colonizadores, de maneira a dar origem aos chamados mamelucos, vistos como "impuros filhos da terra" (Queiroz, 2020, p. 510).

De forma semelhante ao ocorrido com as mulheres indígenas, também as mulheres negras traficadas do continente africano para o trabalho escravo foram submetidas à exploração e à dominação sexual. Esse fato, que constitui padrão colonial ocorrido na maior parte do Brasil e já vem sendo relatado do ponto de vista histórico há muitos anos, agora foi confirmado pela ciência genética, pois uma pesquisa publicada em maio de 2025 na revista *Science* revelou que a maioria das linhagens do cromossomo Y, herdado dos pais, tem origem europeia (71%), enquanto as linhagens mitocondriais, herdadas das mães, são majoritariamente africanas (42%) ou indígenas (35%). Segundo constatado pelos pesquisadores, a diversidade genética atualmente encontrada no Brasil se deu a partir de uma miscigenação colonial, marcada pela violência, envolvendo a dominação de 5 milhões de europeus em relação a 5 milhões de africanos transplantados para a região até então povoada por cerca de 10 milhões de indígenas que falavam mais de mil idiomas. Esses povos originários foram dizimados, com um declínio populacional de 83% no interior do País e de 98% no litoral (Nunes *et al.*, 2025).

Os sertanejos nordestinos mestiços, frutos da dominação sexual das mulheres indígenas e negras pelos europeus, foram denominados "sem eira nem beira", pois não tinham acesso à terra e, por isso, restava-lhes, como única

alternativa, a venda de sua força de trabalho nos latifúndios do sertão (Queiroz, 2020, p. 509). Euclides da Cunha (2020), na obra "Os sertões", ao comparar a vida "variada e farta" dos vaqueiros gaúchos à situação de subjugo dos sertanejos nordestinos, descreve o trabalho destes últimos como uma servidão inconsciente à qual teriam se entregado de forma abnegada:

> Ao contrário do estancieiro, o fazendeiro dos sertões vive no litoral, longe dos dilatados domínios que nunca viu, às vezes, herdaram velho vício histórico. Como os opulentos sesmeiros da colônia, usufruem, parasitariamente, as rendas das suas terras, sem divisas fixas. Os vaqueiros são-lhes os servos submissos.
>
> Graças a um contrato pelo qual percebem certa percentagem dos produtos, ali ficam, anônimos – nascendo, vivendo e morrendo na mesma quadra de terra -perdidos nos *arrastadores* e mocambos; e cuidando, a vida inteira, fielmente, dos rebanhos que não lhes pertencem.
>
> O verdadeiro dono, ausente, conhece-lhes a fidelidade sem par. Não fiscaliza. Sabe-lhes, quando muito, os nomes.
>
> Envoltos, então, no traje característico, os sertanejos encourados erguem a choupana de pau a pique à borda das cacimbas, rapidamente, como se armassem tendas; e entregam-se, abnegados, à servidão que não avaliam. (Cunha, 2020, p. 72)

Porém, essa estigmatização do sertanejo nordestino como uma figura alienada da situação de injustiça social e de concentração de poder e renda descrita no trecho colacionado é contestada por Queiroz (2002), para quem a história dos sertões do Nordeste foi marcada por uma predominância dos processos de expansão econômica atrelados à persistência do que Quijano (2005, p. 127) denominou "colonialidade do poder", mesmo diante de sucessiva resistência dos sujeitos sertanejos subalternos, bem como de comunidades tradicionais em suas lutas contra a desapropriação territorial. A resistência dos indígenas que habitavam as caatingas nordestinas foi a primeira luta sertaneja, à qual se seguiram muitas outras. As recorrentes secas, associadas à desigualdade no acesso à terra, provocaram um verdadeiro êxodo do sertão, além de movimentos sertanejos que passaram a roubar gado e a saquear fazendas como forma de protesto e tentativa de sobrevivência (Queiroz, 2020).

Nesse contexto de carência e desigualdade social no Nordeste, que se estendeu ao longo da história, em 1893, durante a ainda jovem República brasileira, numerosas levas de sertanejos vitimizados pelo drama do latifúndio e suas consequências se organizaram e construíram, sob a liderança de Antônio Conselheiro, a cidade de Canudos, na Bahia. Tal comunidade mostrou-se hábil na convivência com a seca, pois, ao cultivar legumes e frutas nas margens do rio Vaza-Barris, proporcionou subsistência a uma população de cerca de 35 mil pessoas, formada por sertanejos, descendentes de escravos fugitivos, vaqueiros, ex-cangaceiros e remanescentes do povo indígena Kariri. Embora os sertanejos de Canudos não procurassem guerra, mas sim o acesso à terra, foram vistos como uma ameaça à sociedade e ao Estado capitalista baseado no latifúndio e na exploração do trabalho, razão pela qual foram atacados e exterminados na Guerra de Canudos, que findou em 1897 (Queiroz, 2020).

Observa-se, assim, que, a partir do processo colonial no Brasil, as caatingas nordestinas (florestas semiáridas hoje integrantes do bioma Caatinga) passaram a ter sua vegetação nativa suprimida em larga escala e seu solo explorado ao limite, sobretudo pela pecuária extensiva, com função de dar suporte à produção agrícola monocultora voltada à exportação para a Europa. Desta forma, a Caatinga, antes provedora da vida (lar, abrigo, alimento e pilar espiritual) de seus povos originários, passou a ser concebida como mero "recurso" ou "objeto" de exploração econômica no sistema colonial, isso porque o colonialismo capitalista promoveu a "reificação" da Natureza ao ignorar seus processos subjacentes e complexidades. Essa reificação conduz ao esquecimento da interconexão entre Natureza e sociedade, que tem por consequência a ascensão de uma relação destrutiva com o meio ambiente (Johnson, 2019).

O valor e as dinâmicas intrínsecas das caatingas nordestinas foram, portanto, ignorados no processo colonial, que as reduziu a objetos passivos, mensuráveis, controláveis e exploráveis com o objetivo de mercantilizar o que delas se pudesse extrair. A perspectiva dessubstancializada da Caatinga, que a enxerga unicamente como sistema controlável fornecedor de mercadorias ou recursos, tem origem, pois, no modelo colonial moderno. A linguagem capitalista que se refere aos seus

processos e componentes como "capital natural" do Semiárido nordestino continua a propagar essa ideia limitada e reificada do bioma até os dias atuais.

Sob a mesma lógica, os povos originários do Nordeste brasileiro, assim como os negros escravizados traficados da África, foram também transformados em objetos de dominação e exploração para a produção de riqueza nas *plantations*. A classificação racial foi construída pela ideologia colonial a fim de justificar a concepção dos povos conquistados (índios, negros e mestiços) como categorias homogêneas e inferiores, de maneira a despojá-los de suas identidades históricas e culturais. Sob a sombra desse argumento, praticou-se a exploração do trabalho não assalariado (escravidão e servidão), por meio do qual os corpos colonizados foram tratados como mercadorias. Na sequência histórica, os mestiços, resultantes da miscigenação dessas populações entre si e entre os autodenominados "brancos" europeus, passaram a constituir o "capital humano" local na linguagem capitalista e, embora atualmente recebam retribuição pelo trabalho prestado, permanecem a enfrentar racismo estrutural, estereótipos e desigualdade de oportunidades e de salário (Quijano, 2005, p. 127).

Por essas razões, entende-se que as transformações socioecológicas vivenciadas no território nordestino desde a chegada dos europeus ao Brasil contribuem para reforçar os argumentos da proposta que defende a nomenclatura "Plantationoceno" para representar a época geológica para a qual se deslocou a Terra após as mudanças geofísicas decorrentes da elevação das concentrações de GEE, da perda de biodiversidade e da poluição. Entretanto, não se deve olvidar que, a despeito das críticas e ponderações expostas, até o momento o termo "Antropoceno" é o mais aceito pela comunidade científica, na medida em que é sob tal denominação que a proposta da nova unidade de tempo geológico (cronoestratigráfica) está em estudo por meio do Grupo de Trabalho do Antropoceno – AWG, no âmbito da Comissão Internacional de Estratigrafia – ICS (c2024). Por conseguinte, em atenção à ciência e à didática, neste trabalho será utilizado o termo Antropoceno, o que não significa ignorar as desigualdades e injustiças que o título não dá conta de representar.

Como visto, a formação territorial empreendida desde o processo de colonização moldou a estrutura agrária brasileira segundo um padrão de

concentração de riqueza e de poder permeada por conflitos, violência, expropriação e exploração. As marcas do período colonial estão presentes na organização social do Nordeste até hoje, com a desvalorização da cultura de seus povos originários e a persistente dominação e concentração econômica (Queiroz, 2020). Da mesma maneira que o exercício das atividades de agricultura intensiva e pecuária extensiva em latifúndios caracterizados pela concentração de terra e poder está na raiz do problema da desigualdade social no Nordeste, essas mesmas atividades são apontadas como as principais responsáveis históricas pela perda florestal e pela degradação na Caatinga (Araujo *et al.*, 2023; Rocha *et al.*, 2024; Faustino; Lima, 2022).

A concentração de renda e a desigualdade social no Nordeste são evidenciadas ao se comparar o desempenho do Produto Interno Bruto – PIB em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM dos estados da região. Em 2024, por exemplo, o Nordeste registrou o crescimento de 3,8% do PIB, valor superior à média nacional no referido ano, que foi de 3,5%. Dois estados da região (Paraíba e Rio Grande do Norte) lideraram o ranking nacional, com taxas de crescimento superiores a 6% (Câmara, 2025). Para o ano de 2025, o Banco do Brasil projeta um aumento de 4% do PIB agropecuário da região, cujos produtos principais são cana-de-açúcar, soja e milho (BB, 2025).

No entanto, o Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil de 2022, do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, demonstra que 5 (cinco) estados do Nordeste (Maranhão, Alagoas, Piauí, Bahia e Paraíba) estão entre os 10 (dez) que registraram pior desempenho em relação ao IDHM (Brasil, 2025a), o qual é composto de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. Tal avaliação segue as mesmas dimensões do Índice de Desenvolvimento Humano – IDH Global, porém, adequa a metodologia ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais (UNDP Brasil, [s.d.]).

No mesmo sentido, ao lado da região Norte, o Nordeste apresenta os maiores índices de desigualdade social e de pobreza do Brasil. De acordo com dados do IBGE, em 2023 as proporções mais altas de pessoas com rendimento domiciliar abaixo da linha de pobreza foram identificadas em Arcos Metropolitanos e no interior das regiões Norte e Nordeste (em estratos geográficos localizados em todos os seus nove estados) (Ferreira, 2023). Essa situação tende a se agravar nos próximos anos,

haja vista que, segundo o Relatório sobre Clima e Desenvolvimento para o Brasil, divulgado pelo Banco Mundial em 2023, as mudanças climáticas devem levar a um adicional de 800 mil a 3 milhões de brasileiros à pobreza extrema a partir de 2030. Os eventos climáticos extremos irão se intensificar, de modo a provocar impactos significativos nas áreas vulneráveis e no setor agrícola, notadamente nas regiões mais pobres do País, como o Nordeste, onde a população tem piores condições de renda, educação e moradia (World Bank Group, 2023).

Diante disso, mesmo se adotada como referência uma racionalidade econômica capitalista, o crescimento do PIB no Nordeste não significa, por si só, que a região está em vias de alcançar um patamar melhor de desenvolvimento. Conforme explica Sen (2010), desenvolvimento é um processo multidimensional que envolve melhorias nas condições de vida das pessoas. Não deve ser visto apenas como sinônimo de crescimento econômico, mas compreendido como expansão das liberdades humanas. Pressupõe o aprimoramento das capacidades das pessoas para que estas possam viver de maneira digna e com autonomia, de forma individual e coletiva. Para atingir o desenvolvimento, é preciso que, além das facilidades econômicas relacionadas aos mercados, medidas pelo PIB, seja também garantida a elevação do poder de compra de todas as pessoas, com efetiva distribuição de renda. Além dessas liberdades de ordem econômica, faz-se necessário, ainda, assegurar liberdades políticas (direitos civis, democracia com participação ativa, liberdade de expressão etc.); oportunidades sociais (educação e saúde de qualidade para todos, por exemplo); transparência social; e segurança protetora (contra a fome e a miséria).

Com outro olhar, Furtado (1996, p. 89) afirma "que a ideia de desenvolvimento econômico é um simples mito" na doutrina, e serve de cobertura à dominação dos povos dos países periféricos, pois o estilo de vida criado pelo capitalismo industrial está destinado a ser privilégio de uma minoria, vez que "o custo, em termos de depredação do mundo físico, desse estilo de vida é de tal forma elevado que toda tentativa de generalizá-lo levaria inexoravelmente ao colapso de toda uma civilização, pondo em risco a sobrevivência da espécie humana". Assim, por ser irrealizável a pretensão de que os povos pobres possam, um dia, desfrutar das formas de vida dos atuais povos ricos, a busca ilusória pelo desenvolvimento desvia as atenções da tarefa básica de identificação das necessidades fundamentais da

coletividade para concentrá-las em objetivos abstratos, como são os investimentos, as exportações e o crescimento.

Diversas Políticas Públicas já foram elaboradas para tentar solucionar os problemas sociais e ecológicos presentes no Nordeste, onde predomina o bioma Caatinga. A título de exemplo, podem ser citadas: as obras de infraestrutura hídrica do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS (2021), como a construção de açudes para armazenamento de água para os períodos de estiagem; a Política Nacional de Desenvolvimento Regional – PNDR (MIDR, [c202?]), o Programa Cisternas (MDS, [c202?]a); os programas de distribuição de renda Bolsa Família (2003–2021) (Brasil, 2019b) e Auxílio Brasil (2021–atual) (Brasil, 2022c); o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf /Semiárido (BNB, c2025); o Programa de Aquisição de Alimentos – PAA (MDS, [c202?]b); o Bolsa-Estiagem e Garantia-Safra (MIDR, 2022); e os Programas Terra Brasil (Ministério da Agricultura e Pecuária, 2022) e Terra da Gente (Reforma Agrária) (INCRA, 2024). Essas políticas tiveram impactos variados e contribuíram com avanços na redução da pobreza extrema, mas ainda há desafios significativos que exigem maior integração entre desenvolvimento social e sustentabilidade na Caatinga, bem como a priorização de reformas estruturais em relação a políticas emergenciais. Além disso, fatores como descontinuidade política dos programas ao longo dos anos, dificuldades de alcance em áreas remotas e comunidades isoladas, dentre outros, comprometem a efetividade dos resultados.

Escapa aos objetivos do presente trabalho analisar as contribuições e as fragilidades de cada uma das iniciativas citadas. Contudo, diante dos elevados índices de pobreza e miséria ainda presentes no Nordeste, bem como dos números insatisfatórios do IDHM, é possível inferir que a região ainda carece de políticas públicas que se mostrem mais eficazes e de direcionamentos econômicos inclusivos para que, de fato, possa oferecer melhor qualidade de vida para todos. Tendo em vista os atuais desafios impostos pela elevação da temperatura da Terra, as referidas políticas públicas devem incluir medidas de adaptação e resiliência climática, bem como segurança protetora à população mais vulnerável aos eventos extremos (como secas severas, enchentes e ondas de calor). Os direcionamentos econômicos devem

viabilizar o financiamento dessas medidas e remodelar os modos de produção, de forma a respeitar a Natureza e os limites ecológicos.

Os especialistas do Banco Mundial reconhecem a necessidade de uma reforma estrutural na economia brasileira diante da emergência climática, que aprofunda os problemas socioecológicos do País. Nesse sentido, a Instituição recomenda, dentre outras medidas, a reforma do mercado (inclusive com relação ao uso da terra) a fim de reduzir pressões ambientais; a promoção de políticas comerciais que facilitem a integração em cadeias globais de valor ecológicas; a precificação do carbono para acelerar a descarbonização; a adoção de uma abordagem centrada nas pessoas, com proteção social, políticas trabalhistas ativas e educação para uma transição justa; a redução do desmatamento ilegal e o aumento da produtividade agrícola com práticas sustentáveis; a promoção da transição para a energia renovável e para o transporte de baixo carbono; a construção de cidades resilientes e compactas, com investimentos em infraestrutura urbana sustentável; e a mobilização de recursos públicos e privados para investimentos em adaptação e descarbonização (World Bank Group, 2023). Entrementes, toda essa transformação parece distante enquanto se compreender as pessoas como "capital humano" e a Natureza como "recurso" ou "capital natural", de modo a desconsiderar ou reduzir suas subjetividades e dignidade.

Assim como no período do Brasil Colônia, o principal produto agrícola produzido no Nordeste ainda é a cana-de-açúcar [20]. Atualmente, a soja ocupa o segundo lugar no ranking do agronegócio nordestino (IBGE, 2025)[21]. Esses são também os dois itens mais exportados pela região (BNB, 2021). Portanto, como bem pontua Krenak (2022b), mesmo com o "fim" da colonização, o Estado brasileiro permaneceu colonial e dominado pelo mercado. Desde os tempos em que os portugueses se deslocavam ao Brasil para retirar pau-brasil até os dias atuais, em que os latifúndios se dedicam a plantar soja transgênica, por exemplo, trata-se da

[20] Majoritariamente cultivada em grandes propriedades, principalmente em áreas como a Zona da Mata (Pernambuco, Alagoas, Paraíba) e no litoral da Bahia, situadas no bioma Mata Atlântica (Vian, 2022).

[21] A produção de soja no Nordeste é realizada em latifúndios principalmente nos Estados do Maranhão, Piauí e Bahia, em áreas situadas na região conhecida por MATOPIBA, no bioma Cerrado (Toledo, 2017).

reprodução da matriz colonial. Conforme protesta o autor, quando uma comunidade resiste a isso, sofre as "penas" de não estar integrada como "cliente" do sistema capitalista, ou de ser considerada marginalizada por não estar alinhada à cultura ocidental.

Não se olvida que o cultivo de alimentos é fundamental à manutenção da vida humana, mas a agricultura não precisa ser instrumento de perpetuação de hierarquias e desigualdades coloniais. A agricultura em si já era desenvolvida pelos ameríndios sem que o cultivo significasse a destruição dos ecossistemas naturais[22], até que o advento da colonização impôs a dominação, o controle e a reificação da Natureza e de determinados corpos humanos (indígenas e negros), de maneira a transformá-los em recursos ao enriquecimento de poucos (Dornellas, 2024). O modelo agropecuário colonial, baseado na exploração e na dominação, está longe de ser a única opção produtiva existente, pois, na Caatinga, a agricultura familiar, sobretudo quando desenvolvida a partir de modelos agroflorestais e do emprego do "Recaatingamento", apresenta-se como alternativa à produção de alimentos e de renda em harmonia com a preservação e a recomposição do bioma, conforme será abordado na próxima subseção.

1.4 Dos currais à agrofloresta: convivência com o Semiárido e Recaatingamento

As terras férteis de massapê presentes nas regiões de Salvador/BA e Olinda/PE se destacaram na produção de cana-de-açúcar no período colonial e serviram de pontos de partida para a colonização dos sertões nordestinos. Os maiores latifúndios do Brasil foram fixados às margens do Rio São Francisco e de seus afluentes (Andrade, 2005), onde também foi estabelecida a pecuária. Pelas margens ribeirinhas, o gado foi levado para os sertões do interior nordestino como forma de colonizar as caatingas. A pecuária estabelecida no Semiárido nordestino passou, então, a servir de atividade complementar à agricultura, pois fornecia animais para o trabalho e carne para a alimentação dos polos agrícolas implantados

[22] Exemplo disso é a Terra Preta de Índio – TPI da Amazônia, solo fértil fruto do manejo da terra por populações que viveram na região entre 2 e 8 mil anos atrás (SECOM, 2019).

nas terras mais úmidas e férteis (localizados em Pernambuco e na Bahia). Ocorre que o gado fornecido pelas regiões mais secas e distantes desses polos, como o proveniente do sertão cearense, chegava magro e abatido em Olinda/PE e, por tal razão, antes de serem vendidas, as reses passaram a ser transformadas em carne seca salgada e em couros, no âmbito de oficinas de fabricação de "charque", ficando conhecida como "carne-do-ceará"[23] (Andrade, 2005).

Foi, portanto, a criação de gado a atividade econômica colonial responsável pela conquista dos sertões nordestinos semiáridos. A pecuária funcionou como suprimento essencial às *plantations* agrícolas da "casa grande" e da "senzala", o que permitiu a formação de um "outro Nordeste", das caatingas e do gado, que se distingue do Nordeste do massapê e da cana-de-açúcar. Assim, nas caatingas (posteriormente integrantes do bioma Caatinga), a agricultura não constituiu atividade colonial predominante e, por essa razão, era desenvolvida pelos próprios vaqueiros e por suas famílias em pequenas áreas nas margens e nos leitos de rios e nas lagoas secas (sazonais), com o objetivo de abastecer a população de cada "curral". Foi também desenvolvida com fins de subsistência por indígenas expulsos das terras mais férteis e "empurrados" às regiões mais áridas e às serras. Os principais produtos cultivados eram mandioca, milho, feijão, algodão, melão e melancia (Andrade, 2005).

Os fatores coloniais moldaram as atividades econômicas desenvolvidas na região ao longo dos anos e imprimiram marcas profundas na Caatinga. De acordo com o mapeamento do MapBiomas (c2025a), 38,1% da área original do bioma atualmente é destinada a atividades agropecuárias, sendo 70% desta parcela do bioma ocupado por pastagens e apenas 5% empregado na agricultura. Esses dados, combinados à contextualização histórica tecida acima, ajudam a compreender os resultados do Censo Agropecuário 2006, realizado pelo IBGE (2012), os quais revelaram que, no Nordeste, a agricultura familiar constitui a forma de produção predominante no campo, com importância significativa na geração de ocupações, na produção de alimentos e nas cadeias produtivas que formam o PIB da região.

---

[23] Identifica-se nesse fato histórico a origem da denominada "carne-de-sol", típica da culinária cearense e nordestina.

Posteriormente, os dados do Censo Agropecuário 2017 confirmaram que a agricultura familiar permanece como segmento social de notável relevância socioeconômica no contexto regional nordestino (IBGE, 2017). Esse resultado se deve à resistência e à luta cotidiana dos produtores e de suas famílias, das organizações de classe que os apoiam, bem como das instituições e políticas públicas criadas para apoiar o segmento, como o Pronaf. Apesar da seca que atingiu a região no período de 2012 a 2017, o segmento familiar predomina numericamente em todos os estados, e alcança 74% da população local envolvida em atividades agropecuárias, de modo a abranger um contingente de 4,7 milhões de pessoas (Aquino; Alves; Vidal, 2020).

De acordo com o artigo 3º da Lei nº 11.326, de 2006 (Brasil, 2006), considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural em estabelecimento de até 4 (quatro) módulos fiscais, dirigido por si mesmo e por sua família, com uso predominante de mão-de-obra desta, e que tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo.

Estudo realizado por Aquino, Alves e Vidal (2020) com base nos dados fornecidos pelo Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2017) constatou dificuldades enfrentadas por agricultores familiares, como a precariedade de acesso à água e às tecnologias mecânicas (inclusive tratores, sementeiras, colheitadeiras etc.), bem como a persistência histórica da concentração de terras, haja vista que uma pequena quantidade de grandes estabelecimentos concentra a maior parcela das terras agricultáveis mapeadas pelo IBGE. A pesquisa ressaltou que, para a viabilidade da agricultura familiar no Nordeste, mostra-se imprescindível a existência de estruturas de armazenamento de água, como cisternas.

Apesar das melhorias verificadas nesse aspecto, em razão de políticas públicas de apoio e financiamento, criadas principalmente nas últimas décadas, a exemplo dos programas "Um Milhão de Cisternas" (P1MC) e "Uma Terra e Duas Águas" (P1+2), é necessário avançar, pois ainda existem aproximadamente 579 mil pequenas lavouras sem acesso adequado à água (um terço do total da região). Portanto, para alavancar a produtividade agrícola familiar é preciso ampliar o acesso ao crédito rural, melhorar os serviços de assistência técnica e a infraestrutura de

captação e armazenamento de água no Semiárido e implementar uma política efetiva de distribuição de terras (Aquino; Alves; Vidal, 2020, p. 97-110).

Além dos projetos e políticas sob a responsabilidade do Poder Público, organizações da sociedade civil contribuem com a difusão de tecnologias sociais, a exemplo de iniciativas desenvolvidas pela Associação Caatinga, como foi possível constatar durante a visita realizada à Reserva Natural Serra das Almas, em Crateús-CE. No local, observou-se a distribuição, para comunidades do Ceará e do Piauí, dos seguintes equipamentos destinados à melhoria da convivência com o Semiárido: Canteiro bio séptico; Cisterna de placas; Forno solar; Fogão ecoeficiente; Sistema bio água; Meliponicultura; Coletores de sementes e Compostagem; e gestão do resíduo sólido, conforme explicitado no Apêndice A deste trabalho, no bojo do qual consta delineada a descrição de tais tecnologias e demais informações acerca da experiência empírica vivenciada.

Na Caatinga, bioma do Semiárido, como já ressaltado, predomina a agricultura de pequeno porte, sobretudo do tipo familiar, nos termos descritos acima. Também já foi registrada a diversidade das características naturais (clima, vegetação, solo etc.) e das condições socioeconômicas, culturais e históricas ao longo de toda a região pela qual se estende a Caatinga. Devido a esses fatores, o bioma apresenta expressiva variedade de atividades agropecuárias. São realizados cultivos de lavouras de frutas, cereais, leguminosas, oleaginosas etc. – com o emprego de diferentes técnicas, como a de sequeiro e agricultura irrigada –, criação de animais, atividades de extrativismo vegetal e outras formas de produção, de modo que "cada parte do território tem um caráter único e uma particular combinação entre as atividades humanas e as condições ambientais" (EMBRAPA, 2022, p. 1).

A presença de propriedades rurais típicas compostas pela agricultura de subsistência é marcante no bioma em estudo. Nesse contexto, é comum o emprego da modalidade agrícola chamada agricultura de sequeiro, utilizada em locais com baixa pluviosidade, pois se caracteriza pelo aproveitamento da água da chuva por meio de técnicas para armazenamento, além do cultivo de espécies que não necessitam de irrigação constante. A agricultura do bioma não se restringe, porém, à subsistência, vez que a região Nordeste é responsável por 8,8% da safra nacional de cereais, leguminosas e oleaginosas, com destaque à agricultura familiar voltada ao

abastecimento do mercado interno mediante cultivo de produtos agrícolas nativos, como o umbu, o licuri, o caju, a mangaba, o mandacaru e o maracujá-da-caatinga (Guerra, 2024).

Entretanto, a produção agrícola na Caatinga tem encontrado crescentes desafios devido à sua particular vulnerabilidade às mudanças climáticas, pois a precipitação média anual (de aproximadamente 930 mm) é 39% menor que em outros biomas, além de possuir um solo com baixa capacidade de retenção de água. Por isso, é sujeito a eventos extremos mais severos, como secas intensas, além de apresentar condições ambientais que favorecem processos de desertificação e erosão. Essa vulnerabilidade afeta a produção agropecuária, sobretudo dos agricultores familiares, que representam 79% das propriedades rurais na região (Albuquerque; Castro; Assunção, 2023).

Nesse cenário, episódios de seca severa têm causado perdas significativas na produção de pecuária e lavoura temporária nas últimas três décadas, mormente em municípios com maior presença de agricultores familiares. O aumento da aridez desencadeado pelas mudanças climáticas impulsiona os indicadores sociais negativos nas áreas da saúde, da educação e da renda, como menor renda *per capita*, maior índice de pobreza e maior desigualdade, a exemplo do aumento de 13% no número de pessoas em situação de pobreza. Nos municípios com alta presença de agricultura familiar (mais de 90% da área rural da Caatinga), houve declínio de cerca de 15% na produtividade do feijão, 32% no milho e 12% na pecuária, de maneira a evidenciar que, quanto maior a ocupação por agricultores familiares, maior a vulnerabilidade frente às secas (Albuquerque; Castro; Assunção, 2023).

Assim, ao problema histórico da degradação e da exploração da Caatinga e de seus povos, por meio de desflorestamento, expropriação de terras e uso de práticas agropecuárias insustentáveis, somam-se os efeitos das mudanças climáticas, que reduzem a disponibilidade de água, já escassa no bioma, e prejudicam a produtividade agrícola, de modo a intensificar os danos socioambientais e aprofundar a vulnerabilidade dos agricultores familiares da região. Por sua vez, a degradação da vegetação nativa e do solo impulsiona o avanço dos processos de desertificação e a aceleração das mudanças climáticas, com graves efeitos negativos à Caatinga, como o assoreamento dos corpos d'água, as alterações nos

padrões de seca e a perda da produção agropecuária, o que enseja problemas de insegurança alimentar. Esses fatores têm contribuído para o êxodo rural, pois reduzem a qualidade de vida dos agricultores e da população em geral (Guilhermino *et al.*, 2019).

Diante desse quadro, é preciso adotar e fortalecer modelos produtivos sustentáveis. Alinhada a esse propósito, a agroecologia apresenta um modelo de sistema produtivo e alimentar com foco no respeito aos ciclos e às temporalidades da Natureza e aos modos de vida a ela interligados, na promoção da equidade e da Justiça socioambiental (Dornellas, 2024). Nesse sentido, a agroecologia se constitui como campo de conhecimento multidisciplinar, e seus ensinamentos pretendem contribuir para a construção de estilos de agricultura de base ecológica voltados à elaboração de estratégias de desenvolvimento rural, com base nos ideais da sustentabilidade em perspectiva multidimensional. Sua estratégia sistêmica envolve a articulação da propriedade, da organização comunitária e das relações sociais rurais em torno da dimensão local, nas quais se encontram os sistemas de conhecimento portadores do potencial endógeno e sociocultural (Ferraz, 2021).

A diversidade e a participação social são pilares da agroecologia, a partir dos quais se busca aliar produção de alimentos e preservação ambiental. Diferencia-se, portanto, da orientação dominante da agricultura industrial, calcada no extrativismo e no uso intensivo de capital e energia de forma agressiva ao meio ambiente, socialmente excludente e propulsora de dependência econômica A transição para um modelo de agricultura agroecológica não representa, porém, apenas um retorno ao modelo de agricultura que se praticava antes da Revolução Industrial, pois combina os métodos tradicionais de manejo e de equilíbrio físico, químico e biológico do agroecossistema a novas tecnologias sustentáveis (Ferraz, 2021).

O modelo em comento abre espaço à conservação, ao respeito e ao resgate da sabedoria ancestral dos povos indígenas, quilombolas e de outras comunidades tradicionais quanto ao cuidado da terra. Além de favorecer a reconexão do ser humano com a Natureza, esse modelo, por ser voltado à produção de alimentos diversos e saudáveis, contribui à segurança e à soberania alimentar. É patente, portanto, o contraste com o modelo "convencional", que prioriza a monocultura, a

exportação de *commodities*[24] agrícolas e utiliza elevadas quantidades de agrotóxicos (Gomes; Spadotto, 2021), os quais são prejudiciais à biodiversidade e à saúde do solo, das águas e dos seres humanos (Lopes; Albuquerque, 2018).

Em consonância a esses preceitos, os Sistemas Agroflorestais – SAFs se destacam como relevante prática agroecológica, porquanto caracterizados pela inclusão deliberada de árvores (nativas e cultivadas) em sistemas agrícolas, de modo a promover a produção sustentável e a conservação dos serviços ecossistêmicos. São, portanto, valorizadas práticas agrícolas que respeitem e preservem a biodiversidade, promovam a integração de diferentes espécies e potencializem a resiliência do sistema de produção diante das condições adversas do ecossistema. Os SAFs contribuem para a diversificação de culturas, favorecem o fortalecimento do sistema solo-planta e promovem a conservação da biodiversidade, aspectos que estão alinhados aos princípios da agroecologia, com o objetivo de promover uma agricultura sustentável, socialmente justa, economicamente viável e ambientalmente responsável (Silva; Pacheco, 2023).

Já existem sistemas agroflorestais implantados na Caatinga em uma área total de 6.331.224 ha, distribuída ao longo de 252.691 estabelecimentos agropecuários (EMBRAPA, 2022). Esse tipo de sistema constitui prática agroecológica que pode oferecer alternativas viáveis ao desenvolvimento sustentável na Caatinga ao integrar conservação ambiental, geração de renda e segurança alimentar. Com efeito, a aplicação do modelo em questão auxilia na conservação da biodiversidade e na manutenção dos serviços ecossistêmicos, além de aumentar a produtividade da terra e promover a diversificação de espécies que oferecem nutrientes ao solo, como as leguminosas. Dessa forma, os SAFs podem ajudar na preservação do bioma Caatinga diante das condições climáticas adversas, como a baixa pluviosidade e a estiagem recorrente (Silva; Pacheco, 2023).

Assim, apesar de se ter registrado o avanço da agropecuária sobre 11,26 milhões de hectares da Caatinga entre 1985 e 2020 (MapBiomas, 2021b), bem como a expansão de latifúndios de agricultura irrigada nesse período, este bioma se

[24] "Commodities são produtos básicos, geralmente produzidos em larga escala e utilizados como matéria-prima na produção de outros bens. Exemplos comuns de commodities incluem petróleo, café, trigo, ouro, prata, entre outros" (Efacont, c2025).

destaca de forma positiva por ter parte considerável da produção aliada à sustentabilidade devido à forte presença da agricultura familiar e dos SAFs (Guerra, 2024). Por essas razões, deve-se reconhecer a importância das políticas públicas destinadas à melhoria das condições da agricultura familiar e a maior adoção de SAFs, dentre as quais podem ser citadas as seguintes: Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – PNAPO, Plano Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário – PNDRSS, Plano ABC e Plano ABC+: Agricultura de Baixo Carbono, Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf, Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária – PNATER e Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais – PNPSA (Ater Mais Digital, 2024).

A Lei nº 12.854/2013 (Brasil, 2013, n.p.) possui o escopo de incentivar ações que promovam a "recuperação florestal e a implantação de sistemas agroflorestais em áreas rurais desapropriadas pelo Poder Público e em áreas degradadas em posse de agricultores familiares assentados, de quilombolas e de indígenas". A norma determina que as ações de reflorestamento e de subsídios a sistemas agroflorestais deverão buscar alternativas econômicas e de segurança alimentar e energética ao público beneficiado. O fomento em questão poderá ser realizado com recursos de fundos nacionais, como o de Mudança do Clima, o da Amazônia, o do Meio Ambiente e o de Desenvolvimento Florestal, além de outras fontes provenientes de acordos bilaterais ou multilaterais, dentre outras fontes.

Por sua vez, o Decreto nº 7.794/2012 (Brasil, 2012b) instituiu a PNAPO, com o objetivo de integrar, articular e adequar políticas, programas e ações indutoras da transição agroecológica. Desse modo, o diploma normativo em questão se dedica a impulsionar a transição agroecológica no País, a qual consiste no

> processo gradual de mudança de práticas e de manejo de agroecossistemas, tradicionais ou convencionais, por meio da transformação das bases produtivas e sociais do uso da terra e dos recursos naturais, que levem a sistemas de agricultura que incorporem princípios e tecnologias de base ecológica. (Brasil, 2012b, n.p.)

A legislação brasileira se propõe, dessa forma, a servir de ferramenta à gradual substituição dos métodos agrícolas insustentáveis por produções dirigidas à otimização e à integração entre capacidade produtiva, uso e conservação da biodiversidade, equilíbrio ecológico, eficiência econômica e Justiça social. Para tanto, elenca como instrumentos o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – PLANAPO; o crédito rural e demais mecanismos de financiamento; o seguro agrícola e de renda; os mecanismos de regulação e compensação de preços nas aquisições ou subvenções; as compras governamentais; as medidas fiscais e tributárias; a pesquisa e a inovação científicas e tecnológicas; a assistência técnica e a extensão rural; a formação profissional e a educação; e os sistemas de monitoramento e avaliação da produção orgânica e de base agroecológica (Brasil, 2012b).

A Lei nº 12.651/2012 (Código Florestal brasileiro[25]) também estabelece relevantes incentivos à implantação de sistemas agroflorestais. De acordo com o artigo 12 do mencionado diploma, todo imóvel rural situado no bioma Caatinga deve manter 20% de sua área total com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal – RL, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente – APPs, excetuados os casos previstos no artigo 68 da mesma lei. No entanto, no caso das pequenas propriedades ou posses rurais familiares, o artigo 54 permite o cultivo de sistemas agroflorestais na área destinada à RL. Além disso, consoante o artigo 66, caso o proprietário ou possuidor de imóvel rural detivesse, em 22 de julho de 2008, área de RL em extensão inferior ao estabelecido no artigo 12, a norma lhe permite realizar a recomposição da área com sistemas agroflorestais (Brasil, 2012c).

Em acréscimo, o Código reconhece, em seu artigo 3º, IX, "b", como de interesse social "a exploração agroflorestal sustentável praticada na pequena propriedade ou posse rural familiar ou por povos e comunidades tradicionais, desde que não descaracterize a cobertura vegetal existente e não prejudique a função ambiental da área"; e, no inciso X, como de baixo impacto ambiental "a exploração agroflorestal e

[25] Vale registrar que há muitas críticas da literatura especializada quanto aos retrocessos ambientais gerados pela lei em questão, razão pela qual o título "Código Florestal", embora popular, é controverso.

manejo florestal sustentável, comunitário e familiar, incluindo a extração de produtos florestais não madeireiros, desde que não descaracterizem a cobertura vegetal nativa existente nem prejudiquem a função ambiental da área". Isso significa que os sistemas agroflorestais não se submetem à vedação legal de intervenção nas APPs previstas no artigo 4º da lei em comento (Brasil, 2012c, n.p.).

Da análise dos regramentos acima mencionados, observa-se que, apesar de sua inegável importância para o incentivo à implementação dos sistemas agroflorestais, não são contempladas normas específicas para a Caatinga. Ocorre que as vulnerabilidades particulares do bioma, associadas às mudanças climáticas e à maior tendência à erosão do solo em áreas desmatadas e à desertificação, justificam a concessão de prioridades à Caatinga na inclusão nos programas de financiamento e de crédito facilitado, seja para substituição de métodos convencionais de cultivo por sistemas agroflorestais, seja para a implantação desses sistemas como forma de auxílio na recuperação de áreas degradadas.

Guilhermino *et al.* (2019) sugerem a criação de duas políticas públicas interconectadas e específicas para a Caatinga, quais sejam: o Defeso da Caatinga, com a criação do Fundo Caatinga e do Plano de Ação ECOTEC (Tecnologias Ecológicas de Convivência na Caatinga). O Defeso da Caatinga consistiria na concessão de subsídios para que os agricultores familiares atuem na recuperação do bioma a partir da implantação de técnicas agroecológicas de conservação de solos. Os recursos para a implantação e o acompanhamento do Defeso da Caatinga seriam provenientes do Fundo Caatinga, a ser constituído com aportes de companhias elétricas, mineradoras e ceramistas, de grandes produtores rurais, da sociedade internacional, entre outros. Já o Plano de Ação ECOTEC auxiliaria na implantação de sistemas produtivos agroecológicos para a formação e/ou complementação da renda das famílias, de modo a assegurar a preservação das APPs e das RLs. Conforme os autores, tais políticas contribuiriam ao alcance da segurança alimentar, à redução do êxodo rural, à mitigação dos efeitos das mudanças climáticas e à garantia da produção de alimentos livres de agrotóxicos e fertilizantes.

Em consonância às proposições descritas acima, em abril de 2024 o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima – MMA e o Consórcio Nordeste[26] firmaram cooperação para avaliar proposta de fundo que destine recursos à conservação e ao desenvolvimento sustentável da Caatinga (Fundo Caatinga), a fim de contribuir para o atingimento da meta do Governo Federal do Brasil de zerar o desmatamento em todos os biomas até 2030. Possíveis formatos para o fundo estão em estudo pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES (MMA, 2024c).

Ao lado dos sistemas agroflorestais, o reflorestamento de áreas desmatadas da Caatinga se mostra essencial à mitigação dos efeitos da exploração excessiva do bioma agravados pelas mudanças climáticas. Isso porque a vegetação nativa é essencial para manter a saúde do solo, porquanto mantém a atividade microbiana e promove estoque de carbono. Quando degradado, o solo perde mais de 50% de sua funcionalidade, com redução da capacidade de sustentar o crescimento das plantas e de promover o sequestro e armazenamento de carbono. Faz-se necessário, portanto, restaurar a vegetação nativa. Para tanto, nos casos em que a causa da degradação é o sobrepastoreio, pode-se utilizar a prática de restauração passiva de exclusão do pastoreio. Essa técnica consiste na instalação de cercas para impedir o acesso de animais (gado, caprinos, ovelhas etc.). Sem a pressão do pastoreio, após cerca de 21 anos a vegetação nativa da Caatinga se regenera espontaneamente, de modo a restabelecer a cobertura e a saúde do solo (Lima *et al.*, 2024).

Nesse contexto, destaca-se a prática denominada "Recaatingamento", que viabiliza a recuperação de áreas degradadas na Caatinga por meio de ações que promovem a convivência sustentável com o Semiárido. Tal metodologia tem origem em experiências desenvolvidas pelo Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada – Irpaa em comunidades tradicionais de fundo de pasto, no Estado da Bahia. Essas ações incluem o cercamento de áreas degradadas para que possam se regenerar, a aplicação de técnicas agropecuárias sustentáveis, a educação ambiental contextualizada e o fortalecimento da participação comunitária, em busca de

[26] Consórcio público criado em 2019 para servir de instrumento jurídico, político e econômico de integração dos nove Estados da região Nordeste do Brasil (Consórcio Nordeste, 2022).

fomentar a resistência e a resiliência das comunidades diante da degradação ambiental e das condições climáticas adversas (Santos; Cruz; Santos, 2024).

O Recaatingamento em comunidades tradicionais de fundo de pasto tem contribuído para a conservação da Caatinga, com participação ativa das comunidades, com o resgate de tradições de trabalho comunitário e a inserção de temas de conservação nos currículos escolares, o que auxilia na conscientização socioecológica das pessoas. Essas comunidades tradicionais de fundo de pasto possuem conhecimentos ancestrais de origem indígena e quilombola que fortalecem a relação de convivência com o Semiárido e respeitam as especificidades do ambiente, de modo alinhado à sustentabilidade. Essa valorização dos saberes tradicionais é vista como fundamental ao fortalecimento da autonomia das comunidades e à efetivação de estratégias de conservação que integram o conhecimento local. O sucesso da recaracterização do bioma depende, porém, de um esforço contínuo e do envolvimento das comunidades por meio do protagonismo social. Trata-se, pois, de estratégia ecopedagógica fundamental à convivência com o Semiárido, embora ainda precise de avanços na efetivação dos planos de manejo para garantir resultados duradouros (Santos; Cruz; Santos, 2024).

Entende-se que a metodologia inicialmente aplicada nas comunidades de fundo de pasto deve ser expandida para diferentes regiões do bioma, desde que consideradas as particularidades locais. Inclusive, no Estado do Ceará, a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará – EMATERCE se propôs a desenvolver projeto com o emprego dessa metodologia por meio do plantio de spondias, árvores nativas e adaptadas ao Semiárido (como umbu, umbu gigante, umbu-cajá e ciriguela), em 182 municípios do interior cearense, em ação em parceria com pequenos produtores rurais que serão beneficiados pela geração de renda proporcionada pelo extrativismo sustentável dos frutos dessas espécies (Lopes, 2023).

Sob esse prisma, o Recaatingamento deve ser entendido de forma ampla, como uma metodologia de convivência com o Semiárido, destinada à promoção dos meios necessários à recuperação de áreas degradadas e à conservação da biodiversidade da Caatinga, com a participação ativa das comunidades por meio de ações de educação ambiental dirigidas ao fortalecimento do valor da "Caatinga em

Pé" (Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada, [c202?]). Nesse contexto, deve-se ressaltar que os projetos e ações de Recaatingamento atendem aos objetivos da Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PNCD, pois se enquadram nos seguintes incisos do artigo 3º da Lei nº 13.153, de 2015 (Brasil, 2015, n.p.):

> I - prevenir e combater a desertificação e recuperar as áreas em processo de degradação da terra em todo o território nacional;
> II - prevenir, adaptar e mitigar os efeitos da seca em todo o território nacional;
> III - instituir mecanismos de proteção, preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais;
> [...]
> VII - promover a segurança ambiental, alimentar, hídrica e energética nas áreas susceptíveis à desertificação;
> VIII - promover a educação socioambiental dos atores sociais envolvidos na temática do combate à desertificação;
> IX - coordenar e promover ações interinstitucionais com a parceria das organizações da sociedade civil no âmbito temático;
> X - fomentar a sustentabilidade ambiental da produção, incluindo ecoagricultura, silvicultura e sistemas agroflorestais, com a diversificação e o beneficiamento da produção na origem;
> XI - melhorar as condições de vida das populações afetadas pelos processos de desertificação e pela ocorrência de secas;

Ao contemplar técnicas consistentes na integração de ações ambientais, sociais e produtivas, o Recaatingamento manifesta potencial para contribuir na tarefa de mitigação dos efeitos das mudanças climáticas e de ampliação da resiliência dos povos da Caatinga em todo o bioma. Essa metodologia de convivência com o Semiárido, ancorada nas bases da convivência harmônica dos seres humanos com a Natureza, na qual estão integrados, propõe-se a promover reflorestamento, recuperação ambiental (de solos e fauna, por exemplo), produção agroecológica e inclusão e participação social e comunitária. Suas ações fomentam boas práticas sustentáveis adaptadas às condições ecológicas regionais, como as da ecoagricultura, do manejo silvipastoril e do manejo extrativista de produtos não madeireiros. Em virtude disso, deve ser reconhecido e desenvolvido como

instrumento da PNCD, nos termos do artigo 6º, IV, da Lei nº 13.153/2015[27] (Brasil, 2015).

O reflorestamento e, de forma mais específica e adaptada às especificidades do bioma, o Recaatingamento no Semiárido brasileiro assumem relevância no cenário internacional, tendo em vista que, após proposta apresentada por El Salvador (Pereira, 2019), a Organização das Nações Unidas – ONU declarou o período compreendido entre 2021 e 2030 como a "Década das Nações Unidas para a Restauração de Ecossistemas", com o escopo de convergir esforços estratégicos voltados a fazer da recuperação dos ecossistemas uma prioridade em nível mundial, regional, nacional e local, de modo a inverter o fluxo da degradação dos ecossistemas e recuperar suas funções ecológicas. Diante da degradação dos solos, da perda de biodiversidade e da vulnerabilidade às alterações climáticas, a iniciativa objetiva incentivar políticas públicas, cooperação, mobilização, recursos, oportunidades, tecnologias, conhecimentos e capacitação para países e jurisdições que procuram alcançar compromissos internacionais, Objetivo do Desenvolvimento Sustentável – ODS e objetivos nacionais conectados à restauração e à adaptação. Busca-se, ademais, fomentar um compromisso entre as fontes de financiamento, os governos, a sociedade civil e o setor privado para transpor obstáculos que impedem a expansão de sistemas produtivos eficientes e a recuperação de ecossistemas degradados. A proposta inclui o aumento do número de parcerias e investimentos a favor dos pequenos agricultores, que produzem alimentos saudáveis e que podem dar um contributo considerável para a recuperação dos ecossistemas no contexto de uma economia resiliente.

Conectado a esse propósito, o Brasil elegeu como prioridade da administração pública federal, no Plano Plurianual 2024–2027, o "combate ao desmatamento e enfrentamento da emergência climática" (artigo 3º, V). Além disso, incluiu os povos indígenas e o meio ambiente entre as cinco agendas transversais (artigo 4º, IV e V) (Brasil, 2024b, n.p.). Em cumprimento a tais diretrizes, o Governo Federal aprovou o

---

[27] "Art. 6º São instrumentos da Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, particularmente os resultantes do cumprimento do art. 4º desta Lei e: [...]IV - os planos, programas, objetivos, iniciativas, projetos e ações voltados à recuperação das áreas degradadas; [...]" (Brasil, 2015, n.p.).

Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa – PLANAVEG, o qual apresenta planejamento de ações para promover a recuperação de 12 milhões de hectares de vegetação, a ser executado entre 2025 e 2028 (MMA, [c202?]).

O PLANAVEG possui o objetivo de ampliar e fortalecer políticas públicas, incentivos financeiros, mercados, tecnologias de recuperação e boas práticas agropecuárias, entre outras ações necessárias à recuperação da vegetação nativa, em APPs, RLs, Áreas de Uso Restrito – AURs, Unidades de Conservação – UCs, Terras Indígenas e outros territórios coletivos. Para tanto, propõe-se a combinar quatro estratégias transversais: (1) monitoramento com uso de inteligência espacial, (2) fomento à cadeia produtiva da recuperação, (3) financiamento da recuperação e (4) pesquisa, desenvolvimento e inovação (MMA, [c202?]).

A aplicação dessas estratégias deve ocorrer mediante "Arranjos de Implementação" destinados a destravar a demanda pela recuperação a partir do efetivo avanço na implementação da Lei nº 12.651/2012 (Lei de Proteção da Vegetação Nativa/Código Florestal) (Brasil, 2012c), da Lei nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidade de Conservação – SNUC (Brasil, 2000b), do Decreto nº 7.747/2012, que institui a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas – PNGATI (Brasil, 2012a), dentre outras, por meio da conexão de atores e instrumentos em fluxos de ação sistêmicos e integrados à ação concreta no território. Por meio do cumprimento dessas diretrizes, o PLANAVEG prevê a recuperação de 9 milhões de hectares de vegetação nativa em APPs, RLs ou AURs; 2 milhões em Áreas Públicas; e 1 milhão com Recuperação Produtiva, a ser implementada com Sistemas Agroflorestais, por exemplo.

Da análise do Plano em comento, constata-se que seu intento básico consiste em colocar em prática a proteção legal já estabelecida pelos diplomas normativos referidos no parágrafo anterior quanto à manutenção e à recuperação da vegetação nativa em espaços especialmente protegidos como APPs, RLs e AURs, conforme determina a Lei nº 12.651/2012 (Brasil, 2012c); ou em UCs, tuteladas pela Lei nº 9.985/2000 (Brasil, 2000b); ou, ainda, em Terras Indígenas, as quais, consoante o Decreto nº 7.747/2012 (Brasil, 2012a), devem ser ambientalmente protegidas para resguardar os modos de vida dos povos e comunidades indígenas em integração e harmonia com a Natureza. Apesar de não almejar uma recuperação florestal além do

que já consta no ordenamento jurídico como patamar mínimo legalmente imposto para a garantia do direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, o cumprimento do PLANAVEG constitui passo essencial para que se possa pensar, em seguida, na ampliação da recuperação florestal e da expansão agroflorestal.

Conquanto o PLANAVEG manifeste clara preocupação com o reflorestamento de terras indígenas, o I Encontro Indígena de Restauração Ecológica – I EIRE, realizado em Juazeiro/BA, em julho de 2024, resultou na elaboração de Carta em que os povos indígenas afirmam não terem participado da construção do PLANAVEG e reivindicam protagonismo nos espaços de discussão e de deliberação sobre os planos, políticas e medidas de restauração, bem como inclusão no grupo de beneficiários do financiamento para a restauração. Ressaltam que, para os povos indígenas, a restauração não se limita apenas à dimensão ecológica, pois significa também cura, produção de alimentos e de artesanatos, respeito à Natureza e à paisagem, além das integrações corpo-natureza e mente-espírito (Rede de Sementes do Xingu, 2024). Deve-se, pois, incluir efetiva participação dos povos originários da Caatinga no planejamento das políticas e ações de reflorestamento (inclusive de Recaatingamento), vez que os indígenas podem ensinar soluções e técnicas eficazes de restauração florestal, porquanto detentores de modos de vida e saberes ancestrais de conexão com a Natureza.

Esta seção analisou os impactos da emergência ecológica e climática sobre a Caatinga, destacando que suas vulnerabilidades têm origem no sistema colonial, que expropriou terras, explorou populações indígenas e oriundas do continente africano e degradou a vegetação, de modo a perpetuar desigualdades socioambientais. O desmatamento compromete sua função como sumidouro de carbono, enquanto as mudanças climáticas agravam secas, desertificação e afetam a agricultura familiar, aumentando a vulnerabilidade local. De outro lado, a Caatinga oferece potencial estratégico para a mitigação e a adaptação por meio da conservação, do reflorestamento, da produção agroecológica e da valorizações dos saberes tradicionais, demandando proteção jurídica, políticas públicas e financiamento para fortalecer a sustentabilidade.

Importa ressaltar, por fim, que, além da importância abordada no tocante ao enfrentamento dos problemas socioecológicos da Caatinga, o reflorestamento e a

implementação de práticas agrícolas sustentáveis figuram entre as principais diretrizes do IPCC para a mitigação das mudanças climáticas. Além destas, outra enfática recomendação do Instituto consiste na transição energética para fontes renováveis (IPCC, 2023). É neste tema, da transição energética, que a Caatinga assume a condição de palco de conflitos e tensões nos quais se entrelaçam causas, consequências e soluções propostas para as mudanças climáticas, conforme será abordado na seção seguinte.

2 TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E (DES)PROTEÇÃO JURÍDICA DA CAATINGA

Embora a conversão de terras florestais em áreas agropecuárias figure como a principal causa histórica do desmatamento da Caatinga, a questão energética também atravessa a dinâmica da degradação ecológica do bioma desde os tempos coloniais. Nos últimos anos, o tema da Transição Energética tem transformado a Caatinga em cenário de promessas de soluções econômicas para a emergência climática, as quais, no entanto, em sua implantação, misturam-se a conflitos e contradições socioecológicas.

O desmatamento destinado à extração de lenha e de carvão no Nordeste do Brasil se iniciou durante o processo de ocupação colonial, quando, junto ao bagaço de cana, eram as únicas fontes locais de energia disponíveis. Posteriormente, na década de 1980, surgiram outras formas de geração energética, como a produção hidrelétrica e as relacionadas à queima de petróleo e de gás natural. Porém, políticas de substituição de petróleo importado por combustíveis nacionais, somadas à crescente urbanização, que intensificou a demanda de materiais para a construção civil, como tijolos, telhas, cal, cimento e gesso, provocaram aumento no consumo de lenha e de carvão vegetal. Há consumo significativo desses materiais também na indústria siderúrgica, no comércio e no uso residencial, principalmente nas zonas rurais. O atendimento dessas demandas ocorre de forma predatória e insustentável, pois o desmatamento é responsável por 80% da lenha e do carvão produzidos no Nordeste (Riegelhaupt; Pareyn, 2010).

A supressão de vegetação da Caatinga para o fornecimento de lenha e de carvão vegetal busca atender às necessidades locais ou regionais de produção energética, e o padrão insustentável dessa demanda pode ser modificado por meio da expansão das áreas de manejo florestal sustentável no bioma e do reflorestamento (Riegelhaupt; Pareyn, 2010). Problemas mais complexos têm surgido, entretanto, quando se trata do sacrifício da Caatinga para o atendimento das crescentes exigências globais por energia no contexto de uma suposta substituição das fontes fósseis por fontes renováveis, conforme se explicitará adiante.

2.1 O impulso dos compromissos climáticos e a descarbonização energética "de vento em popa" no Nordeste brasileiro

Como registrado na seção anterior deste trabalho, ao lado do desmatamento, a queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural) destinada à geração de energia e ao transporte libera quantidades exorbitantes de CO_2 na atmosfera e, por esse motivo, constituem as principais causas das mudanças climáticas. Com base no primeiro relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – IPCC acerca das causas e perigos do aquecimento global (de 1990) (IPCC, 1992), celebrou-se, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92), a Convenção – Quadro sobre Mudança do Clima, na qual os Estados assumiram compromissos com o objetivo de estabilizar as concentrações de gases de efeito estufa – GEE na atmosfera (United Nations, 1992). Todavia, a referida Convenção, que não possui caráter coercitivo, mostrou-se demasiadamente ampla e dependente de regulamentação por parte do Poder Executivo de cada um dos 154 países que a subscreveram, assim como de futuras negociações, que viriam a ser realizadas no âmbito das Conferências das Partes – COPs (Milaré, 2014).

Não obstante, com o objetivo de viabilizar instrumentos legais dirigidos ao controle dos níveis de GEE na atmosfera em nível que seja capaz de impedir interferências indevidas no sistema climático, a Convenção estabelece importantes pilares de governança e de cooperação intergovernamental sobre as mudanças climáticas. Wedy (2019, p. 53) assinala como contribuição emanada desse Tratado a definição do conceito de mudanças climáticas, no sentido de que são as "mudanças do clima atribuídas direta ou indiretamente à atividade humana, que alteram a composição da atmosfera global e que, em adição à variabilidade natural do clima, são observadas por longos períodos". Restaram, assim, distinguidos os conceitos de "mudanças climáticas" (aquelas atribuídas à ação humana) e de "variabilidades climáticas" (decorrentes de causas naturais).

Durante a COP 3, realizada em 1997, foi subscrito o Protocolo de Quioto, no qual se estabeleceram compromissos mais rígidos à redução da emissão dos gases agravadores do efeito estufa (United Nations, 1998). Porém, em 2012, o referido

acordo cobria menos de 15% das emissões mundiais, "levando-se em conta a não ratificação pelos Estados Unidos e a saída do Canadá, da Rússia e do Japão". Para Tirole (2020, p. 213-222), o Protocolo de Quioto revelou-se "um fracasso", pois "não impediu os países de adotar comportamentos de carona" ao agirem prioritariamente em seu próprio interesse e em nome de seus agentes econômicos, ao tempo que esperam se beneficiar dos esforços dos outros.

A partir da COP 15, de 2009, "restou reconhecida a importância do combate ao desmatamento e à degradação das florestas, como meio de reduzir as emissões e a previsão de incentivos positivos a serem custeados pelos países desenvolvidos". Nesse viés, foi lançado o projeto *Reduced Emissions from Deforestation and Forest Degradation* – UM-REDD+. No ano seguinte, por ocasião da COP 16, previu-se a criação de um "Fundo Verde" a partir de 2020, com o escopo de ajudar os países emergentes a executarem medidas de combate às mudanças climáticas, como a proteção de florestas tropicais (Wedy, 2019, p. 56).

Por ocasião da COP 21, no ano de 2015, foi celebrado o Acordo de Paris. Em seu bojo foi estipulado que os Estados pactuantes envidariam esforços para manter o aumento da temperatura média global em torno de 1,5 °C a fim de mantê-lo, até o ano de 2100, em nível inferior aos 2° C acima dos níveis pré-industriais (1750), bem como para atingir a neutralidade na emissão de CO_2 até 2050 (United Nations, 2015). No entanto, conquanto seja considerado um sucesso diplomático, "no que se refere às medidas concretas, poucos progressos foram realizados", pois os países se concentraram em fixar uma quantia global sem individualizar os compromissos e responsabilidades de cada um (Tirole, 2020, p. 225-226).

Ainda em 2015, a Cúpula das Nações Unidas lançou a Agenda 2030, no bojo da qual foi estabelecido o rol dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS, cujo conteúdo alberga uma clara tentativa de compatibilizar crescimento econômico às exigências de inclusão social e à proteção e recuperação do equilíbrio ambiental. Dentre os escopos elencados, o ODS nº 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) busca a adoção de medidas urgentes para combater as alterações climáticas e seus impactos (ONU, 2015).

A COP 26, ocorrida em 2021, constituía oportunidade impostergável para que os Estados celebrassem tratado vinculativo com previsão de medidas concretas e

hábeis a tornar efetiva a eliminação do uso de combustíveis fósseis nos próximos trinta anos e a proteção eficaz às florestas e aos ecossistemas essenciais da Terra (United Nations, 2021a). O Pacto de Glasgow (United Nations, 2021b) se apresentou, porém, como mais um "acordo de compromisso", de forma a frustrar as expectativas de que se formatasse uma *hard law* em matéria climática (Pompeu; Vasconcelos, 2022). Inobstante, o Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas identificou na ocasião, como avanço ocorrido, o anúncio de compromissos por mais de 100 líderes mundiais de países que abrangem 85% das florestas do mundo, no sentido de eliminar o desmatamento até 2030, bem como de investir 19,2 bilhões de dólares para tal finalidade (UNEP, 2021).

Em 2022, a COP 27, acontecida no Egito, logrou firmar acordo para a criação de um fundo destinado a financiar perdas e danos nos países mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas. Por outro lado, a participação de 636 lobistas das fontes energéticas fósseis (Global Witness, 2022) dificultou a conclusão de um pacto substantivo para acelerar ações de mitigação da emissão de GEE (UNCC, 2022). No ano seguinte, o evento da COP 28/2023 foi sediado pelos Emirados Árabes, país classificado em 7º lugar na lista dos maiores produtores de óleo do mundo e em 3ª posição no ranking da Organização dos Países Exportadores de Petróleo – OPEP, atrás apenas do Iraque e da Arábia Saudita (Albuquerque, 2022). Nesse cenário, a COP 28 convergiu complexas negociações entre os 198 países da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima – UNFCCC (Nações Unidas Brasil, 2023) e, como resultado da "intensa pressão dos jovens, crianças, ativistas e defensores do meio ambiente e dos direitos humanos, de todo o mundo", o evento obteve, em seu desfecho, acordo histórico para a transição dos combustíveis fósseis para fontes "limpas" e renováveis de energia. Na ocasião, o Brasil e mais 117 países se comprometeram a triplicar a capacidade instalada de energias renováveis.

O compromisso internacional assumido pelo Estado brasileiro é relevante porque, embora o País seja reconhecido por ter uma das matrizes energéticas mais renováveis do mundo e um papel de liderança nas negociações climáticas, permanece como um dos maiores produtores de petróleo. Apoiado por uma forte e histórica política de subsídios, o Brasil mantém um processo de expansão de sua produção petroleira, haja vista que, entre 2018 e 2022, foram alocados R$334,6

bilhões em fontes fósseis, enquanto para as renováveis foram destinados apenas R$60,1 bilhões. No período, os subsídios aos fósseis cresceram 123,9%, enquanto às renováveis aumentaram 51,7%. Isso significa que a cada R$1,00 investido em renováveis, foram gastos R$ 5,60 em combustíveis fósseis. Portanto, o apoio fiscal à geração de energia renovável ainda é muito menor quando comparado ao investimento na matriz fóssil (INESC, 2023).

Por último, a COP 29, realizada em Baku, Azerbaijão, em 2024, teve como principais resultados a regulação da estrutura global dos mercados de carbono e a aprovação de acordo sobre a Nova Meta Quantificada Coletiva (NCQG, na sigla em inglês) de financiamento climático, ambos previstos no Acordo de Paris, de 2015. O texto aprovado sobre a NCQG determina que os países desenvolvidos devem viabilizar o fornecimento de, pelo menos, 300 bilhões de dólares anuais até 2035 aos países em desenvolvimento, a fim de apoiá-los em ações de redução de emissão de gases de efeito estufa (mitigação) e de adaptação às mudanças climáticas. Tais recursos devem partir de fontes diversificadas (públicas, privadas, bilaterais, multilaterais e alternativas). Conquanto o acordo represente avanço rumo ao fortalecimento do multilateralismo como instrumento essencial à mitigação e à adaptação climática a nível global, o valor fixado foi considerado insuficiente pelos países em desenvolvimento, inclusive pela delegação brasileira, que defendia o patamar mínimo de 1,3 trilhão de dólares por ano, vez que as necessidades dos países em desenvolvimento no enfrentamento à crise climática superam trilhões de dólares anuais (MMA, 2024b).

Somente para reconstruir o território do Rio Grande do Sul destruído pela tragédia climática (enchente) ocorrida em 2024, estima-se um custo total de 92 bilhões de reais (Mengue; Gribel, 2024). Para combater a desertificação na Caatinga, o Governo Federal brasileiro destinou 19 milhões de reais oriundos do Fundo Global para o Meio Ambiente, a fim de recuperar uma área de 13 mil hectares entre 2023 e 2025 por meio de manejo florestal sustentável, sistemas agroflorestais e trabalho com apicultura junto a agricultores e a povos e comunidades tradicionais (MMA, 2023). Entretanto, a extensão do Semiárido em processo de desertificação já alcança 17,2 milhões de hectares (Barbosa, 2024), de modo que, a partir de uma conta matemática simples (sem considerar as particularidades de cada localidade,

tampouco juros ou atualização monetária), seriam necessários, pelo menos, 25,14 bilhões de reais para recuperar as áreas degradadas e vulneráveis à desertificação por força das mudanças climáticas.

A dificuldade de obter o financiamento que a emergência climática atual demanda reflete os desafios de um contexto geopolítico marcado por conflitos no cenário internacional. É preciso que os Estados reconheçam e manifestem suas ações de modo compatível com a compreensão de que o financiamento climático é uma forma essencial de Justiça na medida em que visa a reestabelecer o equilíbrio entre os países responsáveis pelo aquecimento global e aqueles que, a despeito de terem contribuído menos para a elevação da temperatura da Terra, são mais atingidos pelas consequências das mudanças climáticas. Além disso, o financiamento não favorece apenas os países em desenvolvimento, mas fornece apoio fundamental para que implementem suas metas climáticas em benefício de todo o Planeta.

Por ocasião da COP 30, realizada em Belém, no Brasil, os países buscaram a ampliação do financiamento climático às nações em desenvolvimento, advindo, preferencialmente, de recursos não reembolsáveis, instrumentos concessionais que não gerem endividamento e medidas capazes de criar espaço fiscal, à luz de iniciativas multilaterais. A COP 30 teve como desafio, ainda, a promoção de sinergias entre as Convenções das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, Diversidade Biológica e Combate à Desertificação, além de tratativas em torno do Programa de Trabalho de Transição Justa (MMA, 2024b).

No plano interno, em consonância aos compromissos firmados pelo Brasil no âmbito internacional, a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC foi instituída por meio da Lei nº 12.187, de 2009, com o objetivo de promover a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a proteção do sistema climático. Para tanto, o Estado se propõe a realizar ações de mitigação climática consistente em mudanças e substituições tecnológicas que reduzam as emissões de gases de efeito estufa e aumentem os sumidouros, de forma a fortalecer as remoções antrópicas no território nacional, bem como a implementar medidas de adaptação à mudança do clima. Para os fins da lei em questão, as medidas de adaptação constituem iniciativas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas

naturais e humanos frente aos efeitos atuais e previstos para a mudança do clima (Brasil, 2009a).

No intuito de viabilizar o alcance dessas metas, o diploma normativo em comento elencou, em seu artigo 6º, II, como um de seus instrumentos, o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima – FNMC, conhecido por "Fundo Clima". Trata-se de importante mecanismo sistêmico de aporte financeiro apto a contribuir para a efetividade do enfrentamento da problemática do clima, de modo a exercer papel complementar a outros instrumentos econômicos, como a precificação do carbono. Detém potencial de subsidiar tecnologias de baixo carbono, de fomentar soluções com base na Natureza, de financiar projetos de redução de vulnerabilidades, dentre outros contributos relacionados às políticas públicas em matéria climática e temas correlatos (Damacena, 2020).

Por sua vez, o Decreto nº 9.578, de 2018 (Brasil, 2018), que regulamenta a Política Nacional sobre Mudança do Clima, fixou metas relacionadas à redução do desmatamento e à expansão do plantio de florestas, à recuperação de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas e à ampliação de sistemas agroflorestais. É interessante observar que a normativa fixou metas específicas de combate ao desmatamento para o Cerrado e para a Amazônia Legal, porém, nenhuma diretriz específica foi dirigida ao bioma Caatinga. Considera-se tal omissão injustificável diante da especial vulnerabilidade do bioma do Semiárido brasileiro às consequências das mudanças climáticas, como há muito advertido pelo IPCC (Mirzabaev *et al.*, 2019), consoante comentado em subseções anteriores deste trabalho. Fincado esse registro crítico, importa salientar que, por outro lado, o decreto em questão lança direcionamento à expansão da oferta de fontes de geração energética alternativas e renováveis, notadamente quanto às centrais eólicas, às pequenas centrais hidroelétricas, à bioeletricidade, à oferta de biocombustíveis e ao incremento da eficiência energética.

No conceito de "energias renováveis", estão compreendidas aquelas geradas a partir de fontes naturalmente renováveis, isto é, consideradas inesgotáveis em uma escala de tempo humana. São exemplos de energias renováveis: solar, eólica, hidrelétrica e biomassa (Mororó *et al.*, 2023). Note-se que ser considerada renovável não implica necessariamente que a produção em questão seja totalmente "limpa" ou

isenta de causar danos ambientais ou sociais. Consoante será avaliado adiante, apesar dos benefícios climáticos relacionados à descarbonização da matriz elétrica brasileira[28], a produção de energia renovável tem causado significativos danos socioecológicos, sobretudo a ecossistemas e comunidades da Caatinga.

Os comandos da PNMC serviram para reforçar as ações governamentais de incentivo à instalação de indústrias de produção energética por fontes renováveis no Brasil, como o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica – PROINFA, criado em 2002 para incentivar a geração de energia renovável, como eólica, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas. Devido ao seu potencial eólico, o Nordeste se destacou como grande beneficiário desse programa, que viabilizou a implantação de parques eólicos, em especial no Rio Grande do Norte e no Ceará (ENBPAR, 2023).

Assim, impulsionado por políticas governamentais e investimentos privados, o crescimento da geração eólica na região Nordeste explodiu nos últimos vinte anos, embora os primeiros parques eólicos tenham sido implantados ainda na década de 1990. A abundância de ventos constantes e fortes e de luz e calor solar nessa região constituem fortes atrativos à instalação de parques eólicos e solares. Dessa forma, a combinação dos aportes de investimentos em energia renovável com as condições climáticas naturais da região ensejou a mudança na composição da geração de energia elétrica no Subsistema Nordeste do Brasil. Com efeito, até o início dos anos 2010, a origem predominante da energia elétrica produzida na região repousava em fontes hídricas advindas do rio São Francisco por meio de hidrelétricas. No entanto, a partir de 2013, esse cenário começou a se transformar devido a três fatores principais: incapacidade de geração de energia hidrelétrica na região para atender à demanda crescente; aumento da capacidade instalada de geração eólica; e aumento da capacidade instalada de geração solar (Mororó *et al.*, 2023).

Como resultado da expansão dos parques de produção de energia a partir das fontes eólica e solar fotovoltaicas, sobretudo no Nordeste, as matrizes energética e

[28] A expressão "matriz elétrica de um país" corresponde ao conjunto de todas as fontes de energia utilizadas para gerar energia em uma determinada região. Tais fontes podem ser renováveis, como hídricas, eólicos, geotérmicas, solar e marítima; ou não renováveis, como o petróleo, o carvão, o gás natural e a energia nuclear (Mororó *et al.*, 2023).

elétrica do Brasil têm alcançado crescentes índices de "renovabilidade", ou seja, têm aumentado a participação das fontes renováveis na produção total de energia no País. Importa esclarecer que a matriz energética corresponde ao conjunto de fontes de energia utilizadas para movimentar os carros, preparar a comida e gerar eletricidade, já a matriz elétrica é formada pelo conjunto de fontes utilizadas apenas para a geração de energia elétrica. A matriz elétrica é, portanto, parte da matriz energética (EPE, 2025).

Em 2024, a participação de fontes renováveis na matriz energética alcançou o patamar de 50% de renovabilidade, o que representa crescimento de 2,4% em relação ao ano anterior, graças ao aumento da oferta interna de energia eólica, solar e proveniente de biomassa, de forma associada à queda do uso de petróleo e derivados. No tocante à participação das fontes renováveis na matriz elétrica brasileira[29], atingiu-se 88,2% de renovabilidade no mesmo ano. O exitoso progresso no patamar de renovabilidade da matriz energética brasileira se destaca no contexto global, tendo em vista que, enquanto metade de toda a energia produzida no País advém de fontes renováveis, no mundo esse índice de renovabilidade é de 14,3%, e, nos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, é de apenas 13,2%. Observa-se, assim, que a geração de energia no Brasil possui uma matriz em processo de descarbonização relativamente avançado se comparado à maioria dos demais países do globo. Tanto que somente 20,5% das emissões nacionais de GEE são provenientes do setor de Energia. De outro lado, é preocupante o fato de que cerca de 70% das emissões brasileiras de GEE se concentram nos setores de Agropecuária e Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas – LULUCF (Brasil, 2025c).

O Nordeste fornece mais de 80% da energia eólica e solar fotovoltaica gerada no Brasil e detém potencial para aumentar essa produção de forma expressiva, tendo em vista a priorização da transição energética no País. A Confederação Nacional da Indústria – CNI enxerga a transição energética como uma oportunidade de crescimento econômico para o Semiárido, mediante o aproveitamento de seu

[29] Inclui todo o Sistema Interligado Nacional – SIN, os Sistemas Isolados e a Autoprodução não-injetada na rede.

potencial para a geração de energia eólica e solar fotovoltaica, com financiamento do Banco do Nordeste – BNB e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico – BNDES. O aporte financeiro para alavancar o projeto seria viabilizado pelo programa Nova Indústria Brasil – NIB, que prevê R$300 bilhões em investimentos para a neoindustrialização, com prioridade para o financiamento de soluções tecnológicas destinadas à redução das emissões de carbono, ao desenvolvimento de biocombustíveis e à geração de energias renováveis, além da produção de bioprodutos e de bioinsumos a partir de fontes renováveis (Abreu, 2024).

Nesse rumo, devido à atração de investimentos alocados no fomento das fontes renováveis de energia no País, o Nordeste tem despontado como a região que mais avança na aprovação de projetos voltados à transição energética. Entre 2019 e 2023, o BNB viabilizou aportes da ordem de R$32,2 bilhões em energia renovável (R$19,3 bilhões para projetos eólicos e R$12,9 bilhões para projetos de geração solar fotovoltaica) (BNB, 2023). Já entre 2023 e 2024, a mesma instituição bancária, por meio do Programa de Financiamento à Sustentabilidade Ambiental, conhecido por linha de crédito FNE verde, destinou R$10,7 bilhões para subsidiar projetos de energia solar e eólica, o que contribuiu para a consolidação do Nordeste como a região com maior proeminência na produção de energia renovável no Brasil (Bello, 2024).

A região também registrou notável crescimento na aprovação de recursos provenientes do Fundo Clima entre os anos de 2022 e 2024, na medida em que, no referido biênio, o volume de crédito aprovado saltou de R$51 milhões para R$1,8 bilhão (Agência Cenário Energia, 2025). O Fundo de Desenvolvimento do Nordeste – FDNE constitui outra fonte de aporte à indústria das energias renováveis. Por meio desse instrumento financeiro, empreendimentos como a Central Geradora Eólica Seridó, nos estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba, e o Complexo Solar Monte Verde, no Rio Grande do Norte, receberam mais de R$580 milhões em verbas públicas (MIDR, 2025).

O incentivo concedido pelas políticas públicas dirigidas à transição energética, as quais atraíram vultosos investimentos púbicos e privados no setor, resultaram no alcance de produção eólica de 31 GW no Brasil em 2024. O total de usinas em território nacional já chega a 900, e 85% delas estão instaladas na região Nordeste, que abriga 9 dos 10 maiores parques eólicos do País (Agência NE9, 2024). O

crescimento acelerado da produção eólica nacional ocorreu a partir da década de 2010, porém, desde o ano de 2017, a geração de energia solar fotovoltaica foi alavancada de tal forma que, em 2023, ultrapassou a produção eólica (CanalEnergia, 2023).

Em 2025, a geração de energia solar superou a marca de 55 GW de potência instalada operacional no Brasil. Desse total, 37,6 GW, ou seja, a maior porção energética, provém de geração própria, advinda de painéis instalados nos telhados ou em quintais de cinco milhões de imóveis no País. Já os 17,6 GW restantes são produzidos a partir das grandes usinas solares conectadas ao Sistema Interligado Nacional – SIN. Esses números garantem à tecnologia a posição de segunda maior fonte de energia do País ao fornecer 22,2% de toda a capacidade instalada de sua matriz elétrica (Máximo, 2025). Embora as usinas solares de grande porte operem em todas as regiões brasileiras, 59,8% de toda a potência instalada no País se localiza no Nordeste (Serpa, 2024).

Os benefícios gerados pelo avanço da indústria de geração de energia eólica e fotovoltaica são noticiados com frequência pelos meios de comunicação no Brasil. Entre eles se destacam a contribuição à descarbonização da matriz energética nacional e a atração de investimentos e crescimento econômico nacional, com protagonismo dos estados do Nordeste nesses feitos. Por exemplo, noticia-se que o setor fotovoltaico evitou a emissão de cerca de 66,6 milhões de toneladas de gás carbônico (CO_2) na geração de eletricidade; gerou ao Brasil mais de R$251,1 bilhões em investimentos; criou mais de 1,6 milhão de "empregos verdes"; e contribuiu com mais de R$78 bilhões em arrecadação aos cofres públicos (Máximo, 2025, p. 1). Em adição, no ano de 2024 a economia nordestina cresceu 3,8%, enquanto a brasileira registrou alta de 3,5%. Esse resultado foi atribuído, em parte, à agenda de sustentabilidade do Nordeste, relacionada à indústria das energias renováveis (Câmara, 2025).

Ademais, foram constatadas vantagens econômicas geradas por parques eólicos aos municípios nordestinos onde se instalaram. Com efeito, estudo publicado em 2024 apurou que a construção e a operação de parques eólicos financiados pelo FDNE tiveram efeitos positivos sobre o mercado de trabalho local, haja vista ter proporcionado o aumento de cerca de 23,41% na criação de postos de trabalho

formais (celetistas) e um aumento de aproximadamente 27,51% na massa salarial nos municípios com parques em operação ou em construção. Além disso, referidos parques elevaram o PIB *per capita* e o Valor Adicionado Bruto – VAB dos setores industrial e de serviços, de modo a indicar um estímulo ao desenvolvimento econômico regional (Irffi *et al.*, 2024).

Não apenas no Brasil, mas em âmbito global, é notável o avanço da produção de energia a partir de fontes renováveis, cuja capacidade pode chegar a 7.300 GW no período de 2023-2028, com a energia solar fotovoltaica e a energia eólica a representar 95% dessa expansão (Edifícios Energia, 2024). Contudo, devido ao consumo e ao crescimento econômico ilimitados, Svampa e Argento (2024) alertam que, em lugar de se realizar uma transição, com a passagem de um regime energético para outro, tem-se promovido, na realidade, uma "adição" ou "complementação" energética ao acrescentarem as novas energias "verdes" à energia gerada pelos combustíveis fósseis. Ademais, mesmo a parcela "descarbonizada" da energia tem sido produzida a partir de uma exacerbação da exploração da Natureza, o que se mostra insustentável do ponto de vista metabólico da Terra, isso porque a exploração da produção de energia a partir de fonte eólica e fotovoltaica fomentada principalmente por grandes corporações, governos do Norte Global e por países emergentes como a China tem exercido uma pressão cada vez maior sobre o Sul Global.

Dessarte, embora gerem vantagens econômicas e progresso na descarbonização da matriz energética, os grandes empreendimentos de geração de energia renovável podem resultar em danos ambientais significativos, impactos negativos a comunidades locais e prejuízos à paisagem (Silva *et al.*, 2024). Nesse sentido, no Brasil tem sido relatados graves danos socioecológicos à Caatinga devido à crescente implantação de parques eólicos e solares no bioma. Entre eles se inserem: desmatamento de extensas áreas de vegetação nativa; mortandade de fauna; prejuízo à saúde física e psíquica de moradores locais em razão da poeira provocada pelas obras, do ruído das turbinas e do sombreamento causado pelas hélices dos aerogeradores; desequilíbrio nos contratos de arrendamento; impacto nos modos de vida das comunidades locais; redução de sua produção agrícola; e falta de informação e transparência à população local (Basso, 2024). Tais

circunstâncias têm sido constatadas em diversos relatórios e pesquisas científicas, consoante será detalhado na subseção seguinte.

2.2 Transição energética e hidrogênio verde na Caatinga: tensões entre soluções climáticas e neocolonialismo verde

De acordo com Lama *et al.* (2024), em 2022 mais de 4 mil hectares da Caatinga foram desmatados para dar lugar a usinas de energia eólica e solar, incluídas as linhas de transmissão. Foram 69 alertas de desmatamento para eólicas, correspondentes a 1.087,8 ha, e 23 alertas relacionados a fazendas solares fotovoltaicas, os quais resultaram no total de 3.203,48 ha de supressão vegetal. Em 2023, 4.302 ha de vegetação do bioma foram desmatados para a instalação de projetos dessa tipologia (Lama *et al.*, 2024). Já no ano de 2024, os empreendimentos de energia renovável por fontes solar e eólica foram responsáveis pela perda de 3.204 ha de vegetação nativa na Caatinga, de modo a se consolidar como segundo principal vetor de desmatamento no bioma, atrás apenas dos empreendimentos agropecuários (Lama *et al.*, 2025).

Dos dados expostos, identifica-se uma contradição intrínseca ao modelo de transição energética adotado no Brasil, com a implantação de grandes empreendimentos de geração de energia eólica e solar na Caatinga. Isso porque a referida transição objetiva descarbonizar a matriz energética do País a fim de alcançar a neutralidade na emissão de carbono como forma de conter o agravamento da emergência climática global. Contudo, para abrir o espaço necessário à instalação desses projetos, anualmente se tem desmatado milhares de hectares de vegetação nativa do bioma cuja alta eficiência na captura de carbono da atmosfera se encontra inequívoca e cientificamente demonstrada.

Diante disso, não há como justificar, do ponto de vista racional, um modelo de transição que busca descarbonizar a produção energética por meio de empreendimentos que suprimem e destroem potentes sumidouros naturais de carbono (vegetação e solo da Caatinga). Ainda que se possa argumentar que o desmatamento provocado por cada empreendimento, isoladamente, "compensaria" em saldo de descarbonização entre a vegetação perdida e a energia gerada sem o

uso de combustível fóssil, esse cálculo seria questionável na medida em que o somatório dos desmatamentos na Caatinga tem impulsionado processos de desertificação no bioma, cujas perdas ecológicas, sociais e climáticas são incalculáveis e irreversíveis.

A maior parte dos parques de energia eólica do Brasil estão na Caatinga, todavia, muitas áreas do bioma são também prioritárias à conservação. Neri *et al.* (2019) constataram alta sobreposição espacial entre os parques eólicos planejados ou em operação e as áreas enquadradas nas categorias de prioridade alta ou extremamente alta para a conservação da biodiversidade. Por conseguinte, mostra-se necessário que o Poder Público e o setor de energia adotem postura mais transparente e planejamentos ambientais mais integrados e cuidadosos, com ações proativas para evitar impactos ambientais indesejados e perda de oportunidades de conservação. Essas medidas se afiguram essenciais para garantir que o avanço da energia eólica na Caatinga não comprometa a sua biodiversidade.

Com efeito, embora a expansão da energia eólica no Nordeste do Brasil seja retratada como símbolo de sustentabilidade, é marcada por contradições socioecológicas, porquanto gera impactos ambientais cumulativos, como a fragmentação de ecossistemas (dunas e lagoas interdunares). Além disso, a apropriação de amplas extensões de terra para a instalação de parques eólicos desarticula territórios tradicionais e gera conflitos e prejuízos em comunidades locais, como as de pescadores, de agricultores, de indígenas e de quilombolas, que perdem acesso a ambientes, a elementos naturais e a espaços de uso coletivo. Por sua vez, os benefícios econômicos prometidos, como a geração de empregos, são, em sua maioria, temporários, e não compensam os danos causados (Lima, 2019).

Enquanto a Caatinga e os ecossistemas costeiros nordestinos – neles incluídos seus povos e demais seres – arcam com os impactos acima descritos, as políticas estatais indutoras do setor energético promovem incentivo fiscal, subsídios e flexibilização ambiental que favorecem grandes corporações. Isso resulta em disputa na qual os estados nordestinos competem por investimentos, muitas vezes ao custo da transgressão de direitos territoriais e em detrimento de normas ambientais que passam a sofrer "flexibilização" como forma de oferecer facilidades aptas a atrair a instalação de empreendimentos das corporações empresariais.

Assim, a indústria da energia eólica no Nordeste integra-se a uma lógica global de financeirização, com grandes empresas e fundos de investimento que dominam o setor. Nesse modelo centralizado e não participativo, os lucros se concentram em poucas mãos, enquanto as comunidades afetadas são excluídas dos benefícios da geração energética (Lima, 2019).

Os parques de energia solar também são capazes de ensejar graves danos ecológicos e agravar desigualdades sociais ao reproduzir lógicas de exploração e injustiça, com amplos benefícios para as corporações, em detrimento de comunidades tradicionais. Exemplo dessa situação foi aferido por Cavalcante, Souza e Assis (2025) ao estudarem o caso do Complexo Solar Luzia, de responsabilidade da Empresa Neoenergia (grupo espanhol *Iberdrola*), localizado no Estado da Paraíba, com 228 mil painéis solares instalados em uma área de 1.700 ha, com capacidade de gerar 149,3 MWp (potência outorgada de 117.864,00 kW). Para a implantação do empreendimento, foram desmatados 335 ha de mata nativa da Caatinga, com consequente deslocamento e morte de animais silvestres devido à destruição de seu habitat. O empreendimento ainda causou aumento na temperatura local e possível contaminação do solo e da água devido ao uso de herbicidas.

O Parque Solar em questão impactou de forma direta e negativa a Comunidade Quilombola Pitombeira, a qual é constituída por 89 famílias cujas atividades tradicionais, próprias dos povos da Caatinga, compreendem agricultura de sequeiro (milho, feijão e melancia), criação de caprinos e produção de mel. Os impactos sociais evidenciados pela pesquisa incluem a desinformação e a falta de consulta prévia, livre e informada à comunidade quilombola, bem como o não cumprimento das promessas da Empresa em relação à geração de empregos locais, pois poucas contratações de moradores se concretizaram. Além disso, as explosões realizadas durante a instalação dos painéis solares provocaram rachaduras em casas e cisternas. No tocante aos danos à saúde, o aumento da poeira na comunidade causou problemas respiratórios aos moradores, e toda a situação vivenciada ensejou sofrimento coletivo, que incluiu medo, ansiedade e incertezas sobre o futuro. A comunidade foi, assim, exposta a riscos desproporcionais, de forma a caracterizar situação de injustiça e de racismo ambiental, haja vista seu histórico de marginalização (Cavalcante; Sousa; Assis, 2025).

O racismo ambiental se caracteriza quando há imposição de impactos ambientais negativos a grupos marginalizados, relacionados a práticas de exclusão social e desigualdade estrutural. Trata-se de uma expressão da injustiça ambiental, a qual decorre das desigualdades na distribuição dos impactos ambientais adversos, que afetam desproporcionalmente comunidades vulneráveis, grupos desfavorecidos e populações tradicionais. Essas comunidades enfrentam, com frequência, riscos aumentados de exposição a poluentes, de degradação ecológica, de perda de territórios e de outros prejuízos ambientais, muitas vezes sem acesso correspondente a compensações ou benefícios decorrentes dessas atividades (Mendes; Sampaio; Collaço, 2025).

Segundo levantamento realizado por Mendes, Sampaio e Collaço (2025), os impactos dos projetos de energia renovável no Nordeste envolvem questões de injustiça distributiva de forma intrinsecamente relacionada à injustiça ambiental. Isso porque existem desigualdades na distribuição dos impactos e dos benefícios relacionados à implementação dos parques de energia solar e eólica. Enquanto os lucros e benefícios econômicos são capturados por grandes empresas e interesses externos, comunidades tradicionais, como as de pescadores artesanais das áreas costeiras e as de agricultores familiares, e populações locais enfrentam deslocamentos, degradação ambiental e privatização de áreas comuns para dar lugar a esses empreendimentos, o que compromete suas atividades econômicas tradicionais e seus modos de vida. Esses prejuízos são suportados sem que os atingidos recebam benefícios proporcionais, de modo a caracterizar uma transferência injusta de riscos e impactos ambientais. Nesse cenário, os direitos dessas comunidades aos seus modos de vida tradicionais e à consulta livre e informada são violados, o que tem por consequência o aprofundamento das desigualdades regionais existentes.

Conforme pontuado acima, um dos efeitos sociais nocivos decorrentes da instalação de grandes empreendimentos de geração eólica e solar são os deslocamentos forçados de comunidades locais em razão dos danos ambientais causados aos seus territórios. Isso ocorre porque muitas dessas populações vivem em relação de interdependência intrínseca na Natureza, de modo que necessitam do solo fértil para o plantio de seus alimentos, do equilíbrio ecológico marinho para que

a pesca seja viável, da vegetação nativa em pé para extrair sementes, frutos e ervas medicinais etc. Uma vez abalado o equilíbrio ecológico, os modos de vida tradicionais são prejudicados e as pessoas são obrigadas a se deslocarem para outras áreas em busca de sobrevivência. Além disso, conflitos sociais e danos à saúde ensejados pela poeira gerada, por ruído e por sombreamento das hélices, consoante já relatado em parágrafos anteriores, também são capazes de provocar esses deslocamentos forçados.

Desta feita, seria possível dizer que essas pessoas se enquadrariam em uma nova subcategoria de deslocados climáticos: a dos "deslocados (das soluções) climáticas". Essa situação deflagra a reflexão acerca da contradição contida no fato de existirem "refugiados" ou deslocados ambientais e/ou climáticos decorrentes do avanço da transição energética, que é, inclusive, fomentada com vultosos investimentos públicos voltados à mitigação e à adaptação às mudanças climáticas. A transição energética implementada no Nordeste, no seio da Caatinga, está ocorrendo, portanto, ao custo de conflitos relacionados à injusta distribuição de impactos ambientais, sociais e econômicos (Mendes; Sampaio; Collaço, 2025).

Atenta a essas questões socioambientais, a Comissão Econômica para América Latina e Caribe – CEPAL (2019), embora tenha reconhecido o avanço legislativo do Brasil proporcionado pela aprovação da Lei nº 12.187, de 2009 (PNMC) (Brasil, 2009a), ressaltou que o País deve adicionar esforços à implementação dessa política no intuito de reduzir o desflorestamento e de assegurar que as atividades econômicas tenham em devida conta os direitos dos povos indígenas e o respeito pelo ambiente e pela biodiversidade.

Além do Brasil, outros países da América do Sul, como Chile, Argentina, Uruguai e Peru, enfrentam desafios semelhantes relacionados à expansão de grandes empreendimentos de geração de energia eólica em seus territórios. Caçiuttolo, Navarrete e Atencio (2024) anotam que, embora a energia eólica seja uma fonte renovável e contribua para a redução de emissões de carbono, sua implementação tem gerado impactos sociais e ambientais significativos nesses países. Com efeito, em relação aos danos ambientais, no Brasil foram registradas mortes de aves em parques eólicos no Nordeste e desmatamento da Caatinga. No tocante aos impactos sociais, Chile, Argentina e Brasil têm vivenciado conflitos em

regiões habitadas próximas a parques eólicos devido aos desconfortos causados pelo ruído e pelas sombras intermitentes (Efeito Disco Estroboscópico) emanados das turbinas. Ademais, no Brasil e no Chile a implantação de parques eólicos sem a realização de consulta prévia e informada tem prejudicado povos originários, comunidades tradicionais e quilombolas.

Por essas razões, ajustes regulatórios devem ser implementados às políticas de energia renovável a fim de que se possa alcançar uma transição mais justa e equitativa (Mendes; Sampaio; Collaço, 2025). É preciso que as políticas, leis e regulações em torno da transição energética observem os preceitos da justiça ambiental, segundo os quais nenhum grupo de pessoas, independente de etnia, raça ou classe, deve suportar parcela desproporcional das consequências negativas resultantes da operação de empreendimentos industriais e comerciais privados, tampouco das obras e ações promovidas pelo Poder Público. O direito de todos ao meio ambiente deve ser respeitado e considerado em suas dimensões ecológica, física, construída, social, política, estética e econômica. Inclui-se nesse conjunto a liberdade de realização plena das identidades individuais e de grupo, a dignidade e a autonomia das comunidades (Acselrad; Melo; Bezerra, 2009).

Na avaliação de Ferdinand (2022, p. 56-68), mesmo passados mais de cinco séculos, não apenas no Brasil, mas em todo o planeta, o sistema colonial continua a reproduzir novas *plantations* com dependências geográficas e ontológicas entre metrópoles e campos, entre países do Norte e países do Sul, assim como subjugações misóginas, raciais e culturais. Permanece a propagar o apagamento daqueles que são diferentes e que têm modos de vida diversos, de modo a dar seguimento ao projeto de homogeneização. A economia de *plantation* continua a impor trocas ecológicas e metabólicas desiguais entre lugares situados em diferentes pontos da Terra, de modo a fazer imperar a violência sobre Natureza e sobre seres humanos nos locais de produção, onde hierarquias raciais e misóginas são reformuladas por meio de novas formas de escravidão, com a exposição a riscos sanitários, mecânicos e tóxicos. Nesse sistema, uma minoria de homens da Terra "impõe um tipo de composição do mundo com os não humanos: o da exploração compulsiva e padronizada".

As experiências ligadas à transição energética se inserem nesse contexto, pois, conforme Svampa (2024), têm se resumido a propostas de mudança de matriz energética, de fontes fósseis e nucleares para renováveis, de forma a manter o sistema energético como um meio de acumulação de riqueza e de posicionamento hegemônico. Sobre essa base, tem-se desenvolvido uma Transição Energética Coorporativa por meio da qual, sob as premissas da urgência e da eficiência tecnológica, empresas multinacionais, Estados (nas suas múltiplas escalas), instituições e organizações promovem uma transição com fraca sustentabilidade, comprometida com a garantia de nichos de mercado e com o crescente aumento do consumo. Nesse modelo de transição, projetos, regulamentos, tecnologias e meios de produção são controlados por corporações transnacionais ou potências globais, o que revela que sua face é hegemônica, capitalista e colonial.

O paradigma econômico da Transição Energética Coorporativa está preso à armadilha do "Sucesso para os Bem-sucedidos", explicada por Raworth (2019, p. 162) como uma dinâmica da desigualdade em que *feedbacks* de reforço atuam para manter ciclos virtuosos de riqueza concentrados em uma minoria, em contraste com ciclos viciosos de pobreza para a maioria das pessoas e dos países do mundo. Quebrar esses ciclos exige, para além da redistribuição de renda, a democratização da propriedade ou da posse da terra e a redistribuição das fontes e dos meios de produção de riquezas. No entanto, conforme Bauman (2010), no sistema capitalista o Estado é, em regra, aliado do mercado, e usa potência e poder coercitivo para suprimir as tensões provocadas pela polarização das condições de vida. Em geral, as políticas do Estado capitalista, seja "ditatorial", seja "democrático", são construídas e conduzidas no interesse do mercado, o que garante a segurança e a longevidade do seu domínio.

Nesse trilhar, Estados e economia global permanecem a promover a acumulação de riqueza e poder, as quais exigem cada vez mais áreas de extração energética para atender ao crescimento ilimitado e concentrado, de modo a restarem mantidas as relações de desigualdade e a lógica do consumo existentes. Em paralelo, a Transição Energética Corporativa recebe apoio geopolítico face à crescente preocupação pública com as alterações climáticas. Sustentadas na promessa de conciliar essas demandas, falsas soluções, sob os *slogans* do "desenvolvimento

sustentável" e da "economia verde", fomentam a continuação da via do crescimento ilimitado por meio da troca dos recursos fósseis por renováveis sem questionar o consumo capitalista exacerbado, tampouco o acesso à energia para a população ou a participação dos cidadãos nos processos de decisão (Svampa, 2024).

Assim, territórios ricos em minerais necessários à indústria da transição energética (como lítio e cobalto) (Pacto Ecosocial e Intercultural del Sur, 2023a) e ecossistemas que sobejam fontes renováveis de geração de energia (sol e vento), como a Caatinga, tornaram-se os novos hospedeiros do capitalismo, que, conforme bem diagnosticou Bauman (2010), é um sistema parasitário. Isso porque, explica o autor, como todos os parasitas, o capitalismo pode prosperar durante certo período, desde que encontre um organismo ainda não explorado que lhe forneça alimento. Porém, não consegue fazer isso sem prejudicar o hospedeiro, razão pela qual a relação culmina, cedo ou tarde, na destruição das condições de sua prosperidade, ou mesmo de sua sobrevivência. Apesar disso, o sistema permanece a prosperar porque ostenta extraordinária engenhosidade ao buscar e descobrir novos hospedeiros, com a rapidez e o oportunismo próprios de um vírus, sempre que aqueles anteriormente explorados se tornam escassos ou se extinguem.

Nesse contexto, ao tempo em que ignora a necessidade de redução do consumo e da demanda por cada vez mais energia, o esforço global em prol do "desenvolvimento sustentável" se concentra em desenvolver tecnologias para a criação de uma matriz energética de baixo carbono. Como fruto desse propósito, surgiu o hidrogênio verde (H2v), um tipo de hidrogênio produzido a partir de fontes de energia renovável (como solar e eólica) por meio da eletrólise da água. Nesse processo, a energia elétrica gerada pelas fontes renováveis divide a água em hidrogênio e oxigênio, sem gerar emissões de gases de efeito estufa. O H2v, então, passou a ser festejado como alternativa promissora para descarbonizar setores da economia difíceis de eletrificar, como transporte pesado, indústrias químicas e refino de petróleo (Mendes; Sampaio; Collaço, 2025).

A partir da década de 2020, impulsionado pelas metas globais de descarbonização e pelo potencial econômico de liderar uma nova cadeia produtiva de energia considerada "limpa", houve um aumento significativo nos investimentos para ampliar a produção e o uso do H2v. Nesse embalo, países e regiões com grande

potencial de fontes renováveis, como o Nordeste brasileiro, passaram a explorar sua produção, com destaque ao Estado do Ceará, que assumiu pioneirismo no setor e, desde 2021, tem firmado memorandos de entendimento e acordos para a produção desse combustível, os quais sinalizam investimentos acima de 30 bilhões de dólares (145,7 bilhões de reais). Para viabilizar esses projetos, consolidar os investimentos e ampliar as oportunidades de negócios, foi firmado o "HUB de Hidrogênio Verde do Ceará", no Complexo Portuário do Pecém, a partir de parceria entre o Governo do Estado, a Universidade Federal do Ceará – UFC e a Federação das Indústrias do Ceará – FIEC. O Porto do Pecém dispõe de capacidade instalada projetada de 6 gigawatts até 2034, o que subsidia a promessa de elevar de 80 para 160 mil a quantidade de empregos diretos e indiretos na região (Cruz, 2024).

A Companhia de Desenvolvimento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém – CIPP obteve, junto à Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará – SEMACE, em 18 de julho de 2024, licença prévia (válida até 26 de outubro de 2027) para a produção de H2v em uma área de 1.876 ha em Caucaia/CE (Processo nº 03169162/2022). Em seguida, 4 projetos de responsabilidade das companhias AES BRASIL ENERGIA S.A., BRASIL FORTESCUE SUSTAINABLE INDUSTRIES LTDA., CDV PECEM I S.A. e QAIR H2 BRASIL S.A. receberam licença prévia para a localização de seus empreendimentos de produção do multicitado combustível no CIPP. O empreendimento da Empresa FORTESCUE obteve, em 19 de setembro de 2024, a Licença de Instalação nº 50/2024, que autoriza as obras e a implantação das estruturas industriais para a produção de 837 toneladas diárias de H2v a partir do processo de dessalinização de água captada do oceano seguido da realização da eletrólise para a separação das moléculas de oxigênio e de hidrogênio (Ceará, 2024).

Pinheiro *et al.* (2025) identificaram e analisaram cinco Estudos de Impacto Ambiental – EIAs/RIMAs apresentados até o mês de dezembro de 2024, no âmbito dos processos de licenciamento para a produção de H2v conduzidos pela SEMACE. Verificaram-se inconsistências e vieses significativos nas avaliações de impacto ambiental, como erros de nomenclatura, superestimação, subestimação e falta de padronização, de modo a comprometer a qualidade da análise dos impactos ambientais constatados. A maioria dos impactos negativos caracterizados ocorre na

fase de implantação, e incluem o aumento da demanda por água, o risco de acidentes, a contaminação do ar e do solo, o consumo de energia industrial, além de prejuízos à saúde e ao bem-estar de comunidades do entorno dos empreendimentos e da população local. Diante disso, os autores destacam a necessidade do estabelecimento, no licenciamento, de critérios mais rigorosos e padronizados para a garantia da sustentabilidade desse setor emergente.

É preciso lembrar, ainda, que a produção do H2v ocorre a partir da energia gerada pelos parques industriais eólicos e solares, razão pela qual o avanço daquela depende da expansão desses últimos, cujos impactos foram descritos acima, de modo a albergar o potencial de agravar conflitos socioambientais já existentes na região. Mostra-se imprescindível, pois, uma regulamentação que promova o respeito às populações locais e à Caatinga, a fim de que a produção de hidrogênio verde se alinhe aos princípios de Justiça ambiental e energética.

Outro aspecto relevante a ser considerado é que projetos de H2v no Ceará visam à exportação do combustível para o abastecimento de mercados internacionais e, conforme os memorandos já firmados, a produção ficará a cargo de empresas e companhias do Brasil (Eneva, Diferencial, Hytron, Casa dos Ventos, Comerc, Cactus, Alupar, GoVerde e Jepri); da França (Qair, Engie, Total Eren, HDF, Voltalia e EDF Renewables); da China (Goldwind, Mingyang, SPIC, PowerChina e Gansu S&T); da Austrália (Enegix e Fortescue); do Japão (Mitsui e Hitachi); dos Estados Unidos da América (Linde/White Martins e AES Brasil); da Itália (Enel); da Suíça (ABB); da Suécia (H2 Green Power); do Reino Unido (Lightsource bp); e da Espanha (Neoenergia / Iberdrola) (Cruz, 2024).

Dessarte, no contexto da transição energética em curso, percebe-se que o Nordeste brasileiro, enquanto parcela da região latino-americana, continua a ser visto como um grande reservatório de "recursos naturais" pelas potências globais (China, União Europeia, Estados Unidos) e pela classe política e econômica dominante na América Latina. Por isso, para Svampa (2024), a economia da região, em áreas estratégicas, avança alinhada a uma lógica corporativa e a uma narrativa capitalista-tecnocrática, ou seja, na forma de um neocolonialismo verde. Consoante esclarece a autora, para que países do Norte Global cumpram suas metas de descarbonização preconizadas no Acordo de Paris e no Pacto Verde Europeu, novas

zonas de sacrifício estão sendo criadas nas periferias globais. Essa nova dinâmica de extração capitalista e de apropriação da Natureza e da mão de obra, especialmente no Sul Global, sob o pretexto de realizar uma transição energética verde, tem sido denominado, no ativismo, como "falsas soluções"; e, na academia crítica, como "extrativismo verde" ou "colonialismo energético".

O colonialismo energético impulsiona os governos do Sul a competirem entre si para obterem contratos internacionais para a produção e a exportação de H2v, em uma espécie de Eldorado em escala global, em vias de manter a região na posição de eterna zona de sacrifício, agora em nome da transição energética do Norte. Nesse embalo, ao tempo em que se perpetuam a reprimarização e a dependência do Sul em relação ao Norte, a dívida ecológica e colonial se aprofunda. O paradigma extrativista predatório que mercantiliza os seres humanos e a Natureza da qual são parte, e que é tão familiar no Sul Global, agora se renova sob a forma de megaprojetos corporativos da "transição verde", hábil a perpetuar o modelo vertical de intervenção territorial. Em tal esquema se insere a Transição Energética Corporativa, orientada para a exportação e não para a democracia energética capaz de garantir uma transição justa e popular para o Sul Global (Svampa; Argento, 2024).

Nesse cenário, o crescimento do setor de H2v como produto de exportação para países do Norte Global pode aprofundar desigualdades existentes, pois priorizam-se trajetórias de exportação ao invés de se buscar atender ao mercado interno e às necessidades das comunidades locais e regionais, considerando-se que este último poderia contribuir para uma transição energética mais justa e equilibrada. O modelo exportador reforça a lógica de dependência de recursos do Sul Global ao consumo do Norte, de maneira a fortalecer o *green grabbing*, isto é, a apropriação de recursos naturais e de territórios em benefício de interesses estrangeiros, às custas de impactos socioambientais locais e de limitações na democratização do acesso à energia limpa. Priorizam-se interesses econômicos de empresas multinacionais e de investidores estrangeiros enquanto a população local pode não se beneficiar diretamente ou de maneira justa dessas iniciativas. Portanto, embora promissor nos aspectos do aproveitamento do potencial energético e do crescimento econômico, o desenvolvimento do H2v no Nordeste precisa ser gerido com cautela para evitar reprodução de conflitos, desigualdades e injustiças sociais e ambientais, bem como

para garantir que seus benefícios sejam democratizados e que seus impactos sejam mitigados de modo adequado (Mendes; Sampaio; Collaço, 2025).

Em 11 de setembro de 2023 foi publicada, no Diário Oficial do Estado do Ceará, a Lei Estadual nº 18.459/2023, que "institui a política estadual do hidrogênio verde, sustentável e seus derivados no âmbito do estado do Ceará e cria o conselho estadual de governança e desenvolvimento da produção de hidrogênio verde, sustentável e seus derivados". Trata-se de importante regulamento que deverá aprimorar as balizas aplicáveis ao setor produtivo na medida em que elenca, entre os fundamentos da exploração e do desenvolvimento da produção, do transporte e da armazenagem do hidrogênio verde, a segurança energética e alimentar; o respeito aos fundamentos de Justiça social e climática; a proteção e a defesa do meio ambiente; a responsabilidade quanto aos impactos e às externalidades; a garantia de condições ao desenvolvimento sustentável, com Justiça social, proteção da dignidade da vida humana e geração de emprego; e o combate à pobreza energética (Ceará, 2023b, n.p.).

Ademais, foram incluídos na lista dos objetivos da política instituída, além daqueles relacionados ao fomento e à estruturação da cadeia produtiva do H2v e da descarbonização energética, a democratização do acesso e do uso da energia elétrica à população residente no meio rural; a redução das desigualdades sociais e regionais no Ceará; e a promoção da inclusão social e produtiva de comunidades vulneráveis, da cidadania e da qualidade de vida no meio rural por meio do combate à pobreza energética (Ceará, 2023).

Na sequência, foi editada, em âmbito nacional, a Lei nº 14.948, de 2 de agosto de 2024, que dispõe sobre a Política Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono e cria incentivos para o setor. O marco legal fornece um arcabouço regulatório federal voltado ao fomento de investimentos em produção, distribuição e uso do hidrogênio de baixo carbono, de modo a tecer uma estratégia de desenvolvimento do setor no Brasil. No entanto, ao contrário da legislação estadual, a lei nacional faz apenas menções vagas à proteção do meio ambiente (artigo 3º, VII e XII) e ao desenvolvimento sustentável (artigos 3º, III; 15; e 27, §6º), de forma a não contemplar preocupações ou diretrizes dirigidas à redução de desigualdades, à

promoção de Justiça ambiental e climática ou ao combate à pobreza energética (Brasil, 2024c).

Ao contrário da postura desenvolvimentista preconizada no marco legal referido no parágrafo anterior, compreende-se, com Svampa (2024), que a transição energética a ser perseguida consiste na passagem de uma concepção da energia como uma mercadoria, de matriz fóssil, esgotável e com graves impactos ambientais, privados e concentrados, para uma concepção da energia como um bem comum, renovável, sustentável e com gestão descentralizada. Não se trata somente de descarbonizar o modelo energético, mas de concebê-lo como parte de uma transição socioecológica, sob pena de se reduzir a uma reforma parcial incapaz de alterar as causas estruturais do colapso ecológico e climático da Terra, e, portanto, de constituir a solução que se pretende para o problema.

É preciso conceber a transição energética não como fim em si mesmo, mas como parte fundamental de uma transformação socioecológica que permita a continuidade e a interrelação harmônica dos elementos sociais e ecológicos e das teias da vida. Esse modelo de transição deve, portanto, estar associado à justiça social e ecológica, de modo a contribuir para que haja renda básica; reforma tributária abrangente; redução das desigualdades e da dívida ecológica; produção agroecológica de alimentos; mobilidade pública descarbonizada e compartilhada; redução do consumo; democracia; e diversidade. Para tanto, afigura-se essencial transformar, de forma estrutural, o sistema energético, o modelo de produção e o vínculo com a Natureza (Svampa; Argento, 2024).

2.3 Transição energética justa e inclusiva: luz solar no fim do túnel?

Em 2023, o Pacto Ecossocial e Intercultural do Sul, iniciativa formada por um grupo de pessoas e organizações sociais de diferentes países latino-americanos (Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, México, Peru, Porto Rico, Uruguai e Venezuela), lançou o "Manifesto dos Povos do Sul: por uma transição energética justa e popular". O documento ressalta a necessidade de debater e implementar novas visões de transição e de transformação ecossocial justas, regenerativas e

populares, e que sejam locais e internacionais ao mesmo tempo. Também adverte que os problemas do Sul Global geopolítico são diferentes dos problemas do Norte Global e das potências emergentes, como a China, bem como que o desequilíbrio de poder entre essas esferas persiste e se aprofunda devido à economia neocolonial (Pacto Ecosocial e Intercultural del Sur, 2023b).

Com base nessas premissas, o Manifesto propõe que a Transição Energética busque reduzir as desigualdades em vez de enfatizar soluções baseadas no mercado e de beneficiar megaprojetos corporativos. Para tanto, sugere a adoção de diretrizes, dentre as quais merecem destaque: 1) democracia energética como objetivo e compreensão da energia como direito humano elementar e inalienável; 2) rejeição das falsas soluções do colonialismo energético nomeadas de "transição verde"; 3) mitigação dos estragos da crise climática e promoção de uma transição ecossocial justa e popular por meio da exigência do pagamento da dívida ecológica do Norte Global (responsável pela emergência climática e pelo colapso ecológico) para com o Sul Global, o que requer a implementação efetiva de um sistema de compensação, transferência substancial de fundos e tecnologia; 4) restituição de territórios coletivos e reparação por perdas e danos sofridos por povos indígenas, grupos vulneráveis e comunidades locais devido à mineração, à construção de grandes barragens e à execução de projetos de energia suja; 5) rejeição da expansão da fronteira de hidrocarbonetos; 6) rejeição do colonialismo verde na forma de apropriação de terras para parques solares e eólicos, de extração exacerbada de minerais essenciais e do enfoque em "soluções" tecnológicas, como os hidrogênios azul, verde e cinza; 6) proteção efetiva dos defensores da Natureza e dos direitos humanos, em especial dos povos indígenas e das mulheres na linha de frente da resistência ao extrativismo; 7) eliminação da pobreza energética por meio de projetos de energia renovável alternativos, descentralizados e distribuídos de forma equitativa, que sejam de propriedade e operados pelas próprias comunidades; e 8) interrupção do uso de acordos de comércio e investimento controlados por corporações multinacionais que promovem mais extração e reforçam um novo colonialismo (Pacto Ecosocial e Intercultural del Sur, 2023b).

Em sintonia com tais preceitos, em janeiro de 2024, comunidades do Nordeste do Brasil impactadas por parques eólicos e solares implantados na região lançaram

o documento "Salvaguardas socioambientais para energia renovável". Elaborado com a participação de 28 organizações e instituições, o guia apresenta mais de cem recomendações que incluem medidas legais, administrativas e políticas voltadas a reduzir as contradições da implantação de parques eólicos e solares, que se vendem como "limpos" apesar de acarretarem uma série de impactos sociais e ecológicos, consoante demonstrado na subseção anterior deste trabalho. O propósito das salvaguardas propostas consiste em garantir que a transição energética se torne social e ecologicamente justa e inclusiva, com participação popular, respeito aos direitos humanos, à biodiversidade, aos territórios e aos modos de vida das comunidades tradicionais. Para tanto, salienta ser necessário evitar a concentração de renda, o desmatamento e a expulsão de comunidades rurais, bem como ser preciso promover a reparação dos danos já causados (Climainfo, 2024).

Dentre as sugestões consignadas no documento, figuram a preservação da fauna e da flora da Caatinga, onde a maior parte desses projetos são instalados, e a aplicação da Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho – OIT, principalmente quanto ao direito à consulta prévia, livre e informada (Climainfo, 2024), isso porque, por meio da Convenção nº 169/OIT, os Estados se comprometem a proteger indígenas e comunidades tradicionais, bem como suas instituições, culturas e meio ambiente, assim como também se comprometem a garantir a efetiva proteção aos direitos originários sobre as terras tradicionalmente ocupadas (OIT, 1989). Referida Convenção foi ratificada pelo Brasil por meio do Decreto Legislativo nº 143/2002 e, segundo entendimento firmado pelo Supremo Tribunal Federal – STF em 2008, com fulcro no artigo 5º, §2º, da Constituição Federal de 1988, por configurar tratado internacional sobre direitos humanos, possui hierarquia supralegal no ordenamento jurídico pátrio (Brasil, 2009b).

Alguns meses após a publicação do manifesto acima mencionado, foram instituídos, por meio da Resolução nº 5/2024 do Conselho Nacional de Política Energética – CNPE, a Política Nacional de Transição Energética – PNTE, o Plano Nacional de Transição Energética – Plante e o Fórum Nacional de Transição Energética – Fonte. A normativa em questão declara como objetivo da PNTE "orientar os esforços nacionais no sentido da transformação da matriz energética nacional para uma estrutura de baixa emissão de carbono, contribuindo para o alcance da

neutralidade das emissões líquidas de gases de efeito estufa - GEE do País". Rumo a esse intento, devem ser contempladas estratégias para viabilizar a transformação ecológica da economia brasileira, o adensamento das cadeias produtivas e agregação de valor no País, o combate à pobreza energética, a universalização do acesso à energia e a mitigação e adaptação às mudanças climáticas (Brasil, 2024d). Demais disso, em relevante sinal de acolhimento aos reclamos sociais, restou estabelecido que a transição deve ocorrer de forma justa e inclusiva, assim definida:

> II - Transição Energética Justa e Inclusiva - transição energética comprometida com a promoção da equidade e da participação social, minimizando impactos negativos para as comunidades, trabalhadores, empresas e segmentos sociais vulneráveis às transformações no sistema energético, maximizando as oportunidades de desenvolvimento socioeconômico, de aumento de competitividade do setor produtivo e de combate às desigualdades e à pobreza, nos níveis internacional, regional e local; (Brasil, 2024d, n.p.)

A perspectiva de uma Transição Energética Justa e Inclusiva abre caminhos para que a energia renovável atue na redução da pobreza em regiões vulneráveis do Brasil e na melhoria da qualidade de vida de comunidades marginalizadas. O desenvolvimento de políticas públicas direcionadas ao acesso à energia renovável, como solar e eólica, pode, assim, representar estratégia de combate à pobreza. Os empreendimentos de energias renováveis que envolvem participação popular e promovem acesso à energia confiável, acessível e sustentável para comunidades vulneráveis contribuem para a geração de emprego e renda local, além de possibilitarem o funcionamento de serviços básicos, como educação, saúde e saneamento, de maneira mais eficiente. Além disso, ao reduzirem a dependência de combustíveis fósseis, esses projetos favorecem a resiliência das comunidades frente às mudanças climáticas (Silva *et al.*, 2024).

Inserem-se nesse perfil inclusivo as obras de eletrificação rural – como sistemas fotovoltaicos e hidrelétricas de pequena escala – que ajudam a superar a exclusão energética em áreas isoladas, reduzem as desigualdades regionais e apoiam o desenvolvimento socioeconômico dessas comunidades. A universalização do acesso às tecnologias limpas reduz os custos com energia, de maneira a

promover inclusão social, sobretudo de famílias de baixa renda que não podiam pagar por energia tradicional antes. Assumem relevância nesse horizonte os projetos de geração descentralizada com envolvimento comunitário. No que tange aos grandes projetos, sua efetividade no aumento do acesso à energia para comunidades vulneráveis depende de uma implementação cuidadosa, inclusiva e de políticas que garantam que seus benefícios atinjam esses grupos (Silva *et al.*, 2024).

A microgeração e a minigeração distribuídas permitem que consumidores produzam sua própria eletricidade, de maneira a promover a economia na conta de luz por meio do Sistema de Compensação de Energia Elétrica – SCEE. A Lei nº 14.300, de 2022, regulamenta essa possibilidade no Brasil. Entretanto, apesar do avanço na democratização da produção energética a partir de fontes renováveis, a norma caminhou na contramão da política de incentivo à sustentabilidade energética ao instituir a chamada "taxação do Sol", a qual impõe custos aos consumidores-geradores pelo uso da infraestrutura das distribuidoras de energia (Brasil, 2022b).

O crescimento da geração distribuída levou a energia solar a alcançar a posição de segunda maior fonte de energia do País, com 55 GW de potência instalada operacional no Brasil em 2025, vez que 37,6 GW desse total advém de geração própria, realizada a partir de painéis instalados em telhados ou em quintais (Máximo, 2025). Os líderes no segmento são os Estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina (MME, 2024). Já nos estados do Nordeste, apesar da abundância natural de luz solar incidente sobre os telhados dos grandes centros urbanos e das propriedades rurais da região, são os megaempreendimentos de energia solar que se destacam (Serpa, 2024) e seguem a avançar sobre a vegetação remanescente da Caatinga.

Avulta em importância, assim, o desenvolvimento de políticas regionais voltadas ao fomento da geração distribuída de energia solar fotovoltaica por meio do uso de painéis sobrepostos às edificações dos centros urbanos e rurais, vez que essa modalidade descentraliza a produção energética, democratiza seu acesso e não demanda a supressão de vegetação nativa para o funcionamento. Ademais, esse sistema de geração pode ser aliado à atividade agroflorestal com os escopos de promover inclusão energética e reduzir custos dos pequenos produtores e produtores familiares.

Exemplo de política pública que se alinha a esses preceitos é o programa Renda do Sol, criado no Estado do Ceará por meio da Lei Complementar – LC nº 314, de 2023, que "institui o programa Renda do Sol como política pública permanente baseada no incentivo ao uso da energia solar no estado do Ceará, com foco na geração de renda". Trata-se de plano estratégico que engloba iniciativas dirigidas à superação da pobreza por meio do emprego da energia de fontes renováveis para a promoção de desenvolvimento social. O programa visa facilitar o acesso de pessoas de baixa renda do Estado à energia solar distribuída por meio de centrais elétricas de pequena escala A lei incentiva o setor privado e a sociedade a participarem do programa, em colaboração com organismos e entidades do Estado, e cria o Fundo de Incentivo à Eficiência Energética, com o objetivo de fomentar o desenvolvimento da eficiência energética a partir de fontes renováveis (Ceará, 2023a).

Pompeu e Prieur (2024) salientam a relevância dos critérios de prioridade para a seleção dos beneficiários do programa, os quais concedem preferência às mulheres e às famílias que vivem em zonas vulneráveis à desertificação (artigo 12, IV, LC nº 314/2023). Não obstante, conforme advertem os citados autores, embora o programa possa tornar o Ceará um caso de sucesso na integração de energias renováveis com desenvolvimento social, persistem desafios que precisam ser enfrentados para equilibrar crescimento econômico e Justiça socioambiental. Para que a transição energética efetivamente reduza a pobreza, são necessários marcos regulatórios claros e a real inclusão dos grupos vulneráveis nos benefícios por ela oferecidos.

A criação do programa Renda do Sol está alinhada ao Plano Estadual de Transição Energética Justa do Ceará, delineado no Decreto nº 34.733, de 2022 (Ceará, 2022b). Tal plano declara o intento de promover um modelo de transição que priorize a inclusão social, a redução das desigualdades regionais e a proteção das comunidades tradicionais. Ele se coaduna com as diretrizes internacionais, a exemplo das estabelecidas no Acordo de Paris acerca da descarbonização energética, além de complementar a Política Estadual de Mudanças Climáticas (Ceará, 2016). O decreto institui, ainda, uma Comissão Especial responsável por sua implementação e um Fórum Estadual de Transição Energética. Essas estruturas visam garantir que a transição para uma matriz energética mais limpa seja conduzida de forma participativa, transparente e com foco na Justiça social.

O Plano Estadual de Transição Energética Justa do Ceará sinaliza a intenção do Estado de liderar uma transição energética inclusiva à população vulnerável e às comunidades tradicionais. Contudo, embora invoque princípios de sustentabilidade e Justiça, o regulamento deixa de especificar ações e medidas concretas capazes de promover a Justiça socioambiental e de assegurar a reparação ou a adaptação de comunidades impactadas pelos megaprojetos de energias renováveis. Outro aspecto questionável do plano é o fato de ter sido criado por decreto (ato do Poder Executivo), sem ter passado por diálogo com a sociedade ou oferecido oportunidades claras de participação de atores sociais e comunidades tradicionais na sua formulação e implementação. Isso compromete o princípio de justiça procedimental, já que a elaboração ocorreu de forma unilateral, sem processos participativos amplos (Mendes; Sampaio; Collaço, 2025).

Da análise dos planos nacional e cearense de Transição Energética, observam-se progressos no sentido do reconhecimento de que, para além da descarbonização, a transição deve buscar a Justiça social, a universalização do acesso à energia e a minimização dos impactos negativos à Natureza e às comunidades vulneráveis. Quando da revisão desses planos e da aprovação de outros nos demais estados do Nordeste, merece ser aprofundada a percepção de que o crescimento econômico não reduz a desigualdade por si só. Para que isso aconteça, a economia precisa passar a ser distributiva. Na definição de Raworth (2019, p. 170), uma economia distributiva "é aquela cuja dinâmica tende a dispersar e fazer circular o valor à medida que este é criado, em vez de concentrá-lo em um número de mãos cada vez menor".

Além de distributiva, a economia a ser construída no atual contexto de emergência climática e ecológica precisa deixar de ser degenerativa para ser regenerativa por concepção. No sistema industrial degenerativo, segue-se uma cadeia do tipo pegar, fazer, usar e desperdiçar, até que se acabe. Em constante fluxo linear, extrai-se da Terra minerais, metais, biomassa e combustíveis fósseis para transformá-los, vendê-los e, por fim, descartá-los como resíduos. Em contraposição, em uma economia regenerativa, o fluxo é circular, pois predomina o pensamento e o agir sistêmico, pelo qual todas as pessoas participam da regeneração dos ciclos

geradores de vida na Terra para que se mantenha a prosperidade nos limites planetários (Raworth, 2019).

Os planos de Transição Energética estudados carregam, porém, uma estratégia de economia regenerativa incompleta e deficiente. Isso porque, apesar da clara pretensão de impulsionar a substituição da matriz energética de fontes fósseis para renováveis, são omissos na fixação de regras destinadas a impedir que a transição ocorra ao custo de desmatamento e de outros danos ecológicos, sobretudo à Caatinga. O bioma é banhado por um rio constante de energia solar e os seres humanos devem ser, assim como os demais seres vivos, engenhosos no aproveitamento dessa energia. Entretanto, essa engenhosidade não pode ser degenerativa, mas regenerativa do mundo vivo, pois somente da vida emana riqueza, prosperidade e possibilidade de sobrevivência das espécies, inclusive da humana (Raworth, 2019, p. 240).

Da análise empreendida até este ponto do trabalho, verificou-se que a Caatinga enfrenta uma série de ameaças diante da ação antrópica degradadora e das mudanças climáticas. Para encontrar soluções para essa problemática, faz-se necessário investigar a situação da proteção jurídica da Caatinga em face dessas circunstâncias. Na perseguição desse intento, realizou-se revisão integrativa com foco em compreender em que medida o bioma se encontra juridicamente protegido diante das mudanças climáticas, conforme exposto na subseção a seguir.

2.4 A (des)proteção jurídica da Caatinga diante das mudanças climáticas

A presente subseção foi desenvolvida a partir de revisão bibliográfica integrativa, por meio da qual foram selecionados treze artigos científicos, conforme detalhamento metodológico exposto na introdução desta tese. Apresenta-se abaixo a lista dos trabalhos incluídos no corpus a ser analisado em seguida, com a utilização do código numérico indicado na coluna da esquerda do Quadro 1.

Quadro 1 – Artigos selecionados para análise

NÚMERO	ARTIGO CIENTÍFICO
1	O papel do Consórcio Nordeste para enfrentamento das mudanças climáticas no Brasil: um estudo exploratório no contexto dos ODS (Santos; Souza, 2024).
2	A proteção de biomas como elemento essencial do constitucionalismo ecológico: os desafios da Constituição brasileira de 1988 diante dos limites planetários (Barros, 2023).
3	Bancos de desenvolvimento e mudanças climáticas: a necessidade de incorporar critérios climáticos na carteira de investimento do BNDESPAR (Neiva, 2022).
4	Realidade Jurídica e Política para as Mudanças Climáticas no Nordeste do Brasil: desafios regionais para o desenvolvimento sustentável (Góis; Verges, 2020).
5	Representatividade ecológica e extensão total de áreas protegidas pelas unidades de conservação no estado do Ceará, Brasil (Gomes *et al.*, 2022).
6	*Benchmark maps of 33 years of secondary forest age for Brazil* (Silva Junior et al., 2020).
7	A tutela ambiental de paleoecossistemas do rio São Francisco/Brasil à luz do direito ambiental (Santos; Pacheco; Santiago, 2023).
8	*Extent, intensity and drivers of mammal defaunation: a continental-scale analysis across the neotropics* (Bogoni; Peres; Ferrez, 2020).
9	*Medium- to large-bodied mammal surveys across the Neotropics are heavily biased against the most faunally intact assemblages* (Bogoni; Peres; Ferrez, 2020).
10	*New land-use change scenarios for Brazil: Refining global SSPs with a regional spatially-explicit allocation model* (Bezerra *et al.*, 2022).
11	*Large carpenter bees show high dispersal in a tropical semi-arid region susceptible to desertification* (Brasil *et al.*, 2024).
12	*A multi-method approach to explore environmental governance: a case study of a large, densely populated dry forest region of the neotropics* (Siegmund-Schultze, 2021).
13	*Characterising the spatial distribution of opportunities and constraints for land sparing in Brazil* (Santos *et al.*, 2020).

Fonte: Autoria própria (2025).

Do exame dos trabalhos elencados acima, é possível agrupar e sistematizar os principais desafios enfrentados pela Caatinga diante dos efeitos das mudanças climáticas, conforme exposto no Quadro 2 abaixo, no qual, do lado esquerdo, estão discriminados os impactos sofridos pelo bioma e, do lado direito, a numeração atribuída aos artigos científicos que evidenciam tais danos, consoante a codificação exposta no Quadro 1:

Quadro 2 – Impactos climáticos à Caatinga apontados nos artigos analisados

IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS À CAATINGA	NÚMERO
Exacerbação dos impactos da crescente pressão humana sobre o bioma, impulsionada pela urbanização e por práticas insustentáveis no uso da terra e no exercício de atividades econômicas, a exemplo do desmatamento e das queimadas na agropecuária. Esses fatores, combinados às mudanças climáticas, resultam no agravamento de danos ambientais que incluem degradação do solo, perda de vegetação nativa, desertificação e impactos na biodiversidade e nas emissões de gases de efeito estufa.	1; 3; 5; 9; 12; 13.
Alterações nas condições climáticas, com projeção de aumento significativo das temperaturas médias na região.	4; 5; 8; 9; 12.
Vulnerabilidade aos efeitos das mudanças climáticas, como variações na temperatura e na precipitação; intensificação da aridez e da escassez de água; agravamento dos processos de desertificação; e redução da biodiversidade.	1; 2; 3; 5; 7; 8; 9; 11; 12.
Alterações nos padrões de precipitação, o que resultará em secas mais severas e prolongadas, com agravamento da escassez de água.	2; 3; 4; 5; 7; 8; 9; 12; 13.
Intensificação dos riscos e dos processos de desertificação.	1; 2; 3; 4; 5; 7; 11; 12; 13.
Extinção de espécies e redução da biodiversidade, de modo a alterar os ecossistemas, o que compromete a resiliência do bioma frente a eventos climáticos extremos.	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 11; 12; 13.
Impacto na qualidade de vida das populações locais e das comunidades que dependem do bioma para a sua subsistência, as quais frequentemente são as mais afetadas pela degradação ambiental e pelas consequências das mudanças climáticas.	2; 3; 4; 7; 12

Fonte: Autoria própria (2025).

Da apreciação dos dados colacionados no Quadro 2, constata-se que a Caatinga é particularmente vulnerável aos efeitos das mudanças climáticas, como secas mais severas, agravamento da escassez de água e intensificação dos processos de desertificação. Essa situação é potencializada pela degradação ambiental decorrente de ações como desmatamento, queimadas e expansão urbana, de maneira que a combinação desses fatores ameaça a rica biodiversidade do bioma e impacta a qualidade e o modo de vida das populações locais e das comunidades que dele dependem para a sua subsistência.

Tais comunidades são constituídas por populações tradicionais, como agricultores familiares, ribeirinhos e povos indígenas, as quais enfrentam impactos diretos nas suas práticas culturais e nos seus modos de vida devido à alteração nos

padrões de precipitação, ao aumento da temperatura, ao agravamento da escassez de água, à alteração nos ciclos de cultivo e aos eventos climáticos extremos (como secas severas e enchentes). A degradação dos seus meios de subsistência lhes gera insegurança alimentar e riscos à saúde, tendo em vista que ocorre uma amplificação da vulnerabilidade dessas comunidades em virtude de sua estreita dependência dos sistemas ecológicos, que estão a sofrer danos e que não possuem garantias adequadas de proteção pelo sistema normativo vigente (artigos científicos nº 2, 7 e 12).

As comunidades inseridas no bioma Caatinga estão inclusive entre as mais afetadas pelas mudanças climáticas em todo o mundo, pois se trata de uma região geograficamente vulnerável a eventos climáticos extremos, a qual, por essa razão, tem vivenciado com maior intensidade, nos últimos anos, secas e tempestades que impactam diretamente seus ecossistemas e sua população (artigo científico nº 3). Essa afirmação encontra reforço no Relatório do IPCC sobre Mudanças Climáticas, de 2023, segundo o qual os grupos mais atingidos pelas consequências das mudanças climáticas incluem comunidades vulneráveis (como populações de baixa renda e comunidades indígenas); pessoas que vivem em áreas costeiras (devido aos riscos de elevação do nível do mar, de inundações e de tempestades mais intensas); pequenos agricultores; e populações que vivem em áreas áridas ou semiáridas (devido à escassez de água e à degradação da terra, que geram insegurança alimentar e hídrica). Todos esses grupos têm presença marcante na Caatinga, enfrentam desafios significativos e apresentam carência de recursos para adaptação às mudanças climáticas (IPCC, 2023).

Tal panorama contrasta com a garantia estabelecida no artigo 225 da Constituição Federal de 1988 – CF/88, que proclama o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e determina, em seu §1º, I, que cabe ao Poder Público a obrigação de "preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas" (Brasil, 1988, n.p.). No plano infraconstitucional, a Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009) oferece comandos úteis à condução de ações de mitigação e de adaptação dos biomas à nova realidade crítica e emergencial (Brasil, 2009a).

Dentre as diretrizes traçadas pelo diploma normativo, figuram os intentos de: compatibilizar o desenvolvimento econômico-social à proteção do sistema climático; reduzir as emissões antrópicas de gases de efeito estufa em relação às suas diferentes fontes; fortalecer as remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa no território nacional; implementar medidas para promover a adaptação à mudança do clima pelas três esferas da Federação, com a participação e a colaboração dos agentes econômicos e sociais interessados ou beneficiários, em particular aqueles especialmente vulneráveis aos seus efeitos adversos; preservar, conservar e recuperar os "recursos ambientais", com particular atenção aos grandes biomas naturais tidos como Patrimônio Nacional; consolidar a expansão das áreas legalmente protegidas; e incentivar o reflorestamento e a recomposição da cobertura vegetal em áreas degradadas (Brasil, 2009a).

Porém, a referida lei não destina proteção específica à Caatinga e se apresenta, inclusive, particularmente excludente em relação ao bioma em questão. Isso porque confere "particular atenção aos grandes biomas naturais tidos como Patrimônio Nacional" e a Caatinga não foi elencada na Constituição Federal de 1988 como "patrimônio nacional" em seu artigo 225, §4º (Brasil, 1988)[30]. A proteção oferecida à Caatinga pela referida norma é, pois, genérica, e não considera a especial vulnerabilidade do bioma aos efeitos das mudanças climáticas, que atinge seu ápice nos devastadores processos de desertificação, em estágio avançado.

Portanto, devido às peculiaridades da Caatinga, os resultados da revisão de literatura efetuada se revelam inequívocos em apontar que o arcabouço jurídico atualmente vigente no País é insatisfatório e insuficiente para garantir a proteção do bioma no contexto das mudanças climáticas (artigos científicos nº 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12 e 13). Dentre as razões que justificam essa afirmação, destacam-se as seguintes:

- ausência de legislação específica que garanta conservação e proteção eficaz do bioma (artigo científico nº 1);

[30] Embora esteja em tramitação a Proposta de Emenda à Constituição – PEC nº 33/2023, a qual visa elevar a caatinga à categoria de patrimônio nacional na CF/88 (Brasil, 2023b).

- inefetividade no cumprimento e na implementação das atuais normas e políticas voltadas à proteção ambiental (artigos científicos nº 3, 4, 7 e 8);
- escassez de recursos para fiscalização (artigos científicos nº 3 e 4);
- falta de articulação entre diferentes esferas de governo (artigo científicos nº 4);
- deficiência no alinhamento entre políticas nacionais e compromissos internacionais assumidos pelo Brasil (artigo científico nº 3);
- carência da participação da sociedade nas decisões ambientais (artigos científicos nº 3 e 4);
- pressões políticas e por atividades econômicas, como a agricultura e a pecuária, as quais entram em conflito com os objetivos de conservação e sustentabilidade dos ecossistemas (artigos científicos nº 3 e 4); e
- reduzida extensão do bioma protegida por unidades de conservação – UCs, pois apenas 8% da área da Caatinga está protegida por UCs, e apenas 1,3% se incluem na categoria de proteção integral (artigo científico nº 5).

Para robustecer a salvaguarda do bioma, os estudos sugerem a instituição de novas UCs, integrantes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, instituído pela Lei nº 9.985/2000, em especial daquelas enquadradas na categoria de proteção integral, haja vista que as UCs de uso sustentável oferecem menor grau de proteção jurídica e, portanto, possuem capacidade limitada para fazer frente à vulnerabilidade dos ecossistemas da Caatinga às consequências das mudanças climáticas (artigos científicos nº 5 e 9). Isso porque, de acordo com a referida lei, nas UCs de Uso Sustentável admite-se o uso sustentável de parcela dos seus "recursos naturais" em busca da compatibilização desse uso com a conservação da Natureza. Já nas Unidades de Proteção Integral, em regra, admite-se apenas o uso indireto dos seus "recursos naturais" (Brasil, 2000b).

Consoante os trabalhos científicos examinados, a criação de novas unidades de conservação na Caatinga revela-se, ainda, medida essencial para o cumprimento das obrigações assumidas pelo Brasil no âmbito da Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB, assinada no Rio de Janeiro em 1992 durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, e ratificada e promulgada em âmbito interno por meio do Decreto nº 2.519, de 1998 (Brasil, 1998a).

De acordo com a CDB, cada Estado-parte da Convenção deve criar e administrar áreas protegidas, além de desenvolver diretrizes para a seleção e o manejo de tais áreas, com o objetivo de conservar ecossistemas e espécies ameaçadas (artigo 8º). A instituição e a gestão de unidades de conservação também podem contribuir à promoção de educação, à conscientização pública (artigo13) e à minimização de ameaças à biodiversidade, como perda de habitats, poluição e introdução de espécies exóticas invasoras, além de propiciar ações de restauração e recuperação de espécies e de ecossistemas degradados (MMA, 2000).

Ferramenta relevante realçada na revisão integrativa realizada consiste na formação de consórcios públicos, que são entidades jurídicas formadas por entes federativos com o objetivo de realizar ações de interesse comum, conforme o disposto na Lei Federal nº 11.107/2005 e no Decreto nº 6.017/2007. Como exemplo, tem-se o Consórcio Interestadual de Desenvolvimento Sustentável do Nordeste – CNE, que representa iniciativa de integração e de cooperação entre seus nove estados, com o propósito de promover políticas públicas voltadas, dentre outros objetivos, à sustentabilidade, à preservação ambiental, à adaptação climática e à busca pelo bem-estar social na região (artigo científico nº 1).

O subsídio às ações e práticas dirigidas ao desenvolvimento de uma economia adequada às necessidades de preservação ambiental e de adaptação climática pode ser obtido por meio da atuação dos bancos de desenvolvimento, como o BNDES, aos quais cabe fomentar o financiamento sustentável a fim de direcionar recursos para projetos que promovam práticas agrícolas e de manejo que fomentem a conservação da biodiversidade, a disponibilidade hídrica e a valorização das comunidades locais da Caatinga, de maneira a contribuir à resiliência e à mitigação dos efeitos das mudanças climáticas na região (artigo científico nº 3).

Apesar de os artigos analisados apresentarem múltiplas sugestões para mudar o quadro de desproteção da Caatinga diante da emergência climática, como as expostas acima, observou-se um ponto comum presente na maior parte dos estudos, qual seja, a recomendação no sentido de fortalecer a legislação protetiva, de forma a dotá-la de uma abordagem mais específica, robusta e integrada. As pesquisas enfatizam, ademais, ser preciso efetivar tal regramento, de forma a promover a fiscalização e a educação ambiental de modo eficiente, e a fim de

implementar políticas públicas de proteção e de conservação ambiental mais eficazes, integradas com medidas de mitigação e de adaptação climática na Caatinga, sem olvidar a necessária participação social, sobretudo das comunidades locais. As normas devem garantir, ainda, a ampliação das áreas protegidas, bem como devem promover a restauração de habitats degradados (artigos científicos nº 1, 3 4, 7 e 8).

Ao contrário de outros biomas, como Amazônia, Mata Atlântica e Pantanal, a Caatinga sequer possui menção direta na Constituição Federal de 1988. Cabe, pois, ao Direito Ambiental contribuir para mitigar os impactos ambientais e climáticos na região, por meio da instituição e da aplicação de normas específicas que protejam seus ecossistemas, promovam a conservação do bioma e estabeleçam ou reforcem penalidades para atividades causadoras de degradação (artigo científico nº 7).

Nota-se, portanto, que as soluções apontadas para conferir adequada proteção à Caatinga diante das ameaças geradas ou agravadas pelas mudanças climáticas perpassam necessariamente mudanças na tutela jurídica dirigida ao bioma, seja no tocante ao fortalecimento da legislação protetiva, seja no aperfeiçoamento da aplicação dessas normas. Assim, o Direito é essencial à salvaguarda da Caatinga e, em conexão com outras áreas, como a ecologia, a política e a economia, deve se reformular para cumprir esse papel.

A partir de 2008, houve o fortalecimento da agenda nacional sobre mudanças climáticas, o que levou à edição de legislações e à implementação de políticas voltadas à questão climática, especialmente nos estados do Nordeste. É o caso da Lei nº 14.090/2010, de Pernambuco; da Lei nº 10.175/2011, da Paraíba; da Lei nº 12.187/2011, da Bahia; da Lei nº 6.140/2011, do Piauí e da Lei nº 16.146/2016, do Ceará (2016). Nessas normas, podem ser identificados alguns avanços, como a busca pela participação de diferentes atores sociais na elaboração das políticas, de forma a imprimir-lhes um caráter multissetorial; e a fixação de metas de redução de GEE por alguns estados, como é exemplo a Paraíba (artigo científico nº 4).

No âmbito do Estado do Ceará, foi aprovada a Lei nº 19.295, de 2025, que reconhece o bioma Caatinga como patrimônio natural, ressaltando sua singularidade ecológica, relevância histórica e sociocultural, bem como a necessidade de proteção, valorização e uso sustentável. Dentre outros escopos, a lei arrolou, em seu artigo 3º,

II, o objetivo de "contribuir para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas por meio da gestão ambiental sustentável da Caatinga" (Ceará, 2025, n.p.). Essa atitude do Poder Legislativo cearense demonstra o entendimento institucional acerca da importância da preservação, da recuperação e da gestão sustentável do bioma ao enfrentamento dos desafio climáticos contemporâneos.

Contudo, as leis e planos estaduais atinentes à questão não possuem compromissos vinculativos para a redução das emissões de GEE, de modo a significar que, mesmo onde há uma estrutura política, inexistem garantias de que os objetivos serão cumpridos. Além disso, a participação de diferentes atores na elaboração e na execução das políticas não está suficientemente incorporada, o que torna as iniciativas menos representativas e eficazes. Há, ainda, a necessidade de maior capacitação e de recursos para a implementação de iniciativas de educação ambiental, prevenção e adaptação às mudanças climáticas. Por conseguinte, a mera existência dessas leis não tem se traduzido em ações concretas suficientes para assegurar mitigação e adaptação necessárias diante desse cenário (artigo científico nº 4).

Além da lei da Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009) e das leis estaduais em matéria climática, a Lei Federal nº 12.651, de 2012 (Código Florestal) (Brasil, 2009a, 2012c), que dispõe sobre a vegetação nativa do Brasil, é também mencionada como diploma responsável por tutelar a Caatinga[31] e os demais biomas presentes no território nacional. No entanto, a referida norma é considerada insuficiente ao enfrentamento dos desafios impostos pelas mudanças climáticas.

O motivo apontado para essa ineficiência consiste na falta de implementação de suas regras e na ineficiência da fiscalização ambiental (artigo científico nº 8). Caso as normas instituidoras das Áreas de Preservação Permanente – APPs, das áreas de Reserva Legal – RL e dos demais mecanismos disciplinados na aludida lei fossem plenamente aplicados[32], restaria concretizada relevante contribuição à

---

[31] Embora não haja referência direta à Caatinga, as normas gerais de proteção à vegetação nativa estatuídas na Lei nº 12.651/2012 (Brasil, 2012c) contemplam genericamente todos os biomas nacionais.

[32] O que não ocorre na prática, pois os estudos evidenciaram lacunas significativas na implementação da legislação ambiental e a insuficiência da fiscalização.

salvaguarda ecológica de todo o País, pois, além de se efetivar uma proteção mínima às florestas remanescentes, resultaria na restauração de 21 milhões de hectares de vegetação nativa ilegalmente suprimidos ou degradados (Observatório do Código Florestal, 2012).

Entrementes, esse contributo não contemplaria todas as necessidades atuais da Caatinga, pois a lei não considera as especificidades do bioma, tampouco sua vulnerabilidade diante dos desafios climáticos. Com efeito, é importante observar que a cobertura de vegetação nativa que deve ser mantida a título de Reserva Legal nos imóveis rurais situados na Caatinga é de apenas 20% da área total do imóvel, consoante o artigo 12 da Lei nº 12.651/2012. Já a proteção oferecida pelas APPs alcança principalmente nascentes e faixas marginais de cursos d'água naturais perenes e intermitentes, excluídos ou efêmeros, conforme se extrai do disposto no artigo 4º da lei (Brasil, 2012c). Ora, como explicitado na primeira seção deste trabalho, a Caatinga possui clima semiárido, com pouca disponibilidade hídrica, de forma que os corpos d'água ocupam apenas cerca de 1% do bioma (MapBiomas, c2025a), de forma que as áreas protegidas em razão desses corpos, apesar de sua notável relevância ecológica, não representam, em extensão, parcela significativa do bioma que seja capaz de lhe conferir tutela suficiente no cenário crítico em que se encontra.

Além disso, o Código Florestal (Brasil, 2012) estabelece inúmeras exceções à proibição de supressão da vegetação nativa em APP, consoante elencado, por exemplo, em seu artigo 8º, c/c artigo 3º, VIII, IX e X. Dentre os casos excepcionais em que se permite a supressão de vegetação em APP, figuram os empreendimentos de geração de energia, inclusive parques eólicos e solares, os quais, conforme apontado na subseção 2.2, representam o segundo maior vetor de desmatamento na Caatinga. O diploma legal em comento permitiu, ainda, a redução de parte da RL e isentou proprietários da obrigação de recompor áreas ilegalmente desmatadas. Ao contemplar tantas permissões e anistias a desmatamentos, tornou-se "um catalisador no processo de desertificação da Caatinga" (Rando, 2023, p. 1).

Em malferimento ao princípio da proibição de retrocesso ambiental, a Lei nº 12.651/2012 protagonizou um processo de flexibilização das normas protetoras da vegetação nativa do Brasil ao reduzir a proteção anteriormente conferida pelo Código

Florestal de 1965 às APPs; permitir a consolidação de danos ambientais decorrentes de infrações à legislação de proteção das aludidas áreas, praticadas até 22 de julho de 2008; e conceder "anistia" aos desmatadores (Vasconcelos; Freitas, 2020).

As observações acima reforçam as conclusões apontadas nos artigos científicos examinados, no sentido de que a proteção jurídica à Caatinga precisa ser aperfeiçoada. Com o intuito de preencher essa lacuna, foi aprovada a Lei 15.430, de 10 de junho de 2026 (oriunda do Projeto de Lei - PL n° 1.990/2024) (Brasil, 2024a), que institui a Política Nacional para Recuperação da Vegetação da Caatinga e cria o Programa Nacional para a Recuperação da Vegetação da Caatinga. Seu texto, todavia, apresenta apenas objetivos, princípios e diretrizes da política e do programa propostos, de maneira a carecer de previsões e de determinações protetivas concretas. Além disso, a abordagem do bioma na mencionada lei mantém conotação utilitarista ao fazer menções aos elementos da Caatinga como "recursos ambientais" (Brasil, 2026).

Não obstante, é preciso reconhecer que a edição da lei em tela constitui marco normativo inédito em favor da Caatinga e deve gerar benefícios ao bioma, ao conferir suporte legislativo em prol da valorização e da recuperação de sua vegetação nativa; do incentivo à bioeconomia, do manejo florestal e das atividades agropecuárias sustentáveis e adaptadas ao bioma Caatinga; do combate à desertificação e da mitigação aos efeitos das secas; da participação da comunidade local na recuperação das áreas degradadas da Caatinga, dentre outros (Brasil, 2026).

Outro projeto em curso no Congresso Nacional (PL nº 4.623/2019) prevê a implementação de importantes ações concretas à proteção do bioma, como a elaboração de Zoneamento Ecológico Econômico da Caatinga, no prazo de dois anos, o qual deve levar em conta o levantamento de remanescentes de vegetação nativa e de áreas prioritárias para a conservação, a indicação das regiões destinadas ao desenvolvimento das atividades produtivas e as áreas apropriadas à implantação de corredores de biodiversidade e à restauração ecológica (Brasil, 2019a).

Outra pretensão relevante do citado PL consiste em instituir a meta de preservação de pelo menos 17% da Caatinga por meio de unidades de conservação de proteção integral, a ser alcançada em cinco anos, contados a partir da data de publicação da norma. A proposta prevê que a escolha das áreas a serem protegidas

e dos corredores ecológicos deverão observar critérios biológicos, tais como diversidade de espécies e ecossistemas, grau de conectividade da vegetação nativa, integridade dos blocos de paisagem natural e riqueza de espécies endêmicas.) (Brasil, 2019a).

Ademais, o PL nº 4.623/2019 almeja vedar a supressão de vegetação nativa do bioma, exceto em caso de utilidade pública, interesse social e atividades de baixo impacto, conforme definido na lei, e desde que devidamente autorizado pelo órgão competente do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA. O projeto contempla, ainda, a instituição do pagamento por serviços ambientais e outros mecanismos econômicos compensatórios que estimulem os proprietários e posseiros a conservar a vegetação nativa. Contudo, apesar de conter propostas significativas para a preservação da Caatinga, o aludido projeto se encontra com trâmite paralisado desde outubro de 2024 e seu texto mantém o tratamento do bioma como nada além um conjunto de "recursos" cuja exploração se pretende regular na condição de objetos (Brasil, 2019a).

Para além das melhorias cabíveis em âmbito infraconstitucional no tocante à elaboração, à reforma e à aplicação da legislação, a gravidade das consequências advindas das mudanças climáticas torna necessário o reconhecimento de proteção específica e autônoma ao bioma de forma explícita na CF/88. Nesse sentido, a proteção da Caatinga, assim como dos demais biomas, deve ser intensificada por meio de um movimento de constitucionalização que permita uma proteção jurídica mais eficaz e abrangente para fazer frente à emergência ecológica e climática. A CF/88 deve, pois, ser reinterpretada para incluir proteção mais robusta e específica para esses ecossistemas, a fim de garantir sustentabilidade e Justiça ambiental (artigo científico nº 2).

Com fulcro na análise empreendida nas duas primeiras seções do trabalho, identificaram-se os principais desafios impostos pelas mudanças climáticas à Caatinga, bem como os complexos laços que tem se desenvolvido entre o bioma e as soluções projetadas para conter o avanço do aquecimento global. Em seguida, a partir da revisão integrativa de literatura realizada nesta subseção, concluiu-se pela necessidade de robustecimento da proteção legislativa e constitucional ao bioma para o enfrentamento da aludida problemática. Assim, o desenvolvimento da

pesquisa até este ponto permite inferir que sua proteção jurídica carece de aperfeiçoamento, a fim de lhe garantir o atendimento das seguintes necessidades essenciais à manutenção e à restauração de seu equilíbrio e integridade diante da emergência ecológica e climática:

1. Eliminação do desmatamento da vegetação nativa, com fiscalização e monitoramento eficientes;
2. Recaatingamento (reflorestamento adaptado às especificidades e às demandas socioecológicas do bioma);
3. Recuperação dos solos e das áreas degradadas;
4. Reversão dos processos de desertificação;
5. Transição Energética Social e Ecologicamente Justa;
6. Proteção reforçada aos cursos e aos reservatórios naturais de água presentes no bioma;
7. Controle de espécies exóticas;
8. Apoio e fomento à agricultura familiar, aos sistemas agroflorestais e ao manejo florestal sustentável;
9. Distribuição de tecnologias socioambientais de convivência com o semiárido;
10. Criação de novas unidades de conservação, principalmente de proteção integral;
11. Fortalecimento e ampliação do alcance da educação ecológica e climática;
12. Implementação de ações de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas, em especial em favor de populações vulneráveis, como pequenos agricultores, comunidades indígenas, quilombolas e tradicionais;
13. Criação de um fundo ambiental e climático específico para a Caatinga; e
14. Concessão de linhas de crédito e financiamento bancário facilitado para produtores agroflorestais da Caatinga.

O suprimento dessas carências depende de um conjunto de transformações integradas de ordem política, econômica e jurídica. Assim, embora não possa resolver sozinho os problemas enfrentados pela Caatinga diante das mudanças climáticas, o Direito deve oferecer sua parcela de contribuição. Sob tal prisma, entende-se que o primeiro passo para construir um contributo jurídico efetivo

consiste em compreender que as soluções requeridas demandam a superação da base filosófica moderna e da racionalidade econômica colonial que originaram a degradação ecológica e as vulnerabilidades sociais na Caatinga, conforme abordado na primeira seção deste trabalho. Os pilares modernos e coloniais foram incorporados nas leis brasileiras, as quais ainda propagam uma compreensão da Caatinga como um amontoado de "recursos naturais" disponíveis, cuja intensidade da exploração deve ser amenizada apenas para garantir a permanência de insumos suficientes à continuidade de um sistema que enriquece poucas pessoas enquanto submete a Natureza à exploração abusiva e a maior parte da população a injustiças sociais.

O Direito Ambiental antropocêntrico, por razões jus filosóficas, consoante será explicitado na seção seguinte, apresenta limitações na capacidade de alcance da efetividade da proteção que pretende oferecer. Com efeito, mesmo quando suas normas protetivas recebem o respaldo da jurisprudência consolidada e sumulada dos Tribunais Superiores e chegam ao último passo do processo de reconhecimento e aplicação no âmbito do Poder Judiciário, ainda assim não se mostra capaz de impedir a sobreposição de interesses individuais e econômicos sobre a proteção da Natureza. Exemplo disso é a persistência do ativismo judicial contrário ao meio ambiente, que, em muitos casos, permite a permanência de construções e empreendimentos em áreas ambientalmente protegidas mesmo após a edição da Súmula nº 613 do Superior Tribunal de Justiça – STJ, a qual veda a aplicação da Teoria do Fato Consumado em matéria ambiental (Barreira, 2021).

Denota-se, portanto, que a abordagem jurídica da Natureza como "recurso" submetido aos desejos antrópicos individualistas e patrimonialistas se ergue como obstáculo à efetividade da proteção ambiental constitucionalmente tutelada. Além disso, ao seguir conferindo tratamento semântico à Natureza como se não passasse de um conjunto de coisas úteis, porém sem dignidade, o Direito Ambiental antropocêntrico abre perigoso espaço ao acolhimento ético e jurídico de iniciativas legislativas de recuo nos níveis de proteção ambiental, das quais são exemplos a Lei nº 12.651/2012 e inúmeros outros projetos, dentre os quais se incluem as propostas contidas no denominado "pacote da destruição", em trâmite no Congresso Nacional,

o qual tem como objetivo reduzir os instrumentos de controle da degradação e o patamar de proteção normativo dos ecossistemas no Brasil (Angelo; Barreira, 2024).

Esse quadro de retrocessos ecológicos se desenvolve e se propaga em plena vigência da Constituição Federal de 1988 e de inúmeros acordos internacionais em prol da sustentabilidade e da integridade climática da Terra dos quais o Brasil é signatário. Tal panorama revela a necessidade premente de desenvolver estratégias institucionais e instrumentos jurídicos capazes de realizar a proteção e, quando necessária, a recuperação dos biomas brasileiros, em especial da Caatinga, a fim de assegurar a tutela ecológica estabelecida na CF/88.

Conforme Beck (2018, p. 54-58), a mudança climática é a corporificação dos erros de toda uma época de industrialização contínua cujos riscos globais produzem "um sentido básico de violação ética e existencial, que cria novas normas, leis, mercados, tecnologias, compreensões da nação e do Estado, formas urbanas e cooperação internacional". Nesse contexto, o mundo está imerso em uma metamorfose, a qual "consiste sobretudo numa nova maneira de gerar normas críticas na era dos riscos globais". Para o autor, deve-se desapegar dos cenários apocalípticos e focar na construção de estruturas institucionais adequadas à realidade, inclusive normativas, para lidar com as formas emergentes de desigualdades e injustiças existentes no atual cenário cosmopolita, em que os mais afetados pelos riscos climáticos não desfrutam de qualquer oportunidade real de participar do processo de tomada das decisões.

Entende-se que um dos erros da modernidade que contribuiu para o atual panorama ecológico e climático emergencial, consoante assinalou Beck, consiste na formulação e na consolidação de um Direito colonial que reduziu a compreensão da Natureza (nela incluída a Caatinga) a um banco de "recursos". Segundo avalia Pitombeira (2022), para mudar essa realidade e tornar efetiva a proteção florestal no Brasil, faz-se necessária uma alteração nas relações entre ser humano e Natureza, pois, sob o paradigma antropocêntrico, os elementos ambientais, sejam bióticos ou abióticos, são considerados com indisfarçável conteúdo economicista e utilitarista. De outro lado, conforme Santos, Cruz e Santos (2024, p. 7), surge a concepção ecocêntrica de que

> a conservação da Caatinga precisa ser pensada com base em uma ecologia do Bem Viver, por meio da qual têm valor todas as suas formas de vida e onde seus bens naturais sejam reconhecidos como valores em si e não como recursos a serem explorados para a satisfação das necessidades humanas.

Desta feita, consoante o exposto ao longo desta segunda seção, a Caatinga, apesar de seu potencial para a transição energética no Nordeste brasileiro, enfrenta contradições socioecológicas profundas, uma vez que a expansão de empreendimentos eólicos e solares gera desmatamento, fragmentação de ecossistemas, conflitos territoriais e deslocamentos forçados de comunidades locais, enquanto concentra lucros nas mãos de grandes corporações. O modelo atual, ainda que contribua para a descarbonização, causa prejuízos irreversíveis aos sumidouros de carbono do bioma e à biodiversidade, o que evidencia a necessidade de políticas energéticas social e ecologicamente justas, incluindo geração distribuída, agroflorestas e proteção das populações vulneráveis. A pesquisa revela, ademais, que a proteção jurídica da Caatinga é insuficiente, com baixa percentagem do bioma protegido, ausência de menção direta na legislação nacional e fragilidades nos planos de transição energética. Revela-se pertinente, portanto, a superação do paradigma jurídico antropocêntrico e colonial para assegurar a integridade socioecológica e climática do bioma.

A partir dessas constatações, impende examinar, na seção seguinte, o processo de transformação social, institucional e jurídica que, a partir da percepção racional acerca das ameaças antrópicas à integridade ecológica e climática da Terra, modifica seu rumo em direção a uma reconexão do ser humano com a Natureza à qual pertence, de maneira a percorrer um caminho de mudança paradigmática do antropocentrismo ao ecocentrismo. Enquanto racionalidade capaz de controlar, ao mesmo tempo, o lógico e o semântico (Morin, 2007), os paradigmas influenciam o modo como o Direito é construído, interpretado e aplicado, razão pela qual sua análise se faz necessária à compreensão da abordagem constitucional e jurídica da Caatinga no Brasil.

3 O GIRO ECOCÊNTRICO NA PROTEÇÃO JURÍDICA DA NATUREZA: DE “RECURSO NATURAL” A SUJEITO DE DIREITOS

A partir da premissa realeana de que o Direito é constituído pela relação indissociável entre fato, valor e norma (Reale, 2010), investiga-se, neste trabalho, consoante esclarecido na introdução, em que medida a Caatinga pode ser compreendida como sujeito de direitos constitucionais no Brasil. Nas seções anteriores, efetuou-se análise crítica com foco no panorama fático permeado pela emergência ecológica e climática vivenciada pela Caatinga. Esse estudo revelou os desafios impostos ao bioma pelas consequências das mudanças climáticas, bem como a necessidade de uma proteção jurídica mais adequada e eficiente diante da realidade atual.

A busca por soluções para a problemática descrita conduz os fatos sociais discutidos ao encontro de uma mutação valorativa dirigida à substituição da concepção da Caatinga como “recurso” destinado à exploração infinita para sua compreensão como ecossistema complexo do qual são parte as pessoas e demais seres bióticos e abióticos que nele vivem e interagem. É preciso, porém, situar essa a mudança como parte de um fenômeno em curso em diversos países do mundo, principalmente da América Latina, os quais têm reconhecido valores intrínsecos à Natureza, de maneira a transmudá-la da categoria de objeto para sujeito de direitos.

Nesse contexto, diante da responsabilidade da espécie humana pela transformação geofísica da Terra, que ameaça a integridade ecológica da Caatinga, examina-se como a Natureza (nela incluída a Caatinga) se tornou “recurso natural” na concepção ocidental dominante e, por consequência, “objeto” para o Direito. Em seguida, com base nas discussões filosóficas, científicas, culturais e jurídicas que permeiam o tema, discute-se o papel do Direito na promoção do reequilíbrio das relações na Natureza, em que o ser humano se inclui. Avalia-se, ainda, o giro ecocêntrico que, nas últimas décadas, despontou, tanto no âmbito do Direito Internacional Ambiental quanto no âmbito do Direito Estrangeiro, aqui analisados alguns exemplos deste último, como caminho para o alcance do referido objetivo.

3.1 Natureza como "recurso natural": a insustentabilidade do antropocentrismo moderno diante da ciência sistêmica

Com o advento da filosofia e das ciência modernas, inauguradas pela revolução mecanicista ocorrida entre os séculos XVI e XVIII, consolidaram-se a razão e o antropocentrismo como pilares culturais eurocêntricos. Durante a expansão das cidades ocorrida nesse período, parte da Natureza foi colocada a serviço dos seres humanos, enquanto outra parte foi considerada "barreira geográfica" que precisava ser superada. Sob essa ótica,

> florestas tinham que ser dizimadas; cursos d'água tinham que ser desviados; cada vez mais alguns animais eram colocados a serviço, enquanto outros tornaram-se 'criação' para alimentação humana. Os próprios plantios já não eram mais percebidos como natureza, mas sim uma espécie de máquina provedora de alimentos. (Maya, 2019, p. 32).

A partir de então, o modo como a humanidade se relaciona com a Natureza passou a ser meramente instrumental, de modo que, para o ser humano, tudo o que existe na Terra deve servir à humanidade e às suas intenções de progresso, as quais adquiriram, na contemporaneidade, o sentido da produção em massa e do consumo ilimitado. Esse comportamento é moldado pela ética antropocêntrica, pois esta representa a predominância ou a centralidade do *anthropos* sobre as demais existências, sejam criaturas viventes (bióticas), sejam elementos não viventes (abióticos) (Krohling; Silva, 2019).

O modelo de racionalidade moderno desenvolvido nos séculos seguintes se dedicou ao domínio das ciências naturais, com alicerce no "Discurso do método", de René Descartes, e no "*Novum organum*", de Francis Bacon. O pensamento dos aludidos teóricos, combinado ao positivismo de Auguste Comte, edificou o fundamento legitimador da postura do *Homo sapiens* como ser superior aos demais, o que lhe autorizaria a transformar outras formas de vida terrenas em recursos à sua disposição para uso em prol do desenvolvimento tecnológico e econômico (Krohling; Silva, 2019). Tal perspectiva de domínio humano sobre a Natureza, a fim de extrair-lhe os recursos de forma eficiente, foi incorporada à economia do desenvolvimento e

passou a também servir de sustentáculo à economia ambiental, "que enquadra o mundo vivo como um depósito de 'recursos naturais', como se ele estivesse esperando – à maneira de uma pilha de blocos de Lego – para ser transformado pelo homem em algo útil para o próprio homem" (Raworth, 2019, p. 127).

Ao aplicar o método científico cartesiano, a Natureza assume a condição de objeto de observação, investigação, experimentação e quantificação. De acordo com Descartes (2001), a realidade deve ser dividida em tantas parcelas quantas forem possíveis e requeridas para conhecê-la, pois as "leis da natureza" constituiriam o campo da simplicidade e da regularidade, no qual é possível observar e medir com rigor. Formula-se, assim, um parâmetro científico em que somente é considerado válido o conhecimento aferido com esteio em dados diretamente observáveis na Natureza, passíveis de ser apreendidos por um método experimental de mensuração que os ligue em uma cadeia de causas e efeitos determinada por leis científicas consideradas universais e imutáveis.

Segundo o autor, o ser humano, por ser dotado de alma, distingue-se dos demais animais, motivo pelo qual deve ser considerado "a mais importante criação divina". De outro lado, os animais e as plantas são apreendidos como simples mecanismos incapazes de sentir e de pensar, de maneira que suas (re)ações não passariam de reflexos de seus "corpos-máquina". Portanto, os seres humanos estariam livres para submetê-los a quaisquer tratamentos (Descartes, 2001, p. 34). Por sua vez, a física baconiana reforça a separação entre humano e Natureza. Esta última seria passiva, eterna, reversível e desprovida de dignidade que impeça o primeiro de desmembrar seus elementos e de desvendar seus mistérios, a fim de dominá-la e subjugá-la, na qualidade de intérprete e possuidor (Bacon, 2003).

Tal paradigma científico fechou as portas a muitos outros saberes sobre o mundo ao conceber a Natureza como um autômato, de forma a reduzir o diálogo experimental ao exercício de uma prepotência sobre ela. O método de produção do conhecimento moderno quantifica e, ao fazê-lo, desqualifica. Ao objetivar os fenômenos, os objetualiza e degrada, de modo a destruir a personalidade da Natureza. Essa lógica interioriza o sujeito (ser humano) à custa da exteriorização do objeto (Natureza), o que os separa e os torna estanques e incomunicáveis (Santos, 1988).

A ciência moderna segregou o ser humano dos outros seres naturais e o erigiu à condição de dominador por este compreender a Natureza como objeto passível de escravização, manipulação e destruição, o que impulsionou o desenvolvimento técnico-econômico conquistador da Natureza. Sobre esse pilar antropocêntrico, desencadeou-se, ao longo dos séculos seguintes, um processo desregulado de mundialização, ocidentalização e desenvolvimento que degradou e permanece a degradar a biosfera de modo irresistível, tanto em âmbito local quanto global (Morin, 2013).

Esse paradigma tecnocientífico conferiu justificação teórica ao suposto direito dos humanos de usufruir irrestritamente da Natureza, haja vista que, na condição de seres superiores, teriam a prerrogativa de extrair seus "recursos" e se sobrepor a todos os demais seres que a integra, conforme as mais variadas pretensões materiais e imateriais. Lançou-se, assim, a base filosófica para o desenvolvimento de uma ética antropocêntrica, mediante a qual a Natureza é colocada a serviço do ser humano (Loss; Zolet; Pires, 2015), o que deu azo à sua exploração ilimitada e irresponsável.

Como visto, as ideias cartesianas e baconianas promoveram a "objetificação" da Natureza ao moldarem uma relação em que lhe foi imposta a condição de objeto de observação e exploração, enquanto o ser humano alçou-se ao papel de sujeito examinador e proprietário. Desta feita, ao conceber a Natureza e seus elementos como meros produtos sob a alcunha de "recursos naturais", a civilização moderna se constituiu com base em um modelo predatório e destrutivo. Essa concepção "reificada" ou "objetificada" da Natureza se disseminou pelo mundo por meio do fenômeno da globalização, o qual, como anota Giddens (1991), é inerente à modernidade[33]. Tal paradigma foi, então, incorporado às políticas públicas e às leis dos Estados-nação, inclusive do Brasil, as quais permanecem até os dias atuais a aplicar o conceito de "recursos naturais" para representar toda a Natureza e suas funções ecológicas, de modo a evidenciar e reforçar a servidão à qual é submetida há séculos (Maya, 2019, p. 32).

---

[33] Para Giddens (1991, p. 69-70), a globalização, consiste na "intensificação das relações sociais em escala mundial, que ligam localidades distantes de tal maneira que acontecimentos locais são modelados por eventos ocorrendo há muitas milhas de distância e vice-versa".

A título de exemplo, a Lei nº 12.651/2012, que estabelece regras de proteção à vegetação nativa no Brasil, contém vinte referências à Natureza, ao meio ambiente ou aos seus elementos bióticos ou abióticos como "recursos", fato que se constata da análise da utilização de expressões como "recursos ambientais", "recursos hídricos", "recursos naturais" e "recursos pesqueiros". Em seu artigo 11-A, a lei chega a afirmar que os manguezais arbustivos são "berçários", não de peixes ou caranguejos, mas de "recursos pesqueiros" (Brasil, 2012c, n.p.).

Na mesma linha se apresentam os dois Projetos de Lei – PLs em trâmite no Congresso Nacional com a finalidade de preencher a lacuna de proteção jurídica específica para a Caatinga. O PL nº 4.623/2019, que objetiva criar uma política à proteção e ao uso sustentável da Caatinga, emprega o termo "recursos" onze vezes para se referir ao bioma ou a seus elementos em um texto de vinte artigos distribuídos em treze páginas (Brasil, 2019a). O PL nº 1.990/2024, que pretende instituir a Política Nacional para Recuperação da Vegetação da Caatinga e criar o Programa Nacional para a Recuperação da Vegetação da Caatinga, também insiste na abordagem utilitarista do bioma ao fazer duas menções aos elementos da Caatinga como "recursos ambientais", em apenas seis artigos distribuídos em duas páginas de projeto normativo (Brasil, 2024a).

Consoante adverte Raworth (2019, p. 128), o nome que se dá aos seres e às coisas possui relevância para a forma como são compreendidos e tratados no mundo. Por isso, referir-se à Natureza como "capital natural" ou "recurso ambiental", dentre outras nomenclaturas utilitaristas, faz com que a biosfera deixe de ser compreendida como um conjunto vivo no qual os seres humanos estão inseridos, e passe a ser visto como um ativo em seu balanço patrimonial, de maneira a impactar negativamente o senso de pertencimento humano à Natureza.

A modernidade criou diversos mitos, entre os quais os de que a Natureza é infinita; de que o progresso reside nos grandes centros urbanos e gera desenvolvimento ilimitado; de que o ser humano é superior aos demais seres; de que a Natureza não passa de um banco de recursos à disposição das ambições humanas; e, por fim, de que a tecnologia irá solucionar todos os problemas da humanidade (Lemos, 2021). Em direção contrária a tais idealizações, a ciência moderna se tornou um elemento de riqueza social incapaz de cumprir seu papel, pois, apesar do

crescimento e da multiplicação de bens, máquinas, força de trabalho especializada e métodos de produção, não houve uma distribuição equitativa de benefícios a todos. Essa falha não reside, porém, na ciência em si, mas na condição social para a qual foi dirigida, o que lhe causou uma crise interna, pois passou a ser considerada um meio de produção incapaz de realizar as expectativas que nela se depositavam quanto à mitigação da calamidade geral (Horkheimer, 1990).

Em 1749, Rousseau (1999) advertiu para os perigos do uso das ciências para objetivos fúteis ante os efeitos que são capazes de produzir. Tal alerta mostrou-se pertinente ao longo dos últimos séculos, pois, conforme Nalini (2015, p. 177), o paradigma científico moderno proporcionou "ciência, mas não sabedoria; tecnologia, mas não energia espiritual para controlar os riscos dessas conquistas; indústria, mas nenhuma ecologia; e democracia sem moral". Como bem pontua Todorov (2012), após a euforia do século XIX, restou frustrada a esperança de que os progressos científicos explorados pela sociedade industrial gerassem prosperidade e conforto a todos. Foi preciso render-se à evidência de que tais "avanços" não promovem benefícios de modo uniforme e, por vezes, revelam-se fonte de novas ameaças. O modelo originado da Revolução Industrial[34], carregado de promessas de progresso e bem-estar, não conseguiu oferecê-los de forma justa e segura, pois, não obstante as vantagens tecnológicas, ergueu-se sobre uma racionalidade econômica imediatista, de modo a acarretar devastação ambiental em proporção planetária (Turatti; Silva, 2019).

Assim, em sua evolução, a prática científica "perdeu a razão", a par de se caracterizar, ao mesmo tempo, como indispensável e incapaz para a verdade. Contudo, essa perda tem, para Beck (2011), a vantagem de tê-la tornado, de um lado, menos dogmática e, de outro, mais humana, falível, honesta, versátil e corajosa. Nesse trilhar, os próprios cientistas (técnicos de energia atômica, bioquímicos, médicos, geneticistas, engenheiros da computação etc.) passaram a advertir sobre as ameaças decorrentes da degradação da Natureza. Com efeito, foi por meio de pesquisas biológicas focadas nos efeitos destrutivos da industrialização para os

[34] Desencadeada primeiramente na Inglaterra, na segunda metade do século XVIII, e desenvolvida até alcançar a sua atual quarta fase (4ª Revolução Industrial) (Maya, 2019).

ecossistemas que emergiu a percepção e o alerta a respeito das já consumadas ou ainda iminentes consequências da devastação para a vida no Planeta, anunciando a proximidade de um apocalipse.

Como bem arremata Latour (2020, p. 98-105, 343), a fusão entre escatologia e ecologia constitui apelo para que as pessoas sejam racionais e passem a enfrentar as ameaças sem dar voltas em conciliações e dogmas do apaziguamento que adiam o momento de providenciar a mudança enquanto ainda há tempo. Após as consequências desastrosas da separação ilusória entre ser humano e Natureza, para que esta pudesse ser estudada segundo os moldes da ciência moderna, ou seja, "com distanciamento", "a partir de uma posição externa", o autor defende que a ciência contemporânea da Zona Crítica (na qual a vida interage com a atmosfera e a geologia) se desenvolva a partir de uma perspectiva interna (de dentro da Terra). A consciência da condição de pertencimento à Natureza abre espaço para "falar não mais em humanos, mas em terrestres", de forma a romper as barreiras entre as espécies.

Em meados do século XIX, "A origem das espécies", de Darwin (1982), publicada em 1859, revoluciona os conceitos que existiam a respeito dos seres humanos ao evidenciar sua condição de animal que compartilha ancestral comum com outros primatas[35]. A partir daí, já se mostrava irrefutável que a espécie humana integra a Natureza e, assim como todas as demais, está vulnerável às consequências da degradação da Terra. No entanto, as ciências do século XX mantiveram, de forma artificial, "a separação homem/animal e cultura/natureza" (Morin, 2013, p. 99).

Essa perspectiva começa a mudar na terceira metade do século XX, com o surgimento da ecologia como primeira ciência sistêmica e transdisciplinar, pois esta elucidou que a Natureza é composta de ecossistemas, organizações espontâneas complexas sem nenhum "cérebro central", constituídas pelas interações entre animais, vegetais, seres unicelulares, solos e climas. Redescobre-se, assim, a relação de pertencimento do ser humano à Natureza, na qualidade de animal, mamífero e

[35] Posteriormente, após a biologia molecular demonstrar que a diferença genética entre humanos e chimpanzés é de apenas 1,6%, Diamond (2021) viria a defender a tese de que o *Homo sapiens* é uma terceira espécie de chimpanzé, haja vista possuir o mesmo ancestral dos chimpanzés comuns e dos pigmeus na cadeia evolutiva dos mamíferos primatas.

primata, que tem seu destino de vida e de morte ligado à biosfera, de maneira a lançar bases ao florescimento de uma consciência ecológica (Morin, 2013). Devido à sua abordagem integradora, a Ciência Sistêmica permite a compreensão das nuances da atual emergência ecológica e climática que atinge a integridade da Terra e expõe ao risco de extinção milhões de espécies vegetais e animais, dentre elas o *Homo sapiens*. A Teoria de Sistemas projeta, assim, a superação da física mecanicista e a substituição do pensamento linear pelo pensamento sistêmico (Oliveira, 2021).

No início dos anos 1970, Lovelock (2014, p. 83-90) apresentou a ideia de que "a Terra é uma construção biológica". Para o autor, o Planeta abriga um superorganismo com capacidade de autorregular seu clima e sua composição química, com o escopo de manter condições propícias à vida. Essa entidade sistêmica, por ele denominado Gaia[36], possui a resiliência necessária ao restabelecimento de novos equilíbrios após passar por períodos críticos. Desta feita, segundo a "Hipótese de Gaia", se a humanidade alterar o ambiente de forma sensível, como atualmente se está a realizar no tocante aos níveis de concentração de dióxido de carbono na atmosfera, o sistema tende a processar uma adaptação com configuração desfavorável à subsistência da espécie humana.

Destarte, conforme Latour (2020), a simplificação formulada por Lovelock revela que os seres vivos são participantes ativos nos fenômenos biogeoquímicos, bem como que neles intervêm ao longo de uma cadeia de causalidade. Em contraposição à "Hipótese de Gaia", Ward (2009) apresentou a "Hipótese de Medeia"[37], de acordo com a qual a vida na Terra está em constante luta para vencer as condições hostis do ambiente. Além das citadas formulações científicas de apelo metafórico, há uma terceira linha de pensamento, que, ao apontar para uma "coevolução", descarta a existência de alguma relação de finalidade entre a vida e a Terra, seja harmônica, seja de hostilidade. Segundo Veiga (2019), embora esta última lhe pareça a melhor via, ainda carece de consistência epistemológica.

Independente da vertente adotada, deve-se extrair das teorias sistêmicas a relevante lição de que o "progresso" do *Homo sapiens* tem atingido a integridade da

[36] Em alusão à Deusa da Terra na mitologia Grega (Pouzadoux, 2001).
[37] Na mitologia grega, Medéia matou os próprios filhos (Pouzadoux, 2001).

biosfera, ou seja, está a ameaçar a vida como conhecida, não a existência do planeta Terra enquanto corpo celeste. Desta feita, para conter a redução do prazo de validade do gênero humano, "o imprescindível é que seu processo civilizador passe a conservar a biota em vez de degradá-la" (Veiga, 2019, p. 35). Entretanto, tem-se caminhado na direção oposta a essa recomendação científica, pois os limites planetários estão sendo transpostos em ritmo acelerado, como abordado na primeira seção deste trabalho.

Em 1962, Carson (1969) publicou o livro "Primavera silenciosa", no bojo do qual alertou sobre os riscos do uso indiscriminado de compostos químicos (em especial Diclorodifeniltricloroetanos – DDTs) na atividade agrícola. Dez anos depois, o relatório "Limites do crescimento", resultante de estudo produzido por uma equipe de cientistas contratada pelo Clube de Roma (Meadows *et al.*, 1972), adveio como marco para um despertar da conscientização acerca do esgotamento do planeta (Gruski; Souza-Lima, 2016). Ainda em 1972, a realização da Conferência de Estocolmo sinalizou o surgimento do Direito Internacional Ambiental que, desde então, tem buscado construir alternativas à luz do modelo do desenvolvimento sustentável, com ênfase na promoção do equilíbrio entre os eixos econômico, social e ambiental (United Nations, 1972). Os compromissos pactuados em Estocolmo foram aprofundados na Declaração decorrente da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992 (Rio 92) (United Nations, 1992) e na Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável de 2012 (Rio+20) (United Nations, 2012).

Em acréscimo, tratados internacionais como os que têm resultado das Conferências das Partes – COPs mencionados na primeira seção deste trabalho, além de outros firmados nas últimas décadas, têm inspirado constituições nacionais e legislações infraconstitucionais a abordar as mudanças climáticas como desafio a ser enfrentado para proteger a "vida humana e não humana, o meio ambiente, a economia e os bens públicos e privados" (Wedy, 2019, p. 33). Acompanha tal arcabouço o surgimento de literatura e jurisprudência especializadas sobre o tema, o que tem levado à criação de direitos e obrigações ao Poder Público e a entes privados.

Ocorre que, tanto os compromissos internacionais firmados quanto as normas internas dos Estados, editadas no sentido de garantir proteção ao sistema climático, têm sido descumpridos com frequência. Diante disso, despontam inúmeros litígios voltados a "pressionar o Estado Legislador, Estado Administrador e os entes particulares a cumprirem, mediante intervenção do Estado Juiz, o compromisso mundial de garantir um clima adequado", a partir do deferimento de medidas judiciais com a finalidade de "evitar catástrofes ambientais e de promover o princípio do desenvolvimento sustentável" (Wedy, 2019, p. 34).

A proposta do desenvolvimento sustentável reconhece haver limites ecológicos ao progresso econômico na tentativa de reconciliá-lo com a preservação da base natural da sociedade, dada a finitude dos "recursos" necessários às atividades humanas (Nalini, 2015). A lógica desse modelo apresenta em si a ideia de que a Natureza se resume a recursos que podem ser gerenciados e monetizados, tratando-a como *commodity*, sem justificar como é possível um crescimento econômico ecologicamente sustentável dentro do sistema de mercado, calcado no lucro (Fortunato; Barbosa, 2021). Por isso, na visão de Latouche (2009, p. 10), "o desenvolvimento é uma palavra tóxica, qualquer que seja o adjetivo com que o vistam", pois abriga uma "lógica suicida", na qual a necessidade de crescimento ilimitado se choca com a finitude da biosfera.

Pompeu e Fernandes (2021) explicam que essa contradição entre desenvolvimento e sustentabilidade é resultado da concepção daquele construída a partir de uma racionalidade econômica que vincula o progresso à acumulação de bens e capital, cujo sentido, porém, não se coaduna à ideia de equilíbrio entre os seres humanos e a Natureza. Por esse motivo, conforme Latour (2020), tal modelo não tem proporcionado medidas eficazes para conter a degradação ecológica. Como resultado dessa ineficiência, o que poderia ter sido uma crise passageira, se a humanidade tivesse agido há três ou quatro décadas, transformou-se em uma profunda mudança na relação do *anthropos* com o mundo.

A emergência ecológica e climática é, portanto, consequência da racionalidade maniqueísta para a qual a Natureza representa fonte inesgotável e gratuita da qual, em nome do desenvolvimento econômico e do progresso (em uma visão reducionista deste), tudo se extrai e nada se repõe. Acumulam-se bens materiais e resíduos,

artificializando-se a relação entre *Homo sapiens* e habitat, a ponto de dar cabo ao seu amor pela terra e por aquilo que ela significa (Nalini, 2015). Krenak (2019, p. 21) é assertivo ao ser crítico desse modelo de progresso em que a humanidade é desvinculada do organismo Terra e homogeneizada, de maneira a suprimir a diversidade das formas de vida, de existência e de hábitos. Como consequência, são marginalizadas as comunidades tradicionais da Terra (caiçaras, indígenas, quilombolas e aborígenes: a "sub-humanidade", segundo protesta o autor).

No intento de promover o desenvolvimento sustentável, a economia ambiental tem se dedicado a modular uma "economia verde", bem como a identificar o valor econômico dos "recursos naturais" ou da biodiversidade a fim de que se possa reivindicar pagamento pelos chamados bens ou serviços ambientais. Contudo, apesar dos esforços em conciliar mercado e proteção ambiental, a degradação continua a avançar. Essa incapacidade de controle decorre justamente do fato do utilitarismo antropocentrista se situar na raiz do drama ecológico e climático atual (Gudynas, 2019).

Diante disso, Leff (2006, p. 227-233) avalia que "a viabilidade do desenvolvimento sustentável se converteu em um dos maiores desafios históricos e políticos do nosso tempo", pois intenta internalizar as externalidades ambientais com os critérios da racionalidade econômica ao integrar os processos ecológicos, populacionais e distributivos aos processos de produção e consumo. Conforme depreende o autor, se a eficácia do mercado, a norma ambiental, uma moral conservacionista e uma solução tecnológica não são capazes de reverter a degradação entrópica, a concentração de poder e a desigualdade social produzidas pela racionalidade econômica, resta apenas a possibilidade de construir uma outra racionalidade. Como alternativa, o autor sugere a integração dos valores da diversidade cultural, dos potenciais da Natureza, da equidade e da democracia a conformar uma nova racionalidade produtiva, em sintonia com os propósitos da sustentabilidade.

Propugna, dessa forma, a substituição da racionalidade econômica por uma racionalidade ambiental, a qual exige transformações dirigidas à incorporação dos valores do ambiente na ética individual, nos direitos humanos e nas normas jurídicas que orientam e sancionam o comportamento dos atores econômicos e sociais.

Demanda, ainda, a democratização dos processos produtivos e do poder político; o aproveitamento dos "recursos" por meio de uma gestão participativa e descentralizada; transformações institucionais que permitam uma administração transversal do desenvolvimento; a integração interdisciplinar do conhecimento e da formação profissional; e a abertura de um diálogo entre ciência e saberes não científicos (Leff, 2006).

Importa considerar, nessa ordem de ideias, que sustentabilidade é muito mais do que atributo de um tipo de desenvolvimento, porquanto compreende um projeto de sociedade alicerçado na consciência crítica do que está posto e um propósito estratégico como processo de construção do futuro. Daí sua essência revolucionária de divisor de águas, a partir da qual devem ser operadas transformações profundas em uma conjuntura em crise, com a assunção de força instauradora de uma nova ordem. A sustentabilidade exige transformação social ao se qualificar como conceito integrador e unificante que propõe a celebração da unidade ser humano-Natureza. Não pretende, pois, afirmar-se como resultado, mas como processo (Nalini, 2015).

Sustentabilidade significa, portanto, mudança de paradigmas a partir da construção de uma racionalidade em que se estabelece outra postura ética do ser humano em relação à Natureza (Turatti; Silva, 2019). A construção da nova ética de proteção e preservação ambiental perpassa o questionamento da atual racionalidade e sua reconfiguração centrada na interdisciplinaridade como perspectiva transformadora dos paradigmas atuais do conhecimento e na hibridação das ciências, das tecnologias e dos saberes (Gruski; Souza-Lima, 2016). Nesse contexto é que se situa a racionalidade ambiental, ao confrontar interesses opostos, romper obstáculos epistemológicos e propor a criação de novas formas de organização produtiva e de propulsão de saberes ambientais.

Sob tal prisma, a sociedade deve incorporar valores, direitos e deveres ambientais por meio dos diversos atores (Estado, instituições e coletividade), mediante o desenvolvimento das noções de igualdade e solidariedade até então negligenciadas, dada a proeminência da liberdade, de caráter individualista. Além da transformação coletiva, a ética ambiental requer o comprometimento pessoal do indivíduo na adoção de conduta de vida comunitária sustentável, autolimitando seus comportamentos em relação à Natureza, consciente de ser eco dependente para que

possa usufruir de uma vida boa e garantir a continuidade da sua e das demais espécies (Loss; Zolet; Pires, 2015). Como salientam Penna e Bastianetto (2016, p. 119), "essa construção perpassa pelo sentimento de pertencimento a uma sociedade, trazendo à tona a preocupação com o coletivo e norteando a conduta para o bem comum".

A disseminação dessa cultura da sustentabilidade requer a constituição de uma sólida consciência social em relação ao direito a um ambiente saudável e produtivo; o reconhecimento universal quanto ao valor da diversidade biológica, da heterogeneidade cultural e do pluralismo político; o respeito a uma ética inter e intrageracional; a priorização das necessidades básicas, da elevação da qualidade de vida e da inclusão social; o reconhecimento da eficácia de práticas de descentralização econômica e gestão participativa; e a incorporação de uma dialética que aproxime o particular do universal e o local do global (Nalini, 2015). Sob tal prisma, Leff (2006, p. 233) acrescenta:

> Em um cenário de diversidade cultural, soberania nacional e autonomias locais, a nova ordem sustentável não poderá se construir pela globalização do mercado, mas sim através de processos socioculturais nos quais se definem estratégias de apropriação, uso e transformação da natureza e em que a economia global haverá de reconstituir-se como a articulação de economias locais sustentáveis. Tais processos de transformação implicarão o encontro de diversas racionalidades, algo muito mais complexo e complicado, porém mais viável como estratégia de sustentabilidade que os ditames do mercado.

Nesse rumo, em contraste à razão cartesiana, que desconsiderava as cosmovisões das culturas tradicionais e dos povos originários (fundadas em uma visão mais orgânica da vida e da relação com a Natureza), a pós-modernidade reclama uma cultura da diferença, da outridade e da qualidade de vida, de modo a impulsionar uma gestão ambiental participativa e a abertura da ciência para outros saberes (Leff, 2006). Essa mudança de paradigma pode ser verificada no relatório de 2019 da Plataforma Intergovernamental de Políticas Científicas sobre Biodiversidade – IPBES, porquanto contempla o saber tradicional sobre questões relevantes para os povos indígenas e comunidades locais (ENB, 2019).

A filosofia clássica atribuía ao conhecimento a finalidade de sustentar a ética, já o pensamento moderno concebeu como objeto do saber o domínio sobre o entorno para transformá-lo. Após quase cinco séculos sob o comando desta última posição, afigura-se pertinente uma síntese de ambas as orientações, dado que o extraordinário poderio tecnológico atual acrescenta e aprofunda as responsabilidades humanas (Nalini, 2015). Não se trata, porém, de substituir a ciência pela Natureza, mas de uma ciência imediatista e despreocupada com o impacto de suas realizações por outra que respeita as gerações futuras e os demais habitantes da Terra (Todorov, 2012). O conhecimento científico permanece, portanto, indispensável. Assume, inclusive, ainda maior relevância diante da tarefa de subsidiar as ações de prevenção e de combate aos efeitos nefastos dos abusos tecnológicos cometidos.

Conforme elucidam Gimenez e Ortuño (2022), a crise, que se tornou emergência, ecológica e climática afunda suas raízes em três equívocos principais: o primeiro corresponde ao antropocentrismo, ou seja, a crença de que o ser humano é superior ao resto do mundo; o segundo consiste na visão jus filosófica de que tudo na Natureza, animado ou inanimado, constitui propriedade do ser humano; e o terceiro se refere à racionalidade econômica, segundo a qual a humanidade pode e deve perseguir o crescimento econômico ilimitado como principal propósito da sociedade. Essa postura antropocêntrica somada, ao individualismo pós-moral, impede que o ser humano vislumbre outras espécies terrenas como parte do Planeta, com direito à sobrevivência e à evolução (Krohling; Silva, 2019).

A conjugação dos fatores citados no parágrafo anterior tem conduzido a Terra ao desequilíbrio ecossistêmico. Portanto, para fazer frente a essa situação, o ecocentrismo se apresenta como proposta ética e filosófica alinhada à ciência sistêmica, porquanto sua abordagem compreende a união entre ser humano e Natureza, e o valor intrínseco desta última como centro da vida e não como objeto de apropriação. No âmbito econômico, o paradigma ecocêntrico reivindica a adoção de um modelo condicionado pelos limites ecológicos. Ao ser aplicado ao Direito, convoca as leis humanas a contribuírem para a manutenção da integridade da Natureza, como bem acentuam Capra e Mattei (2018, p. 247):

> Em nossa época, o objetivo comum a todos deve ser o uso das leis humanas (em consonância com a natureza) para criar e investir no potencial das comunidades sustentáveis – ambientes sociais, culturais e físicos nos quais possamos concretizar nossos projetos de vida e nossas aspirações, sem com isso comprometer as oportunidades das gerações vindouras.

Os seres humanos podem e devem aprender, com os ecossistemas, a viver de maneira sustentável, o que requer que os diferentes valores humanos se compatibilizem ao valor fundamental de manter a vida na Terra (Capra; Mattei, 2018). Ao incorporar tais premissas ao sistema jurídico, a dignidade humana, fonte dos direitos humanos, é desafiada a se reconhecer na dignidade da Natureza após ter "esquecido" que aquela é parte desta. Quanto ao giro ecocêntrico do Direito e o lugar dos direitos humanos neste novo paradigma, versará a subseção seguinte.

3.2 A dignidade da Natureza e o lugar dos direitos humanos no paradigma ecocêntrico

Segundo Haraway (2016), o atual momento geológico da Terra constitui evento de fronteira que atravessa o passado, o presente e o que está por vir. Para atravessá-lo, será preciso intenso engajamento e trabalho colaborativo das pessoas com outras espécies, pois a destruição não está ocorrendo apenas para os cerca de onze bilhões de pessoas que estarão na Terra até o final do século XXI, mas também para inúmeros outros seres, cujos lares precisam ser reconstituídos. Para tornar possível uma recuperação e uma recomposição biológica-cultural-política-tecnológica, afigura-se essencial a percepção de parentesco entre todos os povos e seres terrestres, o trabalho coletivo e o acolhimento da diversidade.

Com arrimo nessas ideias, entende-se necessário aprofundar e solidificar, nos acordos internacionais, nas constituições nacionais e nas leis internas de cada país, um redirecionamento ético, de modo a reformular a base teórica do desenvolvimento sustentável rumo à substituição da racionalidade econômica antropocentrista por um paradigma ecocêntrico, em que o progresso seja construído a partir das

simbioses humano-natureza; ciência-filosofia; processos produtivos-diversidade cultural; e economia-equidade socioecológica.

Isso porque acredita-se, assim como Oliveira (2021, p. 94), que o Direito "em sua função pragmática prescritiva de condutas é capaz de orientar o comportamento humano, servindo de estímulo, com seu aparato sancionador ou preventivo, mas de qualquer forma orientador e transformador de uma sociedade, enquanto símbolo cultural que representa". Daí a relevância da construção de um sistema jurídico moldado com vistas a traçar balizas efetivas ao equilíbrio e à harmonia entre os modos de vida e de produção humanos e a Natureza da qual são parte.

O ambientalismo clássico (ou tradicional) apoia seu fundamento ético na concepção de que somente os membros da espécie humana seriam dotados de valor intrínseco, de maneira a traduzir uma perspectiva moral antropocentrada (ou homocentrada). Por conseguinte, priorizam "as necessidades e as demandas humanas em detrimento de outras espécies e da natureza como um todo, que, nesse sentido, possuiriam apenas valor instrumental" (Lourenço, 2019, p. 51). A opção por esse paradigma pode ser apreendida do teor do princípio primeiro da Declaração de Estocolmo, de 1972, segundo o qual

> o homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna e gozar de bem-estar, tendo a solene obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações. (United Nations, 1972, p. 4, tradução nossa)

Observa-se, na esteira da crítica de Lourenço, a adoção de uma ética ambiental voltada ao uso e à gestão da Natureza, ou melhor, dos denominados "recursos naturais", "de tal modo a garantir a maximização e o prolongamento temporal da realização das satisfações humanas, sejam elas de cunho intelectual, estético, moral, espiritual, psicológico ou mesmo fisiológico" (Lourenço, 2019, p. 53). Trata-se de uma postura alinhada à matriz filosófica moderna que admite dignidade somente aos seres humanos. As bases teóricas da dignidade humana podem ser encontradas na "Metafísica dos Costumes", de Immanuel Kant (2017, p. 224), publicada em 1785:

> um ser humano considerado como uma pessoa, isto é, como o sujeito de uma razão moralmente prática, é guinado acima de qualquer preço, pois como pessoa (*homo noumnon*) não é para ser valorado meramente como um meio para o fim de outros ou mesmo para seus próprios fins, mas como um fim em si mesmo, isto é, ele possui uma *dignidade* (um valor interno absoluto) através do qual cobra *respeito* por si mesmo de todos os outros seres racionais do mundo. Pode avaliar a si mesmo conjuntamente a todos os outros seres desta espécie e valorar-se em pé de igualdade com eles. A humanidade em sua pessoa é o objeto do respeito de sua parte exigível de todo outro ser humano, mas que ele, por sua vez, também não pode perder [...].

Eis o alicerce da fundamentação da dignidade humana, segundo a qual o ser humano possui valor intrínseco, ou seja, valor em si mesmo, e não mero valor instrumental para o alcance dos fins de outros ou de seus próprios fins. Ainda segundo Kant (2017), como os julgamentos éticos e jurídicos decorrem da razão, por ser a espécie humana a única dotada de racionalidade, os seres humanos somente teriam deveres para com outros seres humanos. O que se poderia supor tratar-se de um dever dos indivíduos humanos para com plantas ou para com outras espécies de animais configuram, para o autor, apenas deveres para consigo mesmo. É o que se extrai de suas palavras, *in litteris*:

> Na medida do que pode ser julgado exclusivamente pela razão, um ser humano tem deveres somente para com seres humanos (ele próprio e outros) uma vez que seu dever com qualquer sujeito é constrangimento moral da vontade desse sujeito. Consequentemente, o sujeito constrangedor (que obriga) tem, em primeiro lugar, que ser uma pessoa, e isso só pode ocorrer numa relação recíproca de dois seres que existem [...] baseados em toda a nossa experiência, desconhecemos qualquer outro ser, salvo o ser humano, que fosse capaz de obrigação (ativa ou passiva). Um ser humano não pode, portanto, ter dever algum com quaisquer seres, além dos seres humanos; e se ele pensa que tem tais deveres, é devido a uma *anfibolia* em seus conceitos de reflexão, e seu pretenso dever para com outros seres é apenas um dever para consigo mesmo. Um ser humano é levado a esta má interpretação por confundir seu dever *em consideração a* outros seres com um dever *para com esses seres*. [...]
>
> No que toca à parte animada, mas destituída de razão, da criação, o tratamento violento e cruel dos animais é muitíssimo mais estritamente oposto ao dever de um ser humano para consigo mesmo e ele tem um dever de abster-se de tal prática, pois esta embota seu sentimento compartilhado do sofrimento deles, de modo a enfraquecer e gradualmente

> desarraigar uma predisposição natural que é muito útil à moralidade nas nossas relações com outros seres humanos. [...] Inclusive a gratidão ao longo serviço prestado por um velho cavalo ou um velho cão (tal como se fossem membros da comunidade doméstica) diz respeito *indiretamente* ao dever de um ser humano *em sua consideração* a esses animais; do prisma de um dever *direto*, todavia, é sempre somente um dever do ser humano *para consigo mesmo*. (Kant, 2017, p. 231-232)

Com apego a essas ideias, a literatura tradicional do Direito Ambiental sustenta que não seria possível reconhecer a Natureza como sujeito de direitos porque o Direito positivado é uma construção humana para servir a propósitos humanos. Ocorre que, como esclarece Lourenço (2019), essa objeção confunde dois fenômenos distintos: antropogenia e antropocentrismo. Assim, o fato de o Direito ser produto da experiência cultural humana (antropogenia) não significa que só possa ser aplicável entre seres humanos (antropocentrismo), pois uma coisa é a identificação dos responsáveis pela construção do conceito, outra é a definição da abrangência da aplicação desse mesmo conceito. O horizonte limitado do antropocentrismo, em vez de elevar simbolicamente o *Homo sapiens*, o reduz a um ser binariamente deslocado na Natureza, um ser irracional e egoísta movido unicamente pelo próprio interesse e autorrealização, refém do próprio mundo que cria.

Em contraposição a essa perspectiva egocêntrica, considera-se cabível que, além dos deveres "para consigo mesmo" e "em consideração" à Natureza (admitidos por Kant), os seres humanos assumam deveres "para com" ela. Isso porque, a despeito da importância seminal de Kant para o desenvolvimento dos direitos humanos, sua perspectiva não deve ser encarada como um dogma, pois carrega as limitações circunstanciais e éticas da época em que foi elaborada. A ideia de que o ser humano é o único dotado de valor intrínseco não é o primeiro aspecto da filosofia kantiana a ser revisto ou questionado, pois o mesmo já se sucedeu, por exemplo, com a pretensão de universalidade contida na fórmula do imperativo categórico[38]; com a crença de que "a morte de um criminoso pode ser enobrecedora (sua ignomínia

[38] "Age com base em uma máxima que também possa ter validade como uma lei universal" (Kant, 2017, p. 40).

afastada) pelo espírito resoluto com que ele morre" (Kant, 2017, p. 226); e com a aceitação de que "os criados estão incluídos nos pertences do chefe do lar [...], pois, se eles fugirem dele, ele pode trazê-los de volta ao seu poder mediante sua escolha unilateral" (Kant, 2017, p. 91).

Na Avaliação Ecossistêmica do Milênio, publicada em 2005, admite-se o valor intrínseco das espécies e ecossistemas. Nos termos do referido documento, valor intrínseco é o valor de algo em si e por si próprio, independentemente da sua utilidade para outrem. O estudo demonstrou que o nível de biodiversidade sobrevivente na Terra será determinado não apenas por considerações utilitárias, mas em grande medida por preocupações éticas, as quais incluem considerações sobre os valores intrínsecos das espécies (MEA, 2003).

Nesse contexto, diante dos atuais desafios existenciais impostos pela degradação ambiental e pelas mudanças climáticas, bem como em vista da evolução cultural e dos novos valores ecológicos legitimados no âmbito comunitário, Sarlet e Fensterseifer (2019a) propõem, para além do reconhecimento de uma dimensão ecológica da dignidade humana, uma dignidade da vida em geral (dos animais e da Natureza como um todo), a par de alcançar, ainda, as futuras gerações de todos os seres, de modo a possibilitar a imposição de deveres de proteção dessa dignidade à atual geração humana.

Portanto, infere-se, com Silva e Santiago (2021), ser necessário superar a noção antropocêntrica de dignidade pregada por Kant, de maneira se compreender o ser humano como uma parte do ecossistema e atribuir valor aos diferentes seres que compõem a Terra. Essa medida abre caminhos à adoção do paradigma jurídico ecocêntrico, por meio do qual a Natureza pode ser alçada ao *status* de sujeito de direito a fim de elevar a efetividade da sua proteção, mediante a alteração de leis, de discursos e da divisão de protagonismo.

Na mesma toada, Oliveira (2021, p. 75) endossa a pertinência da superação da visão kantiana, ao defender que, diante de problemas viscerais como o das mudanças climáticas[39], o Direito em sentido estrito deve se curvar "para que a Ciência do Direito,

[39] Além de outros dessa natureza citados pela autora, como o caso da fome e da escassez de água potável no mundo (Oliveira, 2021).

a partir da Filosofia, ultrapasse o dogmatismo e abra os caminhos para a conversação com as outras disciplinas e saberes". Impõe-se, destarte, pela via da interdisciplinaridade, a "importância do princípio concernente à preservação da vida de todos os seres, incluindo a vida da própria Terra, que, por sua vez, é sustentáculo da vida de cada um dos seres humanos". A autora, então, conclui:

> Neste diapasão, a dignidade da pessoa humana está contida na dignidade da vida na Terra e reflexivamente o ser humano assume uma posição singular na defesa de um direito que não é apenas seu, nem apenas da coletividade humana, mas é também um direito da vida em si mesma, tornando-se um dever de preservação da vida, que em nossa dimensão se expressa no planeta Terra e em tudo que ele contém. (Oliveira, 2021, p. 84)

Para Ferrando (2019, p. 187), apesar de as tendências antropocêntricas e dicotômicas ainda serem consideradas regra, um número crescente de pessoas está tomando consciência da necessidade de uma mudança de paradigma a partir de reflexões pós-humanistas, pós-antropocêntricas e pós-dualistas. Nesse contexto, o pós-humanismo se apresenta como a filosofia da atualidade por oferecer abordagem apropriada à época geológica do Antropoceno. Ao realizar digressão histórica, social e linguística, a autora demonstra que o "humano" não é "um", mas "muitos". Ela explica que a palavra "humano" surgiu na Roma antiga, e deriva do latim, *humanus/a/um*, um adjetivo cognato de húmus, que significa "terra", relacionada à noção de "seres terrenos", cujo simbolismo dos antigos romanos assinalava oposições ao divino (deuses e deusas), ao bestial (animais) e ao bárbaro (pessoas consideradas incivilizadas, não educadas nos padrões romanos).

A essa concepção foi adicionada a compreensão grega segundo a qual o "homem" é um animal político, isto é, conectado à "polis", a significar aquele que representa a civilização. Este "homem político" é, então, colocado em uma escala hierárquica por meio da qual foram excluídos da categoria humana não apenas os povos externos à cidade (polis), mas também mulheres, crianças, escravos e estrangeiros, já que não participavam da política. Foram, ainda, associadas ao termo "humano" as noções de "cultura", "razão", "civilização" e "logos" (fala). Nessa lógica, aqueles que não falavam grego, como os persas, os egípcios e os fenícios, apesar

das suas civilizações notáveis, foram considerados bárbaros, ou seja, não humanos (Ferrando, 2019, p. 90-91).

Observa-se, assim, que, em suas raízes, a definição de "humanidade" foi traçada por intelectuais adultos livres do sexo masculino, de modo a, implicitamente, incluir nessa categoria somente a eles próprios. As restrições implícitas e explícitas impostas para que os seres fossem considerados humanos desde a origem da criação do termo resultariam em práticas paternalistas e políticas colonizadoras (Ferrando, 2019), como impostas por civilizações europeias quando da conquista violenta das Américas, a partir de 1942, a qual inclui a colonização do Brasil.

Nessa esteira, florestas, ecossistemas e povos indígenas do continente americano, dentre os quais as caatingas brasileiras (que viriam a se tornar o bioma Caatinga) e seus povos originários, foram todos excluídos da noção de humanidade e, portanto, de qualquer direito à dignidade. Somente com a emissão da bula *Sublimis Deus*, emitida pelo Papa Paulo III, em 1537, os indígenas foram formalmente reconhecidos como seres humanos, dotados, pois, de "alma", e, portanto, de direitos como liberdade e propriedade (IHU, 2023). Já a dignidade da Natureza ainda está em processo de reconhecimento, tendo alcançado esse feito em alguns países nas últimas décadas, conforme explanado mais adiante neste trabalho.

Desta feita, uma vez que a pós-modernidade proporciona consciência dos efeitos devastadores dos hábitos antropocêntricos e das peneiras exclusivistas, especistas, racistas, sexistas e etnocêntricas impostas ao conceito de "humano", afigura-se pertinente retomar o sentido etimológico da palavra, que se refere aos seres do húmus, da "terra". Latour (2020, p. 200-205) parece se filiar a tal proposta ao admitir ser o momento de falar não mais em humanos, mas em terrestres, o que, segundo ele, tem a vantagem de não se ter de especificar gênero ou espécie. Nessa toada, o autor propõe redirecionar a atenção da Natureza para o Terrestre, a fim de resolver o conflito "que paralisou as posições políticas desde a aparição da ameaça climática, dificultando a conexão entre as lutas ditas sociais e as lutas ditas ecológicas".

Por meio da adoção da perspectiva etimológica, compreendem-se albergados no conceito "humano" todos os seres terrestres. Sob tal prisma, os Direitos Humanos, tomados em sentido amplo e inclusivo, abrangem tanto os direitos diretamente

relacionados ao *Homo sapiens*, ser humano em sentido estrito, quanto os direitos dos animais, reconhecidos a outras espécies animais, e, ainda, os direitos atribuídos à Natureza, na qual se inserem os ecossistemas e todos os seres terrestres animados ou inanimados.

A proposta desenhada acima se alinha à posição de Oliveira (2021, p. 85), segundo a qual o "humanismo" deve se apresentar "em sua forma integral, na qual inclui a todos e a tudo" o quanto compõe o sistema terrestre, pois compreende o ser humano como membro do planeta Terra, de modo a afastar-se da concepção antropocêntrica e orientar-se pela fraternidade. Nessa trilha, os direitos humanos, por sua natureza multidimensional, são capazes de articular-se com os sistemas naturais em tudo o que concerne à manutenção da vida na Terra. Tal perspectiva abrangente encontra respaldo na Opinião Consultiva – OC nº 23/2017 da Corte Interamericana de Direitos Humanos – Corte IDH, que, em resposta a questionamento proveniente do Estado da Colômbia, emitiu entendimento no sentido de que o "direito humano" ao meio ambiente saudável alcança os interesses jurídicos dos demais entes da Natureza, para além do *Homo sapiens*, a saber:

> 62. Esta Corte considera importante ressaltar que o direito ao meio ambiente saudável como direito autônomo, a diferença de outros direitos, protege os componentes do meio ambiente, tais como florestas, rios, mares e outros, como interesses jurídicos em si mesmos, ainda em ausência de certeza ou evidencia sobre o risco às pessoas individuais Trata-se de proteger a natureza e o meio ambiente não somente por sua conexão com uma utilidade para o ser humano ou pelos efeitos que sua degradação poderia causar em outros direitos das pessoas, como a saúde, a vida ou a integridade pessoal, senão por sua importância para os demais organismos vivos com quem se compartilha o planeta, também merecedores de proteção em si mesmos. Neste sentido, a Corte adverte uma tendência a reconhecer personalidade jurídica e, portanto, direitos à natureza não só em sentenças judiciais senão inclusive em ordenamentos constitucionais. (Corte IDH, 2017, p. 28-29)

Apesar de sustentar a perspectiva do "terrestre" em substituição ao "humano", Latour (2020, p. 104) não entende plausível uma escolha a favor ou contra o antropocentrismo, pois, em sua ótica, não haveria um centro, tampouco dois (o ser humano e a Natureza) dentre os quais seria preciso escolher. Além disso, para o

autor, seria "bizarra" a ideia de um círculo que deixasse "todo o resto de fora". Quanto a tais objeções, com a devida vênia, importa esclarecer que, na concepção ecocêntrica, inexiste "o resto", tampouco "o fora", pois, assim como Krenak (2020), compreende-se que a Natureza é o todo, tudo é Natureza.

Ademais, o ecocentrismo não impõe uma opção pela Natureza em detrimento do ser humano, pois este está inserido naquela, de forma que a preservação do equilíbrio ecológico interessa a ambos. Com efeito, ao se reconhecer valor intrínseco à Natureza, termina-se, como regra, por tutelar os humanos, porquanto dela dependem (Benjamin, 2011). Consoante assevera Oliveira (2021, p. 78), "o ser humano não se opõe à Natureza e nem poderia porque constitui com a própria Natureza uma 'comu(mu)nidade'".

Aliás, como bem salienta Gudynas (2019, p. 52), o

> passo rumo aos direitos da Natureza não nega nem altera os conteúdos relacionados aos direitos dos cidadãos a um meio ambiente saudável, conhecidos, em geral, como direitos humanos de terceira geração [...]. As duas abordagens de direitos ecológicos são válidas, e é positivo que sejam mantidas e se articulem entre si.

Sob esse ângulo, ambas recebem o reforço do reconhecimento, pelas Nações Unidas, do direito humano ao meio ambiente seguro, limpo, sadio e sustentável (United Nations, 2021c), declarado no âmbito de sua Assembleia Geral, em julho de 2022 (Nações Unidas, 2022).

O pensamento ecocentrista não abandona o ser humano, antes o reinsere na Natureza, de maneira a fazer com que tanto aquele quanto esta sejam considerados sujeitos de direitos (Loss; Zolet; Pires, 2015). Os Direitos da Natureza, já positivados em países da América Latina, como Equador e Bolívia (como se examinará adiante), constituem expressões da ética ecocêntrica, vinculada ao ecossistema em sua totalidade e não ao indivíduo, sendo, portanto, de caráter holista. O valor da vida é medido, assim, em razão do que o ser representa ao conjunto biótico (Oliveira, 2017).

Cumpre elucidar, por oportuno, que alguns autores, como Acosta (2016) e Gudynas (2019), entendem ser a admissão da Natureza como titular de direitos expressão do biocentrismo, e não do ecocentrismo. Embora ambos contestem o

antropocentrismo, os aludidos conceitos não se confundem. Com efeito, segundo Lourenço (2019), no biocentrismo todos os organismos vivos (animais, vegetais e até micro-organismos) possuem valor intrínseco, são fins em si mesmos. O critério de valoração é individualista, pois reside na essência biológica, de modo que todos esses seres possuiriam um interesse fundamental em realizar suas potencialidades biológicas. Assim, na ética biocêntrica, cada ser vivo é valorizado por si, individualmente considerado (Oliveira, 2017). Em contrapartida,

> O ecocentrismo recusa a lógica extensionista baseada no individualismo moral, advogando a tese de que tanto as visões homocentradas quanto as provenientes do biocentrismo seriam insuficientes para explicar a relação homem-mundo natural. O pano de fundo das teorias ecocêntricas é o *holismo*, que torna alvo da atenção moral não os indivíduos, mas os entes naturais coletivos, tais como ecossistemas, processos, espécies, sistemas naturais e a própria Terra ou o Universo como um todo.
>
> O pensamento ecológico, baseando-se no princípio de interdependência entre os organismos vivos e o próprio ambiente, lastreia a ideia de valor instrumental do indivíduo frente à necessidade de preservação e de estabilidade desses sistemas coletivos. (Lourenço, 2019, p. 165)

Segue-se aqui, portanto, o enquadramento de Lourenço (2019) e Oliveira (2017) no sentido de que os Direitos da Natureza, ou melhor, a possibilidade de ser a Natureza titular de direitos está muito mais próxima de uma posição ecocentrada (holista) do que de uma ética biocêntrica. Na ótica dos referidos autores, a concepção de valor intrínseco no campo da Ética Animal (do Direito dos Animais), individualista na medida em que objetiva proteger os animais individualmente considerados, "é bem mais robusta do que a noção que a mesma expressão enverga na dimensão filosófica que embala os direitos da natureza", razão pela qual as "éticas" biocêntrica e ecocêntrica seriam incompatíveis. Diante dessa reflexão, Lourenço apresenta uma série de ponderações e questionamentos acerca da adoção do paradigma ecocêntrico, dentre as quais se destacam as seguintes para os fins da presente subseção do trabalho:

> Os ecocentristas, incluindo-se aqui os adeptos da ecologia profunda, da ética da terra, da hipótese Gaia e dos direitos da natureza, geralmente se preocupam em dizer quem possui

> valor inerente ou intrínseco, mas não em esclarecer, previamente, em que consiste o valor intrínseco ou os seus critérios atributivos. Tal como já destacado em outra oportunidade, como conciliar a afirmação de que um determinado ente possuiria valor inerente e, ao mesmo tempo, estarmos autorizados a comê-lo, que talvez seja a forma mais radical de instrumentalização (valor instrumental) do outro? De que tipo de teoria do valor tratam esses autores? Quais os critérios para a adjudicação de conflitos de interesses de seres que possuem valoração inerente? (Lourenço, 2019, p. 404)

É importante notar que, na crítica acima colacionada, ao escandalizar-se com o fato de o ecocentrismo admitir a possibilidade de instrumentalização de seres ou entes naturais, Lourenço (2019) parece esquecer que, na conceituação por ele próprio delineada[40] sobre a referida perspectiva ética, há proeminência do princípio de interdependência entre organismos vivos e ambiente, o que impõe a esses valores intrínsecos (ou inerentes) convivência e coexistência com a ideia de valor instrumental do indivíduo frente à necessidade de preservação e de estabilidade dos sistemas coletivos. Isso ocorre porque a condição de membro de uma comunidade pressupõe certo grau de mitigação da individualidade "e paradoxalmente justifica a existência do indivíduo, na medida em que este somente é se está entre e com os outros membros" (Oliveira, 2021, p. 167).

Diante da consciência acerca dos processos predatórios da modernidade e da contemporaneidade que ameaçam o ecossistema terrestre como um todo, passou-se a discutir a superação da abordagem antropocêntrica tradicional do Direito e a adoção de alternativas biocêntricas ou ecocêntricas. Por meio desta última, busca-se reconhecer valor inerente aos ecossistemas, nos quais se desenvolvem os seres humanos e todas as outras espécies. Embora para posturas reducionistas ou exaltadas as três abordagens sejam incompatíveis entre si, para Dalmau (2019) não o são, pois se complementam. É que a proteção centrada na vida (individual) não deve impedir a tutela da comunidade terrestre (teia da vida), tampouco significar menoscabo à dignidade da pessoa humana.

Exemplo notável do convívio da ética biocêntrica em ordenamentos em que também se faz presente a abordagem antropocêntrica ou mesmo a ecocêntrica (com

---

[40] Como se vê na transcrição anterior extraída da mesma obra.

previsão de direitos a ecossistemas) reside na proibição de maus tratos contra animais ao reconhecê-los como sujeitos de direitos. Nesses casos, o bem jurídico protegido é o direito do próprio animal a não ser submetido à crueldade praticada por seres humanos (Dalmau, 2019). A compatibilização desse e de outros direitos animais com os direitos dos seres humanos, bem como com direitos eventualmente atribuídos à Natureza (coletivamente considerada), deve ocorrer dentro do próprio ordenamento jurídico, a partir dos instrumentos dos quais dispõe ou daqueles a serem criados para essa finalidade. É também função desse mesmo sistema normativo definir critérios e tecer soluções aos eventuais conflitos de interesses surgidos entre os sujeitos (coletivos e individuais) a quem se atribuem direitos[41].

Por um lado, o ecocentrismo denuncia os limites do antropocentrismo ao situar o ser humano no mundo natural em que vive e assumir que este o condiciona e é por ele condicionado por meio de relações recíprocas de complementaridade e convivência. Por outro, a comunidade humana e a diversidade planetária que a sustenta são as principais beneficiárias da proposta ecocêntrica, porquanto o planeta Terra, em última instância, permanecerá "proporcionando a continuidade de outras formas de vida, pois, paradoxalmente, o poderio intervencionista do ser humano ao meio ambiente, afeta muito mais à sua própria e frágil espécie, que sucumbe frente às respostas do meio natural a essas intervenções" (Oliveira, 2021, p. 165).

A constatação de que o ecocentrismo, em última análise, favorece a sobrevivência e o bem-estar da espécie humana não o torna uma espécie de antropocentrismo "disfarçado", pois sua proposta é cristalina no sentido de não reduzir a importância do *Homo sapiens*, mas de considerá-lo parte do ecossistema terrestre, ao lado de outros seres e entes com os quais interage em cadeias de interdependência. Desta forma, como decorrência lógica dessa relação de pertencimento e conexão, ao proteger a integridade da Natureza, dotando-a de direitos próprios, termina-se por tutelar os direitos mais elementares do ser humano (como à vida e à saúde), além do direito de existência das futuras gerações de sua

[41] A presente tese se debruçará sobre a investigação em torno dessa compatibilização no âmbito do ordenamento constitucional brasileiro, especificamente no que tange à possibilidade, à pertinência e às consequências jurídicas de reconhecer a Caatinga como titular de direitos no País.

própria espécie. Por conseguinte, no paradigma jurídico ecocêntrico, os direitos humanos não perdem sua relevância em nenhuma medida. Porém, o *Homo sapiens* deixa de ocupar a posição solitária de único ser natural considerado titular de direitos para uma situação de compartilhamento desse *status* com os demais seres terrestres e com a própria Natureza, o que culmina por lhe favorecer em virtude da relação existencial que com eles possui.

A atribuição de direitos à Natureza, a ecossistemas ou a entes naturais é um fenômeno jurídico em expansão em âmbito nacional e internacional, como se explicitará mais adiante. No entanto, por desafiar o paradigma dominante de que os indivíduos da espécie humana são os únicos detentores de direitos, as iniciativas de reconhecimento de direitos à Natureza têm recebido críticas e sido alvo do temor de que o compartilhamento da posição de sujeito de direitos com a Natureza enfraqueça os direitos humanos já conquistados.

Diante disso, cabe refletir sobre as ideias de Morin (2007) quando este lembra que, ao longo da história da ciência, quando novas descobertas revelaram os limites das ideias consideradas universais e incontestáveis até então, o conhecimento sobre a realidade foi ampliado, de modo a se tornar capaz de unir entre si fenômenos que antes podiam parecer contraditórios. Fincadas essas premissas, passa-se, então, a analisar a modificação do Direito rumo à tal ampliação do seu catálogo de sujeitos.

3.3 Para além da reciprocidade: um Direito da responsabilidade, da cientificidade e da diversidade

O debate jurídico em torno da admissão da Natureza como sujeito de direitos é relativamente recente no mundo ocidental, pois se iniciou no contexto do movimento ecologista florescente nas décadas de 1960 e 1970. Em 1972, paralelamente à edificação dos pilares do Direito Ambiental antropocêntrico, o professor de Direito Christopher D. Stone, da Universidade do Sul da Califórnia, nos Estados Unidos da América – EUA, suscitava, pela primeira vez em âmbito jurídico, a ideia de ser necessário pensar a atribuição de direitos e legitimidade processual para a Natureza ao publicar o artigo "Deveriam as árvores ter legitimidade processual?" (Guamán; Aparicio; Dalmau, 2019, p. 231, tradução nossa).

Esse artigo foi utilizado pelo Juiz Willian O. Douglas como fundamentação para sustentar opinião dissidente no caso *Sierra Club v. Morton*, decidido pela Suprema Corte dos EUA em 1973 (USA, 1972). O caso tratava de um litígio civil em que o rio *Mineral King*, situado na Serra Nevada, Califórnia, foi prejudicado pelos danos decorrentes da construção de um grande complexo turístico. O Tribunal *a quo* havia negado legitimidade para agir, ou interesse processual (*standing doctrine*), ao *Sierra Club*, entidade ambientalista promotora da ação, haja vista que esta não havia demonstrado que poderia ser diretamente prejudicada pela construção do empreendimento.

É que o sistema de *common law* dos EUA não considerava o meio ambiente como um todo, como uma universalidade, e, portanto, somente um proprietário de terras economicamente prejudicado pelos danos ambientais teria legitimidade para pleitear reparação em juízo. Ainda assim, somente seu prejuízo material seria indenizado, nada cabendo à recuperação ecológica. Para o Juiz Douglas, era preciso estabelecer uma fórmula jurídica que pudesse assegurar a recuperação de ecossistemas degradados pela ação humana, assim, em seu voto, afirmou que a *standing doctrine* deveria ser alargada para outorgar legitimidade ativa a associações ambientalistas como o *Sierra Club*, a fim de que pudessem ajuizar ações em defesa da Natureza (Antunes, 2023).

Conforme Stone (1972), o reconhecimento de direitos a entes despersonalizados é um fato comum no mundo do Direito, pois empresas, estados, municípios e outras entidades são considerados sujeitos de direitos e possuem legitimidade processual desde longa data. Conceder direitos ao ambiente natural não implica a completa impossibilidade de intervenção no meio ambiente, pois os direitos não são absolutos. Ademais, segundo o autor, o reconhecimento de direitos à Natureza não significa conceder todos ou os mesmos direitos atribuídos aos seres humanos, tampouco que todos os entes naturais se tornariam titulares de direitos.

Antunes (2023, p. 1010) pontua que, embora o resultado da ação do *Mineral King* não tenha sido favorável à Natureza, passados 50 anos desse julgamento deve-se reconhecer a importância do caso na modelagem das estratégias judiciais de defesa do meio ambiente pelas associações ambientalistas, bem como no próprio desenvolvimento do Direito Ambiental, não somente dos Estados Unidos, mas de

diversos outros países, inclusive do Brasil. Isso porque o voto divergente do Juiz Douglas "deu tintas ao conceito de direitos da natureza", bem como à possibilidade de lhe outorgar direitos processuais quando se trata da proteção de interesses relevantes, como a proteção do meio ambiente. Além de Christopher Stone, na América do Norte e na Europa outros autores, como Peter Singer, Tom Regan, Jeremy Bentham, Aldo Leopold, Arne Naess e Thomas Berry, também contribuíram para os primeiros debates em torno do reconhecimento de valor intrínseco e direitos à Natureza (Sólon, 2019). Sem olvidar da relevância das reflexões promovidas pelos aludidos autores, a digressão acerca das proposições de cada um deles foge aos objetivos do presente trabalho.

A visão de direitos da Natureza postulada pelo *Sierra Club* estava relacionada à tradição transcendentalista dos EUA ao "mito da natureza intocada". Porém, os futuros desenvolvimentos desse paradigma jurídico ganhariam outros contornos ao se entrelaçarem com a consciência acerca do pertencimento da humanidade à Natureza e com o diálogo com a cosmovisão dos povos indígenas. Conforme a sistematização delineada por Solón (2019, p. 244), para quem os Direitos da Natureza "são o resultado da confluência de diferentes correntes que se desenvolveram em várias partes do mundo", as quais podem ser agrupadas em quatro: científica, ética, indígena e jurídica. Consoante o autor, "cada uma representa uma perspectiva particular, que foi interagindo com as outras até formar uma visão alternativa que segue em processo de amadurecimento", como se passa a explicar.

Do ponto de vista científico, como visto na primeira seção deste trabalho, a degradação ecológica promovida pela ação antrópica tem ocasionado a transposição dos limites planetários, de maneira a comprometer a capacidade natural do sistema terrestre de manter as condições biofísicas necessárias à sobrevivência humana. De acordo com a hipótese de Lovelock (2014), Gaia (a Terra) é um organismo vivo mais resistente do que se supõe por ser dotada da resiliência necessária ao restabelecimento de um novo equilíbrio após passar por um período crítico ao qual, dentre milhões de espécies, o *Homo sapiens* não sobreviveria. Esse constitui um bom motivo de ordem prática e racional para se reconhecer à Terra o direito à proteção de sua integridade ecológica e climática (Pompeu; Vasconcelos, 2022). Assim, se o reconhecimento de direitos à Natureza constitui alternativa para

aperfeiçoar sua proteção, termina-se, como regra, por tutelar os humanos, porquanto são dela integrantes e dependentes (Benjamin, 2011).

A vertente ética, por sua vez, revela-se ampla e diversa ao reunir defensores de uma mudança na forma como o ser humano se relaciona com a Natureza, a partir de considerações filosóficas, religiosas ou morais. Nesse conjunto heterogêneo de vozes inserem-se o budismo, de Dalai Lama; a doutrina do conservacionista norte-americano, de Aldo Leopold, o qual propôs uma nova "ética da terra"; a Carta da Terra, lançada no ano 2000 (UNESCO, 2000); a teologia de Leonardo Boff (2015), ao suscitar dignidade e direitos para a Mãe Terra; o pensamento de São Francisco de Assis, que advogava "pela igualdade de todas as criaturas, em oposição à dominação do homem sobre os animais"; a Carta Encíclica Laudato Si, em que o Papa Francisco abordou o tema da necessidade do cuidado com a Casa Comum, dentre outras (Sólon, 2019, p. 150). Na Carta Encíclica Laudato Si, o Papa Francisco (2015) se refere à Terra como "casa comum", "mãe" e "irmã", e celebra o pertencimento humano à Natureza, reconhece a responsabilidade dos seres humanos por sua degradação e propõe a superação da concepção ética das pessoas como suas proprietárias e dominadoras, conforme se pode aferir do trecho abaixo:

> 1. «LAUDATO SI', mi' Signore – Louvado sejas, meu Senhor», cantava São Francisco de Assis. Neste gracioso cântico, recordava-nos que **a nossa casa comum se pode comparar ora a uma irmã, com quem partilhamos a existência, ora a uma boa mãe, que nos acolhe nos seus braços**: «Louvado sejas, meu Senhor, pela nossa irmã, a mãe terra, que nos sustenta e governa e produz variados frutos com flores coloridas e verduras».
> 2. Esta irmã clama contra o mal que lhe provocamos por causa do uso irresponsável e do abuso dos bens que Deus nela colocou. **Crescemos a pensar que éramos seus proprietários e dominadores, autorizados a saqueá-la. A violência, que está no coração humano ferido pelo pecado, vislumbra-se nos sintomas de doença que notamos no solo, na água, no ar e nos seres vivos.** Por isso, entre os pobres mais abandonados e maltratados, conta-se a nossa **terra oprimida e devastada**, que «geme e sofre as dores do parto» (Rm 8, 22). Esquecemo-nos de que **nós mesmos somos terra** (cf. Gn 2, 7). O **nosso corpo é constituído pelos elementos do planeta; o seu ar permite-nos respirar, e a sua água vivifica-nos e restaura-nos**. (Papa Francisco, 2015, p. 3, grifo nosso)

Por outra senda, emana a cosmovisão dos povos indígenas de muitas partes do mundo, segundo a qual tudo na Terra e no cosmos tem vida. Os humanos estão conectados com todos esses elementos, inexistindo hierarquia, tampouco relação de superioridade, propriedade ou dominação em relação aos outros seres. A existência humana depende da harmonia com a Natureza, em um equilíbrio dinâmico que muda e se move em ciclos, e que causa desgraças quando se quebra. As práticas socioculturais desses povos expressam profundo respeito à Natureza, pois, "prosperar como comunidade pressupõe tratar equitativamente e respeitar a todos os seres, sejam animais, plantas, geleiras, bosques, ventos e rios". Para os que compreendem ou compartilham dessa concepção, não faz sentido, se todos fazem parte do mesmo todo, que alguns gozem de proteção e privilégios enquanto outros são relegados à condição de coisas (Sólon, 2019, p. 147).

Tais abordagens, quando articuladas social, política e institucionalmente, tornam-se fundamentos aptos a elevar o *status* jurídico da Natureza a sujeito de direitos nas normas e em decisões judiciais, vez que, conforme Diniz (2019, p. 300-301), as fontes materiais do Direito são os "fatores éticos, sociológicos, históricos, políticos etc., que produzem o direito, condicionam o seu desenvolvimento e determinam o conteúdo das normas". Dessa forma, o movimento em defesa dos Direitos da Natureza recolhe os elementos mencionados a fim de os integrar em novos marcos jurídicos.

> A interpretação é de que a lei e as formas de governança são construções sociais que evoluem e mudam em função de novas realidades. O direito, como ordem normativa e institucional da conduta humana, não é algo estático. Cada processo de transformação econômico-social é geralmente precedido de mudanças no ordenamento jurídico. Porém, o desafio que temos é realizar uma profunda revolução no marco do Direito, superando o antropocentrismo para tratar de evitar uma situação catastrófica. (Sólon, 2019, p. 152)

A vertente jurídica dos Direitos da Natureza compreende que o Direito e as formas de governança são construções sociais que se modificam ao longo do tempo de acordo com a transformação da realidade. Propõe-se, então, a desenvolver uma jurisprudência centrada na Terra e não apenas no ser humano, a fim de implementar um marco legal e institucional que contemple os postulados das correntes

científicas, éticas e indígenas para remodelar a ordem jurídica e institucional de acordo com o bem-estar da Terra e de todos os seus componentes (Acosta; Viale, 2024).

Destarte, a partir do estudo de Solón (2019) acerca das correntes científicas, éticas, indígenas e jurídicas surgidas em torno do tema, depreende-se que o reconhecimento de direitos à Natureza decorre de três fontes materiais, quais sejam: i) acolhimento da cultura indígena no ordenamento jurídico, sob uma perspectiva intercultural, como se explicitará nas subseções seguintes; ii) acesso da sociedade ao conhecimento científico sobre o pertencimento biofísico do ser humano em relação à Terra e dependência existencial daquele em relação à integridade ecológica desta; e iii) reconhecimento ético do valor intrínseco da Natureza.

Por vezes, é o fruto do entrelaçamento e da articulação dessas fontes materiais que reúne força social e política suficiente à modificação do Direito, seja por vias constitucional, legislativa ou hermenêutica. Nesse sentido, como constata Knauss (2018), a descrição científica do sistema terrestre apoia narrativas holísticas dos Direitos da Natureza e facilita o reconhecimento de visões de mundo não ocidentais. Desta forma, os Direitos da Natureza contribuem para a satisfação de reivindicações normativas implícitas no Antropoceno, pois a integridade dos processos naturais é apresentada como a razão explícita para uma atuação humana responsável com relação à Terra.

O termo "Antropoceno" alude à "idade do *anthropos*", ou seja, "do humano". Embora ainda controverso (como explicado na primeira seção deste trabalho), o termo tem se mostrado útil ao reconhecimento dos impactos cumulativos das ações antrópicas nos sistemas terrestres, bem como para fomentar uma discussão sólida da emergência ecológica e climática em curso e das possíveis formas de enfrentá-la (Hoelle; Kawa, 2021). Como visto, a nova época geológica se caracteriza pelo desequilíbrio sistêmico decorrente do comportamento irresponsável do *Homo sapiens* em relação à Terra. Diante disso, Marchesan (2019, p. 47-48) assevera que "de uma idade da irresponsabilidade é necessário migrar, de fato e de direito, para o paradigma da responsabilidade, do respeito para com todas as formas de vida, para as presentes e futuras gerações".

Em resgate histórico, Viola (2017) lembra que, no pensamento jurídico greco-romano, a concepção de Justiça girava em torno do equilíbrio imanente à natureza das coisas, da repartição dos bens segundo uma ordem social espontânea, considerada natural. Ao Direito cabia a restituição a cada um daquilo que fora seu quando tal ordem fosse perturbada. O indivíduo era visto apenas como participante abstrato, não possuía direitos em virtude da sua natureza ontológica, tampouco devido às suas atitudes éticas.

Posteriormente, os direitos medievais asseguraram privilégios aos nobres e acúmulo de poder às monarquias. Ao se contrapor a tal modelo, as revoluções liberais inglesas do século XVII expressaram a necessidade de limitar o poder e de criar espaços de liberdade. Assim, a concepção moderna de direitos nasceu vinculada ao surgimento do Estado e da imposição de limites ao poder público. Nesse contexto, com fundamento na limitação do poder e na garantia de direitos, origina-se o constitucionalismo. Os direitos passaram a ser compreendidos não mais como privilégios, mas como condições necessárias à vida comunitária. Nesse contexto, as revoluções liberais aplicaram as teses contratualistas segundo as quais o Estado surge do contrato firmado livremente entre as pessoas, razão pela qual é o pacto que legitima o poder político (Dalmau, 2012).

A teoria do poder constituinte tal como surgiu entre o final do século XVIII e o início do século XIX se desenvolveu, pois, à luz do racionalismo contratualista, pelo qual o poder político se fundamenta em conceitos democráticos como povo, soberania popular e vontade geral. Esses pilares se constituíram como plataformas emancipatórias ao progresso futuro dos direitos. Ocorre que esses primeiros direitos liberais, reivindicados em países do continente europeu principalmente por meio das revoluções inglesa e francesa, destinavam-se precipuamente a garantir a liberdade, e seus titulares eram homens proprietários de terras e bens. No final do século XIX, como resultado das revoluções democráticas que discutiram a hegemonia do Estado Liberal-conservador, empreendeu-se uma nova evolução de direitos, tanto no seu conteúdo quanto na sua titularidade (Dalmau, 2019).

Embora a Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão de 1789, decorrente da revolução liberal da França, os proclamasse para todos os homens, a realidade os negava acesso igualitário, como ocorria no caso do sufrágio, por

exemplo, motivo pelo qual foi necessário um processo de generalização a fim de unificar formalidade e efetividade por meio da extensão dos direitos para todos (Lopes, 2022). Esse passo ainda não foi suficiente, pois as atrocidades cometidas durante a Segunda Guerra Mundial revelaram a fragilidade do reconhecimento de direitos humanos de forma individualizada por cada Estado, de maneira a evidenciar a necessidade de um documento com pretensões universais destinado a estabelecer patamar mínimo de proteção a todos os seres humanos, sem discriminação de raça, origem, cor, idade, sexo, religião, nacionalidade etc., o que culminou na proclamação da Declaração Universal dos Direitos Humanos – DUDH, de 1948 (Lopes, 2011).

No entanto, apenas no final do século XX a luta das minorias étnicas e dos grupos em situação de vulnerabilidade pela titularidade plena de direitos começou a ganhar força de forma contundente e mundialmente generalizada (Lopes, 2022). Houve o alargamento da titularidade dos direitos, que avançava para a sua universalidade com a eliminação do sufrágio censitário e a incorporação das mulheres como titulares de direitos, entre eles o direito ao voto. Outro capítulo no progresso dos direitos foi experimentado com a criação dos tribunais constitucionais, durante o período entre guerras, e dos tribunais internacionais de direitos humanos, após a Segunda Guerra Mundial. A partir de então os direitos passaram a contemplar conteúdos como saúde, ambiente, educação, habitação etc., e passaram a ter novos titulares, a exemplo de migrantes, minorias sexuais, e povos indígenas (Dalmau, 2019).

Observa-se que, ao longo de sua evolução, o enfoque do Direito se deslocou da natureza das coisas para o poder do sujeito. Os direitos tornaram-se, assim, *potestas* da pessoa, isto é, prerrogativas suas nas relações com as coisas e com os outros sujeitos. Destarte, apesar dos avanços, nesse processo a pessoa assumiu centralidade como sujeito de direito, de forma a romper a continuidade entre ser humano e Natureza. Na medida em que domina a Natureza, a pessoa passa a se colocar em uma categoria distinta daquela, reduzindo-a a mero instrumento a seu dispor (Viola, 2017).

As consequências da imposição do poder humano sobre a Natureza deram ensejo ao surgimento da "responsabilidade" como novidade no estatuto jurídico pós-moderno. Diante dos impactos globais da intervenção antrópica no equilíbrio do

ecossistema terrestre, as categorias jurídicas tradicionais se tornaram insuficientes ao alcance da Justiça. Por essa razão, o Direito do futuro precisa ir além daquele baseado na ideia de reciprocidade, derivada da correspondência das prestações. Deve-se, portanto, repensar a função do Direito e assumir a responsabilidade jurídica do ser humano pela manutenção da vida, pela existência dos seres do mundo, inclusive dos que ainda não existem. Esse movimento há de impulsionar o Direito a um novo passo em sua evolução, pois, à luz da lição de Viola (2017), como todo conhecimento baseado na tradição, a cultura jurídica evolui por acumulação.

Na reflexão de Jonas (2000, p. 89), "aquilo que não existe não faz reivindicações, e nem por isso pode ter seus direitos lesados". Nessa perspectiva, os humanos da contemporaneidade, em razão de sua condição de agentes causais, assumem um dever, uma responsabilidade em relação à existência e ao modo de ser da humanidade futura. Esse dever não se pauta na ideia de reciprocidade, mas na ética da solidariedade. Portanto, não gera deveres que possam ser exigidos das gerações futuras pelas gerações presentes. Sob esse prisma, cabe a estas oferecer àquelas uma existência capaz de arcar com o ônus de perpetuar esse dever para com as gerações que lhes sucederão, em uma relação em cadeia pela garantia da posteridade.

Da mesma forma, deve-se incorporar ao Direito uma ética em que cada um é responsável pelo outro, seja ele um ser humano, um grupo social ou a Natureza. Esse "outro" está, simultaneamente, na contemporaneidade e no futuro, cuja possibilidade de existência há de ser garantida no presente. Trata-se de uma ética voltada não apenas à tecnologia, à ciência ou à individualidade humana. Impõe, ademais, um dever de conduta coletiva na era da civilização técnica potencialmente destruidora ao responsabilizar o ser humano pelo futuro da humanidade e da biosfera, pois não se pode separá-los (Leff, 2006).

A consciência acerca da vulnerabilidade da Natureza ante a intervenção técnica impulsionou a inclusão da biosfera no rol de responsabilidades humanas, o que levou Jonas (2006) a questionar a validade das limitações antropocêntricas da ética clássica, pois as consequências da subjugação da Natureza ao poder humano, na qualidade de bem ou objeto, deflagram a exigência moral de modificar seu *status* jurídico. Para ele,

> Ao menos deixou de ser absurdo indagar se **a condição da natureza extra-humana, a biosfera no todo e em suas partes, hoje subjugadas ao nosso poder**, exatamente por isso não se tornaram um bem a nós confiados, capaz de nos impor algo como uma exigência moral – não somente por nossa própria causa, mas **também em causa própria e por seu próprio direito**. Se assim for, isso requereria alterações substanciais nos fundamentos da ética. Isso significaria procurar não só o bem humano, mas também o bem das coisas extra-humanas, isto é, **ampliar o reconhecimento de "fins em si" para além da esfera do humano e incluir o cuidado com estes no conceito de bem humano**. (Jonas, 2006, p. 41, grifo nosso)

Nesse caminhar, para além dos direitos decorrentes da reciprocidade, surgem os direitos derivados da responsabilidade. A essa justificação ética se agrega, por outra senda, a necessidade premente de uma (r)evolução jurídica capaz de evitar a iminente transposição dos limites planetários a ponto de desencadear a extinção de um número desconhecido de espécies, dentre elas a humana. Compreende-se, pois, na linha da literatura de Capra e Mattei (2018), que há urgência na introdução de mudanças no Direito, de modo que

> As leis humanas, como as leis naturais, precisam ser entendidas como manifestações de uma ordem relacional em que o indivíduo não está sozinho, mas em conexão com outros habitantes vivos do planeta, com os quais compartilha poder, e que têm direito à igualdade de acesso aos *commons* globais. Esses habitantes não são apenas outros seres humanos, mas também outros animais, plantas e, em termos gerais, todos os ecossistemas da Terra. [...] Para serem sustentáveis, as leis humanas devem servir à rede da vida, em vez de explorá-la e saqueá-la. (Capra; Mattei, 2018, p. 62-63)

Ito (2020) explicita que, de um modo geral, a legislação até então editada com o fim de garantir a proteção ambiental não logrou atingir seu escopo em razão de possuir matriz antropocêntrica, em que há uma abordagem utilitarista da Natureza, pois esta é entendida como propriedade ou objeto, nos moldes gestados na já ultrapassada "era moderna". Não lhe é legalmente reconhecido valor intrínseco, mas apenas importância proporcional à sua utilidade aos seres humanos. Por conseguinte, ao buscar proteger o meio ambiente na medida de sua serventia ao

homem, o sistema legal vigente não se mostra capaz de impedir que as ambições humanas e as demandas econômicas se sobreponham à tutela da Natureza.

No mesmo sentido, Gimenez e Ortuño (2022) afirmam que uma das razões pelas quais as leis ambientais vigentes não se mostram eficazes para proteger o meio ambiente é o fato de nunca terem substituído a ideia da exploração ilimitada do Planeta, com base em uma postura dominadora externa em relação à Natureza (antropocentrismo), pela ideia do equilíbrio ecossistêmico da Terra, baseado no pertencimento e na interação do ser humano com a Natureza (ecocentrismo). Nesse passo, como defendem os autores, a emergência ecológica e climática vivenciada atualmente e o fracasso das soluções político-jurídicas adotadas até agora exigem que os modelos regulatórios incorporem a perspectiva ecocêntrica.

Como constatam Capra e Mattei (2018), apesar do pensamento sistêmico figurar na vanguarda da ciência, as disciplinas do Direito e da Economia continuam a fortalecer uma visão de curto prazo e mecanicista, com enfoque no proprietário individual atomizado e abstrato, dotado da faculdade de exercer sua posse da Terra por meio da extração de valor dos bens e dos recursos comuns em detrimento dos demais seres. Para enfrentamento da problemática, Ito (2022) propõe o reconhecimento de direitos à Natureza mediante a adoção de um paradigma legal ecocêntrico, apto a devolver centralidade à vida, em uma abordagem sistêmica, holística, dinâmica e multidimensional, compatível com o conhecimento científico acerca da interconexão e da complexidade inerentes ao ecossistema terrestre.

Assim, sem prejuízo dos direitos humanos já conquistados ao longo dos séculos, a emergência ecológica e climática em curso exige que se abra espaço para novos direitos. Na toada dessa (r)evolução, assumem lugar, como sujeitos dos novos direitos, aqueles atingidos ou ameaçados pelas ações antrópicas degradadoras dos ecossistemas, quais sejam: as presentes e futuras gerações de seres humanos prejudicados e a própria Natureza.

A partir de 1983, despontaram, no cenário internacional, tratativas alinhadas a uma perspectiva de substituição do antropocentrismo por uma abordagem de conotação ecocêntrica. Com efeito, no referido ano, a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas – ONU aceitou a Carta Mundial para a Natureza (elaborada em 1982 pela União Mundial para a Natureza – UICN), a qual, em seu texto,

descreve a humanidade como parte da Natureza e proclama ser única toda forma de vida, motivo pelo qual deve ser garantido o seu respeito, independentemente da utilidade para o ser humano (ONU, 1982). Segundo Bolssemann (2015), o documento acompanha o seguimento da já mencionada Declaração de Estocolmo de 1972, mas expressa a postura ética de forma distinta. É que o Relatório Brundtland, ao estabelecer as bases do desenvolvimento sustentável, apresentou forte conotação antropocêntrica, parecendo ter esquecido que as necessidades humanas só podem ser cumpridas dentro de limites ecológicos.

Na década de 1990, à medida que as ações humanas danosas aos ecossistemas terrestres se tornaram mais evidentes, um novo foco começou a surgir no pensamento social sobre o papel do Direito como regulador e limitador da atividade antrópica. Em sua essência, reside o entendimento de que é preciso caminhar para uma transição ecológica em que a vida do ser humano no planeta esteja mais ligada à Natureza e à sua proteção. Assim nasceu a chamada Jurisprudência da Terra, com o objetivo de fornecer uma ferramenta capaz de contribuir à criação e à manutenção de um sistema de Justiça em que se reconheça, honre e proteja os direitos da Terra como uma realidade viva, bem como os direitos de todas as espécie, inclusive da humana, a existir e a cumprir destinos mútuos de autossuficiência (Dalmau, 2019).

Durante a Cúpula da Terra (Rio 92 ou Eco 92), foi apresentada à ONU a "Carta da Terra dos Povos Indígenas", declaração conjunta dos povos indígenas dos cinco continentes, elaborada na "Conferência Mundial dos Povos Indígenas sobre Território, Meio Ambiente e Desenvolvimento – Rio-92". O documento expressa a noção de unicidade entre ser humano e Natureza, de modo que este é um ente integrado àquela e ao Planeta, fazendo parte de sua composição juntamente com animais, vegetais e minerais, sem qualquer hierarquização. A declaração apresenta visão holística da Natureza ao albergar a compreensão de que qualquer mudança é capaz de afetar o todo, ou seja, o ciclo vital da Terra (Comitê Intertribal, 1992). Fica clara a forte ligação entre cultura, meio ambiente e territórios tradicionais dos povos em questão.

Em consequência desse esforço dos povos indígenas, a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento reconheceu a necessidade de preservação

dos indígenas, de sua individualidade, de seus saberes e de seus modos de vida. Entretanto, o documento oficial seguiu os moldes antropocêntricos anteriormente fixados no Relatório Brundtland, pois permaneceu a situar o ser humano em posição central e a eleger o progresso econômico dos Estados como a principal preocupação, de forma que o desenvolvimento sustentável é defendido como ferramenta necessária para inserir a consciência acerca da finitude dos "recursos naturais" no sistema capitalista, a fim de evitar o colapso ambiental (Fortunato; Barbosa, 2021).

Não obstante, é possível resgatar uma semente ecocêntrica plantada no texto da declaração resultante da Eco 92, pois este obriga os Estados a cooperarem com a finalidade de conservar, proteger e restaurar a saúde e integridade do ecossistema da Terra (United Nations, 1992). Extrai-se desse comando uma preocupação com a integridade ecológica do ecossistema terrestre. Segundo Bridgewater, Kim e Bosselmann (2015), integridade ecológica significa um estado ambiental propício à sustentação da vida, inclusive da espécie humana, composto pela combinação da biodiversidade e dos processos ecossistêmicos de um determinado local ou da biosfera como um todo, se considerada em amplitude global. Nesta acepção mais abrangente, integridade ecológica implica a preservação da capacidade funcional do ambiente planetário e o respeito ao papel desempenhado pelos processos evolutivos e ecológicos.

No ano 2000, a partir de iniciativa da Cruz Verde Internacional em conjunto com a ONU, foi lançada a Carta da Terra (UNESCO, 2000), que representa notável avanço em direção à adoção, em âmbito global, de uma ética ecocêntrica, porquanto propõe o respeito pela Natureza e declara a responsabilidade dos povos da Terra "uns para com os outros, com a grande comunidade da vida, e com as futuras gerações". Ao reconhecer que "os padrões dominantes de produção e consumo estão causando devastação ambiental, redução dos recursos e uma massiva extinção de espécies", a Carta da Terra conclama a todos a viver "com um sentido de responsabilidade universal, identificando-nos com toda a comunidade terrestre bem como nossa comunidade local", e afirma ainda que "cada um compartilha da responsabilidade pelo presente e pelo futuro, pelo bem-estar da família humana e de todo o mundo dos seres vivos" (UNESCO, 2000, p. 1).

Nessa responsabilidade, encontram amparo os direitos ecológicos das presentes e futuras gerações humanas e, também, os Direitos da Natureza. Como argumentam Turatti e Silva (2019), o reconhecimento de direitos à Natureza se revela importante para reduzir sua condição de vulnerabilidade e efetivar sua proteção. Admitir a existência desses direitos não significa a impossibilidade de intervenção do ser humano na Natureza, mas uma convivência em equilíbrio. A despeito de não ostentar força legal vinculativa, a Carta da Terra assume papel de guia ético, com apelo à adoção de princípios que promovam a sustentabilidade, a equidade e a paz.

Para a realização do projeto de um modo de vida sustentável, conforme proposto na Carta, foram elencados 16 princípios, dentre os quais vale destacar o princípio 1, segundo o qual se deve "respeitar a Terra e a vida em toda sua diversidade" e "reconhecer que todos os seres são interligados e cada forma de vida tem valor, independentemente de sua utilidade para os seres humanos" (UNESCO, 2000, p. 2). Afastam-se, assim, rivalidades ao se promover a conexão entre a Natureza e os seres humanos. Nessa perspectiva, a sustentabilidade tem por objetivo preservar a integridade dos ecossistemas ao reconhecer os seres humanos como parte integrante. Após passar por abrangente processo de aprovação, a Carta logrou formatar consenso mais amplo que qualquer outro documento internacional e, portanto, figura como instrumento fomentador do diálogo universal, intercultural, inter-religioso e interdisciplinar que incorpora o direito de tratados, como a Convenção de Mudança Climática da ONU, a Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica e a Convenção das Nações Unidas sobre Desertificação (Bosselmann, 2015, p. 102).

Ao receber as irradiações emanadas da Carta da Terra, a Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável – CMDS, de 2002, reunida em Johanesburgo, declarou a "responsabilidade com o outro, com a grande comunidade da vida e com nossos filhos" (United Nations, 2002, p. 1, tradução nossa). Bosselmann (2015, p. 61) registra se tratar da primeira manifestação realizada em um documento de Direito Internacional com menção expressa à comunidade de vida, a partir da qual se aprofunda o sentido do respeito à Natureza. Posteriormente, o documento "O Futuro que Queremos" (United Nations, 2012), aprovado na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20), conclamou as nações a uma

abordagem holística e integrada do desenvolvimento sustentável no intento de que este seja capaz de guiar a humanidade para viver em harmonia com a Natureza e de conduzir esforços à restauração da saúde e da integridade do grande ecossistema Terra.

A Convenção de Diversidade Biológica – CBD, desde a Conferência das Partes VII (COP-7), tem conferido atenção à necessidade de implementação de medidas de reabilitação e de restauração ecológica das áreas ambientalmente protegidas, bem como à manutenção da integridade e da capacidade do ecossistema de continuar fornecendo as condições necessárias ao bem-estar humano e à sustentabilidade ambiental (CBD, 2004a; 2004b). Na COP 14, realizada em 2018, foi prolatada a decisão 14/8, na qual se externa preocupação com a integridade dos sistemas ecológicos diante da fragmentação dos habitats promovida pela ação humana (SBD, 2018).

Nesse rumo, o Projeto de Pacto Internacional sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, proposto pela União Internacional para a Conservação da Natureza – IUCN, propugna o respeito pela Natureza como um todo e por todas as formas de vida, e declara que a "integridade dos sistemas ecológicos da Terra deve ser mantida e, quando necessário, restaurada" (IUCN, 2010, p. 2). Na mesma sintonia, a proposta de Pacto Internacional pelo Meio Ambiente de iniciativa das Nações Unidas estipula que todos os Estados, instituições internacionais, pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas têm o dever de cuidar do meio ambiente, contribuindo à conservação, à proteção e à restauração da integridade do ecossistema da Terra. O documento prevê, ainda, que devem ser adotadas as medidas necessárias à garantia da adequada recuperação dos danos ambientais (Aguila; Viñuales, 2019).

Ferrajoli (2022) defende a ideia de uma Constituição da Terra, cujo primeiro princípio supremo proclamaria a Terra como um planeta vivo que pertence a todos os seres, humanos, animais e plantas, bem como às gerações futuras, em relação às quais a geração presente tem o dever de assegurar que venham ao mundo e possam sobreviver. No texto proposto, a humanidade é declarada como parte da Natureza, da qual dependem sua sobrevivência e saúde, assim como a vitalidade e a saúde do mundo natural e de outros seres vivos, que juntamente com os seres humanos formam uma família unida pela mesma origem e por uma interdependência global.

Ao incorporar paradigma jurídico de matriz ecocêntrica, a Constituição projetada por Ferrajoli se desvela como horizonte promissor no sentido de reconhecer e assegurar o direito fundamental ao meio ambiente íntegro a todos os seres humanos, à Natureza e à própria Terra (Barreira, 2023).

A compreensão de que a Natureza é a expressão máxima da vida possibilitou que o Direito passasse a desenvolver uma dogmática jurídica capaz de inserir no ordenamento (ou dele extrair) instrumentos que viabilizem sua proteção a partir da atribuição da condição de sujeito de direito (Rocha, 2021). De acordo com o Programa Harmonia com a Natureza – HwN, das Nações Unidas, iniciou-se uma evolução em direção ao reconhecimento aos direitos, da Natureza, de existir, prosperar e evoluir rumo à superação dos sistemas regulatórios ambientais tradicionais que consideram a Natureza como propriedade a ser usada para benefício humano. Tais direitos se fundamentam no entendimento de que a humanidade e a Natureza compartilham uma relação fundamental não antropocêntrica, dada à existência compartilhada neste Planeta (Arnold, 2025). Embora a perspectiva ecocêntrica ainda seja minoritária no âmbito das Nações Unidas, o HwN constitui uma abertura que possibilita o diálogo entre as diferentes concepções sobre o relacionamento com a Natureza e marca a presença de um eixo defensor dos Direitos da Natureza na estrutura da ONU.

Nos últimos anos, os Direitos da Natureza têm alcançado repercussão global, como será estudado nas subseções seguintes. Todavia, o pioneirismo na consagração da Natureza como sujeito de direitos na seara constitucional deve ser atribuído ao Novo Constitucionalismo Latino-Americano. O estudo do desenvolvimento desse paradigma jurídico na América Latina se afigura imprescindível à investigação acerca da pertinência e das possibilidades de sua incorporação no âmbito do constitucionalismo brasileiro, haja vista que, além da localização geográfica comum, o Brasil compartilha com os demais países latinos um histórico colonial semelhante, bem como problemas socioecológicos a ele relacionados, consoante assentado na primeira seção deste trabalho.

3.4 O paradigma jurídico ecocêntrico no Novo Constitucionalismo Latino-Americano

O Novo Constitucionalismo Latino-Americano tem se desenvolvido sobre os pilares de uma concepção decolonial e emancipadora das culturas e cosmovisões dos povos originários do continente. O movimento finca suas bases na compreensão acerca das raízes coloniais dos problemas socioecológicos que atingem a região em busca de superá-los a partir de soluções populares e democráticas. Conforme narra Mamani (2010), desde 1492, no continente *Abya Yala* (América), iniciou-se um processo de colonização marcado pelo genocídio e etnocídio dos povos originários, que teve continuidade por meio da exclusão, da segregação e do racismo. Além da violência física, conforme Leff (2001), foram impostas, ainda, ao novo continente, a colonização cultural e a apropriação capitalista de seus territórios.

Nesse processo, as principais minas de ouro e de prata das Américas Central e Andina foram exauridas, grande parte das florestas do continente americano foi dizimada e seus melhores solos esgotados devido à implantação das monoculturas coloniais (*plantations*) de cana de açúcar, café, cacau, algodão, banana, entre outras, quase sempre cultivadas com base no trabalho escravo (de negros) ou servil (de indígenas), como ocorreu no caso do Brasil, em especial da região Nordeste, consoante consignado na primeira seção deste trabalho. Porto-Gonçalves (2018, p. 24-25) explica que a colonização da América possui interconexão intrínseca com a modernização ocidental, pois, sem ela "a Europa não teria reunido forças para se impor ao mundo como seu verdadeiro centro hegemônico", já que, até o fim do século XV, a centralidade do comercio residia no Oriente, enquanto a Europa ocupava lugar marginal.

Por essas razões, Leff (2001) afirma haver uma dívida gerada pela superexploração ecológica dos países do Sul, porquanto estes foram submetidos ao esvaziamento de seus potenciais produtivos e à deterioração de seus ambientes naturais para alimentar o crescimento industrial dos Estados do Norte. Trata-se de uma dívida socioecológica, pois, como constatam Souza Filho, Hernandez e Kanno (2021, p. 531),

> ao lado da desfiguração social, o colonialismo também desconfigurou a natureza. Para os povos a defesa dos territórios passou a ser fundamental para a resistência, estabelecendo uma ambivalência entre sociedade e terra, ambas invadidas e destruídas. Essa ambivalência foi fundamental não só para os indígenas, mas para todas as gentes que, fugindo ou evitando a escravidão, foram reconstituindo a vida coletiva pelo interior do continente, sempre protegidos pela natureza, gerando consequências jurídicas evidentes.

Embora os conceitos de liberdade e de igualdade ostentem conotação moderna, a reivindicação por esses ideais, nas Américas, assumiu feições bastante diferentes daquelas estabelecidas nas constituições europeias a partir do final do século XVIII. Enquanto na Europa estavam associados a questões contratuais e ao direito de propriedade, no continente americano foram reivindicados como direito dos povos a usufruir do produto de seu próprio esforço e de viver conforme suas culturas, tradições e história. A liberdade era exercida "em comunidades, isto é, no mundo coletivo não colonial, seja nas aldeias de povos indígenas, seja nos recantos escondidos dos resistentes negros da escravidão". Por sua vez, a luta por igualdade tem origem na necessidade de fazer frente à inferiorização dos povos africanos e americanos em relação aos europeus (Souza Filho; Hernandez; Kanno, 2021, p. 533).

Por força dessas relações de poder, após sua independência, as novas repúblicas latino-americanas adotaram, nas primeiras Constituições, o modelo clássico liberal típico do constitucionalismo tradicional europeu. Até o final do século XX, as constituições latinas, em geral, buscaram soluções externas para problemas internos ao invés de promover um verdadeiro debate popular republicano. Como produto da ação de elites formadas em universidades estrangeiras, os textos consubstanciavam adaptação de mecanismos que haviam sido projetados para países e sociedades diferentes em lugar de realizar reflexão sincera sobre soluções apropriadas para suas próprias realidades. A duvidosa efetividade desse constitucionalismo importado e incapaz de promover verdadeiros processos de transformação social levou a uma concepção nominalista de seus textos (Pastor; Dalmau, 2010).

Contudo, na transição do século XX para o XXI, foram anunciadas mudanças que previam a estreita reconciliação entre Constituições formais e materiais. No lugar

das constituições fracas, adaptadas e retóricas, típicas do tradicional constitucionalismo latino-americano, o novo constitucionalismo do continente passou a se moldar a partir de constituintes comprometidas com processos de regeneração social e política, de maneira a desencadear o surgimento de constituições fortes, originais e vinculantes. Para tanto, envolveram mais participação, maior transparência e, em última instância, contaram com ampla base de legitimidade democrática. Nesse cenário se inserem os processos constituintes colombiano, de 1991, e equatoriano, de 2008, e da votação final do texto boliviano, de 2009, os quais se traduzem em experiências democráticas que, de acordo com Pastor e Dalmau (2010), servirão de referência ao constitucionalismo do futuro.

Assim, da busca por um acerto de contas com a história, surgiu o Novo Constitucionalismo Latino-Americano. Inobstante o constitucionalismo tenha matriz europeia e liberal, pois surgiu no final do século XVIII com o escopo de garantir direitos relativos à cidadania, à liberdade e à igualdade formal, a nova configuração constitucional latino-americana assume características decoloniais diante da necessidade de atender às reivindicações dos movimentos sociais e revolucionários (Souza Filho, 2021). Conforme Valença (2014), as novas constituições resultaram de um movimento de desconstrução da visão hegemônica ocidental, o que proporcionou o surgimento de novas configurações jurídico-institucionais.

Nesse sentido, Lima e Rodrigues (2013) anotam que os movimentos sociais sul-americanos ocorridos a partir do final dos anos 90, marcados pela força das reivindicações das populações indígenas e pela defesa dos movimentos camponeses sobre o meio ambiente, têm desencadeado reflexões consistentes, normatização diferenciada e arranjos institucionais inovadores na forma de novas constituições, de maneira a ensejar mudança teórica apta a caracterizar o novo constitucionalismo sul-americano, distinto das percepções habituadas ao eurocentrismo.

A Refundação do Estado na América Latina se contrapõe ao constitucionalismo moderno, manejado pelas elites políticas para conceber Estados e nações caracterizados em

> espaço geopolítico homogêneo, onde diferenças étnicas, culturais, religiosas ou regionais não contam; organizado por um conjunto integrado de instituições centrais cobrindo todo o território; regulado por um único sistema de leis; com uma força coercitiva que garante a soberania interna e externa. (Santos, 2010, p. 71-72)

O movimento latino constitui, pois, um constitucionalismo transformador, pautado por ideais como os da plurinacionalidade, do pluralismo jurídico, da democracia intercultural e da emancipação de novas subjetividades individuais e coletivas (indivíduos, comunidades, nações, povos, nacionalidades, *Pachamama*). Trata-se, porém, de um projeto ainda em estágio experimental que precisa atravessar longa transição marcada por conflitos étnicos, regionais, classistas e culturais (Santos, 2010).

Esse outro constitucionalismo se desenvolve, de um lado, pela reestruturação do exercício do poder a partir de permanentes processos populares para a tomada de decisões de impacto econômico, político ou social, o que lhe confere robustez democrática; e, de outro, por uma nova relação com o meio ambiente, dada a insatisfação com o modelo capitalista de produção, antagônico às matrizes culturais e históricas dos povos tradicionais latinos (Lima; Rodrigues, 2013). Em acréscimo, vale consignar a avaliação de Leff (2001, p. 22):

> A emancipação dos povos indígenas aparece como um dos fatos políticos mais relevantes do fim do século. Eles foram conquistando espaços políticos para legitimar seus direitos a seus territórios étnicos; suas línguas e costumes; sua dignidade, sua autonomia e seus direitos de cidadania. Está se forjando uma nova consciência dos povos indígenas sobre seus direitos de autogerir os recursos naturais e o entorno ecológico onde se desenvolveram suas culturas.

Nesse contexto se inserem as Constituições do Equador, de 2008, e da Bolívia, de 2009, as quais resultaram de processos constituintes deflagrados por reivindicações sociais e, por terem contado com efetiva participação popular, traduzem a vontade do povo e os valores imanentes à democracia participativa, e não apenas representativa. Consoante os autores, as aludidas constituições têm por ideologia "respeito e equilíbrio da Sociedade com a Vida e com a Natureza", e

apresentam, pois, feição ecocêntrica na medida em que rechaçam a visão dominante e redutora segundo a qual o ser humano é o único sujeito de direitos (Soldati; Souza; Pasold, 2018).

Dessa forma, dentre os novos paradigmas lançados pelas constituições latino-americanas de última geração, sobressai o reconhecimento dos Direitos da Natureza. A via expansiva da evolução dos direitos atingiu a Natureza como titular de garantias constitucionais. Na trilha da construção gradual e evolutiva de direitos, a emancipação da Natureza como sujeito de direitos encontrou lugar na síntese entre o pensamento liberal clássico, os fundamentos do constitucionalismo social e as visões de mundo indígenas.

O primeiro texto constitucional a promover o reconhecimento de direitos à Natureza foi a Constituição equatoriana de 2008. Com efeito, no preâmbulo desta Constituição, o povo soberano do país reconhece que suas raízes são milenares e formadas por diferentes povos; celebra a Natureza, a *Pacha Mama*, ao se compreender parte integrante e dela existencialmente dependente; e invoca a sabedoria de todas as culturas formadoras da sociedade, herdeira das lutas sociais de libertação frente a todas as formas de dominação e colonialismo ao comprometer-se com o presente e o futuro na construção de uma nova forma de convivência cidadã, em diversidade e harmonia com a Natureza, para alcançar o bem viver (*sumak kawsay*) (Dalmau, 2019). Sob tais premissas, proclama:

> Art. 10.- [...] A natureza será sujeito dos direitos que lhes forem reconhecidos pela Constituição.
>
> [...]
>
> Sétimo capítulo
>
> Direitos da natureza
>
> Art. 71.- A natureza ou Pacha Mama, onde se reproduz e se realiza a vida, tem direito ao pleno respeito de sua existência e à manutenção e regeneração dos seus ciclos de vida, estrutura, funções e processos evolutivos. Qualquer pessoa, comunidade, povo ou nacionalidade pode exigir do poder público o cumprimento dos direitos da natureza. Para aplicar e interpretar esses direitos, serão observados os princípios estabelecidos na Constituição, conforme o caso. O Estado incentivará as pessoas físicas, jurídicas e

> coletivas a proteger a natureza e promoverá o respeito a todos os elementos que compõem um ecossistema.
>
> Art. 72.- A natureza tem direito à restauração. Esta restauração será independente da obrigação do Estado e pessoas físicas ou jurídicas de indenizar indivíduos e grupos que dependem dos sistemas naturais afetados. Nos casos de impactos ambientais graves ou permanentes, inclusive aqueles causados pela exploração de recursos naturais não renováveis, o Estado estabelecerá os mecanismos mais eficazes para conseguir a restauração e adotará as medidas apropriadas para eliminar ou mitigar as consequências ambientais prejudiciais. (Ecuador, 2008, p. 11, 35-36, tradução nossa)

Observa-se, pois, que a constituição equatoriana reconheceu a Natureza (ou *Pacha Mama*), ambiente onde se reproduz e se realiza a vida, como sujeito dos direitos ao pleno respeito de sua existência; à manutenção e à regeneração dos seus ciclos de vida, das estruturas, das funções e dos processos evolutivos; bem como à restauração, independente da obrigação do Estado ou de pessoas físicas ou jurídicas de indenizar indivíduos e grupos que dependem dos sistemas naturais afetados. Para torná-los efetivos, a Constituição atribuiu legitimidade a qualquer pessoa, comunidade, povo ou nacionalidade para exigir do poder público o cumprimento dos direitos da Natureza.

Por sua vez, a Constituição Política do Estado da Bolívia, de 2009, adota como princípios o viver bem (*vivir bien* ou *suma qamaña*), em seu artigo 8º, I, e a harmonia com a Natureza, em seus artigos 255, II, "7", 311, II, "3", e 403, I (Bolivia, 2009). No ano seguinte à promulgação da Constituição boliviana, a assembleia legislativa plurinacional do país aprovou a Lei nº 71 (Lei dos Direitos da Mãe Terra ou *Pacha Mama*), que, em seu artigo 1º, declara ter por objeto o reconhecimento dos direitos da Mãe Terra, assim como as obrigações e deveres do Estado Plurinacional e da sociedade para garantir esses direitos. No artigo 2º, elenca como princípios de observância obrigatória os da harmonia com a Mãe Terra, do bem coletivo, da garantia de regeneração da Mãe Terra, do respeito e defesa dos direitos da Mãe Terra, da não mercantilização dos sistemas de vida e da interculturalidade (Bolivia, 2010). O capítulo II da lei em comento estabelece definições relevantes, a saber:

> Artigo 3. (MÃE TERRA). A Mãe Terra é o sistema vivo dinâmico constituído pela comunidade indivisível de todos os sistemas de vida e seres vivos, inter-relacionados, interdependentes e complementares, compartilhando um destino comum. A Mãe Terra é considerada sagrada, a partir das visões de mundo das nações e povos indígenas camponeses nativos.
>
> Artigo 4.º (SISTEMAS DE VIDA). São comunidades complexas e dinâmicas de plantas, animais, microorganismos e outros seres e seu ambiente, onde as comunidades humanas e o resto da natureza interagem como uma unidade funcional, sob a influência de fatores climáticos, fisiográficos e geológicos, bem como práticas produtivas, e a diversidade cultural de homens e mulheres bolivianos, e as visões de mundo de nações e povos indígenas camponeses nativos, comunidades interculturais e afro-bolivianas. (Bolivia, 2010, n.p., tradução nossa)

Na sequência, o artigo 5º da lei em estudo esclarece a natureza jurídica atribuída à Mãe Terra ao determinar que, para efeitos de sua proteção e da tutela de seus direitos, assume caráter de sujeito coletivo de interesse público. Somado a isso, o diploma normativo determina que a Mãe Terra e todos os seus componentes, incluídas as comunidades humanas, são titulares dos direitos nele reconhecidos, devendo-se, na aplicação desses direitos, levar em conta suas diversas especificidades e particularidades (Bolivia, 2010).

No artigo 7º são declarados à Natureza os seguintes direitos, conceituados pela própria lei: 1) à vida – manutenção da integridade dos sistemas de vida e dos processos naturais que os sustentam, bem como das capacidades e das condições para a sua regeneração; 2) à diversidade – direito à preservação da variedade dos diferentes seres que compõem a Mãe Terra, sem serem geneticamente alterados ou modificados em sua estrutura de forma artificial, de modo a ameaçar sua existência, funcionamento e potencial futuro; 3) à água – direito à preservação da funcionalidade dos ciclos da água, de sua existência na quantidade e qualidade necessárias para a sustentabilidade dos sistemas de vida e sua proteção contra a poluição para a reprodução da vida e de todos os seus componentes; 4) ao ar limpo – direito à preservação da qualidade e da composição do ar para a sustentabilidade dos sistemas de vida e sua proteção contra a poluição, para a reprodução da vida e de todos os seus componentes; 5) ao equilíbrio – direito à manutenção ou à restauração da inter-relação, da interdependência, da complementaridade e da funcionalidade

dos componentes da Mãe Terra, de forma equilibrada, para a continuação de seus ciclos e a reprodução de seus processos vitais; 6) à restauração –direito à restauração oportuna e eficaz dos sistemas de vida afetados direta ou indiretamente pelas atividades humanas; e 7) a viver livre de contaminação – direito à preservação da Mãe Terra da contaminação de qualquer um de seus componentes, bem como de resíduos tóxicos e radioativos gerados pelas atividades humanas (Bolivia, 2010).

Em adição, a Lei boliviana nº 300, de 2012, estabelece fundamentos para um desenvolvimento integral em harmonia e equilíbrio com a Mãe Terra para o Viver Bem, de maneira a garantir a continuidade da capacidade de regeneração dos componentes e sistemas de vida da Mãe Terra e de resgatar e fortalecer saberes locais e saberes ancestrais, sob a perspectiva da complementaridade de direitos, obrigações e deveres (Bolivia, 2012).

De volta à análise crítica, observa-se que as Constituições da Bolívia e do Equador arquitetam Estados Plurinacionais, os quais congregam diversas culturas, concedendo igual respeito a todas, em substituição ao modelo eurocêntrico, que adota uma única cultura e promove um processo de aculturação e homogeneização ocidental. Os Estados latinos refundados se propõem, assim, a edificar uma sociedade socialmente justa, sem discriminação ou exploração, ancorada na descolonização, a fim de consolidar identidades plurinacionais que respeitam e preservam a vida em permanente harmonia e equilíbrio com a Mãe Terra (Mamani, 2010).

Mamani (2010) salienta que os povos indígenas estão contribuindo para o processo de mudança do continente ao propor um inusitado desenho institucional capaz de agregar diversidade cultural e coexistência harmoniosa entre todos os seres na nova configuração constitucional dos Estados. Para as nações *Aymara* e *Quechua*, tudo se origina em duas fontes: *Pachakama*, ou *Pachatata* (cosmos pai, energia ou força cósmica), e *Pachamama* (Mãe Terra, energia ou força telúrica), responsáveis por gerar todas as formas de existência. Essa cosmovisão conforma a ideia do "viver bem" (*suma qamaña*) ou "bem viver" (*sumak kawsay*), ligada à plenitude e à harmonia com a Natureza (Mamani, 2010).

Gudynas (2019, p. 142-143) explica que a *Pacha Mama* (ou *Pachamama*) corresponde ao meio ambiente no qual as pessoas estão inseridas. Existem vínculos

de reciprocidade e complementaridade entre os humanos, a comunidade ampliada e a *Pachamama*, que, por sua vez, "não é uma Natureza intocada e sim um meio ambiente em que se cultiva e em que se trabalha, às vezes muito intensamente, e com o qual são criadas relações que obrigam a reciprocidade". Não há uma "adoração" à Mãe Terra, mas uma relação de inserção (se é "parte" dela). Os valores culturais e sociais indígenas conhecidos por *Buen Vivir* ou *Vivir Bien* constituem, segundo Acosta (2016, p. 31-33), oportunidades de construção coletiva de formas de vida "sustentadas sobre uma convivência harmoniosa entre os seres humanos consigo mesmos e com a Natureza, a partir do reconhecimento dos diversos valores culturais existentes no planeta".

Conforme avaliam Carducci e Castillo (2016, p. 272), tal cosmovisão indígena possibilitou a construção de um "Constitucionalismo da Biodiversidade" nos ordenamentos equatoriano e boliviano, sob um desenho plurinacional e intercultural em movimento que busca superar os paradigmas racionais e do capitalismo liberal de origem eurocêntrica. A alternativa constitucional andina diferencia-se de um simples neoconstitucionalismo do risco, pois promove adaptação dos instrumentos constitucionais ocidentais ao impor respeito pela biodiversidade como uma obrigação passível de judicialização por meio de instrumentos processuais. A elevação da Natureza como sujeito de direitos constitucionais atua, assim, em três dimensões: como definição do conteúdo dos novos deveres jurídicos dos poderes públicos e privados; como definição das condições que garantem a eficácia das políticas públicas; e como critério de interpretação jurídica das decisões normativas e judiciais.

Todavia, mesmo nos países latinos em que a refundação do Estado se encontra em estágio mais avançado, como na Bolívia e no Equador, o processo constituinte não terminou, pois as grandes dificuldades residem na interpretação e na aplicação das constituições, na materialidade jurídica das leis e na consistência política das instituições (Santos, 2010). Diante desses entraves, Lourenço (2019) adverte que a inserção dos Direitos da Natureza no sistema jurídico pode desencadear um efeito negativo reverso consistente na vulgarização excessiva da terminologia, o que levaria ao esvaziamento do conteúdo material da proposta ética que lhe sustenta. Na avaliação crítica do autor,

> A natureza continua a receber o mesmo tipo de tratamento e atenção que, via de regra, já recebia anteriormente. Equatorianos e bolivianos continuam explorando recursos florestais, consumindo combustíveis fósseis, exercendo a pecuária e utilizando os animais para alimentação, bem como instrumentalizando-os para as mais diversas finalidades. Em outras palavras, há um descompasso gigantesco entre a afirmação constitucional de uma cosmovisão que pretensamente encampa a natureza como titular de direitos subjetivos, ou seja, como um autêntico sujeito de direitos (retórica dos direitos da natureza), e a realidade subjacente. (Lourenço, 2019, p. 405)

Ao analisar o caso da Bolívia, Calzadilla (2022) demonstra que o reconhecimento jurídico dos Direitos da Natureza é apenas um primeiro passo, pois, para o alcance de sua efetividade, não é suficiente a mera consagração legal. Ainda se faz pendente a designação de responsabilidades institucionais à garantia dessa tutela. Além disso, é necessário promovê-los e protegê-los mediante a realização de mudanças estruturais nas políticas e práticas do próprio Estado, que, na contramão das normas constitucionais ecocêntricas, tem autorizado projetos destrutivos, como a extração de minerais e combustíveis fósseis e a construção de megabarragens e de grandes projetos agroindustriais e de infraestrutura em áreas ambientalmente sensíveis. É que, em um cenário em que a demanda por "recursos naturais" é cada vez maior, o poder das empresas e as políticas estatais extrativistas obstaculizam a aplicação do quadro legal de proteção da Natureza, o que resulta na emergência de conflitos. Segundo a autora, o país enfrenta dificuldades para abandonar a atual matriz econômica extrativista de dominação e instrumentalização da Natureza e colocar em prática as novas abordagens que reconhecem direitos à Natureza.

Com outra percepção, Kauffman e Martin (2021) asseveram ser inadequado creditar a falta de aplicação prática dos Direitos da Natureza na Bolívia apenas à agenda desenvolvimentista do governo. Isso porque, apesar de enfrentar entraves semelhantes, a jurisprudência em torno da matéria tem se fortalecido de forma gradual no Equador. Os citados autores assinalam como fator decisivo para o avanço na implementação da tutela da Natureza como sujeito de direitos no Estado equatoriano a ação estratégica dos apoiadores dos Direitos da Natureza, a qual consistiu em três frentes: i) trabalho de forma discreta para desenvolver jurisprudência por meio de casos locais de baixo enfrentamento político-econômico;

ii) formação de advogados e juízes na matéria; e iii) mobilização da pressão social sobre o governo para a adoção do discurso dos Direitos da Natureza. Esta última parte da estratégia tornou o governo vulnerável à armadilha retórica, o que teve por consequência o aumento da conscientização sobre o tema entre os juízes, de modo a reforçar a jurisprudência em favor da Natureza.

Como resultado notável da aplicação jurisprudencial dos Direitos da Natureza no Equador, em dezembro de 2021 o Tribunal Constitucional do país emitiu decisão histórica ao tutelar a Natureza como sujeito de direitos com fundamento constitucional. O julgamento considerou que a mineração promovida na floresta protegida de *Los Cedros* viola os direitos constitucionais da Natureza e que a emissão de licenças para essa atividade prejudicou a biodiversidade da floresta ao agravar a situação de espécies em alto risco de extinção e de ecossistemas frágeis. A Corte determinou ao Estado equatoriano a obrigação de aplicar o artigo 73 de sua Constituição, o qual exige medidas cautelares e restritivas para evitar a extinção das espécies (Ecuador, 2021).

Em circunstâncias diversas, na Bolívia, além da ausência de tais estratégias, existe uma fragilidade no arranjo instrumental de tutela no modelo dos Direitos da Natureza, porquanto, embora qualquer pessoa possa representar a Natureza para proteger seus direitos, ninguém é obrigado a fazê-lo. O sistema jurídico constitucional carece, pois, de um quadro institucional moldado para dar cumprimento aos direitos em questão por meio de políticas regulamentares. No atual formato, é necessário que alguém ajuíze voluntariamente uma ação judicial para proteger os direitos atribuídos à Natureza, o que encontra óbices relacionados à dificuldade de mobilização de uma ação coletiva, aos riscos à segurança pessoal dos promoventes, bem como ao fato de que os custos dos processos judiciais são altos e concentrados, enquanto os benefícios da proteção são difusos (Kauffman; Martin, 2021).

Diante de tais considerações, não se deve olvidar os desafios enfrentados pelo constitucionalismo do sul. Porém, é preciso reconhecer que, ao conceber a Natureza como sujeito de direitos em seus ordenamentos, Bolívia e Equador adotaram postura de rompimento com o padrão antropocentrista moderno, em um claro movimento de resgate e valorização da cultura holista dos povos ancestrais. Ao absorver essas

ideias, a Convenção Constituinte do Chile aprovou o artigo 9º, cujo texto objetivava reconhecer que os indivíduos e os povos são interdependentes com a Natureza e que esta tem direitos a serem protegidos e respeitados pelo Estado e pela sociedade. Não obstante em 2022 o projeto constitucional tenha sido rejeitado em bloco pela população, na análise de Acosta (2022) a presença dos Direitos da Natureza nos debates constituintes do aludido país é expressão do avanço mundial na discussão do tema, que tem recebido impulso diante do iminente colapso ecológico e climático demonstrado nos últimos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – IPCC.

Na Colômbia, a Constituição Política de 1991 instituiu a Corte Constitucional como principal responsável pelo exercício da jurisdição constitucional no país. Atualmente a Corte é composta por nove membros eleitos pelo Senado da República para um mandato de oito anos. O Tribunal possui composição heterogênea, formada por representantes oriundos dos principais poderes da República. Dos noves magistrados, seis provêm de indicações de membros oriundos dos tribunais judiciais, os quais, por sua vez, são recrutados por critérios estritamente técnicos e jurídicos. A combinação desses caracteres conferiu dinamismo, independência e autonomia à Corte, o que favoreceu uma atuação de vanguarda no País, de maneira a proporcionar notável avanço no pensamento constitucional colombiano (Silva, 2014).

Exemplo dessa atuação arrojada ocorreu em 2016, quando a Corte Constitucional da Colômbia emitiu a *Sentencia T-622/16*, no bojo da qual reconheceu o Rio Atrato como sujeito de direitos. O contexto fático em que se deu esse precedente histórico consiste na constatação de danos socioecológicos devido ao exercício de mineração ilegal na região, o que ensejou assoreamento do rio, contaminação por mercúrio e, por consequência, adoecimento da população ribeirinha (Colombia, 2017). O Tribunal considerou que as comunidades tradicionais haviam sofrido violações maciças e sistemáticas dos direitos fundamentais à vida, à saúde, à água, à segurança alimentar, à cultura, ao território e a um ambiente saudável. Diante disso, impôs responsabilidades ao Estado, com enfoque na erradicação da mineração ilegal na bacia, na descontaminação das fontes de água afetadas pelo mercúrio e outras substâncias tóxicas, no desenvolvimento de um

plano de segurança alimentar e na realização de estudos epidemiológicos e toxicológicos dos habitantes e do rio.

De forma interconectada com a proteção ecológica concedida ao Rio Atrato, a Corte tutelou os denominados direitos bioculturais das comunidades étnicas, que lhes garante a administração e a guarda de forma autônoma sobre seus territórios, de acordo com suas próprias leis e costumes, bem como dos componentes naturais que conformam seu habitat, no qual cultura, tradições e modos de vida se desenvolvem a partir da relação especial que mantêm com o ambiente e a biodiversidade. A decisão considerou que tais direitos resultam do reconhecimento da ligação profunda e intrínseca que existe entre a Natureza e a cultura das comunidades étnicas e indígenas que a habitam, que são interdependentes e não podem ser compreendidas isoladamente (Colombia, 2017).

É relevante observar que, em seu texto, a Constituição Política da Colômbia não contém dispositivo cuja redação atribua direitos à Natureza de forma expressa. Contudo, essa circunstância não impediu que a Corte Constitucional colombiana adotasse uma concepção ecológica de sua Constituição à luz de interpretação ecocêntrica e alinhada aos conceitos e proposições do Novo Constitucionalismo Latino-Americano. Para o mesmo rumo tem convergido a jurisprudência da Corte Suprema de Justiça do país, que, ao seguir o fio condutor da decisão do rio Atrato, reconheceu como sujeitos de direitos a Amazônia colombiana, em 2018 (Colombia, 2018), e o Parque *Los Nevados*, em 2020 (Colombia, 2020). No caso da compreensão da Amazônia como sujeito de direitos, a Corte Suprema Colombiana a concebeu como entidade titular da garantia de proteção, conservação, manutenção e restauração pelo Estado e pelas entidades territoriais que a compõem.

Ao absorver tais concepções, como visto no início desta seção, a Corte IDH, na OC nº 23/2017, versou sobre a proteção do meio ambiente sadio como direito autônomo ao afirmar a tutela de seus componentes (florestas, rios, mares e outros) como interesses jurídicos em si mesmos (Corte IDH, 2017). Em 2020, ao apreciar o caso Nuestra Tierra (*Lhaka Honhat*) vs. Argentina, a aludida Corte reconheceu que o Estado argentino violou os direitos à propriedade comunitária, à identidade cultural, ao meio ambiente saudável, à alimentação adequada e à água de 132 comunidades indígenas da Província de Salta ante a falta de eficácia das medidas para interromper

atividades que lhes eram prejudiciais. A sentença supracitada representa a primeira decisão na esfera contenciosa em que foi aplicado o entendimento consignado pela Corte IDH na OC nº 23/2017, na qual asseverou que o direito ao meio ambiente, previsto no artigo 11 do Protocolo de San Salvador, inclui-se entre os direitos econômicos, sociais e culturais protegidos pelo artigo 26 da Convenção Americana de Direitos Humanos – CADH, sendo, portanto, exigível perante as autoridades competentes (Corte IDH, 2020).

Desde o reconhecimento de direitos à Natureza pela Constituição do Equador, em 2008, vários textos legais e decisões de Tribunais têm admitido a Natureza como sujeito de direitos na América Latina, a exemplo da Lei da Mãe Natureza, na Bolívia; de leis municipais do Brasil, como se abordará nas próximas seções; e de decisões dos Tribunais Superiores da Colômbia. O movimento pelos Direitos da Natureza, que ganhou força no âmbito do Novo Constitucionalismo Latino-Americano, tem se expandido para outros continentes, já tendo havido incorporação desse paradigma jurídico na Nova Zelândia (rio *Whanganui*, 2017; e *Te Urewera*, 2014) e na Austrália (*Yarra River*, 2017) (Dalmau, 2019).

Assim, como fruto do processo emancipatório decorrente da evolução dos direitos, o reconhecimento da Natureza como sujeito jurídico já pode ser verificado em uma ampla variedade de países. No impulso desse movimento expansivo, o novo paradigma atravessou o oceano Atlântico e chegou à Europa, onde, no ano de 2022, registrou-se, pela primeira vez no continente, a atribuição de direitos próprios a um ecossistema natural, quando o parlamento espanhol declarou direitos ao Mar Menor.

O estudo do referido caso na subseção seguinte se mostra pertinente porque o movimento popular que culminou no reconhecimento de direitos ao Mar Menor se fundamentou em pesquisas realizadas no âmbito da Faculdade de Direito da Universidade de Múrcia. Isso revela como a Ciência Jurídica pode contribuir na busca por soluções inovadoras aos problemas socioecológicos locais, o que reforça a expectativa de que o presente trabalho acadêmico forneça alternativa hábil ao aperfeiçoamento da tutela jurídica da Caatinga.

3.5 Direitos da Natureza "do sul ao centro": o caso do Mar Menor na Espanha como resultado do diálogo constitucional intercultural

Os Direitos da Natureza já são uma realidade em diversos ordenamentos jurídicos do mundo, e o processo de expansão desse novo paradigma jurídico aportou no continente europeu. Apesar de os quadros jurídicos da União Europeia e as leis ambientais vigentes no continente ainda seguirem o padrão antropocêntrico típico da modernidade, em que a Natureza é tratada como objeto ou recurso a ser gerenciado para benefício humano, o movimento pelo reconhecimento da Natureza como sujeito de direitos tem despertado interesse crescente entre cidadãos e representantes locais. Iniciativas nesse sentido surgiram na França (rio Ródano; rio Tavignanu, na Córsega; e rio Sena, em Paris) (SWI swissinfo.ch, 2025), na Alemanha, na Holanda, na Dinamarca (Mar do Norte – Mar de Wadden) e na Espanha (Mar Menor) (Giménez; Ortuño, 2022).

Em 2020, o Comitê Econômico e Social Europeu publicou o estudo "Rumo a uma Carta da UE dos Direitos Fundamentais da Natureza", o qual apresenta um quadro para o reconhecimento legal dos Direitos da Natureza no âmbito da União Europeia – UE como pré-requisito para uma relação diferente e aperfeiçoada entre ser humano e Natureza. Em seu bojo, são examinados o papel dessa abordagem no que diz respeito aos objetivos de proteção ambiental e às razões pelas quais a atual legislação da UE não tem fornecido o nível necessário de proteção ao meio ambiente. É contemplada, ainda, uma avaliação sobre como os Direitos da Natureza podem ajudar a superar as falhas do Direito Ambiental antropocêntrico (Carducci *et al.*, 2019, n.p., tradução nossa).

No ano de 2022 essa proposta passou do plano das ideias para configurar realidade. Com efeito, por meio de uma Iniciativa Legislativa Popular – ILP apoiada por 640 mil pessoas, o parlamento da Espanha aprovou uma lei que reconhece ao "Mar Menor" os direitos à proteção, à conservação, à manutenção e à restauração de seu ecossistema degradado pelos modelos agrícolas e turísticos insustentáveis adotados na região (El País, 2022). O Mar Menor é uma lagoa de água salgada do Mar Mediterrâneo, localizada na Região da Múrcia, no sudeste da Espanha. Constitui um complexo ecossistema costeiro lagunar que abriga importantes habitats e espécies,

algumas em perigo de extinção, razão pela qual é contemplado em numerosos estatutos jurídicos de proteção, a exemplo da designação para a lista Ramsar (lista de zonas úmidas de reconhecida relevância ecológica).

Nos anos de 2019 e 2021, toneladas de peixes mortos apareceram nas suas margens devido a episódios de anoxia associada à deterioração do estado ecológico da lagoa, severamente afetada por um processo de eutrofização (UE, 2022). Esse fenômeno ocorre quando há o aumento dos nutrientes disponíveis no ecossistema, como matéria orgânica e derivados de fósforo e nitrogênio. Pode acontecer naturalmente, pela deposição de folhas, animais mortos etc., ou sofrer intervenção antrópica, por exemplo, por meio do despejo de esgoto doméstico, efluentes industriais e água contaminada por fertilizantes. Com a maior disponibilidade desses nutrientes, especialmente o fósforo, ocorre o crescimento excessivo de fitoplânctons (cianobactérias e algas) na água. A presença desses microrganismos na superfície aquática gera uma coloração esverdeada, além de reduzir consideravelmente a passagem de luz, de modo a provocar a morte de plantas aquáticas produtoras de oxigênio e, por consequência, o esgotamento das espécies de peixes e a deterioração geral da qualidade da água (Melo, D. de, 2021).

A eutrofização do Mar Menor se insere em um contexto de profundas modificações de sua paisagem, flora e fauna marinhas ocorridas nas últimas décadas. Essas alterações são o resultado de um conjunto de "causas históricas" consistentes no somatório de atividades humanas no local, como dragagem, excesso de construções em seu entorno, descarga de esgoto, proliferação de marinas, criação de praias artificiais e contaminação por resíduos de mineração. Além das atividades mencionadas, destaca-se como principal causa atual de degradação do Mar Menor a poluição por substâncias químicas derivadas do uso massivo de fertilizantes e agrotóxicos na agricultura intensiva, que cresceu exponencialmente nos últimos quinze anos, de modo a substituir quase completamente a agricultura tradicional da região. A situação é agravada devido à instalação de máquinas de dessalinização, pois, após a extração da água própria para a irrigação das terras cultivadas, o resíduo com alto teor de cloreto de sódio e outros compostos, como derivados de nitrogênio, são despejados diretamente nos leitos dos rios próximos ou reinjetados no subsolo (Giménez; Ortuño, 2022).

A entrada de toneladas diárias de nutrientes (nitratos e fosfatos) na lagoa levou a um desenvolvimento desproporcional e anormal de fitoplâncton, com o consequente escurecimento das águas, de forma a desencadear a eutrofização do Mar Menor. Suas águas deixaram de ser oligotróficas (baixa produção primária e poucos nutrientes) para se tornarem eutróficas (alta produção primária e muitos nutrientes), com a perda de mecanismos homeostáticos ou de autorregulação que o Mar Menor possuía. O colapso ecológico desse ecossistema que proporcionava bem-estar e sustento levou a maioria das pessoas a ele conectadas a experimentar sofrimento emocional ocasionado pela degradação do ambiente (Giménez; Ortuño, 2022).

Gimenez e Ortuño (2022) assinalam que os instrumentos jurídicos instituídos desde 1990 no plano internacional, continental, regional ou local, com o objetivo de proteger tal ecossistema único, não se mostraram capazes de frear a degradação e de recuperar seu equilíbrio ecológico. Essa ineficiência da lei ambiental se deve tanto devido à inatividade da gestão, do controle e da fiscalização administrativa em todos os níveis (estadual, regional e municipal) como em virtude da preponderância de normativos que promovem urbanizações e expansões agropecuárias poluidoras. Nesse cenário, a Clínica Jurídica da Faculdade de Direito da Universidade de Múrcia levantou a ideia de propor uma iniciativa legislativa estatal popular destinada a reconhecer a personalidade jurídica do Mar Menor e de sua bacia, dotando-o de direitos próprios. Segundo os citados autores, o processo de coleta de 500 mil assinaturas para a ILP, como o mais alto instrumento de democracia participativa incluído na Constituição espanhola, foi exemplar, pois logrou reunir um total de 639.824 subscreventes, número bastante superior ao mínimo legal exigido para a propositura da proposta legislativa popular.

O significativo número de assinaturas presentes na iniciativa revela que a população dos municípios ribeirinhos se sente parte (e não dona) do ecossistema lagunar, e se propõe a defender os interesses das comunidades humanas e não humanas em perigo. Porém, nas últimas décadas, as elites políticas e econômicas da região permitiram a degradação acelerada do Mar Menor. Diante disso, os próprios cidadãos, por meio de grupos de vizinhos, pescadores, veranistas, cientistas e ambientalistas, mobilizaram-se e levantam suas vozes para defender os direitos da

lagoa e exigir o reconhecimento de seus direitos e personalidade jurídica. Trata-se do exercício da participação política de cidadãos para promover o processo legislativo, reconhecido no Artigo 87.3 da Constituição Espanhola[42]. Movidas pelo sentimento popular local, as Câmaras Municipais da Região de Múrcia aprovaram moções em apoio ao ILP nas suas plenárias municipais (Giménez; Ortuño, 2022).

Assim, o reconhecimento da personalidade jurídica do Mar Menor e de sua bacia tem origem na Proposição de Lei 120/000009, de iniciativa popular, apresentada na Câmara dos Deputados da Espanha por María Teresa Vicente Giménez, representante da comissão promotora da iniciativa (España, 2022c). Na ocasião, Giménez salientou que a iniciativa legislativa popular em questão se agrega ao movimento social e jurídico internacional de defesa dos Direitos da Natureza que tem ganhado força no século XXI. Registra que em todos os continentes já existem casos de reconhecimento de direitos próprios a ecossistemas naturais de grande valor ecológico, porém com seu equilíbrio em perigo. A título de exemplo, foram citados o rio Vilcabamaba, no Equador; o rio Atrato, na Colômbia; o rio Whanganui, na Nova Zelândia; e os rios Ganges e Yamuna, na Índia (España, 2022a).

Para Gimenez, é preciso avançar na igualdade para além daquela existente entre todos os seres humanos, sem distinção de raça, gênero e condição social. Se o ser humano é parte da Natureza, como demonstra, inclusive, a ciência no Ocidente, este não pode constituir a única espécie a ter direitos, pois é sua a responsabilidade pela desarmonia causada pelo tratamento do meio ambiente como objeto. Reestabelecer a harmonia com a Natureza é imprescindível para que o ser humano possa continuar a viver, respirar e comer. É natural e necessário que ocorram mudanças em todas as áreas jurídicas em busca da construção de um mundo melhor (España, 2022a).

De outro lado, ao contestar a proposta, o Senador Marín Gascón a qualificou como um disparate jurídico que não encontra precedentes na Espanha nem na Europa. Afirmou que os casos existentes no mundo, citados para justificar a iniciativa

---

[42] "Artículo 87. [...] 3. Una ley orgánica regulará las formas de ejercicio y requisitos de la iniciativa popular para la presentación de proposiciones de ley. En todo caso se exigirán no menos de 500.000 firmas acreditadas. No procederá dicha iniciativa en materias propias de ley orgánica, tributarias o de carácter internacional, ni en lo relativo a la prerrogativa de gracia." (España, 1978, n.p.).

de concessão de personalidade jurídica ao Mar Menor, seriam impossíveis de se enquadrar em um sistema jurídico como o espanhol, de tradição europeia. Nesse sentido, a iniciativa teria base filosófica incompatível com os conceitos básicos do direito espanhol, como a posição central do ser humano na Natureza. O parlamentar argumentou, ainda, que não seria possível conceder direitos ao ambiente natural em virtude de os ecossistemas e as espécies animais e vegetais não serem capazes de agir reciprocamente, já que não podem assumir deveres ou obrigações (España, 2022c).

Após os debates em que foram expostos os argumentos favoráveis e contrários à iniciativa, o parlamento espanhol decidiu aprovar a proposição ao editar a Lei nº 19/2022, que reconheceu personalidade e direitos a todo o ecossistema marinho lagunar do Mar Menor, com uma superfície de 135 km^2. Em seu preâmbulo, o diploma normativo aponta como razões de sua aprovação, de um lado, a grave crise socioambiental, ecológica e humanitária vivenciada pelo Mar Menor e pelos habitantes dos municípios ribeirinhos, e, de outro, a insuficiência da proteção oferecida pelo atual ordenamento jurídico, apesar das importantes figuras e instrumentos de caráter normativo nos últimos vinte e cinco anos (España, 2022b).

Considerou-se que a lagoa vem sofrendo uma série de pressões decorrentes da intensificação de seu uso desde a década de 1960. Além de causar danos ambientais ao ecossistema, os excessos desencadeiam prejuízos no aspecto social, pois o Mar Menor é um dos principais elementos de identificação cultural da Região de Múrcia, e desperta na população local forte apego emocional[43]. Por essa razão, a população local criou plataformas cidadãs que reúnem associações de bairro, organizações ecologistas, grupos profissionais e fundações culturais a fim de reivindicar medidas para recuperar e proteger o ecossistema em questão. O movimento chegou a reunir, em 30 de outubro de 2019, na cidade de Cartagena, mais de 55 mil pessoas em protesto por medidas para salvar o Mar Menor (España, 2022b).

Dentre os recursos disponíveis no Estado Social Democrático de Direito para promover o cumprimento das regulamentações ambientais e a prevenção da

---

[43] "[...] el mar Menor es uno de los principales elementos de identificación cultural de la Región de Murcia, y despierta en todos los murcianos un fuerte apego emocional" (España, 2022b, n.p.).

corrupção, sobressai a participação dos cidadãos e as ações que suas organizações podem empreender perante o Poder Público. O exercício da participação cidadã deve servir para impulsionar a gestão eficaz e a atuação preventiva voltada à proteção dos ecossistemas por meio de mecanismos suficientes e acessíveis. O empoderamento da sociedade na proteção da Natureza e no fortalecimento de mecanismos legais de controle e de vigilância das atividades poluidoras, de modo a cobrar das autoridades uma gestão eficiente de ecossistemas de grande valor, como o Mar Menor, constitui um avanço da democracia ambiental (Giménez; Ortuño, 2022).

Em atendimento ao anseio popular, o Poder Legislativo espanhol decidiu "dar um salto qualitativo e adotar um novo modelo jurídico-político, em sintonia com a vanguarda jurídica internacional e o movimento reconhecimento global dos direitos da natureza". Imbuída desse propósito, a Lei nº 19/2022 confere personalidade jurídica ao ecossistema lagunar do Mar Menor, de modo a dotá-lo de uma declaração de direitos próprios, com base em seu valor ecológico intrínseco e na solidariedade intergeracional, em vista de garantir sua proteção para as gerações futuras (España, 2022b, p. 1, tradução nossa). O Parlamento da Espanha ressalta que reconhecer os direitos do Mar Menor e de sua bacia significa

> cumprir com os compromissos internacionais adquiridos, como o Acordo de Paris de 2015 sobre Mudanças Climáticas, e cumprir as exigências do novo período geológico em que entrou o nosso planeta, o antropoceno. No século 21, os graves danos ecológicos causados pelo modelo de desenvolvimento humano nos obrigam a ampliar nossa responsabilidade para com o meio ambiente. Ao mesmo tempo, a outorga de direitos à entidade natural do Mar Menor fortalece e amplia os direitos das pessoas que vivem na área da lagoa, e que são ameaçados pela degradação ecológica: os chamados direitos bioculturais. (España, 2022b, n.p., tradução nossa)

Verifica-se do trecho colacionado que a aprovação da Lei nº 19/2022 é fruto de uma clara influência do Novo Constitucionalismo Latino-Americano recebida e incorporada pela Espanha. Isso porque foi a Corte Constitucional da Colômbia que, em 2016, quando da emissão da *Sentencia T-622/16*, ao reconhecer o Rio Atrato como sujeito de direitos, o fez de maneira interconectada aos direitos bioculturais das comunidades étnicas, garantindo-lhes administração e guarda autônomas sobre

seus territórios, de acordo com suas próprias leis e costumes, bem como dos componentes naturais que conformam o habitat, no qual cultura, tradições e modos de vida se desenvolvem a partir da relação existencial e espiritual que mantêm com o ambiente e a biodiversidade (Colombia, 2017).

O parlamento espanhol admitiu que o grande desafio hodierno do Direito Ambiental é alcançar a proteção efetiva da Natureza, das culturas e dos modos de vida humanos intimamente associados a ela, como é o caso da população ribeirinha da lagoa do Mar Menor. Por esse motivo, torna-se necessário interpretar a lei aplicável de acordo com o profundo grau de degradação ecológica em que se encontra o Mar Menor (España, 2022b). O artigo 45 da Constituição da Espanha estabelece, *in litteris*:

> Artigo 45.
> 1. Todos têm direito a usufruir de um ambiente adequado ao desenvolvimento da pessoa, bem como o dever de preservá-lo.
> 2. Os poderes públicos assegurarão a utilização racional de todos os recursos naturais, de modo a proteger e melhorar a qualidade de vida e defender e recuperar o ambiente, contando com a indispensável solidariedade coletiva.
> 3. Aos que infringirem o disposto no parágrafo anterior serão impostas, nos termos da lei, sanções penais ou, se for caso, administrativas, bem como a obrigação de reparar os danos causados. (España, 1978, n.p., tradução nossa)

Para o parlamento espanhol, uma proposta de interpretação ecocêntrica do ordenamento jurídico deve ampliar a categoria de sujeitos de direitos com base nas evidências fornecidas pelas ciências da vida e do sistema terrestre. Consoante demonstrado na subseção 3.1, tais ciências subsidiam a concepção do ser humano como parte integrante da Natureza e o convocam a enfrentar a degradação ecológica sofrida pelo planeta Terra e a ameaça que implica para a sobrevivência de sua própria espécie. A declaração da personalidade jurídica do Mar Menor o qualifica como ecossistema merecedor de proteção em si, novidade jurídica que eleva o tratamento dispensado até então, na medida em que a lagoa deixa de ser um mero objeto de proteção, recuperação e desenvolvimento para constituir um sujeito

indissociavelmente biológico, ambiental, cultural e espiritual (España, 2022b). Nesse sentido dispõe a redação legal:

> Artigo 1.
> Declara-se a personalidade jurídica da lagoa do Mar Menor e sua bacia, o que é reconhecido como sujeito de direitos. [...]
> Artigo 2.
> 1. Os direitos de proteção são reconhecidos para o Mar Menor e sua bacia, conservação, manutenção e, se for o caso, restauração, a cargo dos governos e dos moradores ribeirinhos. Também é reconhecido o direito de existir como um ecossistema e de evoluir naturalmente, o que incluirá todas as características naturais da água, as comunidades de organismos, solo e subsistemas terrestres e aquáticos que fazem parte da lagoa do Mar Menor e sua bacia. (España, 2022b, n.p., tradução nossa)

A personalidade jurídica é uma ficção por meio da qual o Direito atribui a uma pessoa natural, uma associação, uma entidade, uma empresa comercial, uma sociedade anônima ou uma fundação a capacidade de ser sujeito de direitos, com capacidade jurídica (ter e gozar de direitos próprios) e capacidade de agir (capacidade de exercer tais direitos). O novo diploma legal espanhol promove avanço na igualdade e na distribuição de direitos, que não serão mais exclusivos de pessoas, corporações ou entidades comerciais e associações, mas também da Natureza e de ecossistemas, entidades vivas essenciais à proteção da vida na Terra como conhecida. A ficção legal da personalidade é erguida, então, como óbice à exploração sem reparos do ambiente natural, e almeja forçar as políticas econômicas a priorizarem a sustentabilidade da vida sobre os lucros econômicos (Giménez; Ortuño, 2022).

Dessarte, ao ser reconhecida personalidade jurídica ao ecossistema do Mar Menor e sua bacia, a lagoa passa a gozar de capacidade jurídica (direitos próprios reconhecidos no artigo 2º da lei) e de capacidade para agir (exercer os direitos por meio da figura da representação conforme regulado no artigo 3º da lei). Em seu artigo 6º, a Lei nº 19/2022 conferiu a qualquer pessoa física ou jurídica a legitimidade para a defesa do Mar Menor por meio da interposição de ação junto ao Tribunal ou à

Administração Pública correspondente, a qual deve ser apresentada em nome do ecossistema do Mar Menor como o verdadeiro interessado (España, 2022b).

De acordo com o artigo 3º da lei, a representação e a governança da lagoa do Mar Menor e de sua bacia se concretizará mediante um Comitê de Representantes, composto por membros das Administrações Públicas e por cidadãos dos municípios ribeirinhos; uma Comissão de Acompanhamento (tutores responsáveis pelo Mar Menor, designados pelas Câmaras Municipais de cada um dos Municípios ribeirinhos[44]); e um Comitê Científico, formado por uma comissão independente de cientistas e especialistas, universidades e centros de pesquisa. Juntos, esses três órgãos constituem o Tutorial do Mar Menor (España, 2022b). A estrutura desse Tutorial tem clara inspiração no estudo dos grupos de guardiões e guardiãs formados por membros das comunidades indígenas no caso do rio Atrato, na Colômbia, e do rio Whanganui, na Nova Zelândia (Giménez, 2020). No artigo 4º, a Lei em estudo determina que qualquer conduta violadora dos direitos nela reconhecidos e garantidos, praticados por autoridade pública, entidade de direito privado, pessoa física ou jurídica, é passível de responsabilidade criminal, civil, ambiental e administrativa, a ser processada e punida em suas respectivas jurisdições (España, 2022b).

Segundo o disposto no artigo 7º, aos direitos conferidos ao Mar Menor correspondem deveres impostos às Administrações Públicas de todos os níveis, os quais consistem nas seguintes obrigações: 1) desenvolver políticas públicas e ações sistemáticas de prevenção, alerta precoce, proteção e precaução para evitar que as atividades humanas levem à redução da biodiversidade do Mar Menor e de sua bacia ou à alteração dos ciclos e dos processos que garantem o equilíbrio de seu ecossistema; 2) promover campanhas de conscientização social sobre os riscos ambientais que o ecossistema do Mar Menor enfrenta, bem como sobre os benefícios de sua proteção para a sociedade; 3) realizar estudos periódicos sobre o estado do ecossistema do Mar Menor e confeccionar um mapa de riscos atuais e potenciais; 4) restringir imediatamente as atividades que possam levar à extinção de espécies, à

[44] Cartagena, Los Alcázares, San Javier, San Pedro del Pinatar, Fuente Álamo, La Unión, Murcia e Torre Pacheco.

destruição de ecossistemas ou à alteração permanente de ciclos naturais; e 5) proibir ou limitar a introdução de organismos e de materiais orgânicos e inorgânicos que possam alterar definitivamente o patrimônio biológico do Mar Menor (España, 2022b).

Giménez e Ortuño (2022) salientam que a apresentação da Iniciativa Legislativa Popular do Mar Menor perante o Parlamento espanhol se realizou no âmbito de uma democracia social e participativa, na qual os cidadãos devem ser informados sobre as questões ambientais que os afetam e podem participar da tomada de decisões a respeito delas, como garantem a Constituição do país e a Convenção de Aarhus[45]. Por meio do referido projeto, pessoas de diferentes idades, culturas, condições sociais e geográficas exigiram, de seus representantes, políticas alternativas mais efetivas na luta contra a degradação ambiental e a favor de uma transição ecológica justa que preserve o planeta e as gerações futuras. Caminhou-se pelo avanço da democracia, em cumprimento ao compromisso de abertura do sistema político e das instituições formais à escuta das vozes dos diferentes setores do povo.

Sabe-se que o Constitucionalismo originado das revoluções liberais deflagradas na Europa expandiu-se deste continente para o mundo, de maneira a figurar como centro hegemônico do qual foram exportados padrões jurídicos, além de políticos e econômicos. As primeiras constituições dos países da América Latina foram marcadas pela assimilação dos padrões eurocêntricos. Nas últimas duas décadas, porém, o Novo Constitucionalismo Latino-Americano tem sido palco de entrelaçamento entre os valores liberais importados do constitucionalismo europeu e os ideais sociais e as respectivas cosmovisões dos povos originários do continente americano.

Desse diálogo surgiu a concepção que eleva o *status* jurídico da Natureza a titular de direitos. A partir daí, a caravela dos padrões constitucionais inverte seu percurso colonial, de modo a levar o novo paradigma jurídico ecocêntrico do sul ao

[45] Convenio de la Comisión Económica para Europa de Naciones sobre el acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en materia de medio ambiente, hecho en Aarhus, el 25 de junio de 1998.

centro, ou seja, do Sul Global[46] à Europa ocidental, que outrora se promoveu a "centro do mundo" ao construir a visão eurocentrista. Nesse movimento, os Direitos da Natureza deslocam a centralidade da fonte irradiadora de novos paradigmas constitucionais para a América Latina, de modo a desafiar a hierarquização cultural imposta pelo colonialismo. Vislumbra-se, destarte, que o rompimento dessa hierarquia abre espaço para o desenvolvimento do diálogo constitucional transatlântico, em que o constitucionalismo pode se desenvolver a partir de construções democráticas interculturais originadas em ambos os continentes, Americano e Europeu, sob as balizas dos avanços já conquistados no âmbito dos Direitos Humanos e da Natureza, e com as adaptações necessárias às realidades locais de cada país (Pinheiro; Pompeu, 2023).

São vários os caminhos pelos quais flui esse diálogo, entre os quais podem ser citados os estudos acadêmicos em matéria de Direito Estrangeiro e Internacional e os debates que ocorrem no âmbito das organizações internacionais. No caso desta última via, importa salientar que os valores culturais do Bem Viver, relacionados à vida em plenitude e em harmonia com a Natureza, próprios dos povos originários da América-Latina, influenciaram a criação, no âmbito da ONU, do HwN, desenvolvido desde 2009 com a intenção de construir um acordo semântico universal apto a substituir o paradigma do desenvolvimento sustentável (Moraes, 2017). No mencionado ano, sob a liderança do Estado Plurinacional da Bolívia, foram iniciadas discussões intergovernamentais sobre os princípios da Harmonia com a Natureza. Como primeiro ato resultante desse diálogo, a Assembleia Geral das Nações Unidas proclamou o dia 22 de abril como o Dia Internacional da Mãe Terra (a *Pachamama*).

> Ao fazê-lo, os Estados-Membros reconheceram que a Terra e os seus ecossistemas são a nossa casa comum e manifestaram a sua convicção de que é necessário promover a harmonia com a Natureza, a fim de alcançar um justo equilíbrio entre as necessidades

[46] "O Sul global é uma metáfora da exploração e exclusão social, agregando lutas por projetos alternativos de transformação social e política. A expressão Sul global tem vindo a ser crescentemente usada para fazer referência às regiões periféricas e semiperiféricas dos países do sistema-mundo moderno, anteriormente denominados Terceiro Mundo" (Meneses, 2012, p. 1).

> econômicas, sociais e ambientais das gerações presentes e futuras. No mesmo ano, a Assembleia Geral aprovou sua primeira resolução sobre a Harmonia com a Natureza.
> A Assembleia Geral reconheceu amplamente que o esgotamento dos recursos naturais do mundo e a rápida degradação ambiental são o resultado de padrões insustentáveis de consumo e produção que levaram a consequências adversas tanto para a Terra quanto para a saúde e o bem-estar geral da humanidade. A comunidade científica tem evidências bem documentadas de que nosso modo de vida atual, em particular nossos padrões de consumo e produção, afetou severamente a capacidade de suporte da Terra.
> A perda de biodiversidade, a desertificação, as alterações climáticas e a perturbação de vários ciclos naturais estão entre os custos do nosso desrespeito pela Natureza e pela integridade dos seus ecossistemas e processos de suporte à vida. Como sugerem trabalhos científicos recentes, vários limites planetários estão sendo transgredidos e outros correm o risco de sê-lo em um mundo de negócios como de costume. Desde a revolução industrial, a natureza tem sido tratada como uma mercadoria que existe em grande parte para o benefício das pessoas, e os problemas ambientais têm sido considerados como solucionáveis através do uso da tecnologia. Para atender às necessidades básicas de uma população crescente dentro dos limites dos recursos finitos da Terra, é necessário conceber um modelo mais sustentável para a produção, o consumo e a economia como um todo.
> Conceber um novo mundo exigirá uma nova relação com a Terra e com a própria existência da humanidade. **Desde 2009, o objetivo da Assembleia Geral, ao adotar suas nove resoluções sobre Harmonia com a Natureza, tem sido definir essa nova relação baseada em uma relação não antropocêntrica com a Natureza. As resoluções contêm diferentes perspectivas sobre a construção de um novo paradigma, não antropocêntrico, no qual a base fundamental para a ação correta e errada em relação ao meio ambiente não está fundamentada apenas nas preocupações humanas**. (United Nations, c[202?], p. 1, grifo nosso, tradução nossa)

Observe-se que o programa HwN se propõe a construir um paradigma não antropocêntrico que busca regular as ações em relação ao meio ambiente com base em interesses não exclusivamente humanos. O primeiro Diálogo da Assembleia Geral das Nações Unidas Interativa sobre a Harmonia com a Natureza, realizado em 22 de abril de 2011 para comemorar o Dia Internacional da Mãe Terra, atribuiu especial ênfase à promoção de novas ferramentas e conceitos jurídicos, como Jurisprudência da Terra, Imperativo Ecológico e Direitos da Natureza, a fim de criar, na Terra, um sistema de Justiça que reconheça e proteja os direitos do planeta e de todas as suas

espécies como uma realidade viva (United Nations, c[202?]). Como registram Gimenez e Ortuño (2022), essa postura demonstra compromisso com uma mudança de paradigma, de uma sociedade centrada no ser humano para uma centrada na Terra.

A iniciativa legislativa popular para conceder direitos ao Mar Menor foi registrada no décimo relatório do Secretário-Geral das Nações Unidas sobre Harmonia com a Natureza, datado de 28 de julho de 2020 (A/75/266). No documento, afirma-se que uma das razões fundamentais da ineficácia do sistema de leis ambientais construído nos últimos 50 anos para proteger a Natureza é a admissão da ideia de exploração ilimitada do Planeta, promovida pelo direito privado moderno e pelo conceito antropocêntrico de sustentabilidade. Portanto, o reconhecimento dos Direitos da Natureza na lei corrige essa deficiência e complementa os direitos humanos (United Nations, c[202?]). Diante disso, conclui-se com Pompeu e Pompeu (2022, p. 33) no sentido de que

> A proteção à natureza como sujeito de direitos é realidade, seja nos textos constitucionais, nos tratados e acordos internacionais, na governança judicial, na consciência humana que inclui a todos como seres humanos terrestres distintos dos seres divinos. Saber cuidar do nosso presente e futuro comum é questão de racionalidade e de sensibilidade que não aceita retrocessos, mas exige avanços do dever de evitar, proteger e reparar danos ambientais como missão de primeira grandeza.

O reconhecimento de direitos à Natureza no âmbito do Novo Constitucionalismo Latino-Americano decorre da fusão entre os valores liberais emanados do continente europeu quando do nascimento do constitucionalismo, sobretudo entre os séculos XVII e XIX, e as cosmovisões dos povos originários da América, a partir de um diálogo intercultural. Como anotam Acosta e Brand (2018, p. 149), "incentivados pelos movimentos de protesto indígena, importantes debates sobre interculturalidade surgiram nos países andinos". Os autores esclarecem que a interculturalidade sugere um diálogo sobre alternativas ao desenvolvimento, as quais atribuam igual valor às diversas contribuições culturais, saberes ou conhecimentos.

Conforme assinalado por Algayer e Ayala (2022), ao reconhecer personalidade à Natureza, o Novo Constitucionalismo Latino-Americano (re)situa os povos

indígenas como sujeitos detentores de saberes capazes de dialogar e de contribuir para a construção do mundo e do Direito. Segundo os autores, a ecologia de saberes emerge como alternativa ao monopólio do conhecimento pela ciência e pelo que se reputa válido na esfera de influência do Norte Global, de modo a dar espaço a possibilidades transformadoras das configurações sociais, em especial no combate à opressão e à dominação dos povos originários e da Natureza.

À luz dessas ideias, a universalização dos direitos humanos deve expandir-se de forma contra-hegemônica mediante um redirecionamento intercultural, a fim de alcançar uma relação equilibrada e mutuamente potencializadora entre a competência global e a legitimidade local. Não se trata de tarefa fácil, pois, no diálogo intercultural, a troca ocorre entre saberes que refletem diferentes culturas, ou seja, entre universos de sentido distintos e incomparáveis. Para tornar essa dinâmica possível, faz-se necessário o emprego da hermenêutica diatópica, ancorada na premissa de que todas as culturas são incompletas. A consciência acerca dessa incompletude deve, assim, servir de guia rumo ao respeito mútuo e ao intercâmbio entre as diversas culturas (Santos, 2010).

A perspectiva intercultural não apenas reconhece a diversidade, mas valoriza as diversas cosmovisões e propicia, entre elas, um diálogo capaz de fomentar o aprendizado e o enriquecimento mútuo. Por essa via dialógica, o Novo Constitucionalismo Latino-Americano elevou os direitos da Mãe Terra (*Pachamama*) ao patamar constitucional. Uma vez alcançado esse *status* jus político, os Direitos da Natureza inverteram a direção da caravela do constitucionalismo, de modo a movê-la na direção que parte do Sul Global em direção a países do Norte Global, situados no continente Europeu, onde já foi recepcionada pela Espanha[47] quando da aprovação da lei de iniciativa popular que reconheceu direitos ao Mar Menor. O diálogo constitucional intercultural demonstra, assim, força capaz de transformar a ordem jurídica tradicional do ocidente, e atua como via propulsora para o avanço da adoção do paradigma jurídico ecocêntrico (Pinheiro; Pompeu, 2023).

---

[47] Embora situada geograficamente no sul da Europa, a Espanha é considerada um país inserido no Norte Global devido à sua condição socioeconômica e política, com desenvolvimento econômico avançado, alto IDH, participação em blocos de poder econômico global (ex.: OCDE e União Europeia) e posição histórica como Estado colonizador, industrializado e economicamente globalizado.

Com esteio no exposto nesta terceira seção, depreende-se que os Direitos da Natureza surgem como uma resposta jurídica às transformações ontológicas ocorridas na pós-modernidade. Tais mudanças visam harmonizar ser humano e Natureza à luz do conhecimento proporcionado pela ciência sistêmica sobre a transposição dos limites planetários provocada pela ação humana. Essa (r)evolução jurídica leva em consideração as reivindicações éticas e sociais que buscam soluções para a crise ecológica e climática característica do Antropoceno a partir do diálogo intercultural e da transição de um paradigma que vai do egocêntrico ao ecocêntrico.

Como visto nas duas primeiras seções do trabalho, a Caatinga enfrenta degradação ecológica causada por relações de dominação e exploração de raízes coloniais capitalistas, agravada pelas mudanças climáticas. O Direito Ambiental moderno, por sua vez, não tem oferecido proteção suficiente devido a limitações impostas por sua base filosófica antropocêntrica, que reforça a concepção utilitarista da Natureza, entendida como "recurso natural".

Diante disso, o giro ecocêntrico em curso no Direito Internacional e Estrangeiro, conforme explanado nesta terceira seção, apresenta-se como alternativa apta a contribuir para o aperfeiçoamento da relação entre os seres humanos e as demais espécies na Caatinga. Importa analisar, pois, nas últimas seções deste trabalho, quais parâmetros podem ser encontrados no ordenamento jurídico constitucional brasileiro para a compreensão do referido bioma como sujeito de direitos.

4 A CAATINGA COMO SUJEITO DO DIREITO AO MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO À LUZ DO CONSTITUCIONALISMO MULTINÍVEL

O reconhecimento de direitos à Natureza tem ganhado cada vez mais espaço no Direito Comparado e Internacional (Sarlet; Fensterseifer, 2019a). Pelizzon e Santiago (2020) assinalam a ocorrência desse feito em âmbito constitucional, legal ou jurisprudencial em diversos países, como Equador, Bolívia, Colômbia, Estados Unidos, Nova Zelândia, Índia, México, Austrália, Uganda, Bangladesh e Brasil. Em acréscimo, na lista dos países que incorporaram os Direitos da Natureza no âmbito de leis (nacionais ou locais), decisões judiciais ou documentos oficiais, constam ainda os seguintes: Argentina, Bélgica, Belize, Canadá, Chile, Costa Rica, El Salvador, França, Guatemala, Países Baixos, Nigéria, Paquistão, Panamá, Peru, Portugal, África do Sul, Espanha, Reino Unido (Arnold, 2025).

Tendo em vista que a Natureza é uma categoria abrangente na medida em que engloba muitos elementos e seres que podem possuir direitos, individual ou coletivamente, surge a pergunta: "quem" ou "o quê" é contemplado como sujeito de direitos nos ordenamentos jurídicos supracitados? Segundo o Centro de Direito Ambiental da Faculdade de Direito *Peter A. Allard*, da *University of British Columbia*, no Canadá a resposta inclui: a Natureza como um todo (ou a Mãe Terra/*Pachamama*); ecossistemas em geral; ecossistemas específicos ou entes naturais como rios, montanhas, lagos, lagoas glaciares, bacias hidrográficas, oceanos, zonas úmidas, aquíferos, nascentes, parques naturais e outras áreas protegidas, florestas, tundra alpina; espécies animais ou vegetais; e organismos individuais (Wood, 2023).

Note-se que os sujeitos naturais em relação aos quais são admitidos direitos na perspectiva aqui estudada guardam a característica em comum de se qualificarem como sistemas vivos (organismos individuais ou ecossistemas), ou seja, estão inseridos no contexto da dinâmica dos ciclos da vida ou da Natureza. Isso significa que os Direitos da Natureza abordados neste trabalho não alcançam elementos

naturais em perspectiva exclusivamente química, física ou biológica mediante separação artificial dessas dimensões.

Assim, quando se fala dos direitos de um rio, trata-se dos direitos do rio enquanto conjunto formado por elementos químicos em conexão com condições geográficas e geofísicas que o moldam, bem como com os organismos vivos que nele vivem e que com ele interagem. Portanto, esses direitos não alcançam, por exemplo, uma porção de água retirada do aludido corpo hídrico, isolada, esterilizada e armazenada ou engarrafada. É que os Direitos da Natureza intentam tutelar a vida, e não elementos físicos ou químicos isolados ou estéreis. Logo, a dinâmica natural que abriga, proporciona e renova a vida é o denominador comum dos sujeitos de direitos no âmbito do paradigma jurídico ecocêntrico ora adotado.

Na terceira seção do trabalho, observou-se, em consonância ao tridimensionalismo jurídico (Oliveira, 2012), que os valores ecocêntricos incidiram sobre a base fática da emergência ecológica e climática, de modo a, mediante intervenção do Poder Público (Assembleia Constituinte, Poder Legislativo ou Poder Judiciário), criarem-se normas que passaram a considerar a Natureza sujeito de direitos em diversos ordenamentos jurídico-constitucionais.

No Brasil, a dialética entre a realidade fática dos problemas socioecológicos e a absorção de valores culturais ecocêntricos recebidos do Novo Constitucionalismo Latino-Americano impulsionam o giro ecocêntrico no Direito Ambiental nacional, que ocorre no âmbito do Constitucionalismo Multinível, com notável caráter de Constitucionalismo Transformador. À luz dos parâmetros oferecidos no âmbito desse constitucionalismo, analisa-se, ainda, nesta quarta seção, de que forma o reconhecimento de direitos ao bioma Caatinga, do qual depende a integridade ecológica de todo o Semiárido do País, encontra amparo nos ditames da Constituição Federal de 1998 – CF/88.

4.1 Emancipação jurídica da Caatinga por meio do Constitucionalismo (Transformador) Multinível

Conforme visto na terceira seção deste trabalho, o Novo Constitucionalismo Latino-Americano, representado pelas Constituições do Equador, de 2008, e da Bolívia, de 2009, é identificado como força motriz do avanço do reconhecimento da Natureza como sujeito de direitos em diversos países do mundo. Contudo, deve-se ampliar o olhar a fim de propiciar a percepção de que o referido movimento integra uma tendência mais abrangente denominada Constitucionalismo Transformador.

Esse constitucionalismo tem se desenvolvido nas últimas décadas a partir de mudanças políticas, de processos constituintes e de alterações nas relações entre as populações originárias e os Estados. São apontadas como características do Constitucionalismo Transformador o pluralismo jurídico, a emancipação dos povos originários, o direito à identidade e à diversidade cultural e a defesa do meio ambiente, com ampliação de direitos relacionados à titularidade e à proteção da Natureza. Conforme assinalam Wolkmer e Wolkmer (2014), as reformas constitucionais responsáveis por abrir os caminhos para o novo constitucionalismo latino foram as constituições brasileira (1988) e colombiana (1991).

Para Bercovici (2016), o Constitucionalismo Transformador alcança um eixo mais amplo que não é específico da América Latina, pois teria se originado em meados século XX, com a Constituição da Índia de 1949, de modo a abranger países de culturas distintas, como África do Sul, Portugal e Espanha. Os textos das constituições transformadoras são marcados pelos atributos da extensão e da complexidade, cujas funções consistem em assegurar a permanência e o respeito à vontade do poder constituinte, na medida em que limitam a margem de discricionariedade dos poderes constituídos. Na amplitude dessas constituições são previstos direitos sociais, econômicos e ambientais, com a finalidade de oferecer diretrizes para a solução de seus problemas socioecológicos.

A Constituição brasileira de 1988 se qualifica como marco inaugural do Constitucionalismo Transformador na América Latina. No catálogo de direitos fundamentais reconhecidos pela Constituição Federal que a qualificam como transformadora, destacam-se, dentre outros: o regime de proteção especial aos

indígenas, formado pelos artigos 231, 232, 215 e 216; e o conjunto de princípios, direitos e deveres dirigidos à proteção e à garantia a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, consagrado pelo seu inovador artigo 225 (Brasil, 1988).

O potencial emancipatório da Constituição Federal de 1988 reside em seu elenco de direitos sociais (ou socioecológicos[48]), cuja manutenção e efetivação assumem um viés de "resistência progressista". Assim, em paralelo à defesa das liberdades individuais, consagradas como "conquistas da civilização", a Constituição Cidadã formula um projeto de futuro de caráter social e igualitário, de modo a impulsionar "o florescimento, no Brasil, de uma dogmática jurídica cuja meta principal é atribuir a maior efetividade possível à Constituição" e, portanto, recebe a denominação de "constitucionalismo brasileiro da efetividade" (Souza Neto, 2003, p. 10).

No bojo da normatividade estabelecida nas constituições transformadoras, os direitos individuais precisaram ceder espaço ao fortalecimento dos direitos difusos e coletivos ao meio ambiente, à cultura e à territorialidade dos povos indígenas. A partir de então, os defensores dos direitos da Natureza, ambientalistas, mulheres e movimentos sociais passaram a exigir sua efetivação (Souza Filho, 2021). Entrementes, essas constituições guardam uma contradição interna. Isso porque, embora seus textos ofertem um catálogo generoso de direitos e garantias constitucionais (individuais, sociais, coletivos, do meio ambiente, da Natureza, dos animais e das gerações futuras), na parte orgânica mantém um modelo de distribuição de poder incompatível com o objetivo de fazer efetivas ou de converter em realidade as abundantes promessas constitucionais (Roa, 2023).

O Constitucionalismo Transformador não renuncia, porém, às pretensões de construir estruturas compatíveis e de eliminar barreiras que impedem a garantia efetiva das promessas não cumpridas. A generosidade das cartas de direitos funciona, assim, como um impulso necessário, ainda que insuficiente, para colocar em movimento as estruturas do Estado (Roa, 2023). Desse modo, em busca de preencher a lacuna de implementação dos direitos proclamados, emerge o fenômeno da judicialização das relações sociais, e intensifica-se a atuação do Poder Judiciário

[48] Conforme a nomenclatura adotada nesta tese.

na medida em que este passa a ser demandado para assegurar os direitos fundamentais que não encontram previsão legal em condições de lhes dar adequada regulamentação (Teixeira, 2012).

Para o resguardo desses direitos, a CF/88 estabeleceu mecanismos processuais, dentre os quais a ampla possibilidade de utilização do controle abstrato de constitucionalidade realizado pelo Supremo Tribunal Federal – STF. Dessa forma, aprofunda-se a responsabilidade da jurisdição dessa Corte em relação à legitimidade de políticas públicas e de medidas sociais que têm na legislação o seu meio natural de implementação. Questões que antes se concentravam no meio político passam a ser discutidas nas instâncias judiciais ordinárias em sede de controle difuso e, ainda com maior expressão, no âmbito do controle abstrato da Corte Constitucional brasileira (Teixeira, 2012).

Todavia, a forma de indicação e a vitaliciedade dos integrantes do STF constituem obstáculos à superação do caráter conservador da Corte (Souza Filho; Hernandez; Kanno, 2021). Soma-se a esse entrave a constante projeção dos interesses dos detentores de capital e de influência política, os quais, conforme Carvalho (2018), formam um grupo composto por empresários, banqueiros, grandes proprietários rurais e urbanos, políticos, profissionais liberais e altos funcionários públicos que, com frequência, mantêm vínculos importantes nos negócios, no governo e no próprio Judiciário, de maneira a permitir que a lei (*lato sensu*) seja manejada em seu benefício.

A despeito de ter mantido a tradição conservadora após a reforma de 1988, nos últimos anos o STF tem decidido, em alguns casos, a favor dos direitos coletivos e de minorias, por força do protagonismo dos movimentos sociais na busca da concretização de direitos, a exemplo da decisão, emitida em 2018 pela constitucionalidade do Decreto nº 4.887/03, que regulamentou o reconhecimento das terras quilombolas (Souza Filho, 2021). Na trilha desse avanço progressista, é possível identificar um horizonte de desprendimento do paradigma jurídico antropocêntrico, como se passa a explicar.

Nesse sentido, a Corte Suprema tem rechaçado as práticas cruéis contra animais ao declarar a inconstitucionalidade das leis estaduais que autorizavam a "farra do boi", no Estado de Santa Catarina (Brasil, 1998b), a "briga de galo", no Estado

do Rio de Janeiro (Brasil, 2011), e a "vaquejada", no Estado do Ceará (Brasil, 2017). Os referidos julgamentos se fundamentaram na necessidade de afastar a violência e os maus-tratos aos animais envolvidos nas referidas atividades. Digno de realce é o caso da "vaquejada", que consiste em "evento de natureza recreativa ou esportiva, de caráter competitivo ou não, na qual uma dupla de vaqueiros num espaço determinado deita o animal bovino na área demarcada" (Ceará, 2017, n.p.)[49].

A origem histórica da vaquejada remonta às práticas pecuárias nordestinas dos séculos XVII e XVIII, quando as fazendas de pecuária bovina não tinham sua extensão delimitada por cercas e os vaqueiros eram convocados por fazendeiros para separar seus bois e vacas, que se misturavam aos de outras fazendas (Brasil, 2017). A antiga "pega do boi" resistiu, ao longo dos anos, como prática tradicional e cultural da Caatinga, associada ao ato de vaquejar (de juntar o gado em rebanho), e representa a lida do gado no tradicional sistema da pecuária extensiva (nos fundos de pastos, pastos livres ou nos campos das caatingas), que ocorre dentro da mata fechada[50] e se distingue da atividade esportiva objeto de questionamento judicial (Moraes, 2016).

Nas últimas décadas do século XX, a atividade adquiriu características de esporte, com escopo recreativo e competitivo. Na sequência, a partir do início da década de 1990 as vaquejadas se transformaram em grandes eventos com presença de multidões interessadas não apenas na competição, mas também nas atrações dos eventos, que incluem exibições de artistas musicais regionais e nacionais. Nesses eventos, com duração de alguns dias, são ofertados prêmios em dinheiro aos vaqueiros que vencem as disputas. Apesar da modernização ocorrida em torno da realização da vaquejada, esta foi considerada manifestação cultural tradicional pelo STF, nos termos do artigo 215 da Constituição. Desta feita, na Ação Direta de Inconstitucionalidade – ADI 4.983/CE, a Corte Constitucional analisou o conflito

---

[49] Definição contida no artigo 2º da Lei nº 16.321/2017 do Estado do Ceará (2017).

[50] Inclusive, os trajes de couro símbolo cultural do sertão e da Caatinga, os quais compõem a identidade do vaqueiro, têm origem justamente na prática tradicional da "pega do boi". Isso porque os vaqueiros usam a roupa de couro no sertão para a "pega do boi" como forma de proteção à pele quando do contato com a vegetação da Caatinga, repleta de espinhos e plantas xerófilas. A roupa de couro, que cobre o corpo da cabeça aos pés, é essencial para evitar lesões durante o trabalho no sertão e com o gado, em um ambiente naturalmente desafiador e adaptado ao clima semiárido (Queiroz; Luna; Oliveira, 2020).

entre os direitos fundamentais à cultura e ao meio ambiente no que concerne à proteção dos animais contra práticas cruéis (artigo 225, VII, CF/88) (Brasil, 2017).

No julgamento da Ação, o relator, Ministro Marco Aurélio, considerou, em seu voto, restar comprovado inequívoco maltrato e intolerável crueldade desenvolvida contra os animais, e, por isso, posicionou-se no sentido de não dar prevalência à manifestação cultural representada pela vaquejada. Para ele, "o ato repentino e violento de tracionar o touro pelo rabo" bem como as "estocadas de choques elétricos – à qual é submetido o animal, para que saia do estado de mansidão e dispare em fuga a fim de viabilizar a perseguição" consubstanciam descompasso com o preconizado no artigo 225, §1º, inciso VII, da Carta da República. Por sua vez, o Ministro Luís Roberto Barroso, embora tenha entendido que o artigo 225, caput, da Constituição adota feição antropocêntrica moderada, afirmou que, nos parágrafos e incisos do dispositivo, esse paradigma é equilibrado com o biocentrismo. Logo, em sua ótica, a norma contempla a proteção dos animais "contra a crueldade não apenas como uma função da tutela de outros bens jurídicos, mas como um valor autônomo", assim como a "formação de uma nova consciência sobre a necessidade de se atribuir aos animais um valor moral intrínseco" (Brasil, 2017, p. 10).

Em seu voto, a Ministra Rosa Weber vislumbrou no texto constitucional a tutela à dignidade dos animais. Conforme o posicionamento manifestado, o inciso VII do §1º do artigo 225 da CF/88 possui uma matriz biocêntrica, "dado que a Constituição confere valor intrínseco também às formas de vidas não humanas". Com raciocínio semelhante, o Ministro Lewandowski fundamentou sua posição pela inconstitucionalidade da prática em questão a partir de "interpretação biocêntrica do artigo 225 da Constituição Federal, em contraposição a uma visão antropocêntrica, que considera os animais como 'coisa', desprovidos de direitos ou sentimentos" (Brasil, 2017, p. 2). Ao realizar essa interpretação, reportou-se à Carta da Terra, já comentada na terceira seção deste trabalho. Para ele, a Carta constitui uma espécie de código de ética planetário a preconizar o necessário reconhecimento de que todos os seres são interligados e de que cada forma de vida tem valor, independentemente de sua utilidade para os seres humanos (UNESCO, 2000).

Após o julgamento comentado acima, houve intensa reação dos setores culturais, econômicos, desportivos e de entretenimento ligados à promoção da

vaquejada, o que levou o Congresso Nacional a incluir, por meio da Emenda Constitucional – EC nº 96/2017, o §7º no artigo 225 da Constituição. O referido dispositivo passou a declarar que não se consideram cruéis as práticas desportivas que utilizem animais, desde que: 1) sejam consideradas manifestações culturais, conforme o §1º do artigo 215 da CF/88; 2) tenham sido registradas como bem de natureza imaterial integrante do patrimônio cultural brasileiro; e 3) haja regulamentação da prática por lei específica que assegure o bem-estar dos animais envolvidos.

A autorização constitucional expressa moderou a inconstitucionalidade anteriormente declarada pelo STF e possibilitou a continuidade da realização das vaquejadas. Entretanto, no Ceará (estado de origem da ADI 4.983), os eventos passaram a ser regulados pela Lei nº 16.321/2017, que estabelece diretrizes para o resguardo do bem-estar dos animais envolvidos, bem como para a proteção ambiental, sanitária e da segurança geral do evento (Ceará, 2017). Assim, considera-se que o entendimento manifestado pela Corte Constitucional brasileira em favor do reconhecimento de dignidade e do direito à não submissão a práticas cruéis e a maus tratos se mostraram essenciais à fixação de limites à exploração animal e ao estabelecimento de parâmetros mínimos de bem-estar que lhes deve ser assegurado. Todavia, a suficiência dos parâmetros estabelecidos pela lei e pela EC nº 96/2017 não está livre de questionamentos. Da mesma forma, permanece o debate quanto à necessidade de evolução das práticas culturais humanas para a adoção de posturas mais respeitosas em relação aos animais. O aprofundamento sobre esse tema escapa, porém, aos limites e aos objetivos desta pesquisa.

Não obstante, o registro da postura do STF e da interpretação manifestada por alguns dos ministros em seus votos se afiguram relevantes para revelar que, ao aplicar interpretação biocêntrica e reconhecer valores intrínsecos e direitos aos animais, a Corte Suprema apresenta disposição para o desapego do paradigma antropocêntrico no exercício da hermenêutica constitucional. Isso porque valores intrínsecos expressam essência ou qualidade própria ao ser vivo ou ao meio ambiente, independente de sua utilidade aos seres humanos (Gudynas, 2019), motivo pelo qual o julgamento configura precedente hábil a abrir caminhos para a superação do antropocentrismo na jurisdição constitucional brasileira.

No âmbito de atuação do Superior Tribunal de Justiça – STJ, merece atenção o julgamento do Recurso Especial nº 1.797.175/SP, ocorrido em março de 2019, que versou sobre o destino de um papagaio criado como animal doméstico de forma irregular. Na oportunidade, o Tribunal reconheceu dignidade e direitos aos animais e à Natureza a fim de buscar assegurar seu bem-estar. Em seu voto, o Ministro Relator, Og Fernandes, consignou fundamentos atinentes ao reequilíbrio da relação entre ser humano e Natureza a partir do marco jurídico biocêntrico; ao acatamento da dignidade e do valor intrínsecos do animal não humano e da Natureza; à rejeição do tratamento jurídico-civil dos animais como simples "coisas" ao empregar a expressão "guarda" do animal em lugar de "posse"; e à compreensão acerca da interdependência entre ser humano e Natureza (Brasil, 2019c).

Nesse trilhar, o referido pronunciamento admite a possibilidade de reconhecimento de direitos aos animais e à Natureza. Para tanto, invoca o diálogo de fontes normativas constitucionais com a Constituição equatoriana, que declara expressamente os Direitos da Natureza ou da Mãe Terra, além do diálogo de Cortes Constitucionais com a Corte Colombiana, que reconheceu a Natureza como sujeito de direitos por meio de sua jurisdição. Essa ponte dialógica edificada pelo STJ propicia a absorção dos parâmetros éticos e jurídicos emanados do Novo Constitucionalismo Latino-Americano, de maneira a impulsionar uma (r)evolução jurisprudencial que se afasta do antropocentrismo, absorve os valores biocêntricos e projeta, em seu horizonte, conexões com o paradigma andino decolonial e ecocêntrico (Pompeu; Vasconcelos, 2023). Essa perspectiva se confirma diante da repercussão da decisão em comento no âmbito do Programa Harmonia com a Natureza das Nações Unidas, ao ser citada como parte da Jurisprudência da Terra (United Nations, 2020).

O diálogo com a Corte Constitucional da Colômbia mencionado pelo STJ é significativo porque, assim como a Constituição Federal do Brasil, a Constituição Política da Colômbia não contém, em seu texto, dispositivo cuja redação inequivocamente atribua direitos à Natureza. No entanto, essa circunstância não constituiu obstáculo para que a referida Corte costurasse interpretação ecológica e ecocêntrica de sua Constituição quando da emissão da sentença que versou sobre o Rio Atrato como sujeito de direitos, de maneira interconectada com a proteção dos

direitos indígenas ofendidos em decorrência da degradação do rio e de seu ecossistema (Colombia, 2017), como explanado na terceira seção deste trabalho.

A interpretação ecocêntrica aplicada no sistema constitucional da Colômbia para reconhecer direitos ao rio Atrato também pode ser aplicada ao artigo 225 da Constituição Federal brasileira, porquanto este apresenta valores ecológicos similares. Outra via de convergência entre a sentença emitida pela Corte Constitucional da Colômbia e o ordenamento constitucional brasileiro reside na proteção concedida aos povos indígenas. No precedente em questão, o resguardo dos direitos da Natureza se entrelaçou com o dos direitos bioculturais dos indígenas atingidos pela degradação ecológica do rio. Essa solução jurídica constitui paradigma promissor ao Brasil, pois formulação semelhante poderia emergir da interpretação sistêmica dos artigos 225 e 231 da CF/88, conforme será abordado na próxima subseção.

Impende lembrar, inclusive, que o STF já possui precedentes em que o diálogo com a Corte colombiana serviu de inspiração para decisões com repercussões sociais relevantes, a exemplo do reconhecimento do "estado de coisas inconstitucional carcerário" no Brasil por ocasião do processamento da Ação de Descumprimento de Preceito Fundamental – ADPF 347/DF (Brasil, 2016) e, especificamente na pauta relativa ao meio ambiente, na ADPF 760, em que a Relatora, Ministra Carmen Lúcia, constatou, em seu voto, o estado de coisas inconstitucional ambiental no País (Brasil, 2024f).

Essa perspectiva se compatibiliza com o Constitucionalismo Transformador, pois este se preocupa em concretizar mudanças sociais por meio do Direito e rechaça visões excessivamente pessimistas em relação ao papel dos tribunais na mudança social. Seu objetivo último é transformar a vida diária de quem sofre com a ineficiência das caras promessas constitucionais. Uma das construções desse constitucionalismo na América Latina, que tem auxiliado na superação do baixo cumprimento de direitos e garantias proclamados, consiste no apoio mútuo entre a jurisdição constitucional e a jurisdição interamericana. Elemento central nesse contexto é a ampliação do acesso aos movimentos sociais e aos cidadãos a uma Justiça constitucional e internacional forte, dialógica e independente (Roa, 2023).

Os regramentos internacionais evoluíram no sentido de formar um arcabouço complexo de normas e instituições supranacionais apto a complementar a proteção dos direitos humanos e a projetar a cidadania nos níveis regional e global. A seu turno, as próprias ordens constitucionais se abriram para as instâncias internacionais ao traçarem caminhos dialógicos em busca da melhor via possível para a proteção dos direitos humanos. Assim, o fenômeno de retroalimentação entre o Direito interno e o Direito internacional construiu vias de comunicação que não se podem mais fechar. Como resultado, tem-se formatado um modelo de Estado Constitucional Convencionalizado que bebe de fontes diversas, entre as quais a do Constitucionalismo Multinível (Marino; Carvalho; Fachin, 2024).

Fachin explica que o Constitucionalismo Multinível consiste em perspectiva jurídica que reconhece a coexistência e a interação plural e não hierárquica entre diferentes níveis normativos e de jurisdição voltados à tutela dos direitos humanos (local, nacional, regional e global). Ocorrem diálogos contínuos entre esses sistemas com o objetivo de ampliar e fortalecer a proteção dos direitos humanos, sobretudo em contextos periféricos marcados por desigualdades e vulnerabilidades, como no Brasil (Fachin, 2022). Cabe destacar, nesse contexto, as conexões estabelecidas entre o sistema jurídico nacional e o Sistema Interamericano de Direitos Humanos – SIDH, do qual o Estado brasileiro é integrante.

Dentre os principais regramentos desse sistema mais abrangente figuram a Declaração Americana de Direitos e Deveres do Homem de 1948, a Convenção Americana sobre Direitos Humanos – CADH, ou Pacto de San José da Costa Rica, e o Protocolo Adicional à Convenção Americana em Matéria de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, ou Protocolo de San Salvador (Brasil, 1999). O Brasil internalizou a CADH por intermédio do Decreto Federal nº 678, de 1992 (Brasil, 1992), e reconheceu a jurisdição contenciosa da Corte Interamericana de Direitos Humanos – Corte IDH por meio do Decreto Federal nº 4.463, de 2002 (Brasil, 2002a).

A via dialógica entre as construções do Novo Constitucionalismo Latino-Americano e o Sistema Interamericano conduziu a Corte IDH à emissão da Opinião Consultiva – OC nº 23/2017, no bojo da qual a Corte consignou entendimento no sentido de que o direito ao meio ambiente, previsto no artigo 11 do Protocolo de San Salvador, está incluído entre os direitos econômicos, sociais e culturais protegidos

pelo artigo 26 da CADH[51], o que o torna exigível perante as autoridades competentes. Na manifestação em comento, a Corte afirmou a possibilidade de tutela da Natureza e de seus componentes, tais como florestas, rios, mares e outros, como interesses jurídicos em si mesmos.

O documento esclareceu que essa proteção à Natureza não é devida apenas em virtude de sua utilidade para o ser humano ou pelos efeitos que sua degradação poderia causar aos outros direitos das pessoas, como à saúde, à vida ou à integridade física, mas por seu próprio valor e importância aos demais organismos vivos com quem compartilha o Planeta, também merecedores de proteção em si mesmos. Por fim, a Corte assinalou a tendência de reconhecimento de direitos à Natureza, não apenas em sentenças judiciais, como também por sua inserção em ordenamentos constitucionais. Na OC nº 23/2017, a Corte IDH manifestou, assim, compreensão abrangente sobre os Direitos Humanos ao incluir sob seu escudo de proteção a Natureza como sujeito de direitos (Corte IDH, 2017).

Vislumbra-se nessa orientação da Corte IDH sintonia com a proposta de Latour (2020), para quem é preciso ampliar o quadro protetivo de "humano" para "terrestres", a fim de alcançar as outras espécies da Terra. Nesse diapasão, o posicionamento do Tribunal Interamericano permite inferir não apenas a extração de um conteúdo ambiental dos direitos humanos, mas a própria admissão da dignidade intrínseca da Natureza como valor jurídico a ser perseguido, de maneira a evidenciar a justiciabilidade de casos a envolver a violação da integridade da Natureza, independente da comprovação dos impactos reflexos em interesses individuais ou direitos de propriedade (Pompeu; Montezuma, 2025).

No âmbito de sua jurisdição contenciosa, a Corte IDH tem adotado o entendimento consignado na OC nº 23/2017 em decisões nas quais determina a proteção de direitos indígenas em interconexão com a preservação da Natureza, como no julgamento do caso Nuestra Tierra (*Lhaka Honhat*) vs. Argentina, em 2020, no qual a Corte aplicou, pela primeira vez, a OC nº 23/2017 (Corte IDH, 2020). A postura da Corte IDH no sentido de conceder proteção integrada ao meio ambiente e aos direitos indígenas, de forma a valorizar as cosmovisões desses povos e a

[51] Ratificada no Brasil pelo Decreto nº 678, de 1992 (Brasil, 1992).

interconexão com a Natureza, deve servir de parâmetro para guiar a atuação do STF quando da apreciação de conflitos socioecológicos nos quais são ofendidos direitos culturais e ambientais (Vasconcelos; Pompeu, 2024), a exemplo da crise humanitária e ecológica decorrente da mineração ilegal no território Yanomami, na Amazônia, denunciada no âmbito da ADPF 709/DF (Brasil, 2020). É que o Constitucionalismo Multinível atua no Brasil como ferramenta útil à compensação de déficits nacionais, como a falta de efetividade em políticas públicas ou a persistência de violações a direitos fundamentais (Fachin, 2022).

Assim, por se centrar na busca dialógica pela efetividade dos Direitos Humanos e da Natureza, pode-se dizer que o Constitucionalismo Multinível é também transformador e, desta maneira, trata-se de um Constitucionalismo (Transformador) Multinível. Tal anotação importa para esclarecer que o aspecto transformador está implícito no Constitucionalismo Multinível desenvolvido no âmbito do SIDH, no qual se inclui o Estado brasileiro. Nesse constitucionalismo, o Estado é guiado não apenas pela constituição interna, mas também pelas convenções internacionais das quais é parte, assumindo, portanto, a feição de Estado Constitucional Convencionalizado, nos moldes assinalados por Marino, Carvalho e Fachin (2024).

No que concerne à proeminência do Brasil como Estado Constitucional Convencionalizado em que se desenvolve o Constitucionalismo Multinível, considera-se digno de nota o julgamento da ADPF 708/DF. A demanda tratou acerca de omissões da União em fazer funcionar o Fundo Clima[52], em 2019 e 2020, ao deixar de aplicar seus vultosos recursos para a adoção de medidas de mitigação às mudanças climáticas, além de outras condutas do Poder Executivo Federal que levaram o País a uma situação de retrocesso e de ausência de proteção em matéria ambiental (Brasil, 2022d).

Ao emitir sua decisão, o STF exerceu controle de constitucionalidade fundamentado no artigo 225 da CF/88, de modo a reconhecer o dever constitucional

[52] Fundo criado pela Lei nº 12.187, de 2009, como instrumento da Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC (Brasil, 2009a).

supralegal[53] e legal do Estado de promover a proteção ambiental como um direito fundamental, inclusive em sua dimensão climática, razão pela qual "a inércia da Administração Federal em adotar medidas eficazes para combater as mudanças climáticas foi considerada omissão inconstitucional passível de correção pelo Poder Judiciário". De outro lado, a Corte também efetuou controle de convencionalidade da omissão administrativa por entender configurada ofensa ao princípio da vedação de retrocesso ambiental, extraído, por exemplo, do artigo 11 do Protocolo Adicional à Convenção Americana sobre Direitos Humanos em Matéria de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (Protocolo de San Salvador) (Pinheiro; Pompeu, 2024).

Para Sarlet, Wedy e Fensterseifer (2023), os posicionamentos adotados pelo STF no julgamento da ADPF 708 indicam uma tendência progressista desta Corte em avançar na construção de uma jurisprudência climática sustentável. Entretanto, apesar dos pontos de progresso, a partir de leitura mais atenta do acórdão prolatado no deslinde do caso em questão, identifica-se uma contenção do avanço no diálogo multinível advinda de certo conservadorismo antropocêntrico que ainda se faz presente na Corte Constitucional brasileira. Isso porque, conforme Pinheiro e Pompeu (2024), o Tribunal refreou sua possibilidade de ampliação do diálogo com a Corte IDH ao deixar de consignar que as omissões do Poder Executivo Federal quanto à operacionalização do Fundo Clima ofenderam não apenas o direito das pessoas ao meio ambiente sadio (inclusive em sua dimensão climática), mas de todos os seres terrestres e da própria Natureza, também merecedores de proteção em si mesmos, como já havia assentado a Corte IDH na OC nº 23/2017.

Apesar de não ter avançado tanto quanto poderia no diálogo multinível com a Corte IDH a fim de alcançar o horizonte ecocêntrico na proteção do meio ambiente, o desfecho procedente da ADPF 708/DF constitui expressão notável do fenômeno da litigância climática[54], que consiste no acionamento do Poder Judiciário diante de omissão ou de atuação insuficiente dos entes públicos em cumprir os compromissos

---

[53] No julgamento da ADPF 708/DF, o STF reconheceu expressamente o caráter supralegal dos tratados internacionais em matéria de direito ambiental por constituírem espécie do gênero "tratado de direitos humanos", nos termos do artigo 5º, §2º, da CF/88 (Brasil, 2022d).

[54] Apenas 13 dos 80 litígios climáticos contabilizados no Brasil foram concluídos, e a ADPF 708/DF é um deles (Moreira, 2024).

climáticos e assegurar o direito de todos a desfrutar de um clima limpo, saudável e seguro (Sarlet; Fensterseifer, 2022).

Com 80 processos judiciais contabilizados até março de 2024, o Brasil é a jurisdição do Sul Global com mais litígios climáticos reportados, e o quarto país do mundo com maior número de ações climáticas (atrás apenas dos Estados Unidos da América – EUA, Austrália e Reino Unido). A Amazônia tem o maior número de ocorrências em ações climáticas direcionadas a um bioma específico (34), seguida da Mata Atlântica (7) e do Cerrado (5) (Moreira, 2024). Embora não tenham sido catalogados litígios climáticos com enfoque na proteção da Caatinga, tal realidade tende a mudar com a conscientização sobre a vulnerabilidade do bioma às mudanças climáticas e sobre sua importância como sumidouro eficiente de CO_2, conforme exposto nas primeiras seções deste trabalho.

O tratamento integrado entre os direitos ao meio ambiente e ao clima em perspectiva ecocêntrica ganhou ainda maior repercussão no âmbito do Constitucionalismo Multinível, com a emissão da OC nº 32, de 2025, da Corte IDH sobre Emergência Climática e Direitos Humanos. O objetivo do parecer consistiu em determinar as obrigações decorrentes da Convenção Americana e do Protocolo de San Salvador no contexto da emergência climática. Com tal propósito, a Corte lembrou o entendimento de que a Convenção Americana estabelece o dever de os Estados-Parte respeitarem e garantirem direitos e liberdades nela declarados, dentre os quais figura o direito (dos seres humanos e da Natureza) a um ambiente saudável, conforme a aplicação dos artigos 1º e 26 da referida Convenção (Corte IDH, 2025).

No Parecer Consultivo em comento, a Corte IDH declarou a intenção de clarificar sua posição sobre a proteção da Natureza como sujeito de direitos. Para cumprir essa tarefa e afastar dúvidas porventura ainda remanescentes sobre seu posicionamento, o Tribunal reafirmou considerar que o direito a um ambiente sadio, enquanto direito autônomo, protege os componentes do ambiente, como as florestas, os rios, os mares e outros na qualidade de interesses jurídicos em si mesmos, ou seja, como entidades titulares de direitos. Reforçou, ademais, a assertiva anteriormente consignada na OC nº 23/2017, segundo a qual a tutela da Natureza não se deve apenas pelos efeitos que sua degradação pode causar em outros direitos

dos indivíduos, mas também pela sua interdependência vital com os demais organismos que tornam possível a vida no Planeta (Corte IDH, 2025).

Sob tal perspectiva, a Corte intenta acolher e proporcionar o desenvolvimento de instrumentos jurídicos coerentes e eficazes ao enfrentamento da emergência ecológica e climática, em vista da necessidade de superar concepções jurídicas ultrapassadas que concebem a Natureza exclusivamente como um objeto de propriedade ou um recurso explorável. À luz dessas ideias, reconhecer a Natureza como sujeito de direitos implica também tornar visível seu papel estrutural no equilíbrio vital das condições que viabilizam a habitabilidade da Terra. Essa abordagem conduz à adoção de um paradigma centrado na proteção das condições ecológicas essenciais à vida, e confere poder às comunidades locais e aos povos indígenas, guardiões históricos dos ecossistemas e detentores de conhecimentos tradicionais sobre o seu funcionamento (Corte IDH, 2025).

Para além do contexto regional, no que tange ao âmbito do Direito Internacional, remete-se o leitor à explanação sobre o giro ecocêntrico em curso no âmbito do Direito Internacional Ambiental delineada na terceira seção deste trabalho, na qual foram registrados inúmeros documentos, como declarações e tratados, que sinalizam a transição a um paradigma jurídico não antropocêntrico. Não é demais acrescentar, nesta oportunidade, que a Assembleia Geral das Nações Unidas possui quinze resoluções e treze relatórios nos quais é evidenciado o crescente reconhecimento da jurisprudência da Terra e dos Direitos da Natureza em escala global (United Nations, 2020).

Vale salientar, ademais, que o Pacto para o Futuro, adotado pelos Estados membros da ONU em 2024, declara “a necessidade urgente de uma mudança fundamental na abordagem, a fim de alcançar um mundo em que a humanidade viva em harmonia com a natureza" (United Nations, 2024, p. 10). Nessa toada, o Tribunal Internacional de Justiça – TIJ, em parecer consultivo divulgado em 23 de julho de 2025, emitiu manifestação no sentido de que os Estados têm o dever legal de agir contra a mudança do clima, sob pena de responsabilização e sancionamento na seara do Direito Internacional em caso de inação. No documento, o Tribunal aborda a emergência climática como um problema existencial de proporções planetárias que põe em risco todas as formas de vida e a própria saúde do Planeta (Lima, 2025), de

modo a remeter ao conceito da saúde única, que exige o cuidado conjunto e integrado da saúde humana, animal e ecossistêmica, porquanto interligadas[55]. Quanto à repercussão do arcabouço jurídico multinível no avanço do paradigma dos Direitos da Natureza, Pompeu e Montezuma (2025, p. 19) asseveram o seguinte:

> A influência dos precedentes de Direito Internacional no reconhecimento da dignidade da natureza fortalece um sistema multinível de proteção jurídica baseado em uma costura de julgados, pareceres consultivos e normativas que ampliam a proteção dos bens naturais para reconhecer, direta ou indiretamente, que a condição interdependente da vida demanda uma categoria emergente e tutelável de novos sujeitos de direito.

Dessarte, em consequência dos efeitos do Constitucionalismo Multinível, os compromissos convencionais assumidos pelo Brasil, bem como as manifestações da Corte IDH analisadas acima, emitidas tanto em pareceres consultivos (OC nº 23/2017 e nº 32/2025) quanto em decisões de sua jurisdição contenciosa (a exemplo do caso Terra Nuestra vs. Argentina), devem assumir progressiva expressão no âmbito da Justiça brasileira, sobretudo diante da Recomendação nº 123, de 2022, do Conselho Nacional de Justiça – CNJ, que assinalou aos órgãos do Poder Judiciário a necessidade de observância dos tratados e das convenções internacionais de direitos humanos em vigor no Brasil, bem como a utilização da jurisprudência da Corte IDH (Brasil, 2022a).

Diante das irradiações do Constitucionalismo Multinível, o STF e os demais juízes e tribunais brasileiros devem reconhecer a Natureza como titular do direito ao meio ambiente saudável e equilibrado, inclusive em sua dimensão climática, de modo a aprofundar o diálogo com os mais recentes entendimentos da Corte IDH sobre a temática, o que também pode impulsionar um salto na governança judicial ecológica (e climática) brasileira, haja vista que, assim como os demais Poderes Estatais, o Judiciário está constitucionalmente obrigado a atuar, no âmbito de suas competências, no sentido de obter, progressivamente, a maior efetividade possível dos direitos fundamentais socioecológicos (Pinheiro; Pompeu, 2024).

---

[55] O conceito é conhecido pela expressão em inglês “one health” (OMS; OPAS, 2021).

Esse giro ecocêntrico no âmbito do Estado Constitucional Convencionalizado brasileiro é ainda mais premente quando se trata de reconhecer a Caatinga como sujeito de direitos. Isso porque, consoante ressaltado pela Corte IDH, na retromencionada OC nº 32/2025, a emergência climática acentua a necessidade de empregar o máximo de ferramentas jurídicas e institucionais disponíveis para proteger os sujeitos e os grupos que, por se encontrarem em situação de vulnerabilidade, estão expostos a impactos particularmente graves das alterações climáticas, sem ignorar a necessidade de proteger a população no seu conjunto (Corte IDH, 2025).

Desta feita, se a emancipação jurídica da Natureza e, portanto, também da Caatinga ao patamar de sujeito desponta como mecanismo de efetivação do direito-dever de proteção ambiental, deve o ordenamento jurídico brasileiro ser atualizado para incorporá-lo (Pompeu; Vasconcelos, 2023), seja por meio da atuação legislativa, seja por meio da interpretação normativa com juridicidade balizada pelo Constitucionalismo Multinível. Com esteio nessas ideias e tendo em vista que a Caatinga e seus seres se encontram em situação de particular vulnerabilidade no contexto das mudanças climáticas, conforme restou demonstrado nas duas primeiras seções deste trabalho, conclui-se ser devido e urgente seu reconhecimento como sujeito de direitos para o necessário aperfeiçoamento de sua proteção jurídica. Inclusive, diante do quadro fático e jurídico exposto até aqui, o bioma em questão reúne as condições para ter seu direito ao ambiente reivindicado no âmbito de eventuais (e prováveis) futuros litígios climáticos.

Desta feita, uma vez compreendidas possibilidade e pertinência jurídicas de reconhecer à Caatinga a qualidade de sujeito de direitos no âmbito do Constitucionalismo Transformador e Multinível brasileiro, resta avaliar sob quais aportes normativos (regras e princípios) presentes na Constituição Federal de 1988 recai a recepção desse paradigma ecocêntrico no País, bem como quais instrumentos jurídicos se mostram necessários ou úteis para efetivá-lo.

4.2 O bioma Caatinga como sujeito do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado a partir da interpretação evolutiva e da mutação constitucional

O artigo 225, caput, da Constituição Federal, proclama que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (Brasil, 1988, n.p.). A primeira mensagem que se apreende desse proclame constitucional é que o referido comando materializa uma escolha, uma valoração do constituinte. Significa que foi contemplado na Lei Maior do Estado o "modelo normativo que melhor assimilou o padrão de conduta tido por valioso, por justo" (Vasconcelos, 2006, p. 256).

Assim, a leitura do dispositivo sob o prisma da soberania popular explicada por Bercovici (2008) revela que, dentre os diversos valores político-sociais presentes no debate em 1988, o povo brasileiro optou por eleger a proteção ao meio ambiente como uma de suas prioridades. Dessa premissa deve partir o trabalho da Ciência Jurídica, do Direito e de seus operadores na busca por soluções para os problemas e conflitos socioecológicos do Estado Constitucional Convencionalizado, regido pelas normas constitucionais e dos tratados internacionais firmados, como elucidado na subseção anterior[56].

Ao se perceber a insuficiência dos direitos de liberdade e mesmo dos direitos sociais, diante da crise ecológica já em curso na década de 1980, reconheceu-se o direito ao meio ambiente, o qual passou a ocupar posição central na agenda político-jurídica contemporânea. Promoveu-se, assim, a constitucionalização da tutela do meio ambiente como direito fundamental, da qual decorre uma série de deveres de defesa, de abstenção (negativos) e de prestação (positivos) ao Estado e aos particulares (Benjamin, 2012). Essa guarida constitucional encontra seu suporte normativo-axiológico no princípio da solidariedade, o que lhe confere estrutura de direito-dever de proteção ecológica (Sarlet; Fensterseifer, 2019).

---

[56] O termo Estado Constitucional Convencionalizado é proposto e explicado por Marino, Carvalho e Fachin (2024).

Sob tal aspecto, a tutela ao meio ambiente se destina ao cumprimento de um dever de solidariedade, elencado, inclusive, como objetivo da República Federativa do Brasil no artigo 3º, I, da CF/88[57]. Ao se dirigir às presentes e futuras gerações, a norma contempla a solidariedade intergeracional. Portanto, o direito fundamental ao meio ambiente equilibrado estabelece uma relação jurídica intergeracional sob a premissa de que os atos praticados no presente são capazes de impactar o exercício desse direito pelos sujeitos cuja existência é futura, daí sua garantia ser responsabilidade das atuais gerações.

Nesse contexto, surge a dúvida acerca de quem são os sujeitos do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como se as gerações presentes e futuras a que se refere o caput do artigo 225 são, exclusivamente, as gerações de seres do gênero humano, de modo a se ter excluído dessa posição jurídica todas as demais espécies que compartilham a Terra. O entendimento segundo o qual apenas as futuras gerações da espécie humana teriam sido contempladas pelo dispositivo se filia ao chamado antropocentrismo intergeracional. Em contraposição, situa-se o não antropocentrismo, cujas correntes (biocêntrica e ecocêntrica, por exemplo) concebem "o ser humano como parte da Natureza e possibilita reconhecer direitos a entidades não humanas" (Fernandes; Fernandes, 2025, p. 5).

As propostas não antropocêntricas se justificam porque, diante da emergência ecológica e climática descrita na primeira seção deste trabalho, é pacífico que as ações antrópicas representam ameaça não apenas às pessoas, mas para inúmeros outros seres. Nessa ordem de ideias, se as consequências do desenvolvimento das sociedades humanas causam danos a sujeitos outros que não somente os indivíduos e as coletividades de sua própria espécie, há que se repensar e reformular os sistemas jurídicos que assistem a apenas uma espécie como titular de direitos (Carducci; Bagni, 2025). Diante disso, mostra-se necessário alargar o conceito de solidariedade para que, além de intergeracional, assuma caráter interespécies (Sarlet; Fensterseifer, 2019).

---

[57] "Art. 3º. Constituem objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil: I – construir uma sociedade livre, justa e solidária;" (Brasil, 1988, n.p.).

Com esteio em interpretação pragmática que buscou apreender a intenção do legislador na construção do texto do artigo 225, caput, da CF/1988, Silva e Santinelli (2012, p. 400) aduzem residir nele quatro afirmações de cunho antropocêntrico. A primeira seria a de que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado", pois, para as autoras, o termo "todos" se refere a "todos os seres humanos, não incluindo, assim, nenhum outro ser que pudesse usufruir dessa situação". A segunda assertiva seria a expressão "bem de uso comum do povo", que destaca o uso humano do ambiente, ou seja, a predominância de uma visão utilitarista do ambiente. A terceira manifestação consistiria na alusão ao ambiente como "essencial à sadia qualidade de vida", porquanto a vida a qual o texto se refere seria a vida humana. Por último, o dispositivo teria destinado a proteção ambiental "para as presentes e futuras gerações" da espécie humana. Apesar das inferências de cunho antropocêntrico que extraíram do dispositivo, as autoras o criticam pela omissão em "buscar abranger os direitos que os seres não humanos teriam sobre o ambiente".

Benjamin (2007, p. 11), por outro lado, ao analisar o mesmo artigo, fez uma leitura diversa da descrita acima. Em sua ótica, a Constituição de 1988 deflagrou a edificação de uma ordem pública "centrada na valorização da responsabilidade de todos para com as verdadeiras bases da vida, a Terra". Para ele, "a tutela ambiental gradual e erraticamente abandona a rigidez de suas origens antropocêntricas e acolhe uma visão mais ampla, de caráter biocêntrico (ou mesmo ecocêntrico), ao se propor a amparar a totalidade da vida e das suas bases". Isso porque o caput do artigo 225 é completado pelo §1º, I, que se refere à "preservação e restauração de 'processos ecológicos essenciais' evidentemente, 'essenciais' à sobrevivência do planeta, como o conhecemos, concepção que ultrapassa a fórmula tradicional da sobrevivência do homem".

Registre-se que o referido autor publicou essa interpretação do texto constitucional brasileiro em 2007, ou seja, antes mesmo da promulgação da Constituição do Equador, de 2008, na qual a Natureza foi reconhecida expressamente como sujeito de direitos. Nesse cenário, ao refletir sobre o questionamento atinente a se o termo "todos" significaria todos os seres vivos (humanos ou não), concluiu, à época, que, à luz de mera interpretação literal, a resposta seria negativa. Porém,

atento à dinamicidade cultural da sociedade, consignou previsão que veio a se revelar profética:

> como a interpretação da norma reflete muito do que se colhe da realidade cultural, incubadora dos nossos valores éticos, quem sabe um dia se verá no "todos" do art. 225, *caput*, uma categoria mais ampla e menos solitária do que apenas os próprios seres humanos. [...] a titularidade do direito em questão, pela sua complexidade, demanda uma análise mais profunda do que a simples avaliação do sentido da expressão "todos", pois é na caracterização do bem ambiental – marcado pela fórmula do equilíbrio ecológico – que será extraído do *caput* do art. 225 uma clara opção biocêntrica do legislador constitucional. Assim pensando, quanto ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, são amplas as possibilidades de se defender que "todas as formas de vida são seus titulares". (Benjamin, 2007, p. 11)

Passadas mais de três décadas da promulgação da Constituição Federal, intervalo no qual foram mapeados os limites planetários e compreendida a gravidade da corrente emergência ecológica e climática sem precedentes, acredita-se que é chegado o dia em que a conjuntura social, cultural e fático-axiológica conduz ao entendimento de que o termo "todos", consignado no artigo 225, caput, deve ser entendido como coletividade, na qual se inserem todos os seres terrestres e a própria Natureza. A tutela expressa ao "meio ambiente ecologicamente equilibrado" está presente no texto original da norma desde sua edição em 1988. No entanto, durante décadas, somente os intérpretes mais sensíveis e conectados a perspectivas não antropocêntricas conseguiram enxergar a Natureza e os seres, além do *Homo sapiens*, como sujeitos dessa proteção, como fez Benjamin no excerto supra colacionado, extraído de manifestação sua no campo da Ciência Jurídica.

De outro lado, jurisprudência e literatura especializada majoritárias permaneceram sob o efeito inebriante e ilusório do fenômeno que Carducci e Bagni (2025) nomearam entorpecimento das discussões jurídicas sobre a vida independente da Natureza. Isso porque as normas ambientais antropocêntricas, bem como suas interpretações e aplicações, se ancoram na suposição de que seria possível equilibrar a proteção ambiental com qualquer outro valor humano positivado no Direito. Ocorre que não é o Direito que garante a vida, o futuro e os interesses humanos, mas a própria Natureza, razão pela qual o respeito à integridade desta deve

ser compreendido como pressuposto de qualquer outro interesse ou direito, porquanto lhes são todos dependentes. A despeito disso, conforme os autores (Carducci; Bagni, 2022), a narrativa econômica promoveu uma visão instrumental da Natureza que a subordina aos interesses dos seres humanos, impede a consideração de seus valores intrínsecos e reduz as problemáticas ambientais a questões de gestão de recursos, o que culminou em tolher a capacidade do Direito de abordar a Natureza como uma entidade com direitos próprios. Por isso, para ser capaz de lidar com as emergências ecológica e climática atuais, o Direito precisa se desprender das amarras antropocêntricas e dualistas que artificialmente separam os seres humanos da Natureza e fomentam a relação dominadora daquele em relação a esta.

A transição ao paradigma jurídico ecocêntrico aqui apresentada objetiva, portanto, libertar o Direito dessas concepções separatistas e hierárquicas construídas na modernidade mecanicista, porquanto não encontram fundamento na ciência sistêmica na medida em que esta última demonstra as intrínsecas conexões entre todos os organismos e elementos ecológicos. Aliás, como abordado nas duas primeiras seções deste trabalho, sustentar a permanência do subjugo da Natureza como mero objeto de domínio não interessa nem mesmo aos seres humanos, pois expõe ao risco de extinção sua própria espécie ao tempo em que favorece a concentração de renda em um sistema capitalista e colonial no qual um pequeno grupo de empresas lucra, enquanto a maior parte das pessoas, juntamente com a Natureza, segue sob exploração e ausência de efetivação de direitos.

A investigação acerca da possibilidade jurídica de compreensão da Natureza e, em específico, da Caatinga como sujeito de direitos no Brasil demanda a realização de interpretação normativa do artigo 225 da Constituição Federal. Kelsen (1998) entendia que a interpretação do Direito empreendida pela Ciência Jurídica (jurídico-científica) teria a função de, mediante análise cognoscitiva, estabelecer o sentido das normas de modo a elucidar suas possíveis significações em casos de indeterminação (como é o caso dos sujeitos do direito prescrito no dispositivo). Essa avaliação deveria, porém, ser "puramente" racional e desprovida de qualquer baliza ética ou valorativa, pois esses elementos seriam externos ao Direito, e este, por sua vez, não ofereceria qualquer critério de escolha entre as distintas possibilidades interpretativas. Desse modo, após apontadas as possibilidades interpretativas

cabíveis na moldura da norma, caberia à autoridade julgadora do caso concreto optar por qualquer uma das opções mediante ato voluntário (ou político), com liberdade semelhante à do legislador.

O teórico em questão pretendia "libertar a ciência jurídica de todos os elementos que lhe são estranhos". Para ele, o Direito seria somente a norma (sistema de normas ou ordem normativa). Nessa fórmula, os fatos e condutas somente são considerados parte do Direito quando determinados nas normas jurídicas como pressuposto ou consequência, ou seja, na medida em que figuram como conteúdo normativo. Os valores, como a justiça e a paz, por exemplo, por serem sempre relativos sob a ótica do autor, não estariam incluídos no conteúdo ou na essência do Direito (Kelsen, 1998, p. 46-47, 50, 53).

Ocorre que, ao retirar os valores do conteúdo do Direito, Kelsen deixou todo o ordenamento jurídico suspenso no espaço, de forma que nem mesmo a engenhosidade da teoria da norma hipotética fundamental foi capaz de impedir a crise do Positivismo Jurídico (Vasconcelos, 2006). Desfez-se, portanto, o mito de que o Direito seria puro, como pretendeu o citado teórico. Cogita-se, aqui, da ampliação semântica do artigo 225, caput, da Constituição, a fim de que considere a Natureza como sujeito do direito estabelecido no referido dispositivo a partir da compreensão de que as normas jurídicas estão imersas no mundo da vida e, por esse motivo, condicionam-se às mudanças sociais quanto ao modo de ver e de apreciar as coisas. Justamente por isso, conforme ensina Reale (2010), uma norma jurídica, mesmo sem sofrer qualquer mudança gráfica, ou seja, qualquer alteração no seu texto, pode passar a ter outro significado quando ocorre uma alteração na base fática desta norma ou nos valores que a embasam.

Desta feita, incidem nos preceitos jurídicos em geral as mutações normativas, ou seja, "as alterações do sentido dos enunciados, conservando intacta a sua roupagem verbal". Esse fenômeno ocorre quando o significado inicial de palavras ou expressões empregadas nas normas sofre "um processo de erosão ou de enriquecimento, em virtude da interferência de fatores diversos, que vêm amoldar a sua letra a um novo espírito, a uma imprevista *ratio juris*, que atribui nova direção aos enunciados jurídicos" (Coelho, 2019, p. 97-98). Essas alterações semânticas podem suceder em relação aos preceitos da Constituição em decorrência de modificações

histórico-sociais ou fático-axiológicas em que se concretiza sua aplicação, como leciona Coelho (2019, p. 99):

> Vistas nessa perspectiva, portanto, as mutações constitucionais decorrem – nisto residiria a sua especificidade – da conjugação da peculiaridade da linguagem constitucional, aberta, polissêmica e indeterminada, com os fatores externos, de ordem econômica, social e cultural, que a Constituição – pluralista por antonomásia –, intenta regular e que, dialeticamente, interagem com ela, produzindo leituras sempre renovadas das mensagens enviadas pelo constituinte.

Esse fenômeno ocorre porque, como explica Vasconcelos (2006, p. 17-20), o Direito é "um complexo totalizante, que abarca os aspectos normativo, fático e axiológico da sociabilidade, componentes incindíveis do fenômeno jurídico". Na dialética que ocorre de forma contínua entre esses elementos essenciais, a dinâmica dos fatos impulsiona o processo de adaptação das normas às vivências sociais, o que garante o progresso do Direito, seja por meio da reforma legislativa, seja mediante a interpretação evolutiva das normas vigentes. Esta última hipótese pode culminar em mutação normativa ou, mais especificamente, na mutação constitucional ora discutida.

Desta forma, o contexto fático moldado pela emergência ecológica e climática de causas antropogênicas demanda reformulações jurídicas a fim de elevar a capacidade do Direito de oferecer soluções mais efetivas ao enfrentamento de tal problemática. Nesse cenário, os valores ecocêntricos ganham força na medida em que preconizam a harmonização das relações na Natureza, que incluem os seres humanos. Tais valores, então, interpenetram o Direito de modo a fundamentar interpretação no sentido de que o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado preconizado no artigo 225 da CF/88 (Brasil, 1988) assiste a "todos" os seres, incluídas as presentes e futuras gerações e a própria Natureza como um todo.

Na mesma linha de raciocínio, a Caatinga, que compõe o conjunto ecossistêmico da Natureza no Brasil, encontra-se ameaçada pelos desafios impostos pelas mudanças climáticas, os quais têm desencadeado processos de desertificação e de redução de biodiversidade, e agravado a vulnerabilidade das populações do bioma. Portanto, reconhecê-la como sujeito do direito constitucional

ao meio ambiente, à luz de uma interpretação ecocêntrica do artigo 225, desponta como ferramenta jurídica hábil a robustecer os mecanismos voltados à sua proteção. Nesse trilhar, a mutação constitucional cumpre sua função de atualizar o sentido do texto de acordo com os reclamos das problemáticas socioecológicas e climáticas contemporâneas que atingem a Caatinga, de forma dotar a norma da permeabilidade necessária para acolher o reconhecimento do bioma como sujeito do direito nele estipulado, com o fito de ampliar as possibilidades de alcance de sua finalidade: garantir o meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Em sede de Direito Estrangeiro, é pertinente observar que, como visto na terceira seção, ao aprovar a lei que reconheceu os Direitos do Mar Menor, o parlamento espanhol acolheu proposta de interpretação ecocêntrica de sua constituição, a par de ampliar a categoria de sujeitos de direitos com esteio no conhecimento disponibilizado pelas ciências da vida e do sistema terrestre. Sob tal prisma, considerou necessário interpretar a legislação aplicável em consonância ao estágio de degradação do Mar Menor no contexto da emergência ecológica e climática, para, enfim, compatibilizar a interpretação do ordenamento jurídico nacional à concepção do ser humano como parte integrante da Natureza. Ao adotar tal atitude, o órgão legislativo enfrentou o desafio atual do Direito Ambiental de avançar na proteção efetiva da Natureza, bem como das culturas e dos modos de vida humanos intrinsecamente associados a ela, como é o caso da população ribeirinha da lagoa do Mar Menor (España, 2022b).

Na seara do Direito Internacional, a interpretação evolutiva e a mutação constitucional incidentes sobre normas de direitos fundamentais possuem paralelo com a doutrina do *living instrument*, aplicável aos tratados de direitos humanos. É que esses direitos são produtos da reação humana às condições existentes em um determinado momento, ou seja, criações da sociedade e, portanto, mutáveis como esta. Resultam, pois, de um processo histórico de luta, afirmação, negociação e renegociação que os situam historicamente. Assim, os tratados de direitos humanos são vistos como pontos de partida para uma meta progressiva capaz de acompanhar as mudanças operadas na sociedade e não instrumentos definitivos e exaustivos, sob o risco de se tornarem defasados e insuficientes (Taques; Fachin, 2023).

Mediante a interpretação evolutiva, intenta-se manter a eficácia dos tratados à luz de sua finalidade. É nessa finalidade que residem também o fundamento e o limite da interpretação evolutiva. Portanto, a interpretação deve ser teleológica, realizada sempre no sentido de obter o maior grau de proteção e efetivação dos direitos humanos. Por meio dessa técnica, é possível que o intérprete extrapole o núcleo de determinado direito humano com o objetivo de expandir seu significado para adaptá-lo às reais condições e desafios que surgem. Dessarte, assim como ocorre na mutação constitucional, a interpretação evolutiva dos tratados de direitos humanos permite que um termo seja interpretado de maneira diferente com o passar do tempo, sem que haja, contudo, uma alteração textual na norma. Consoante esclarecem Taques e Fachin (2023, p. 13),

> Seu fundamento é que determinado dispositivo, tal como a sociedade que o criou, pode evoluir com o passar dos anos, assumindo novos significados e características, muito embora a sua redação permaneça a mesma. Como se fosse um instrumento vivo (*living instrument*), o tratado se modifica a fim de se adequar à nova situação na qual se insere, de modo a preservar seu objetivo (*pro homine*) e sua adequada aplicação (*effet utile*): [...] A adoção de uma perspectiva evolutiva privilegia o sentido atual da norma – sentido este que lhe é concedido pelas circunstâncias que envolvem o caso em análise –, ao invés de se ater ao sentido original da norma, que, ao seu turno, era resultado das circunstâncias então vigentes.

Assim, a despeito de não haver, na CADH, disposição expressa acerca da Natureza como novo sujeito titular de dignidade intrínseca e direitos positivados, o SIDH consagra um conjunto de direitos cuja leitura sistêmica e holística permitiu um processo de "esverdeamento" do conteúdo semântico e jurídico dos direitos humanos, de modo a conferir maior densidade e autonomia à proteção do meio ambiente. Por conseguinte, os termos literais dos tratados, limitados às circunstâncias e teorias jurídicas vigentes da época de sua elaboração e negociação, não impedem o avanço da compreensão que o repertório de direitos humanos permite extrair em sede de superação das concepções antropocêntricas do Direito Ambiental (Pompeu; Montezuma, 2025).

Com esteio nessa abordagem e diante da necessidade de garantir efetividade e atualização contínua dos direitos humanos frente às transformações sociais, políticas e jurídicas ao longo do tempo, a Corte IDH aplicou a interpretação evolutiva para ampliar e adaptar o alcance dos direitos previstos na CADH, de maneira a dela extrair não apenas o direito autônomo ao meio ambiente sadio, mas também o da própria Natureza e de seus elementos, conforme consignado nas Resoluções nº 23/2017 (Corte IDH, 2017) e nº 32/2025 (Corte IDH, 2025), estudadas na subseção anterior. Foi justamente por meio da interpretação evolutiva que a Corte IDH elevou a Natureza a sujeito de direitos tuteláveis, em vista de manter sua jurisdição flexível, adaptativa e progressiva para fazer frente aos novos desafios ecológicos e climáticos da contemporaneidade.

O Constitucionalismo Multinível se encarrega, então, de irradiar esse parâmetro jurídico ecocêntrico aos ordenamentos nacionais dos Estados do Sistema Interamericano, dentre os quais figura o Brasil. Nesse rumo, Pompeu e Montezuma (2025) asseveram ser patente a incursão das repercussões da ética ecológica no ordenamento jurídico brasileiro, seja por intermédio da força interpretativa conferida à postulação de valor intrínseco à Natureza, seja pelo reconhecimento da juridicidade de seus direitos ou, ainda, pela criação legislativa que permeia o federalismo ambiental cooperativo e avança na positivação de direitos de base ecocêntrica. Disso decorre que a interpretação evolutiva do artigo 225 da CF/88, com o desiderato de considerar a Natureza como sujeito do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, encontra fundamento no Constitucionalismo Multinível, de maneira a conferir recepção constitucional e convencional às decisões judiciais e às inovações legislativas cujo conteúdo reconhecem ou venham a reconhecer a Natureza e, em específico, a Caatinga, como sujeito de direitos.

Poderia ser questionado, por outro lado, se a proteção concedida ao meio ambiente como "bem de uso comum do povo", conforme o caput do artigo 225 da CF/1988, ou, ainda, a alguns biomas brasileiros como "patrimônio nacional", conforme o §4º do mesmo artigo, constituiria obstáculo à concepção desses biomas ou da Natureza, em si mesmos, como sujeito de direitos. Da mesma forma, caso aprovada a Proposta de Emenda à Constituição – PEC nº 33/2023, que visa atribuir

à Caatinga a condição de patrimônio nacional na CF/88[58], poderia ensejar argumento contrário à sua compreensão como sujeito diante dessa categorização como "bem comum" ou como "patrimônio nacional".

Entrementes, a expressão "bem ambiental" pode ser entendida, do ponto de vista semântico, como equivalente ao "meio ambiente" em sua dimensão macro, "vale dizer: meio ambiente numa perspectiva de entidade", de maneira a reunir, nessa identificação, muito mais o valor ecológico relativo à composição como um todo do que seus elementos de forma isolada. Nessa acepção, o meio ambiente constituiria um macrobem ambiental difuso, indivisível, irrenunciável e imprescritível (Marchesan, 2017, p. 276). Na qualidade de macrobem, o meio ambiente engloba fatores naturais, artificiais, culturais e do trabalho, comportando, portanto, múltiplas dimensões (Belchior; Viana, 2017).

Com efeito, por ser multidimensional, o meio ambiente pode ser compreendido, simultaneamente como macrobem ambiental e como como sujeito de direitos. Nesse sentido, ao analisar a natureza jurídica da água, Melo, T. (2021, p. 164) defende que esta possui tríplice dimensão: "como direito humano, bem comum e portadora de direito ecológico". Para o autor, tal entendimento decorre de análise ecológica, social e jurídica, e se mostra "fundamental na luta para se garantir a justiça hídrica, por intermédio de uma boa, justa e democrática governança da água". Nenhuma das três dimensões é dispensável, pois somente essa visão inclusiva pode dar conta de uma relação "que não seja mediada pelos interesses do capital, cuja visão instrumental e de curto prazo – insustentável e injusta – é a responsável, em última análise, pela crise civilizacional em que o planeta e a humanidade estão mergulhados".

Sob o mesmo raciocínio, a Caatinga deve ser compreendida à luz da tríplice dimensão do meio ambiente: como direito humano, como bem comum e como sujeito de direitos. Nesta última acepção reside a proposta dos Direitos da Natureza, o que confere fundamento para admitir a Caatinga como titular de direitos diante do quadro de ameaças imposto pela emergência ecológica e climática tratado nas duas primeiras seções deste trabalho. Da mesma forma, caso sobrevenha a condição de

---

[58] Além da Caatinga, a PEC nº 33, de 2023, almeja inserir também o Cerrado e o Pampa na categoria de patrimônio nacional (Brasil, 2023b).

patrimônio nacional, tal consideração se somaria como uma quarta dimensão protetiva à Caatinga, não para reduzir, mas para acrescer às possibilidades e ferramentas de tutela ambiental e climática.

Esse entendimento recebe o reforço do princípio *in dubio pro natura*, na qualidade de postulado hermenêutico que, diante de dúvida, incerteza, obscuridade ou antinomia normativa, impõe a escolha mais favorável à proteção do meio ambiente (Capello, 2020). Dessarte, por injunção desse princípio, deve prevalecer a interpretação do artigo 225 da CF/88 "que conceda a salvaguarda mais ampla, ou seja, a que permita a realização e harmonização das tutelas ecológicas conferidas aos humanos e à própria Natureza, não a exclusão de alguma delas" (Barreira; Pompeu Fensterseifer, 2023, p. 10). Nessa sintonia, Brasil, D. (2019) confirma que, ao priorizar a proteção ambiental em casos de conflito entre interesses econômicos e ambientais, o princípio *in dubio pro natura* abriga a ideia de que a Natureza deve ser protegida como um valor autônomo, não apenas como recurso para o ser humano. Por essa razão, referido princípio autoriza a interpretação do artigo 225 como fundamento constitucional do reconhecimento de direitos ambientais em prol da Natureza.

Pompeu e Montezuma (2025, p. 52) também não vislumbram contradição na consideração cumulativa da Natureza como bem comum e sujeito de direitos, pois consideram que tais dimensões caracterizam instrumentos jurídicos que dão substância ao processo de ecologização do constitucionalismo brasileiro e rompem o binarismo da lógica público-privado na proteção da Natureza. Obtêm-se, assim, "o avanço de um sistema jurídico que desatrela a proteção natural dos benefícios utilitários e passa a reconhecer a interdependência da vida como condição fundante de uma dignidade que serve às formas de vida humanas e não humanas". Superada a aparente contradição entre a qualificação do meio ambiente como sujeito e como bem comum, cabe acrescentar que a garantia da qualidade de vida e de bem-estar existencial assegurada no artigo 225 tem alcance para além do *Homo sapiens* (Zaneti Junior, 2015), tanto que, ao complementar o caput, o §1º, VII, veda expressamente os maus tratos contra os animais das demais espécies.

Ressalve-se que reconhecer a Caatinga como sujeito de direitos não consiste em uma solução mágica para todos os seus problemas socioecológicos, assim como

historicamente a emancipação de outros sujeitos, como mulheres, crianças, indígenas e pessoas negras, não impediram que o malferimento a seus direitos continuasse a ocorrer. Nem por isso a ferramenta jurídica da condição de sujeito de direitos perde sua importância enquanto instrumento de defesa. É salutar perceber, ademais, que o direito fundamental da Caatinga ao meio ambiente ecologicamente equilibrado não assume caráter absoluto nem dissolve qualquer outro direito garantido na Constituição, apenas se soma ao catálogo normativo já consagrado.

Não obstante, como bem asseverado por Zaneti Junior (2015) a despeito de não ser possível falar, no bojo do Estado Constitucional, em hierarquia entre direitos fundamentais, tampouco sobre direitos fundamentais absolutos, a elevada carga garantista contida na CF/88 em prol do meio ambiente deu ensejo ao surgimento do já aludido postulado hermenêutico conhecido por princípio *in dubio pro natura*. Por força desse preceito, cabe ao intérprete, nos casos difíceis (*hard cases*), nos quais exista colisão entre o direito fundamental ao meio ambiente e outros direitos igualmente fundamentais, assegurar, *prima facie*, a tutela ambiental. Essa precedência jurídica em favor do direito ao meio ambiente deve, então, contemplar todos os seus titulares, inclusive a Caatinga.

Não se olvida, como adverte Melo, T. (2021, p. 164), que a efetiva proteção da Natureza "demanda transformações profundas, não só nos aspectos administrativo, judicial e legislativo, mas, de conteúdo econômico, social, ambiental e cultural, na estrutura da própria sociedade humana". Por sua vez, o Direito dialoga com todos os eixos desse plexo. Por isso, como ressaltam Acosta e Viale (2024), a concepção da Natureza como sujeito de direitos exerce papel relevante no cenário da transformação ecológica na medida em que acarreta três consequências materiais que ultrapassam o mero reconhecimento jurídico formal, pois a incidência dos direitos deve ocorrer de forma transdisciplinar, consoante a seguir abordado em torno da realidade da Caatinga.

Aplicadas as consequências referidas por Acosta e Viale (2024) à concepção da Caatinga como sujeito de direitos, tem-se, em primeiro lugar, a impossibilidade de mercantilização do bioma. Isso significa que, assim como o Direito proíbe tratar o ser humano como mercadoria, a Caatinga deve receber o mesmo tratamento, pois a relação harmônica na Natureza demanda ajuste nas atividades dos seres humanos

ao ritmo daquela. Não se trata, porém, de obstáculo ao desenvolvimento de atividades econômicas, mas o condicionamento de que não destruam ou coloquem em risco a biodiversidade, os ciclos ecológicos, os territórios e a diversidade cultural. Conceber a Caatinga como sujeito de direitos não a torna, pois, intocável, antes busca recuperar e manter seus sistemas de vida.

A segunda implicação repousa no reconhecimento de dignidade e valor intrínseco ao bioma, ou seja, na admissão de que possui valor em sua essência, não atrelado à utilidade aos seres humanos. Não se pretende negar a relação de ecodependência, de forma que os seres humanos continuam a consumir água, ar, alimento etc. No entanto, da mesma forma que a relação de interdependência entre seres humanos impõe limites aos abusos de direitos diante da dignidade que possuem, também a dignidade da Caatinga deve se erguer como barreira à perpetuação dos abusos na relação que seres humanos (mediados pelo capital) impõem sobre ela.

Chega-se, então, à terceira consequência proveniente da concepção da Caatinga como sujeito, qual seja, a exigência de respeito entre os indivíduos e sociedades da espécie humana e os demais seres e ecossistemas que compõe o bioma. Da imposição desse respeito decorre que os seres humanos não podem organizar seus sistemas e processos à margem dos limites biofísicos da Caatinga, tampouco contra eles. Por conseguinte, o sistema jurídico constitucional brasileiro, assim como os processos econômicos por ele regulados, devem ser estruturados e balizados de forma a preservar a integridade ecológica e climática do bioma em questão.

Assim, percebe-se, com Carducci e Bagni (2025), que vislumbrar o cabimento e as vantagens de reconhecer direitos constitucionais à Natureza ou a alguma entidade ecossistêmica (como a Caatinga) não significa concluir ser tal providência suficiente para que o Direito abandone o caminho suicida. Com razão, os autores afirmam que, embora mudanças culturais e ontológicas sejam imprescindíveis, levar os Direitos da Natureza a sério deve ir além das "mudanças de paradigma". É preciso reconstruir os sistemas jurídicos com base em uma perspectiva "ecológica", de modo a introjetar, nas normas, a realidade inexorável de que todos os seres, inclusive o *Homo sapiens*, são dependentes da Natureza, razão pela qual se deve eliminar todos

os comandos "contranatura" do Direito, afinal, sem ela a realização de nenhum direito é biofisicamente possível.

A constatação de que as ações antrópicas são agora a principal força geofísica que molda e transforma a Terra não pode deixar de desencadear consequências jurídicas. Diante disso, Aragão (2017) propõe que o Estado Ecológico de Direito, além de observar a necessária legitimidade democrática, paute-se por um conjunto de normas, princípios e estratégias jurídicas necessárias para garantir a preservação das condições de funcionamento do sistema terrestre que o tornam um espaço propício aos seres vivos, segundo bases científicas sólidas.

Esse conjunto de normas (regras e princípios) devem formar um sistema jurídico cujos direcionamentos favoreçam a compatibilização das sociedades humanas com a preservação da vida. Na formatação desse sistema, entende-se pertinente absorver inspirações biomiméticas em consonância às proposições a seguir apresentadas.

4.3 Princípios para um sistema jurídico constitucional biomimético inspirado na inteligência ecológica

A Natureza é regida por princípios ecossistêmicos interligados por meio dos quais as comunidades vivas têm se sustentado ao longo de 3.8 bilhões de anos de evolução. Os organismos vivos conseguiram transformar rocha e mar em um lar com temperaturas estáveis e ciclos que transcorrem sem colocar em risco o futuro da vida na Terra. Nesse cenário, restou evidente a existência de uma genialidade natural que logrou conseguir, durante todo esse tempo, transpor as adversidades geológicas e climáticas de modo a garantir a manutenção dos ciclos vitais. Essa constatação inspirou o surgimento da biomimética, método voltado à busca por soluções em diversas áreas científicas e tecnológicas, a partir da "imitação consciente da genialidade da vida" (Benyus, 2003, p. 10-13).

Benyus (2003, p. 10) cita como exemplos de "inovação inspirada pela Natureza" as células de geração de energia de fonte solar com formato copiado da estrutura de folhas de plantas; o velcro, inspirado nos arpéus das sementes; e a

medicina holística. A autora ressalta que, na sociedade industrial, pautada na dominação da Natureza e no que se pode dela extrair, a respeitosa emulação da Natureza empenhada em com ela aprender constitui uma abordagem revolucionária. Propõe, então, que a biomimética mude a forma pela qual são produzidos os alimentos, fabricados os produtos, aproveitada a energia, praticada a cura, armazenadas as informações e administrados os negócios.

Assim, se todos os setores da vida social devem ser remodelados à luz da sabedoria da Natureza em torno da preservação da vida, também o Direito e o sistema jurídico constitucional devem se guiar pela inteligência ecológica para cumprir sua função de garantir o direito ao meio ambiente, sem o qual a vida ou qualquer outro direito subsistirá no longo prazo. É válido anotar, por oportuno, que a ideia de buscar inspiração na Natureza para compreender e aperfeiçoar o Direito possui paralelo em Lhuman (1991), que, ao construir sua teoria dos sistemas autopoiéticos, comparou os sistemas sociais (conjunto no qual está incluído o sistema jurídico) a organismos biológicos.

A teoria dos sistemas autopoiéticos enfatiza que, apesar de autorreferenciais, esses sistemas precisam estar continuamente ligados à realidade e atuar em conformidade com ela, dada a relação de interdependência com o mundo. Portanto, o sistema jurídico possui abertura cognitiva e deve estar em constante conexão com as questões ambientais. Nessa perspectiva, há que se mostrar dinâmico e permeável aos movimentos que clamam pelos Direitos da Natureza, porquanto crucial para que responda às expectativas sociais e à realidade ecológica (Pinto; Rios; Botija, 2024). Na proposta biomimética, porém, além de se estabelecer comparativo com a Natureza para explicar o funcionamento do sistema jurídico, aprofunda-se a conexão a fim de incorporar ao Direito a inteligência ecológica para a conformação de um sistema de normas apto a compatibilizar o comportamento humano e social à preservação da vida.

Para desafiar o *status quo* insustentável descrito nas duas primeiras seções deste trabalho e fazer cumprir a promessa constitucional de proteção da Caatinga enquanto ente ecossistêmico essencial, é preciso que o Direito assimile, da Natureza, a lição segundo a qual sustentabilidade não é uma propriedade individual, mas algo que envolve necessariamente o conjunto de relações de toda uma comunidade ou

redes de comunidades interconectadas. Assim, para contribuir com a edificação de comunidades sustentáveis, deve estabelecer parâmetros normativos hábeis a moldar interações harmônicas entre os seres de todas as espécies no curso de um processo dinâmico de coevolução (Capra; Mattei, 2018).

Essa regulação pode ser desenvolvida à luz da CF/88 e do Constitucionalismo Multinível a partir do aporte dos princípios da integridade ecológica, da resiliência e do princípio (ou dever) da progressividade (atrelado ao princípio da vedação de retrocesso ambiental), estruturantes do paradigma jurídico-constitucional ecocêntrico, apto a reconhecer valor intrínseco e direitos à Natureza no seu conjunto (elementos bióticos e abióticos) (Sarlet; Fensterseifer, 2019).

Nesse percurso da transição do paradigma jurídico antropocêntrico para o ecocêntrico, o princípio da integridade ecológica surge como elemento chave capaz de abrir caminhos à consideração da Caatinga como sujeito de direitos. É que, como bem anotam Sarlet e Fensterseifer (2019, p. 76), tal preceito "traduz a ideia de 'sistema' que está na base da compreensão do equilíbrio ecológico e da Natureza como um todo". Com efeito, como explicam Bridgewater, Kim e Bosselmann (2015), a integridade ecológica pode ser compreendida desde as escalas local e regional até a escala global. A integridade ecológica de uma área definida corresponde à combinação da biodiversidade e dos processos (funções) do ecossistema que caracterizam a área em um determinado momento (processos ecológicos essenciais). Dessa forma, a integridade ecológica restará comprometida quando prejudicados os processos ecossistêmicos da escala geográfica considerada.

Os referidos autores ressaltam a importância da força normativa do princípio da integridade ecológica para uma proteção abrangente dos sistemas de suporte de vida, pois, embora sejam necessárias leis e políticas especializadas para resolver diferentes problemas, a abordagem fragmentada prevalecente precisa ser conciliada com a abordagem holística. O preceito deve, então, fazer parte da redefinição do Estado de Direito no Antropoceno como instrumento jurídico voltado ao objetivo de impedir que as atividades humanas ultrapassem os limites considerados seguros para as pessoas e para os ecossistemas e seus componentes, de modo a guiar o comportamento dos Estados. A integridade ecológica constituiria, nesses moldes,

uma *grundnorm* (ou norma fundamental) de proteção do grande sistema de suporte da vida, em uma perspectiva holística (Bridgewater; Kim; Bosselmann, 2015).

Não se pretende defender que o princípio da integridade ecológica seja absoluto, até porque nenhum princípio o é. Conforme Alexy (2015), os princípios se distinguem das regras pelo caráter *prima facie*, ao exigirem que algo seja realizado na maior medida, dentro das possibilidades fáticas e jurídicas de sua realização, pois são mandamentos de otimização e, portanto, não contém um mandamento definitivo. As regras, por outro lado, demandam que seja feito exatamente aquilo que ordenam. Os conflitos entre regras são resolvidos mediante a providência de uma cláusula de exceção ou o afastamento da aplicação de uma das regras colidentes, dada a sua invalidade. Por outra senda, as colisões entre princípios são solucionadas na dimensão do peso, de modo que um princípio cede lugar quando, em um determinado caso, confere-se um peso maior a outro princípio antagônico.

Segundo o mencionado teórico, a despeito de não ser possível que um princípio se revista de caráter absoluto capaz de se sobrepor a outros em qualquer hipótese, admite-se factível o robustecimento de determinados princípios por meio da concessão de carga argumentativa em seu favor. Esse fortalecimento impõe, como consequência, a necessidade de dar precedência a um princípio em relação a outro caso haja razão equivalente em favor de ambos ou em caso de dúvida (Alexy, 2015). Nesse cenário, o princípio da integridade ecológica se une ao princípio *in dubio pro natura* no intento de conferir precedência à proteção do meio ambiente e reestruturar o sistema jurídico constitucional em consonância à lógica científica de que sem a Natureza nenhum direito pode ser assegurado no longo prazo (Carducci; Bagni, 2025).

A relação entre a integridade ecológica e os Direitos da Natureza é evidenciada no princípio 2 da Declaração Mundial da União Internacional para Conservação da Natureza – IUCN sobre o Estado de Direito Ambiental, cuja redação assim preceitua: "Princípio 2. Direito à Natureza e Direitos da Natureza: cada ser vivo, humano ou não humano, tem direito à conservação, proteção e restauração à saúde e integridade dos ecossistemas. A natureza tem direito intrínseco de existir, prosperar e evoluir" (IUCN, 2016, p. 3). Tal conexão pode ser também aferida no Projeto de Pacto Internacional sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento para a implementação da sustentabilidade

que, em seu artigo 2, propõe respeito a todas as formas de vida ao dispor que a Natureza como um todo deve ser protegida, bem como que a integridade dos sistemas ecológicos da Terra deve ser mantida e, quando preciso, restaurada (IUCN, 2010)

No mesmo tom, a Carta da Terra (UNESCO, 2000, p. 2-4) declara, no título "II – Integridade Ecológica", o princípio 5, que consiste em "proteger e restaurar a integridade dos sistemas ecológicos da terra, com especial atenção à diversidade biológica e aos processos naturais que sustentam a vida". Em adição, o princípio 15 reclama o tratamento "de todos os seres vivos com respeito e consideração", em vista de "impedir crueldades aos animais mantidos em sociedades humanas e protegê-los de sofrimentos", assim como de "proteger animais selvagens de métodos de caça, armadilhas e pesca que causem sofrimento extremo, prolongado ou evitável".

Observa-se que o princípio da integridade ecológica remete à restauração dos ecossistemas e não somente à "reparação" dos danos ambientais, a qual pode se limitar a instrumentos de compensação ou indenização desses prejuízos aos humanos. Com efeito, para além das medidas de satisfação dos interesses das pessoas atingidas por tais impactos, a garantia da integridade dos ecossistemas e, portanto, da Caatinga, requer a restauração, a qual consiste no retorno ao estado não degradado. Reparação e restauração são, pois, complementares: enquanto aquela atende aos direitos e às garantias das pessoas, esta deve ter por foco os ecossistemas, a fauna e a flora (Gudynas, 2019). Este aspecto desvela a potente atração entre a proteção constitucional à integridade ecológica e os Direitos da Natureza, pois, conforme Acosta e Viale (2024), esses são tacitamente reconhecidos pela legislação quando esta prevê a obrigação prioritária de recomposição e de restauração do ambiente ao estado anterior ao dano, independentemente da comprovação de prejuízo a pessoas ou a seus bens, que é a base do direito humano ao ambiente.

O princípio da integridade ecológica confere permeabilidade à Constituição Federal para a recepção dos Direitos da Natureza e para a adoção do paradigma ecocêntrico, haja vista estabelecer uma abordagem jurídica holística e sistêmica, hábil a abandonar a ultrapassada concepção reducionista dos fenômenos

ecológicos. Por essa fenda, conforme Sarlet e Fensterseifer (2020), para além da proteção dos indivíduos naturais em si (por exemplo, animais vítimas de maus tratos, espécimes da fauna e da flora ameaçados de extinção etc.), o princípio em exame objetiva fixar parâmetro normativo para a proteção jurídica dos ecossistemas (florestas, rios, biomas etc.), dos quais não prescindem a vida e o bem-estar dos seres vivos em geral, inclusive do *Homo sapiens* e suas coletividades. A concepção da Caatinga como sujeito de direitos desponta, por conseguinte, como corolário da incidência do princípio em estudo.

Inobstante a literatura especializada identifique na Constituição a marca da ética antropocêntrica (em uma versão ecológica ou "alargada") (Sarlet; Fensterseifer, 2019), esta apresenta abertura à interpretação ecocêntrica em alguns dispositivos, a qual viabiliza a mutação jurídica necessária às atuais demandas do Estado Constitucional Convencionalizado. É notável que o poder constituinte incutiu, no artigo 225 da CF/88, sementes férteis ao florescimento ético ecocêntrico, sobretudo no §1º, incisos I e VII, nos quais, ao determinar a preservação e a restauração dos processos ecológicos essenciais e dos ecossistemas, bem como a proteção da fauna e da flora e de sua função ecológica, normatizou o princípio da integridade ecológica, o qual, consoante delineado acima, alberga nítido conteúdo ecocentrista, pois reconhece valor intrínseco aos ecossistemas, às espécies da fauna e da flora e aos animais, de modo a conferir-lhes tutela contra a ação antrópica degradadora.

Tendo em vista ser a biosfera o espaço no qual a vida realiza seus processos essenciais (Lourenço, 2019), preservar e restaurar esses processos, nos moldes proclamados no artigo 225 da CF/88, significa proteger a própria biosfera e resguardar, por conseguinte, as condições naturais saudáveis a todos os seres vivos e ecossistemas. Nesse diapasão, é relevante lembrar que a Caatinga é reconhecida como Reserva da Biosfera pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO em virtude de sua importância ecológica para o ecossistema terrestre como um todo (UNESCO, c2025). Impende ressaltar, inclusive, que a integridade ecológica dos biomas remete à manutenção de suas funções essenciais, da diversidade e da extensão territorial, elementos críticos para assegurar o suporte à vida humana e o funcionamento do sistema terrestre como um todo (Macea *et al.*, 2014).

Vale observar, ademais, que o artigo 225 elenca o princípio da integridade ecológica (§1º, I e VII) como instrumento de realização do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Esse princípio, por se revestir de carga ecocêntrica, confere à Constituição abertura e receptividade normativas necessárias à admissão da Natureza como sujeito de direitos (Pompeu; Vasconcelos, 2023), a par de conceder-lhe permissão ao acolhimento das inovações hermenêuticas, legislativas e jurisprudenciais que concebem ou venham a considerar a Caatinga como sujeito de direitos. Nesse trilhar, o reconhecimento de direitos ao bioma em questão, por ser consectário do princípio da integridade ecológica, desponta como nova e importante ferramenta jurídica em favor de sua proteção e recuperação diante da emergência ecológica e climática, o que, na perspectiva ecocêntrica aqui abordada, contempla a proteção aos Direitos Humanos e da Natureza.

Soma-se a este quadro o princípio da resiliência, que exige do sistema jurídico constitucional a capacidade de adaptação e reinvenção para prestar a necessária guarda aos sujeitos, aos bens e aos direitos que tutela, a par de assumir "um novo *desing* capaz de superar os limites epistemológicos implícitos com ênfase na resiliência". Isso porque, diante dos riscos impostos pela emergência ecológica e climática, no Antropoceno, "sobreviver é cada vez menos um acontecimento natural, e cada vez mais um fato social" (Marchesan, 2019, p. 141-142).

A expansão da espécie humana e sua imposição como força geofísica global faz com que a Terra possa agora ser entendida como um sistema socioecológico que, para subsistir, precisa se adaptar às condições dinâmicas, com foco na resiliência. A adaptabilidade diz respeito à capacidade dos sistemas socioecológicos de aprender, com a experiência, a oferecer resposta adequada às pressões externas e internas (Bridgewater; Kim; Bosselmann, 2015). Para manter a resiliência e a sustentabilidade da vida, a Natureza ensina que o consumo de energia deve limitar-se apenas à quantidade necessária; que a forma deve ser adaptada à função; que tudo deve ser reciclado; que se deve recompensar a cooperação mais do que a competição; que é preciso valorizar a diversidade; que as soluções devem ser especializadas de acordo com as condições geográficas; que os excessos devem ser inibidos; e que a sobrevivência requer adaptabilidade (Benyus, 2003).

Cabe às instituições e aos poderes públicos manter canais abertos de diálogo com a população e com a comunidade científica, a fim de construírem decisões resilientes diante das adversidades, pois a complexidade dos problemas ambientais exige recalibragem constante dos métodos usados para abordá-los. No seio dessa dinâmica, o Direito é chamado a intervir em favor do meio ambiente e, para tanto, captura, da ecologia, em perspectiva transdisciplinar, a inspiração na resiliência, a qual impõe a conservação e a recuperação ambiental a partir da persistência, da adaptabilidade e da transformação (Marchesan, 2019).

No plano do Direito Internacional, detecta-se referência ao conceito em comento no princípio 4 da Declaração Mundial da IUCN pelo Estado de Direito Ambiental, emitida no Rio de Janeiro em 2016, a qual se volta à sustentabilidade ecológica e à resiliência ao afirmar que medidas precisam ser tomadas para proteger e restaurar a integridade dos ecossistemas, e para fortalecer a resiliência dos sistemas socioecológicos, tanto no planejamento político quanto na atividade legislativa e na tomada de decisões, em vista de se atingir o objetivo prioritário de garantir uma biosfera saudável à Natureza e à humanidade (IUCN, 2016). No mesmo sentido, o Projeto de Pacto Global pelo Meio Ambiente pretende, em seu artigo 16, que os Estados adotem as medidas necessárias para manter e restaurar a diversidade e a capacidade dos ecossistemas e das comunidades humanas de resistir a perturbações e degradações ambientais, bem como de se recuperar e se adaptar, com fundamento na resiliência (IUCN, 2017).

Na seara constitucional, embora ainda não expresso, o preceito em questão pode ser extraído do comando do artigo 225 da CF/88, que exige do Poder Público e da coletividade o dever de preservar os processos ecológicos essenciais e impõe o monitoramento contínuo do funcionamento dos ecossistemas e, por vezes, intervenções controladas pelo órgão ambiental, de acordo com os métodos de experimentação e aprendizado incorporados pela gestão adaptativa (Marchesan, 2017). O princípio da resiliência está implícito, ademais, na exigência do estudo de impacto ambiental para intervenções efetiva ou potencialmente causadoras de impacto ambiental, porquanto tal instrumento deve "garantir a preservação dos ecossistemas ou, no mínimo, a capacidade de regeneração" (Marchesan, 2019, p. 147). Também se detecta o princípio em questão na proteção da diversidade e na

integridade do patrimônio genético, vez que a biodiversidade é essencial à resiliência dos biomas e do sistema terrestre (Macea *et al.*, 2014).

O preceito em comento se combina, então, ao princípio da integridade ecológica e ao princípio *in dubio pro natura* na concessão de preferência ao direito ao meio ambiente sadio e ecologicamente equilibrado e, por consequência, à proteção da Caatinga quando da colisão com outros direitos fundamentais de envergadura constitucional. É que, do ponto de vista estrutural, como conclui Marchesan (2017, p. 295), "não há como exercer qualquer direito se não tivermos como realizar nosso bem mais fundamental – a vida. E a vida requer um conjunto de serviços e processos ecológicos essenciais que recomendam cautelas e segurança através do primado da resiliência".

Em face ao exposto, se os sistemas socioecológicos possuem a capacidade de responder a perturbações para manter sua integridade, saúde ou bem-estar, com base na habilidade adaptativa para continuar funcionando após perturbações, como desastres naturais ou mudanças ambientais, o princípio da resiliência impõe que também o Direito, por sua relevância para a proteção de sistemas sociais e ambientais, reformule-se para cumprir o dever de assegurar a todos, inclusive à própria Natureza como sujeito de direitos, o direito à sobreviver aos abalos diante do impacto das mudanças correntes no Antropoceno (Robinson, 2014). Dessarte, diante dos desafios enfrentados pela Caatinga no contexto da emergência ecológica e climática (a exemplo dos processos de desertificação e do agravamento das secas discutidos nas duas primeiras seções deste trabalho), o reconhecimento e a proteção do bioma como sujeito de direitos exsurgem como um ato de resiliência jurídica em consonância ao princípio em estudo.

No rol dos fundamentos jurídicos condutores do reconhecimento da Caatinga como sujeito de direitos, ao lado dos princípios da integridade ecológica e da resiliência, figura o dever de progressividade dos instrumentos de proteção ambiental, cujo cumprimento se impõe ao Brasil por força de determinação expressa consignada no artigo 3º do Acordo de Escazú (United Nations, 2018). Essas balizas normativas são conjugadas no princípio 13 da Declaração Mundial da IUCN pelo Estado de Direito Ambiental, cujos termos determinam a revisão e o aprimoramento regular e progressivo das leis e políticas, com o desiderato de proteger, conservar,

restaurar e melhorar o meio ambiente, com esteio nos mais recentes conhecimentos científicos (IUCN, 2016).

A seu turno, a Corte IDH empregou, na OC nº 32/2025, o dever de progressividade dos instrumentos de proteção ao meio ambiente, em conjunto ao princípio da não regressão, como fundamento da obrigação de os Estados se absterem de qualquer conduta que gere retrocesso, atrase ou trunque o resultado das medidas necessárias à proteção dos direitos humanos e da Natureza face aos impactos das mudanças climáticas. Conforme o entendimento da Corte, os Estados-Parte do Protocolo de San Salvador, como é o caso do Brasil, são obrigados a respeitar, garantir e avançar progressivamente na proteção dos direitos econômicos, sociais e culturais – DESC, dentre os quais se inclui o direito ao meio ambiente, porquanto essencial para prevenir os riscos decorrentes da emergência climática (Corte IDH, 2025).

O princípio ou dever de progressividade vincula o Estado em todas as suas esferas institucionais: Poderes Legislativo, Executivo e Judiciário. Há, portanto, pelo prisma constitucional e convencional, "verdadeira imposição normativa no sentido de que, a partir de conjunção de esforços dos diferentes atores estatais, estabeleça-se o aprimoramento e melhoria progressiva da proteção jurídica do ambiente" (Sarlet; Fensterseifer, 2019b, p. 62). Assim, se a assunção de direitos pela Caatinga exsurge como mecanismo de fortalecimento de sua proteção diante da emergência ecológica e climática, e portanto, do aperfeiçoamento da tutela ao meio ambiente, cabe ao ordenamento jurídico constitucional pátrio, com arrimo dos princípios da integridade ecológica, da resiliência e da progressividade, atualizar seus paradigmas (legislativos, administrativos e jurisprudenciais) a fim de incorporá-lo.

4.4 Direitos da Caatinga e de seus povos originários à luz do pluralismo jurídico e do diálogo intercultural

O conteúdo normativo do artigo 225 da Constituição Federal tem sido extraído a partir das lentes do Direito Ambiental antropocêntrico assentado sobre a noção da Natureza como objeto, que advém de sua formulação econômica como "recurso

natural", com raízes no surgimento no sistema moderno capitalista e colonial. Esse sistema subordinou povos originários e Natureza, de modo a mercantilizar ambos em favor da acumulação capitalista (Carvalho; Oliveira, 2023). A concepção da Natureza como recurso foi, então, injetada de maneira tão profunda na mentalidade das civilizações ocidentais que se tornou um *imprinting* cultural, assimilado como verdade balizadora da interpretação da realidade social. Assim, conforme Maya (2019, p. 87-88), essa visão interfere em "todo o sistema jurídico de leis e normas que por sua vez acabam por chancelar toda sorte de conformismo cognitivo que muitas vezes impedem as disrupções, evoluções e revoluções necessárias".

No entanto, a concepção do meio ambiente como um cenário externo e circundante aos seres humanos, cujo valor é condicionado pelo utilitarismo e pela geração de riquezas, não é a única existente na sociedade brasileira. Admitir validade jurídica somente a uma única forma de produzir e de apreender o sentido das normas aproximaria o ordenamento nacional do denominado monismo jurídico. A doutrina monista reduz o Direito à esfera do Direito positivo estatal em homenagem ao primado da lei em sua forma mais ortodoxa, tal como vivida pela Escola da Exegese, razão pela qual, para Vasconcelos (2006, p. 256-257), "está mais perto do despotismo do que da democracia". De outro lado, merece atenção a concepção pluralista, que se coloca como exigência do próprio constitucionalismo contemporâneo, no qual se afirmam os princípios democráticos da garantia dos direitos e da separação dos poderes. Por meio do pluralismo, o ordenamento jurídico concede privilégio à justiça e à legitimidade, e se funda na "filosofia social, de bases humanísticas e objetivos igualitários".

O Direito existe dentro de uma cultura jurídica simultaneamente profissional e popular que determina e influencia o processo legislativo social. Portanto, deve ser entendido como um sistema vivo, uma expressão do comportamento ético e social, formado pelas obrigações que as pessoas têm para com as outras e para com a Natureza. O caráter sistêmico do Direito deve garantir que sua "totalidade" represente mais que um somatório de partes individuais, na medida em que sua produção resulta da relação entre suas partes, que deve se dar de forma dialógica e sem exploração ou abusos entre elas (Capra; Mattei, 2018).

Diversas são as possibilidades que se abrem ao constitucionalismo mediante a adoção do pluralismo jurídico, a exemplo das amplas repercussões para a emancipação dos sistemas jurídicos indígenas nos Estados da Bolívia e do Equador. No Brasil, o pluralismo jurídico aplicado à matéria ambiental orienta no sentido de que, na prática jurídica contemporânea, haja hibridação de diferentes ontologias a fim de superar o etnocentrismo e reconhecer a diversidade das formas de relação com a Natureza. É que dentro do território brasileiro coexistem diferentes cosmovisões, como as das comunidades indígenas, as quais compreendem a relação entre seres humanos e Natureza de maneira distinta da visão dominante na sociedade ocidental (Bagni, 2022).

Na concepção antropocêntrica, a relação ideal a ser estabelecida entre seres humanos e Natureza consiste no equilíbrio entre os pilares ambiental, social e econômico, segundo o modelo do desenvolvimento sustentável. Nessa proposta, as esferas do ecologicamente equilibrado, do economicamente viável e do socialmente justo teriam o mesmo peso e, da interseção entre todas elas, decorreria a sustentabilidade. Ocorre que, na prática, busca-se, a todo custo, a acumulação de riquezas ao tempo em que se degrada o meio ambiente sob o argumento performático da geração de empregos (ainda que temporários). Como resultado, a esfera econômica cresce e promove a ruptura da interseção entre o ecologicamente equilibrado e o socialmente justo, de modo a desencadear a rivalidade entre elas e se eternizar como promessa não cumprida de solução aos problemas sociais (Maya, 2019).

Essa racionalidade dualista, que concebe os seres humanos de forma separada do meio ambiente "externo", não coincide com a visão dos povos indígenas do Brasil. As ontologias das comunidades originárias veem os seres humanos como parte da Natureza, que, por sua vez, representa uma totalidade física e espiritual, um sujeito moral ou uma entidade com direitos inerentes. Dessarte, ao se seguir os caminhos do pluralismo jurídico, deve-se permitir a inclusão dessas diferentes perspectivas na elaboração, interpretação e aplicação das normas jurídicas. Nesse rumo, a admissão da Natureza como sujeito de direitos encontra espaço para seu reconhecimento e efetivação nos contextos plurais, por meio do diálogo intercultural sobre os direitos ecológicos a partir das diversas cosmovisões (Bagni, 2022).

O pluralismo jurídico é elemento chave para o giro decolonial, uma vez que, além de albergar o pensamento crítico, permite trilhar caminho alternativo ao etnocentrismo eurocêntrico ao reconhecer, nas diferenças, na interculturalidade e na alteridade, a fonte real das aspirações dos direitos humanos, pois abre as portas do Direito para os valores e para o olhar dos povos originários na América Latina. O Brasil contemporâneo necessita conceder espaço para essa ótica diferenciada que abarca um Direito emancipatório para esses povos. Daí porque se compreende relevante o diálogo que permita a

> aprendizagem cultural e a interpenetração entre legalidades desde uma ética da alteridade, que reconheça a razão, a institucionalidade, a sensibilidade do Outro são componentes de uma racionalidade pluralista que pode concretizar os direitos mais fundamentais dos povos originários, independente da previsão ou não previsão constitucional. (Araújo; Bitencourt; Gorczevski, 2023, p. 30)

Para avançar na construção de um Direito socioecológico, é preciso incorporar os conhecimentos adquiridos das lutas sociais, da ecologia e da ciências sistêmica e climática (Capra; Mattei, 2018). Conforme Capra e Mattei (2018), pode-se identificar traços desse paradigma jurídico intercultural e inclusivo nos direitos assegurados à Natureza ou à *Pachamama* (Mãe Terra) no Equador e na Bolívia, vez que suas atuais constituições foram amplamente discutidas em assembleias e fóruns participativos com as comunidades. Para os autores, essas declarações constitucionais são significativas porque refletem e traduzem para a linguagem constitucional escrita a visão de mundo dos povos originários, o que foi possível devido à participação que conquistaram nos aludidos processos constituintes.

No Brasil, os povos indígenas compartilham as cosmovisões ecocêntricas características dos povos originários da América Latina descritas em linhas anteriores. Assim, para que a perspectiva ontológica desses povos sobre a Natureza seja também traduzida e expressamente contemplada na CF/88, a deputada federal Célia Xakriabá (PSOL-MG), representante do povo Xakriabá, apresentou, em janeiro de 2025, uma PEC com o escopo de reconhecer a Natureza como sujeito de direitos no artigo 225 da Constituição Federal. Inspirada nos precedentes internacionais, sobretudo nas constituições do Equador e da Bolívia, a iniciativa busca ampliar a

proteção ambiental ao garantir direitos intrínsecos aos elementos naturais, como rios, florestas e montanhas, independentemente de sua utilidade aos seres humanos (Passos, 2025).

Caso aprovada, a PEC em questão aceleraria a mudança paradigmática na relação entre sociedade humana e meio ambiente no Brasil ao reforçar, no texto constitucional, a necessária coexistência harmoniosa entre todos os seres na Natureza, na qual se insere o gênero humano. A inovação viria também a fortalecer a legislação ambiental existente ao oferecer maior consistência jurídica para a proteção dos ecossistemas, além de atender aos reclamos da parte da literatura especializada que entende necessária uma emenda constitucional para a incorporação dos Direitos da Natureza no Brasil de forma estável (Pelizzon; Santiago, 2020). Tal proposta se encontra em fase de colheita de assinaturas para que possa iniciar sua tramitação na Câmara dos Deputados.

Contudo, o projeto tende a enfrentar entraves políticos significativos, haja vista a forte bancada representativa do agronegócio que, em lugar de trabalhar para o robustecimento da proteção ecológica e climática no País, conduz à aprovação de iniciativas como o Projeto de Lei 2.159/21, conhecido por "PL da Devastação", que, na análise do Observatório do Clima, enfraquece o licenciamento ambiental ao desmontar fundamentos técnicos e jurídicos essenciais à sua operacionalização, com potencial para ensejar um "caos regulatório" que ameaça o meio ambiente, a saúde pública, os povos e comunidades tradicionais, o patrimônio histórico-cultural e os sítios arqueológicos nacionais (Observatório do Clima, 2025).

Além da oposição dos setores econômicos interessados na maximização dos lucros de uma minoria ao custo do direito de todos ao meio ambiente equilibrado, a PEC da Deputada Célia Xakriabá ainda precisa enfrentar a resistência dos defensores do Direito Ambiental antropocêntrico. Com essa postura, Purvin (2025, p. 1) critica a proposta por considerar que representa a importação de um modelo andino, inspirado no Direito equatoriano e boliviano, que incorporaram a *Pachamama* como ente jurídico. Para ele, essa perspectiva não atende à diversidade étnica brasileira, porquanto nenhuma das cerca de 200 etnias indígenas acolheria a noção de *Pachamama* em sua esfera cultural. Não caberia, pois, uma "transposição" dos parâmetros jurídicos do Constitucionalismo Latino-Americano ao Brasil porque nele

a "realidade jurídica, social e ambiental é distinta", porquanto a Constituição "já prevê a função socioambiental da propriedade, permitindo que áreas degradadas sejam recuperadas e que espaços naturais sejam protegidos sem a necessidade de redefinir o conceito de sujeito de direitos".

Diante dessas objeções, cabe contrapor a posição de Gimenez (España, 2022a) ao lembrar que quando as mulheres, os indígenas e as crianças[59] não eram considerados sujeitos de direitos, o sistema que não os acolhia vivia de forma muito confortável com seus direitos exclusivos, mantendo na categoria de objetos todos os outros seres. A aludida autora frisa que todas as vezes nas quais se reivindica progresso nos direitos há quem se levante e tente dizer que isso não é possível. No entanto, o Direito se caracteriza por ser capaz de criar modelos hábeis a lidar com os conflitos e problemas que surgem ao longo dos tempos. Na atualidade, está em curso a maior crise que a humanidade já sofreu, pois se inaugurou uma nova época geológica do Planeta, em que os limites ecológicos que mantêm a vida da espécie humana estão sendo ultrapassados. Face a essa circunstância, não é possível estagnar o Direito sob o argumento de que já se tem leis ambientais, pois essas leis falharam (España, 2022a).

Ademais, a exigência jurídica de que a propriedade cumpra uma função socioambiental, embora relevante no âmbito da cultura patrimonial do ocidente, está longe de albergar a relação intrínseca e existencial dos povos indígenas com a Natureza, a qual não é mediada pelo instituto da propriedade privada. Pondera-se, desta feita, que a posição de Purvin (2025) encontra explicação nas lições de Ferraz Júnior e Borges (2020), segundo as quais se erigiu no Brasil toda uma Teoria do Direito permeada pela colonialidade do saber jurídico advindo de processos de transplante e de assimilação legal e cultural de parâmetros europeus, em descompasso com a realidade pátria. O etnocentrismo evolucionista vigente na Europa do século XIX foi incorporado ao arcabouço legislativo e constitucional do Brasil, de modo que as marcas das subjetividades hegemônicas dominantes, em contraposição às subjetividades marginais construídas naquele momento histórico,

[59] Pode-se acrescentar, ainda, o caso dos negros, que também não eram considerados sujeitos de direitos até o século XIX.

ainda podem ser identificadas no Direito brasileiro. Daí a dificuldade que muitos juristas encontram em aceitar a incorporação legal e constitucional das visões de mundo indígenas.

As diferentes etnias dos povos indígenas brasileiros realmente não contemplam a *Pachamama* escrita com essa redação, até porque se trata de uma palavra de idioma originário andino (*quéchua*). Porém, a ideia e a cosmovisão que ela representa sob diferentes nomenclaturas, entre as quais a "Mãe Terra" (em português), alude à noção de pertencimento, respeito e reciprocidade dos seres humanos em relação à Natureza. Para ilustrar a presença dessa ideia entre os povos originários do Brasil, é válido apresentar alguns escritos de Ailton Krenak, indígena originário do vale do rio Doce (*Watu*). Em "O amanhã não está à venda", o autor assim se reporta aos leitores não indígenas:

> Fomos, durante muito tempo, embalados com a história de que somos a humanidade e nos alienamos desse organismo de que somos parte, a Terra, passando a pensar que ele é uma coisa e nós, outra: a Terra e a humanidade. Eu não percebo que exista algo que não seja natureza. **Tudo é natureza**, O cosmos é natureza. Tudo em que eu consigo pensar é natureza.
> [...]
> **A nossa mãe, a Terra**, **nos dá de graça o oxigênio, nos põe para dormir, nos desperta de manhã com o sol, deixa os pássaros cantar, as correntezas e as brisas se moverem, cria esse mundo maravilhoso para compartilhar**, e o que a gente faz com ele? (Krenak, 2020, p. 5-6, grifo nosso)

Em outra obra, Krenak expressa a cosmovisão e o sentimento de seu povo em relação à depredação ecológica ocorrida no rio Doce, em decorrência do rompimento da barragem das empresas Samarco Mineração S.A. e Vale S.A., em Mariana/MG, no ano de 2015:

> Tem uma **montanha** rochosa na região onde o rio Doce foi atingido pela lama da mineração. A Aldeia Krenak fica na margem esquerda do rio, na direita tem uma serra.

> **Aprendi que aquela serra tem nome, *Takukrak*, e personalidade**. (Krenak, 2019, p. 17-18, grifo nosso)

> **O rio Doce, que nós, os Krenak, chamamos de Watu, nosso avô, é uma pessoa, não um recurso**, como dizem os economistas. Ele não é algo que alguém possa se apropriar; é uma parte da nossa construção como coletivo que habita um lugar específico, onde fomos gradualmente confinados pelo governo para podermos viver e reproduzir nossas formas de organização (com toda essa pressão externa). [...] O Watu, esse rio que sustentou a nossa vida às margens do rio Doce, entre Minas Gerais e o Espírito Santo, numa extensão de seiscentos quilômetros, está todo coberto por um material tóxico que desceu de uma barragem de contenção de resíduos, o que nos deixou órfãos e acompanhando o rio em coma. Faz um ano e meio que esse crime – que não pode ser chamado de acidente – atingiu as nossas vidas de maneira radical, nos colocando na real condição de um mundo que acabou. (Krenak, 2019, p. 40-42, grifo nosso)

> **Quando despersonalizamos o rio, a montanha, quando tiramos deles os seus sentidos, considerando que isso é atributo exclusivo dos humanos, nós liberamos esses lugares para que se tornem resíduos da atividade industrial e extrativista.** Do nosso divórcio das integrações e interações com a **nossa mãe, a Terra**, resulta que ela está nos deixando órfãos, não só aos que em diferente graduação são chamados de índios, indígenas ou povos indígenas, mas a todos. (Krenak, 2019, p. 49-50, grifo nosso)

Por sua vez, Davi Kopenawa assevera que, para os Yanomami (indígenas originários da Amazonia), *Omama*, que corresponde à divindade de seu povo, "tem sido, desde o primeiro tempo, o centro das palavras que os brancos chamam de ecologia". Na floresta, a ecologia são os humanos (indígenas), do mesmo modo como são também os *xapiri* (espíritos), "os animais, as árvores, os rios, os peixes, o céu, a chuva, o vento e o sol!". Conforme o referido líder indígena, as palavras da ecologia sempre estiveram entre seus antepassados, que, por isso, nunca devastaram a terra-floresta (*urihi a*), deixando-a "bem viva" (Kopenawa; Albert, 2015, p. 479-480). Munduruku (2009, p. 29-30), já de outra etnia, porém na mesma linha, ressalta:

> Os povos indígenas têm uma coisa em comum: uma mensagem de amor pela Mãe Terra, de apego às raízes ancestrais transmitidas pelos rituais; um profundo respeito pela natureza, buscando caminhar com ela por meio de um conhecimento das propriedades que nos oferece e com as quais sustenta cada povo, como uma mãe amorosa que sempre

> alimenta seus filhos. [...] 1) Terra como mãe: A tradição ancestral nos apresenta a Terra como o ventre de que nós saímos, o solo do qual nos alimentamos e o coração a que retornaremos e em qual encontraremos os entes queridos que conosco conviveram durante sua passagem pela Terra. Por isso, ela é sagrada. Por isso, os indígenas amam a Terra e a defendem.

A condição de pertencimento da humanidade à Natureza foi realçada no Relatório de Desenvolvimento Humano de 2020 das Nações Unidas para enfrentamento dos desafios do Antropoceno. O documento registra que as experiências indígenas e de comunidades locais têm realizado, de forma acoplada, avanços sociais, bem-estar e preservação de ecossistemas, e conclui, pois, ser essencial apoiar tais práticas, de maneira a garantir a esses povos proteção e espaço para autodeterminação. O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD assinala a contribuição desses povos para a preservação da floresta Amazônica, a servir de modelo por meio do qual as decisões locais e soluções baseadas na Natureza podem aliviar as pressões planetárias, mormente no tocante à contenção do aquecimento global e à preservação da biodiversidade. Nos termos do relatório em questão, apesar dos inúmeros exemplos bem documentados dos múltiplos benefícios das ações indígenas, suas potencialidades e contribuições são subestimadas ou ignoradas pela maioria das sociedades, nas quais permanecem desempoderados e submetidos à pobreza e à violência (UNDP, 2020).

Das manifestações de indígenas de diferentes etnias, apreende-se que os povos originários do Brasil, de forma análoga aos povos andinos, "sentem e veem a natureza como parte de sua sociedade e cultura, como prolongamento de seu corpo social e cultural. Para eles, a natureza é um sujeito vivo, está carregada de intencionalidades. Não é, como para os modernos, algo objetal, mudo e neutro" (Boff, 2015, p. 177-183). Na mesma sintonia se situam as manifestações dos povos indígenas da Caatinga sobre suas visões de mundo em relação à Mãe Terra. Com efeito, na "Carta Final da XXVIII Assembleia dos Povos Indígenas do Ceará"[60] dirigida

[60] Rememore-se que, como assentado na primeira seção deste trabalho, o território do Estado do Ceará está inteiramente inserido no bioma Caatinga (MapBiomas, 2021a; IBGE, 2024e).

aos brasileiros e à Fundação Nacional dos Povos Indígenas – FUNAI, emitida em 25 de julho de 2024, consta o seguinte:

> Nós Povos Indígenas temos que ser ouvidos e fortalecidos na gestão dos nossos territórios, precisamos de apoio do Estado Brasileiro para permanecer na luta pela preservação da biodiversidade e o cuidado com o bem comum, nos protegendo contra os inúmeros projetos de morte que visam exterminar nossa mãe terra e os modos de vida de nossos povos. (Assembleia dos Povos Indígenas do Ceará, 2024, p. 1)

Em complemento, vale mencionar a mensagem do povo Xukuru do Orubá, que habita os Municípios de Pesqueira e Poção, ambos inseridos no domínio da Caatinga, no Semiárido de Pernambuco (IBGE, 2024b). Na Carta "Dos Xucuru para o Brasil", de 24 de maio de 2005, lê-se o seguinte:

> Nós, o povo Xukuru do Ororubá, reunidos na nossa V Assembléia, realizada entre os dias 17 a 20 de maio de 2005, na Aldeia Lagoa, cujo tema foi: Tupã e Tamain, ajudando a construir uma vida melhor para o nosso povo; através da nossa carta compromisso vimos comunicar que durante estes três dias, **estivemos sob a proteção da natureza sagrada**, dos nossos encantos de luz, orientados pela sabedoria dos mais velhos e animados pelo vigor dos mais jovens e das mulheres do nosso povo, dando continuidade a construção do nosso projeto de futuro.
>
> Durante estes três dias, analisamos profundamente os avanços obtidos fruto da recuperação do nosso território, da nossa organização social, e também os desafios que temos pela frente. Reafirmamos que nosso povo continua cada vez mais unido e empenhado em melhorar sua qualidade de vida e, portanto, entende que **é preciso aprofundar a discussão sobre o uso coletivo da terra, o respeito a mãe natureza**, o envolvimento de todos, do opipes aos toiopes, e para isso, é consenso de todos que: [...]. (Conselho Indigenista Missionário, 2005, p. 1, grifo nosso)

As terras originárias dos Xucurus se localizam na Caatinga e são caracterizadas por poucas chuvas, longas estiagens e secas periódicas, nas quais os cursos d'água, em sua maioria, são temporários, e os solos são rasos e pedregosos. Devido a essas características, as ocupações humanas que, segundo pesquisas arqueológicas, já habitavam a região há milênios, desenvolveram intrínsecas relações com nascentes, lagoas, riachos e rios intermitentes, de modo a construir

uma relação sustentável para a garantia da subsistência por meio das práticas da caça e da coleta. Porém, a colonização do semiárido pernambucano, ocorrida com violento expansionismo após meados do século XVII, invadiu e ocupou o território Xucuru para a instalação de fazendas de gado. Houve então um processo de violência, de expulsão e, depois, de incorporação dos indígenas remanescentes à cultura colonial ao longo do século XIX (Silva; Barros, 2022).

Uma vez ocupadas pelos não indígenas, as terras foram intensamente exploradas para o desenvolvimento da pecuária e de monoculturas agrícolas, bem como para abastecer de lenha locomotivas de trem e fornalhas de fábricas. As matas úmidas da Serra do Ororubá foram derrubadas até restarem insignificantes "retalhos de matas testemunhos". "O desmatamento e o uso indiscriminado dos mananciais de água agravaram a situação em períodos de seca". Dessa forma, o progresso agroindustrial da região foi alcançado ao custo socioambiental da degradação ecológica e da marginalização, além da migração forçada de famílias indígenas, diante da expulsão de suas terras, da violência, da miséria e da fome (Silva; Barros, 2022, p. XX).

Com o objetivo de recuperar seu território originário e seu modo de vida tradicional, o povo Xukuru levou o conflito à Corte IDH, que julgou o Caso do Povo Indígena Xucuru e seus Membros vs. Brasil em fevereiro de 2018. A sentença proferida determinou ao Estado brasileiro a obrigação de garantir, de maneira imediata e efetiva, o direito do Povo Indígena Xukuru sobre seu território, de forma livre de invasão, interferência ou dano, bem como de concluir o processo de desintrusão do território indígena, a fim de garantir o domínio pleno e efetivo desse povo sobre seu território (Corte IDH, 2018). Após a reconquista da terra, os indígenas iniciaram cultivos agroecológicos com resultados exitosos, consistentes na recuperação do solo, no vicejar de matas, com o retorno da fauna até então desaparecida, e na reconstrução da vida indígena com dignidade no Semiárido pernambucano. Famílias Xukuru do Ororubá passaram, então, a realizar o plantio orgânico de frutas, legumes e verduras, postos à venda semanalmente e disputados pelos consumidores não indígenas nas feiras livres das cidades de Pesqueira e Arcoverde (Silva; Barros, 2022).

Essa relação harmônica e restauradora entre os Xukurus e a Caatinga encontra explicação na cultura desse povo, para quem a Terra é um ser personificado no qual as matas são seus cabelos, as águas são seu sangue e as pedras são seus ossos. Segundo essa cosmologia, é preciso valorizar a Mãe Terra, pois é dela que nascem os seres humanos, e para quem irão voltar. À luz dessas concepções, ao reaverem suas terras, desencadearam um processo de reexistência também da agricultura, aplicada na área de 27 mil hectares com base em pactos de caráter biológico, cultural e espiritual. A proposta busca resgatar e revisitar, no contexto contemporâneo, os sistemas agroflorestais praticados pelos povos anteriores ao período da colonização. Nessa trilha, firmaram o compromisso de cuidar do "terreiro", de preservar a Natureza e de praticar a agricultura, com "a mata viva, verde e em pé, com floresta". Sob esses pilares é que se ancora a "Agricultura do Sagrado", que intitula o manejo e a produção do Povo Xukuru de Ororubá (Lamir, 2020, p. 1).

O projeto socioecológico dos Xukurus está expresso na ata de sua 19ª Assembleia, realizada nos dias 17 a 19 de maio de 2019, no Espaço Mandarú (nome do Encantado "Xicão"), na Aldeia Pedra d'Água, na Serra do Ororubá. No documento, os indígenas afirmam a "convicção de que a vida é meio ambiente, é social, é saúde, é educação, é direito, é diversidade". Repudiam, ademais, os crimes ambientais, pois preservam a "certeza de que a Natureza Sagrada, em especial para os povos originários, é mãe e mantenedora da subsistência da vida. Ela necessita ser respeitada e cuidada com zelo por ser morada da Força Encantada que nos impele e impulsiona na luta" (Assembleia Xukuru do Ororubá, 2019, p. 1).

Verifica-se, portanto, que a decisão da Corte IDH no Caso do Povo Indígena Xucuru e seus Membros vs. Brasil oferece relevante contribuição, não apenas para assegurar o direito indígena à posse permanente e ao usufruto exclusivo de suas terras consoante preconizado no artigo 231 da CF/88, como também à proteção e à restauração dos processos ecológicos essenciais necessários à efetivação do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (artigo 225, §1º, I, CF/88). Essa afirmação encontra respaldo em estudo empírico realizado pelo Instituto Socioambiental – ISA, cujo resultado apontou que, após a demarcação da Terra indígena Xucuru, houve uma redução de 55% da área antropizada e a recuperação de aproximadamente um quarto desse território com vegetação secundária. A área

recuperada foi 62,22% maior do que toda a perda de vegetação, de modo a confirmar a importância da demarcação e da proteção dos territórios indígenas para a salvaguarda ecológica (Lima *et al.*, 2025).

A mesma tendência de proteção e recuperação florestal foi constatada nos outros territórios indígenas da Caatinga demarcados entre 1986 e 2023, na medida em foi apontado que 38,8% dessas terras tiveram ganho de vegetação nativa na relação entre regeneração para vegetação secundária e supressão total, incluindo vegetação primária e secundária. Esse balanço positivo logrou reverter parte do passivo de antropização herdado devido à morosidade no processo de demarcação e proteção desses territórios, dos quais são citados como exemplos emblemáticos, além da Terra indígena Xucuru (PE), as seguintes: Lagoa Encantada, de ocupação tradicional do povo Jenipapo-Kanindé e situada em Aquiraz, litoral do Ceará; Fulni-ô, localizada em Águas Belas, agreste de Pernambuco; e Reserva Indígena Tingui Botó, situada entre Campo Grande e Feira Grande, em Alagoas. Em resumo, a pesquisa revelou que havia um passivo ambiental histórico nas Terras Indígenas, que passou a ser recuperado ou regenerado a partir da demarcação formal dos territórios (Lima *et al.*, 2025).

Dessarte, verifica-se que o reconhecimento dos Direitos da Natureza no Brasil configura tradução jurídica justa e inclusiva do vínculo que os indígenas do bioma com ele possuem, e não uma importação acrítica de Direito estrangeiro como avaliou Purvin (2025). É o que se depreende da manifestação do povo Pankararu, que vive no Território Indígena Entre Serras, no sertão pernambucano, às margens do rio São Francisco e cujas aldeias se distribuem entre os municípios de Petrolândia, Jatobá e Tacaratu. O referido povo reivindica que o Rio São Francisco, o "Velho Chico", chamado pelos indígenas de *Opará*, símbolo de força e resiliência aos nordestinos, seja reconhecido como sujeito de direitos. Para os Pankararu, o rio é vivo e tem direitos que deveriam ser reconhecidos em lei, por isso defendem que "o Opará é vivo, tem direito a existir, fluir e ser protegido" (Lagoa Grande Notícias, 2025, p. 1).

O pleito do povo Pankararu possui expressivo precedente na legislação brasileira, vez que a Lei nº 2.579, de 2023, do Município de Guajará-Mirim/RO, por iniciativa de um vereador indígena, reconheceu os direitos do Rio Laje (*Komi Memen*), de forma a conferir a esse ente natural – e a todos os outros corpos d'água e seres

vivos que nele existam naturalmente ou com quem ele se inter-relaciona, incluindo os seres humanos – o *status* de sujeito dos direitos a manter seu fluxo natural e em quantidade suficiente para garantir a saúde do ecossistema; nutrir a mata ciliar e ser nutrido por ela, além das florestas do entorno e a biodiversidade endêmica; existir com suas condições físico-químicas adequadas ao seu equilíbrio ecológico; e inter-relacionar-se com seres humanos em práticas espirituais, de lazer, de pesca artesanal, agroecológicas e culturais (Guajará-Mirim, 2023).

Em face da expressão cultural dos povos originários, tratar a Caatinga como mero "recurso natural" subordinado ao utilitarismo, privando-a de direitos e personalidade, inclusive jurídica, sobretudo no cenário contemporâneo de agravamento dos eventos climáticos extremos, como secas, ondas de calor e processos de desertificação em curso no bioma, significa negar relevância à cultura e ao modo de vida dos povos indígenas e das comunidades tradicionais, reduzindo de forma acentuada suas possibilidades de acesso à Justiça.

Diante disso, reconhecer a Caatinga e seus ecossistemas como sujeito de direitos por meio do diálogo intercultural caminharia no sentido de contemplar a visão de mundo e a relação de harmonia e pertencimento presentes nas culturas indígenas no sistema jurídico. Essa providência caminha a favor do protesto de Munduruku (2009, p. 66-67), para quem "é preciso acabar o distanciamento que existe entre o povo brasileiro e os povos indígenas. O indígena é brasileiro, o brasileiro é também indígena".

4.5 Um olhar decolonial para o direito ao meio ambiente

Para a adoção de uma nova relação humana na Natureza, deve-se assumir um posicionamento crítico em relação às narrativas coloniais modernas, a par de descolonizar o ser e o saber para adotar uma forma sustentável e solidária de relacionamento na Terra (Carvalho; Oliveira, 2023). Nesse paradigma, os instrumentos de matriz colonial e eurocêntrica já não são suficientes, razão pela qual são bem-vindas as propostas inovadoras, radicais e urgentes que permitam definir

novos rumos para o enfrentamento dos problemas (Wolkmer; Wolkmer, 2014), tais como a emergência ecológica e climática que ameaça a Caatinga.

A CF/88, em seu artigo 231, caput[61] (Brasil, 1988), assegura aos indígenas sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, além dos direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam. A seu turno, o artigo 216[62] qualifica como patrimônio cultural brasileiro os bens imateriais portadores de referência à identidade, à ação e à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem as formas de expressão e os modos de criar, fazer e viver, incumbindo o Poder Público de protegê-lo e preservá-lo, com a colaboração da comunidade.

Da leitura integrada dos aludidos dispositivos, denota-se que as crenças, as tradições e os modos de vida dos povos indígenas brasileiros integram o patrimônio nacional e, portanto, merecem proteção do Estado. A Constituição garante, pois, os direitos territoriais originários, culturais e ambientais essenciais à sobrevivência cultural e física dos povos indígenas (Brasil, 1988). A partir dessa proteção, promoveu-se a superação teórica do integracionismo histórico do Estatuto do Índio (Lei nº 6.001/1973) (Brasil, 1973), que perseguia a assimilação dos indígenas à sociedade nacional (Burckhart, 2023). Todavia, no seio da realidade social, a ausência de estrutura jurídica e institucional capaz de atender às necessidades desses povos, notadamente quanto à sua relação com a Natureza, descortina a conjuntura de *apartheid* cultural à qual são submetidos. Diante desse quadro, Krenak (2020) denuncia que os indígenas são excluídos da "humanidade" ao fazer parte de uma "sub-humanidade" que remanesce agarrada na Terra.

Degradar ou desmatar a Caatinga, bem como deixar de protegê-la ou restaurá-la, constituem condutas (comissivas ou omissivas) desencadeadoras de múltiplas

---

[61] "Art. 231. São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens." (Brasil, 1988, n.p.).

[62] "Art. 216. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem: I – as formas de expressão; II – os modos de criar, fazer e viver; [...] § 1º O Poder Público, com a colaboração da comunidade, promoverá e protegerá o patrimônio cultural brasileiro, por meio de inventários, registros, vigilância, tombamento e desapropriação, e de outras formas de acautelamento e preservação." (Brasil, 1988, n.p.).

inconstitucionalidades, porque ofendem, simultaneamente, pelo menos quatro garantias fundamentais, quais sejam: os direitos de todos à vida (artigo 5º), à saúde (artigo 6º) e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (artigo 225); além do direito indígena de viver conforme sua cultura e tradições (artigo 231) (Brasil, 1988). Para que esses dispositivos e, em especial, o artigo 231 da Constituição brasileira seja capaz de oferecer a proteção que promete, é preciso avançar em direção à sociabilidade de convívio entre culturas, a qual exige o efetivo acolhimento de visões alternativas e solução de conflitos por meio de um marco regulatório de interlegalidade orientada pela tradução intercultural, "que é o caminho da dignidade e do respeito reciprocamente compartilhado, o caminho da descolonização" (Santos, 2010, p. 89-90).

No julgamento da Petição 3.388/RR, de 2009, que reconheceu a demarcação da Terra Indígena Raposa Serra do Sol, o STF abordou a questão da relação de interdependência e interconexão entre a Natureza e os modos de vida dos povos originários brasileiros. Ao apreciar o caso, o Ministro Relator Carlos Ayres Brito assentou que o meio ambiente é normatizado como elemento indutor ou via de concreção para a proteção dos direitos dos indígenas, de modo a existir "perfeita compatibilidade entre meio ambiente e terras indígenas, ainda que estas envolvam áreas de 'conservação' e 'preservação' ambiental'", o que autoriza a dupla afetação das terras indígenas: uma decorrente do direito originário e outra da proteção jus ecológica (Brasil, 2010).

Na ocasião, o conceito da dupla afetação das terras indígenas foi empregado para demonstrar a possibilidade de superposição entre áreas da Terra Indígena Raposa Serra do Sol e do Parque Nacional do Monte Roraima. Admitiu-se a duplicidade da afetação das terras em questão a partir da incidência cumulativa dos regimes de tutela emanados dos artigos 231 e 225, §1º, III, da CF/88 (Brasil, 1988). Este último prevê a definição, pelo Poder Público, de espaços territoriais especialmente protegidos como meio de concreção do direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (Unidades de Conservação da Natureza, conforme regulamentação estabelecida na Lei nº 9.985, de 2000) (Brasil, 2000b).

Verifica-se, porém, que a afetação jus ecológica das terras indígenas não está restrita aos casos em que ocorre a superposição com áreas pertencentes a Unidades

de Conservação da Natureza, pois, independentemente da existência de espaço territorial especialmente protegido nos termos da Lei nº 9.985/2000, incidem sobre elas as salvaguardas constitucionais contidas no artigo 225, §1º, I, que impõem, ao Poder Público, a obrigação de preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais (Brasil, 2000b). A dupla afetação dessas áreas advém, ainda, da vedação ao exercício de atividade garimpeira em terras indígenas, consoante se extrai do artigo 231, §7º, c/c artigo 174, §§3º e 4º, CF/88[63] (Brasil, 1988).

Na oportunidade, a Corte assentou que as normas constitucionais objetivam garantir aos indígenas o desfrute de um espaço que lhes assegure meios dignos de subsistência econômica para lhes viabilizar a preservação de sua identidade somática, linguística e cultural. A interação indígena com a sociedade dita civilizada deve ser respeitosa e significar "um receber e transmitir os mais valiosos conhecimentos e posturas de vida, como num aparelho auto-reverse, pois também eles, os índios, têm o direito de nos catequizar um pouco (falemos assim)" (Brasil, 2010, p. 286). Nesse prumo, a Corte Suprema elencou como direito fundamental de cada indígena e de cada etnia, dentre outros, o direito de

> III - **ter a chance de demonstrar que o seu tradicional *habitat* ora selvático ora em lavrados ou campos gerais é formador de um patrimônio imaterial que lhes dá uma consciência nativa de mundo e de vida que é de ser aproveitada como um componente da mais atualizada ideia de desenvolvimento, que é o desenvolvimento como um crescer humanizado**. Se se prefere, o desenvolvimento não só enquanto categoria econômica ou material, servida pelos mais avançados padrões de ciência, tecnologia e organização racional do trabalho e da produção, como também permeado de valores que são a resultante de uma estrutura de personalidade ou modo pessoal-indígena de ser mais obsequioso: a) da ideia de propriedade como um bem mais coletivo que individual; b) do

[63] "Art. 231. São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens. [...] § 7º Não se aplica às terras indígenas o disposto no art. 174, § 3º e § 4º. [...] Art. 174. Como agente normativo e regulador da atividade econômica, o Estado exercerá, na forma da lei, as funções de fiscalização, incentivo e planejamento, sendo este determinante para o setor público e indicativo para o setor privado. [...] § 3º O Estado favorecerá a organização da atividade garimpeira em cooperativas, levando em conta a proteção do meio ambiente e a promoção econômico-social dos garimpeiros. § 4º As cooperativas a que se refere o parágrafo anterior terão prioridade na autorização ou concessão para pesquisa e lavra dos recursos e jazidas de minerais garimpáveis, nas áreas onde estejam atuando, e naquelas fixadas de acordo com o art. 21, XXV, na forma da lei." (Brasil, 1988, n.p.).

> não enriquecimento pessoal à custa do empobrecimento alheio (inestimável componente ético de que a vida social brasileira tanto carece); c) de uma vida pessoal e familiar com simplicidade ou sem ostentação material e completamente avessa ao desvario consumista dos grandes centros urbanos; d) **de um tipo não-predatoriamente competitivo de ocupação de espaços de trabalho**, de sorte a desaguar na convergência de ações do mais coletivizado proveito e de urna vida social sem narcísicos desequilíbrios; e) da maximização de potencialidades sensórias que passam a responder pelo conhecimento direto das coisas presentes e pela premonição daquelas que a natureza ainda mantém em estado de germinação; f) **de uma postura como que religiosa de respeito, agradecimento e louvor ao meio ambiente de que se retira o próprio sustento material e demais condições de sobrevivência telúrica, a significar a mais fina sintonia com a nossa monumental biodiversidade e mantença de um tipo de equilíbrio ecológico que hoje a Constituição brasileira rotula como "bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida" (art. 225, *caput*), além de condição para todo desenvolvimento que mereça o qualificativo de sustentado**. (Brasil, 2020, p. 289-290 grifo nosso)

A partir dessas reflexões, o Ministro Ayres Brito afirmou que os direitos fundamentais indígenas devem ser interpretados a partir de elementos de sua própria cultura, de modo que seja respeitado o imaginário coletivo aborígene à luz do qual a terra indígena "deixa de ser um mero objeto de direito para ganhar a dimensão de verdadeiro ente ou ser que resume em si toda ancestralidade, toda coetaneidade e toda posteridade de uma etnia" (Brasil, 2010, p. 236). Desta feita, na proteção dos direitos dos povos indígenas da Caatinga, para que restem atendidos os artigos 225 e 231 da CF/88, o sistema jurídico e institucional brasileiro precisa respeitar o relacionamento intrínseco, existencial, espiritual e de pertencimento com a Natureza.

Isso significa que, não apenas, mas com maior razão, nos territórios indígenas e tradicionais, a Natureza não pode ser compreendida e tratada como mero "recurso". É mister que seja entendida como sujeito vivo e sagrado, cujo equilíbrio está interligado à vida, à saúde, à identidade e à cultura dos indígenas. De fato, se os animais adoecem, os indígenas também adoecem; e se o ar, as águas e o solo são contaminados, os indígenas todos também o serão. Se precisarem deixar seu território por desertificação ou por poluição da terra, sua cultura, seus hábitos e sua identidade podem se dissipar no caminho. São células de um mesmo corpo, tudo está interligado.

Do ponto de vista biofísico, esse pertencimento se aplica a todos os seres humanos, porém, como a relação das pessoas inseridas na sociedade industrial globalizada é mediada pelo capital, associa-se, de modo inconsciente, o bem-estar ao consumo e à saúde aos remédios, por exemplo, razão pela qual a percepção de inserção e ecodependência resta prejudicada. A noção de que os seres humanos são parte da Natureza pode ser aprendida como conhecimento, mas a percepção ecossistêmica é pouco sentida na experiência cotidiana, pois o alimento é buscado no supermercado e não diretamente na terra; a água é obtida da torneira e não do rio; o remédio é comprado na farmácia e não extraído das plantas. Toda essa mediação artificial entre a Natureza e a experiência das pessoas enfraquece a consciência do pertencimento, daí porque, como pontuou o Ministro Ayres Brito, os indígenas têm o direito fundamental de ensinar aos não indígenas sobre pertencimento, harmonia, respeito, reciprocidade e sustentabilidade, a partir do "Bem Viver", que corresponde ao *Teko Porã* para os Guaranis no Brasil, por exemplo (Acosta; Viale, 2024).

Nesse diapasão, avulta em importância o diálogo entre saberes científicos e não científicos, pois a sabedoria ancestral milenar dos povos indígenas acerca da interconexão cíclica natural entre todos os elementos, indivíduos e sociedades da Terra encontra, hoje, respaldo científico (Capra, 1997). Isto posto, aos fundamentos normativos aportados pelos princípios da integridade ecológica, da resiliência e da progressividade da proteção ambiental abordados na subseção anterior, somam-se, como propulsoras do reconhecimento dos Direitos da Caatinga, a necessidade e a urgência de guarida jurídica dos valores e das perspectivas culturais dos povos indígenas do bioma, com fulcro no emprego de interpretação sistêmica dos artigos 225 e 231 do texto constitucional.

Impende atentar, ademais, ao mandamento inserto no artigo 232 da CF/88, cuja redação impõe que "os índios, suas comunidades e organizações são partes legítimas para ingressar em juízo em defesa de seus direitos e interesses" (Brasil, 1988, n.p.). As comunidades indígenas são, portanto, partes legítimas para ajuizar ação judicial em defesa de seus direitos. Para que se avance em direção à interculturalidade, a interpretação do termo "comunidade" deve se dar à luz de uma compreensão decolonial, ou seja, de modo a conceder acolhimento ao entendimento indígena sobre tal coletividade. Como aduz Gudynas (2019, p. 142), o conceito

indígena de comunidade se distingue da definição ocidental: enquanto no Ocidente "é interpretada como uma categoria social, representada por grupos de pessoas que têm relações estreitas entre si, ou que se sentem arraigadas a um mesmo território", na concepção indígena de comunidade estão incluídas não apenas as pessoas, mas também os seres vivos de outras espécies, além de elementos abióticos, a exemplo de montes ou montanhas.

A posição aqui defendida encontra acolhida no pluralismo jurídico dialógico que visa a contribuir para a edificação de um constitucionalismo pluricultural no qual se realiza o diálogo entre racionalidades jurídicas por meio da inserção da "jusmundividência indígena na juscompreensão estatal". Efetiva-se, assim, o direito de participação desses povos "na construção de direitos frente ao Estado e não apenas um respeito a um lugar isolado na quadradura constitucional", em cumprimento à postura democrática da Constituição de 1988, pois "o isolamento jurisdicional e jusnormativo não é muito distante em perspectiva epistemológica do assimilacionismo total que ainda marca a história índio-estado brasileiro". Portanto, "é necessário fazer a experiência jurídica marginal dialogar de modo plural com a experiência jurídica hegemônica e não apenas aceitar como uma ordem paralela, do contrário, há o risco de um folcrorismo jurídico". Nesse passo, as experiências jurídicas indígenas devem ser efetivamente ouvidas pelo Direito oficial, mas não a partir de uma comunicação que parte do Estado para subalternos silenciados e esquecidos, mas destes para o Estado (Ferraz Júnior; Borges, 2020, p. 134-138).

Tal avanço do pluralismo jurídico pode se dar no Direito brasileiro mediante o diálogo intercultural já aceito no âmbito do STF. Com efeito, durante a condução da ADPF 709/DF, o STF entendeu que o diálogo intercultural deve permear o tratamento das questões que giram em torno dos direitos dos povos indígenas. Com esteio nesse fundamento, a Corte Constitucional brasileira admitiu a legitimidade ativa da Articulação dos Povos Indígenas – APIB[64] para a propositura da referida demanda,

[64] A APIB é uma organização de representação e defesa dos direitos dos povos indígenas, composta pelas seguintes organizações indígenas regionais: Articulação dos Povos Indígenas do Nordeste, Minas Gerais e Espírito Santo – APOINME; Conselho do Povo Terena; Articulação Dos Povos Indígenas do Sudeste – Arpinsudeste; Articulação dos Povos Indígenas do Sul – ARPINSUL; Grande Assembleia do Povos Guarani Kaiowá (Aty Guasu); Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira – COIAB; Comissão Guarani Yvyrupa (APIB, 2021).

de maneira a conferir efetividade ao comando do artigo 232, da CF/88, que assegura aos indígenas a representação judicial e direta de seus interesses. O Tribunal entendeu que o fato de a APIB não estar constituída como pessoa jurídica não configura impeditivo ao reconhecimento da sua representatividade, pois não se poderia pretender que tais povos se organizem do mesmo modo que os demais brasileiros habituados às criações formais da cultura ocidental, tal como as pessoas jurídicas (Brasil, 2020).

Diante do exposto, a partir de uma interpretação decolonial do artigo supracitado, compreende-se que as comunidades indígenas, formadas por seus componentes humanos e demais seres (bióticos ou abióticos), possuem capacidade processual para atuar em juízo na defesa de seus direitos. A legitimidade processual da Caatinga, pelo menos quando considerada no conjunto comunitário indígena, pode ser extraída, pois, do artigo 232 da Constituição (Barreira, 2021). Desta feita, o reconhecimento, pelo Poder Judiciário, dos Direitos da Caatinga de forma autônoma, como instrumento de efetivação do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (artigo 225, CF/88) ou de forma conjugada com a proteção do modo de vida e da cultura indígena (artigo 231, CF/88), por meio do diálogo intercultural, parece estar em sintonia com a tutela constitucional vigente e incorrer à concretização de seus desígnios.

Isto posto, muito embora não deixe de se considerar salutar uma eventual emenda constitucional destinada a clarificar esse horizonte, como proposto pela Deputada Célia Xakriabá, não se considera tal medida imprescindível no contexto jurídico constitucional brasileiro. Isso porque, consoante explanado nesta seção do trabalho, o resultado da pesquisa aqui empreendida conduziu à compreensão acerca da titularização de direitos pela Natureza como caminho de efetivação do direito constitucional ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como dos direitos indígenas (artigos 225, 231 e 232, CF/88) (Brasil, 1988).

Considera-se pertinente, pois, que, mediante interpretação sistêmica dos artigos 225, 231 e 232 da CF/1988, a Justiça brasileira reconheça a Caatinga como titular do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (inclusive em sua dimensão climática), de forma interconectada com os direitos indígenas à vida, à saúde, ao meio ambiente sadio e à identidade cultural, quando demandada pela

iniciativa de suas próprias comunidades (representadas pela APIB, por exemplo), de órgãos e instituições estatais, da sociedade civil ou dos próprios cidadãos, mediante Ação Civil Pública – ACP, Ação Popular ou outras ferramentas processuais.

Contra uma possível objeção no sentido de que a proposta ora formulada constituiria ativismo judicial, invoca-se o argumento de Teixeira (2012), de acordo com o qual o ativismo constitui uma patologia constitucional cada vez mais necessária à proteção de direitos contra omissões ou excessos do Estado, desde que aceita exclusivamente na sua vertente positiva. Consoante o autor, são elementos caracterizadores do ativismo judicial positivo: a busca pela efetivação de direitos fundamentais; o alinhamento à garantia da supremacia da Constituição; a fundamentação em princípios constitucionais; e a sustentação em técnicas hermenêuticas que não extrapolem os objetivos do ato normativo em questão.

Com esteio nos fundamentos consignados nesta quarta seção do trabalho acadêmico, observa-se que o reconhecimento da Natureza como titular de direitos (à proteção do seu equilíbrio ecológico, por exemplo) satisfaz os requisitos elencados por Teixeira (2012), pois intenta efetivar os direitos fundamentais ambientais e indígenas previstos na CF/88; contribui para a garantia da supremacia constitucional na medida em que se ergue como obstáculo a ações ou omissões legislativas ou executivas tendentes a macular os preceitos contidos nos artigos 225 e 231 da CF/88; encontra fundamento nos princípios da integridade ecológica, da resiliência, da progressividade e *in dubio pro natura*; e se sustenta nas técnicas hermenêuticas da interpretação evolutiva, da eficácia integradora, e da máxima efetividade da Constituição.

Trata-se aqui, pois, de uma proposta de ativismo em seu viés positivo, na esteira das proposições de Sarlet e Fensterseifer (2019) quanto à governança judicial ecológica, a qual deve ser exercida por Juízes e Cortes na condição de guardiões da vida futura, tanto dos seres humanos quanto dos demais seres e do direito fundamental de todos a viver em um ambiente sadio e equilibrado, a fim de colaborar, inclusive, para a construção de um novo paradigma jurídico-constitucional de matriz não antropocêntrica (biocêntrica ou ecocêntrica).

Na acepção de Bosselmann (2015, p. 219), o termo "governança ambiental" inclui as várias instituições e estruturas de autoridade envolvidas na proteção do

meio ambiente, dentre as quais o Estado, que detém as funções de tutela emanadas da conjugação dos princípios da sustentabilidade e da soberania. Consoante o autor, "governança para a sustentabilidade é baseada em valor, reconhecendo a importância fundamental da preservação da integridade ecológica da Terra". Uma vez aplicado ao Estado brasileiro, conforme Sarlet e Fensterseifer (2019b), tal conceito pode ser inferido da constitucionalização da proteção ambiental no texto de 1988, porquanto esta impõe deveres de proteção ambiental ao Estado, os quais vinculam todos os poderes (Legislativo, Executivo e Judiciário) a um modelo de Estado de Direito de feição ecológica (Estado Democrático, Social e Ecológico de Direito).

Como leciona Diniz (2019, p. 300-301), as fontes materiais do Direito são os "fatores éticos, sociológicos, históricos, políticos etc., que produzem o direito, condicionam o seu desenvolvimento e determinam o conteúdo das normas". Em face dos argumentos delineados até aqui nesta tese, entende-se haver abundância de fontes materiais aptas a justificar o reconhecimento da Caatinga como sujeito de direitos no Brasil, seja pelo Poder Legislativo, seja pelo Poder Judiciário. No caso deste último, tal medida poderá ser adotada, no caso concreto, quando se revelar impulsionadora da efetivação das garantias fundamentais insculpidas nos artigos 225 e 231 da CF/88, como expressão da governança judicial ecológica no País.

Essa compreensão implica, ainda, um posicionamento pela constitucionalidade material das normas brasileiras, sejam municipais, estaduais ou federais, que reconheçam ou venham a contemplar o bioma como sujeito de direitos. Eis o caminho a ser seguido para a transição do ordenamento jurídico constitucional brasileiro rumo à adoção de um paradigma jurídico ecocêntrico e decolonial, a partir do diálogo intercultural. Como se depreende da análise empreendida nesta quarta seção, a atribuição de direitos à Natureza constitui fenômeno jurídico em expansão, fundamentado em aportes científicos, éticos, indígenas e jurídicos, com destaque ao Novo Constitucionalismo Latino-Americano e ao Constitucionalismo Transformador. À luz do Constitucionalismo Multinível e da interpretação evolutiva promovida pela Corte Interamericana de Direitos Humanos, a Natureza pode ser reconhecida como sujeito de direitos, inclusive no ordenamento brasileiro. A Constituição Federal de 1988, especialmente por meio do artigo 225, comporta leitura ecocêntrica fundada

nos princípios da integridade ecológica, da resiliência, da progressividade e do *in dubio pro natura*.

Nesse contexto, constataram-se fundamentos jurídicos suficientes ao reconhecimento da Caatinga como sujeito de direitos, o que fortalece sua proteção constitucional sem excluir outras tutelas ambientais. O reconhecimento do bioma como sujeito jurídico emerge, assim, como instrumento relevante de governança ecológica, justiça climática e transição a um paradigma jurídico ecocêntrico e decolonial. Isto posto, uma vez esclarecida a questão da possibilidade jurídica de conceber a Caatinga como sujeito de direitos no ordenamento constitucional brasileiro, bem como os aportes normativos capazes de fundamentar tal perspectiva, resta identificar, com fulcro na Constituição e na legislação nacional, quais seriam os direitos cabíveis ao bioma e quais instrumentos processuais lhes podem servir de suporte e defesa. Eis o desafio a ser enfrentado na quinta e última seção desta tese de doutoramento.

5 ESTATUTO DOS DIREITOS DA CAATINGA A PARTIR DO ORDENAMENTO JURÍDICO CONSTITUCIONAL BRASILEIRO

As intenções de valor em constante incidência no mundo jurídico atingem os fatos sociais de modo a gerar direções normativas diversas. O Poder Público (Legislativo ou Judiciário), então, capta uma das proposições normativas e a converte em norma jurídica (lei ou decisão judicial) (Reale, 2010). Assim, a dialética entre a realidade fática dos problemas socioecológicos e a absorção de valores culturais ecocêntricos recebidos do Novo Constitucionalismo Latino-Americano deflagraram inovações normativas no Brasil, sobretudo no âmbito da legislação local.

Parte dessa legislação ecocêntrica foi editada e está vigente em municípios localizados na Caatinga, motivo pelo qual merece exame no âmbito deste trabalho. Por fim, o estudo do avanço legislativo dos Direitos da Natureza nesses municípios, à luz das balizas do Constitucionalismo Multinível, conduz à proposta de construção de um Estatuto dos Direitos Ecológicos e Climáticos de toda a Caatinga, a ser modelado a partir da investigação de quais direitos lhe cabem ser reconhecidos com base nos deveres estatais preconizados no artigo 225, §1º, I, da Constituição Federal de 1988 – CF/88, a fim de conferir proteção mais adequada ao bioma diante dos desafios impostos pelas mudanças climáticas mapeados nas duas primeiras seções deste trabalho.

5.1 Direitos da Caatinga na legislação municipal brasileira (Bonito/PE, Fortaleza/CE e Alagoa Nova/PB)

Consoante constatou Guiddens (1991, p. 161-162), para ter impacto prático, as vias para a mudança social dependem das possibilidades institucionalmente imanentes. Por isso, para o autor, na perspectiva do realismo utópico, deve-se admitir "a inevitabilidade do poder e não seu uso como inerentemente nocivo", pois "é um meio de conseguir que as coisas sejam feitas". Sob tal panorama jus político, a incidência dos valores ecocêntricos sobre a realidade ecológica e climática no Brasil

tem ensejado a progressiva aprovação de leis municipais que declaram direitos à Natureza como um todo, enquanto sujeito coletivo, ou a subsistemas dela, como rios, picos de montanha e até ondas fluviomarinhas, o que já ocorreu nos municípios de Bonito/PE (2017), Paudalho/PE (2018), Florianópolis/SC (2019), Fortaleza/CE (2019), Serro/MG (2022), Guajará-Mirim/RO (Rio Laje ou *Komin Memem*) (2023), Alagoa Nova/PB (2023), Santo Antônio do Itambé/MG (Pico do Itambé) (2024), Goiás/GO (Rio Vermelho) (2024), Cambuquira/MG (Aquífero de Águas Carbogasosas Curativas do Circuito das Águas) (2024), Porteirinha/MG (Rio Mosquito) (2024) e Linhares/ES (2024) (Bonito, 2020; Paudalho, 2018; Florianópolis, 2019; Fortaleza, 2019; Serro, 2022; Guajará-Mirim[65], 2023; Alagoa Nova, 2023; GARN, c2025; Cambuquira, 2024; Campos, 2024; Pacheco, 2024)

Além dos casos listados acima, podem-se acrescentar os Projetos de Lei – PLs ou Propostas de Emenda às Constituições Estaduais ainda em trâmite nas casas legislativas respectivas, os quais propõem reconhecimento da Natureza ou de seus elementos ou ecossistemas como sujeito de direitos: PL de alteração à Lei Orgânica do Município de São Paulo nº 04-00005/2015 (São Paulo, 2015);s PL nº 1422/2023, do Estado de São Paulo (2023); PL nº 1974/2024 do Estado de Minas Gerais (2024a); PL nº 2947/2024 também de Minas Gerais (2024b); e Proposta de Emenda à Constituição nº 12/2023, de Minas Gerais (2023).

Dentre as iniciativas municipais que efetivamente positivaram direitos a entes ou a ecossistemas naturais, merecem destaque nesta investigação acadêmica as leis de Bonito/PE, de Fortaleza/CE e de Alagoa Nova/PB, porquanto seus territórios se inserem no todo ou em parte no bioma Caatinga. Os biomas são conjuntos de ecossistemas característicos de determinado espaço geográfico, como conceituado na primeira seção. Se tais ecossistemas integram a Natureza, a qual, por sua vez, possui direitos declarados em tais legislações locais, isso significa que, pelo menos na esfera dessas jurisdições, a Caatinga é expressamente considerada sujeito de direitos.

---

[65] "Artigo 1º- Ficam reconhecidos os direitos intrínsecos do Rio Laje - Komi Memen- como ente vivo e sujeito de direitos, e de todos os outros corpos d´água e seres vivos que nele existam naturalmente ou com quem ele se inter relaciona, incluindo os seres humanos, na medida em que são inter-relacionados num sistema interconectado, integrado e interdependente." (Guajará-Mirim, 2023, n.p.).

Tendo em mira o objetivo desta pesquisa, que gira em torno da compreensão da Caatinga como sujeito de direitos diante das mudanças climáticas, será analisada aqui a referida normatização municipal à luz dos desafios impostos pela emergência climática e do paradigma ecocêntrico, explicitados nas seções anteriores deste trabalho. Dito isso, inicia-se pelo caso do Município de Bonito, situado no Estado de Pernambuco, primeiro do Brasil a reconhecer, a partir de 2017, direitos à Natureza, ao assim dispor em sua Lei Orgânica:

> Art. 236. O Município reconhece o direito da natureza de existir, prosperar e evoluir, e deverá atuar no sentido de assegurar a todos os membros da comunidade natural, humanos e não humanos, no Município de Bonito, o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado e à manutenção dos processos ecossistêmicos necessários à qualidade de vida, cabendo ao Poder Público e à coletividade, defendê-lo e preservá-lo, para as gerações presentes e futuras dos membros da comunidade da terra.
> Parágrafo Único. Para assegurar efetividade a esse direito, o Município deverá promover a ampliação de suas políticas públicas nas áreas de meio ambiente, saúde, educação e economia, a fim de proporcionar condições ao estabelecimento de uma vida em harmonia com a Natureza, bem como articular-se com os órgãos estaduais, regionais e federais competentes, e ainda, quando for o caso, com outros municípios, objetivando a solução de problemas comuns relativos à proteção da Natureza.
> Art. 237. Compete ao Município, em consonância com o Estado e a União, nos termos da lei, proteger áreas de interesse cultural e ambiental, os mananciais de interesse público e suas bacias, os locais de pouso, alimentação e/ou reprodução da fauna, bem como áreas de ocorrência de endemismo e raros bancos genéticos e as habitadas por organismos raros vulneráveis, ameaçados ou em via de extinção.
> Art. 238. O Poder Público assegurará participação comunitária no trato de questões ambientais e proporcionará meios de consciência ecológica da população.
> Parágrafo único. O Município e o Estado estabelecerão programas conjuntos, visando ao tratamento dos despejos urbanos e industriais e de resíduos sólidos, à proteção e à utilização racional da água, assim como ao combate às inundações, à erosão e à convivência com a seca. (Bonito, 2020, n.p.)

Haja vista que o Município de Bonito/PE tem seu território inserido parte na Mata Atlântica e parte na Caatinga (IBGE, 2024d), por força do disposto no caput do artigo 236 (Bonito, 2020, n.p.) supratranscrito, ambos os biomas passaram a ter reconhecidos, no âmbito do ente municipal, de forma inequívoca, os direitos de

existir, de prosperar, de evoluir, de usufruir de um meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado e de manter os processos ecossistêmicos necessários à qualidade de vida. De acordo com a norma, além da Natureza como um todo e, portanto, dos aludidos biomas enquanto sujeitos coletivos, são titulares individuais desses direitos "todos os membros da comunidade natural, humanos e não humanos".

Para a garantia da efetividade dos direitos declarados, o parágrafo único do citado dispositivo (Bonito, 2020) impõe ao Município o dever de ampliar suas políticas públicas com o objetivo de promover a vida em harmonia na Natureza, bem como de se articular com os órgãos estaduais, regionais e federais competentes e, ainda, quando for o caso, com outros municípios, a fim de buscar soluções para problemas comuns relativos à proteção da Natureza. Esta última obrigação, que amplia a atuação local por meio da cooperação com outros municípios e com o Poder Público Estadual e Federal, favorece a proteção da integridade da Caatinga, pois é o bioma predominante na região Nordeste, na qual se localiza o Município de Bonito.

É possível vislumbrar, ainda, reforço à proteção dirigida à Caatinga no parágrafo único do artigo 238 (Bonito, 2020), o qual determina ao Município a articulação com o Estado para o estabelecimento conjunto de programas destinados, dentre outras tarefas, à convivência com a seca. Consoante examinado na primeira seção desta tese, a convivência com a seca é um dos maiores desafios enfrentados pelo bioma diante do aumento dos eventos extremos e dos processos de desertificação ocasionados pela emergência ecológica e climática global. Diante disso, entende-se que o direito conferido à Caatinga, de acionar o Município de Bonito para que cumpra seu dever de executar programas voltados ao deslinde do desafio em questão, representa relevante ampliação das possibilidades de defesa dos interesses do bioma.

Note-se, ademais, que a Lei Orgânica, em alusão, concede ênfase à proteção comunitária e deixa claro que a comunidade tutelada, seja em sua consideração mais ampla (comunidade da Terra), seja em sua forma mais reduzida (comunidade local), abrange as presentes e futuras gerações de membros humanos e não humanos. Essa concepção ecocêntrica e inclusiva da comunidade, assim como a menção à "vida em harmonia com a Natureza" (no artigo 236, parágrafo único), a proteção de áreas de

interesse cultural e ambiental de forma integrada (no artigo 237) e a garantia de participação comunitária no trato de questões ambientais e de meios de consciência ecológica (no artigo 238, caput) (Bonito, 2020, n.p.) apresentam semelhanças com as normatizações constitucionais e legais que reconheceram direitos à Natureza no Equador e na Bolívia, estudadas na terceira seção desta tese, o que revela clara influência do Novo Constitucionalismo Latino-Americano e da visão de mundo holística dos povos originários do continente quando da elaboração da lei municipal em comento.

Em 2019, o Município de Fortaleza, capital do Estado do Ceará, despontou como o terceiro do País a reconhecer direitos à Natureza. Essa positivação jurídica foi realizada em sua Lei Complementar – LC nº 270/2019, que "dispõe sobre o Código da Cidade e dá outras providências" (Fortaleza, 2019, n.p.). Com efeito, o Código da Cidade de Fortaleza afirma, no artigo 3º do Livro I, intitulado "Do Ambiente Natural", o seguinte:

> Art. 3º Este LIVRO, fundamentado na legislação e nas necessidades locais, regula a atuação do Município de Fortaleza, estabelecendo normas de gestão ambiental, para proteção, preservação, conservação, defesa, melhoria, recuperação dos bens ambientais, controle das fontes poluidoras e do meio ambiente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, de forma a garantir o desenvolvimento sustentável.
> §1º A administração do uso dos bens ambientais do Município de Fortaleza compreende, ainda, a observância das diretrizes norteadoras do disciplinamento, relacionadas ao parcelamento do solo, ao planejamento, ao controle, ao uso e à ocupação do solo urbano, previstas na Lei Orgânica para o Município de Fortaleza, no Plano Diretor, neste Código e às diretrizes da Política Municipal do Meio Ambiente, da Política Nacional do Meio Ambiente e do Estatuto da Cidade.
> **§2º O Município de Fortaleza reconhece que a natureza possui direitos plenos e perpétuos, sendo-lhe assegurada a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria, garantindo-se o direito da natureza de existir, prosperar e evoluir.**
> **§3º O Poder Público Municipal deverá atuar no sentido de assegurar a todos os membros da comunidade natural, humanos e não humanos, o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, e à manutenção dos processos ecossistêmicos necessários à qualidade da vida**. (Fortaleza, 2019, n.p., grifo nosso)

Segundo o mapeamento do IBGE, a Caatinga é o bioma predominante no Município de Fortaleza (IBGE, 2024d). Portanto, uma vez aplicados os §§2º e 3º supratranscritos à tal realidade, depreende-se que, no âmbito da municipalidade em questão, a Caatinga é titular dos direitos plenos e perpétuos a existir, a prosperar, a evoluir e a ser preservada, conservada, defendida, recuperada e melhorada. Em acréscimo, todos os membros do bioma, humanos e não humanos, são detentores do direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado e à manutenção dos processos ecossistêmicos necessários à qualidade da vida, os quais devem ser assegurados mediante a atuação do Poder Público Municipal.

Por fim, o mais recente município da Caatinga a reconhecer direitos à Natureza foi Alagoa Nova (IBGE, 2024d), localizado no Estado da Paraíba, o qual, por meio do artigo 35 da Emenda nº 1, de 2023, acrescentou o artigo 146-D à Lei Orgânica Municipal, com a seguinte redação:

> Art. 146-D. A natureza, onde também se reproduz e realiza a vida, tem direitos plenos, intrínsecos e perpétuos, inerentes a sua existência no planeta, impondo-se ao Poder Público e à coletividade, o dever de defendê-la, zelar por sua recuperação, proteção e a manutenção da fauna, flora e demais processos ecológicos, biológicos, genéticos e biogeoquímicos, assegurando os direitos da natureza de prosperar e evoluir, e de forma harmônica conviver com os processos culturais da vida humana, em benefício das gerações atuais e futuras, humanas e não humanas.
>
> § 1º Qualquer cidadão é parte legítima para exigir do Poder Público, administrativamente ou judicialmente, o cumprimento dos Direitos da Natureza e de seus elementos.
>
> § 2º O Ministério Público, a Defensoria Pública e a associação que inclua entre suas finalidades institucionais a proteção ao patrimônio público e social, ao meio ambiente, aos direitos de grupos raciais, étnicos ou religiosos ou ao patrimônio cultural, artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico, têm legitimidade ativa para, por meio de ação cabível, exigir do Poder Público o cumprimento dos Direitos da Natureza e de seus elementos.
>
> § 3º Caberá ao Poder Público aplicar medidas de precaução e restrição para todas as atividades que possam conduzir à extinção de espécies, à destruição dos ecossistemas ou à alteração permanente dos ciclos naturais. (Alagoa Nova, 2023, n.p.)

Desta feita, por força da norma jurídica supra, em Alagoa Nova a Caatinga é sujeito de direitos "plenos, intrínsecos e perpétuos, inerentes à sua existência no

planeta", e, de maneira mais específica, possui os direitos de "prosperar e evoluir, e de forma harmônica conviver com os processos culturais da vida humana, em benefício das gerações atuais e futuras, humanas e não humanas". Para a concretização dessas garantias, a lei impõe "ao Poder Público e à coletividade, o dever de defendê-la, bem como de zelar por sua recuperação, proteção e manutenção da fauna, flora e demais processos ecológicos, biológicos, genéticos e biogeoquímicos" (Alagoa Nova, 2023, n.p.).

As diretrizes positivadas da norma municipal em comento (Alagoa Nova, 2023) deixam claro não se tratar de declaração vazia ou de subjetivação da Natureza meramente simbólica, vez que os parágrafos do dispositivo em estudo se dedicam a apontar os caminhos institucionais e os instrumentos disponíveis à estrutura orgânica estatal para assegurar os direitos reconhecidos no caput. Perceba-se que o §3º contém determinação ao Poder Executivo no sentido de que adote medidas de precaução e de restrição para as atividades locais que possam conduzir à extinção de espécies, à destruição dos ecossistemas ou à alteração permanente de seus ciclos naturais. Os §§1º e 2º, por sua vez, formatam estrutura orgânica e mecanismos processuais para a defesa, administrativa e judicial, dos direitos estabelecidos no caput, os quais serão examinados na subseção seguinte.

Da análise conjunta das referidas leis municipais, depreende-se que já se reconhecem expressamente à Caatinga, enquanto sujeito coletivo, e às presentes e futuras gerações de seus seres, os direitos (1) a existir, a prosperar e a evoluir, (2) ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, 4) à manutenção dos processos ecossistêmicos necessários à qualidade de vida, 4) a conviver de forma harmônica com os processos culturais da vida humana; e 7) à proteção e à recuperação de sua fauna, flora e processos ecológicos, biológicos, genéticos e biogeoquímicos.

Diante disso, pode-se suscitar dúvida quanto à constitucionalidade formal do reconhecimento de direitos à Natureza por essa legislação local. Para resolver a questão, importa verificar se os entes municipais possuem competência para legislar acerca da matéria. A esse respeito, o artigo 22 da CF/88 (Brasil, 1988, n.p.) atribui competência concorrente à União, aos Estados e ao Distrito Federal para legislar concorrentemente sobre:

> VI - florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição;
> VII - proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico;
> VIII - responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;

Os incisos VI a VIII acima expostos compreendem conteúdo que se mostra capaz de abarcar toda a matéria relativa à defesa, à proteção, à conservação e à recuperação do meio ambiente. Portanto, a competência legislativa concorrente constitui regra geral em matéria de meio ambiente. Da conjugação do disposto nos parágrafos do artigo 22 com o artigo 30, I e II, da CF/88[66] (Brasil, 1988), infere-se que, no exercício da competência concorrente, incumbe à União estabelecer as normas gerais, enquanto Estados, Distrito Federal e Municípios se encarregam de suplementá-las ou de exercer a competência legislativa plena para atender às suas peculiaridades caso inexista lei federal vigente sobre o tema. Essa dinâmica se coaduna com a centralidade que a proteção ecológica ocupa no sistema constitucional a partir de sua consagração como direito fundamental, e opera no sentido de favorecer o poder político-legislativo dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, desde que essa normatização se revele mais protetiva (Sarlet; Machado; Fensterseifer, 2015).

Acerca da competência concorrente dos Municípios para legislar sobre matéria ambiental, Milaré (2014) ressalta que, se a Constituição lhe conferiu poder para proteger o meio ambiente (competência administrativa prevista no artigo 23, CF/88[67]), para cumprir tal missão precisa também legislar sobre a matéria. O autor

---

[66] "Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre: [...] § 2º A competência da União para legislar sobre normas gerais não exclui a competência suplementar dos Estados; § 3º Inexistindo lei federal sobre normas gerais, os Estados exercerão a competência legislativa plena, para atender a suas peculiaridades; § 4º A superveniência de lei federal sobre normas gerais suspende a eficácia da lei estadual, no que lhe for contrário. [...] Art. 30. Compete aos Municípios: I - legislar sobre assuntos de interesse local; II - suplementar a legislação federal e a estadual no que couber;" (Brasil, 1988, n.p.)

[67] "Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: [...] III - proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos; [...] VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; VII - preservar as florestas, a fauna e a flora;" (Brasil, 1988, n.p.).

lembra, ainda, que, no regime constitucional de 1988, os Municípios passaram a integrar a federação como entes autônomos, de modo que figuram como atores do pacto federativo ao lado da União, dos Estados e do Distrito Federal. Nada obstante, as normas municipais editadas no exercício de sua competência legislativa concorrente (suplementar) em matéria ambiental devem se compatibilizar com as da União e do Estado ao qual pertence.

Consoante anotam Sarlet e Fensterseifer (2019), a emancipação do papel dos Municípios na conjuntura política-institucional brasileira fortalece o marco democrático pela via da cidadania participativa, vez que o ente municipal representa a esfera política mais próxima do cidadão, de maneira a amparar mecanismos de participação popular ante à facilidade de acesso para articulação, controle e intervenção popular na instância política local. Ademais, as populações e autoridades locais reúnem as condições de melhor conhecer os problemas ambientais de cada município. Ancorados nessa experiência, cabe-lhes exercer a competência legislativa no campo ecológico segundo os critérios do interesse local e do princípio da predominância do interesse.

Corrobora com essas posições a lição de Alexy (2015, p. 448) no sentido de que o princípio democrático milita "a favor da manutenção o mais ampla possível da competência do legislador democraticamente legitimado", a quem incumbe decidir sobre o que importa. É patente, portanto, que as repercussões da ética ecológica adentraram o ordenamento jurídico brasileiro pela criação legislativa que permeia o federalismo ambiental cooperativo em movimento que representa claro avanço na positivação de termos, direitos e perspectivas de base ecocêntrica. Ao analisarem a linguagem dos textos legislativos que passaram a considerar a Natureza como sujeito de direitos no Brasil, Pompeu e Montezuma (2025, p. 51-52) detectaram a emergência dos seguintes fundamentos jurídicos:

> i) Reconhecimento dos princípios da harmonia, da convivência e da cooperação; Concretização de um federalismo ambiental cooperativo, articulando normativas em escala local, estadual e nacional; ii) Apelo às noções da interdependência, da integração e das interrelações naturais como funda mento motriz do reconhecimento da dignidade da natureza; iii) Valorização dos direitos intergeracionais, com ênfase na articulação entre presentes e futuras gerações humanas e não humanas; iv) Fixação do caráter

> exigível e justiciável dos direitos da natureza, com destaque para dispositivos que determinam o dever do poder público e da coletividade em proteger (e não tutelar) os direitos intrínsecos à natureza; v) Consideração das funções e benefícios ecossistêmicos e sua natureza integrada, com evidência das externalidades positivas que sua preservação promove ao conjunto social, indo além da noção de desenvolvimento sustentável; vi) Mecanismos de reconhecimento diretos e indiretos, seja quando definem rios ou bens naturais como sujeitos de direitos, sejam quando criam esferas de patrimônio hídrico ou ampliação da proteção natural de base ecocêntrica.

O reconhecimento de direitos à Caatinga por meio de leis municipais não deve ter seu potencial nem sua relevância democrática subestimados. Com efeito, impende lembrar que a emancipação de direitos à Natureza por meio da democracia local foi decisiva no caso do Mar Menor na Espanha, pois, antes de alcançarem a legislação nacional, os valores das populações locais levaram as Câmaras Municipais da Região de Múrcia a aprovarem, nas suas plenárias, moções em apoio ao Projeto de Lei destinado à declaração de direitos ao Mar Menor (Giménez; Ortuño, 2022). Dessarte, mediante desencadeamento análogo, a aprovação de leis municipais que albergam direitos à Caatinga sinaliza a pertinência de ampliar o debate e levar o tema para a legislação de abrangência nacional, a fim de que o bioma possa ser atendido em seu conjunto e totalidade.

Isto posto, convém ter em mira que os municípios situados na Caatinga que elevaram o status jurídico do bioma a sujeito de direitos acolheram valores ecocêntricos de pertencimento e interdependência entre os seres ecossistêmicos, bem como de ecodependência de suas populações em relação à Natureza, a fim de aperfeiçoar a proteção do meio ambiente e da qualidade de vida em seus territórios. Tais normas estabelecem regime mais protetivo ao meio ambiente na esfera de suas respectivas jurisdições, conforme se examinou no início desta subseção, motivo pelo qual é forçoso concluir na direção de que foram aprovadas no exercício da competência concorrente municipal com amparo no artigo 30, I e II, cumulado com o artigo 22, VI, da Constituição brasileira (Brasil, 1988).

Entrementes, como bem advertem Santiago e Durães (2024), a mudança legislativa constitui apenas um primeiro passo, pois ainda será necessário um acompanhamento cultural e educacional para que sejam efetivamente respeitados

os Direitos da Caatinga. Além disso, afigura-se relevante o suporte judicial à evolução legislativa. Quanto aos possíveis mecanismos institucionais e processuais aptos a instrumentalizar a defesa desses direitos, versará a próxima subseção.

5.2 Defesa dos direitos ecológicos do bioma: legitimidade, personalidade, representação e ferramentas processuais

O artigo 146-D da Emenda à Lei Orgânica Municipal de Alagoa Nova/PB nº 1, de 2023, apresenta, em seus §§1º e 2º, esquema orgânico e institucional destinado à defesa judicial e extrajudicial dos direitos elencados no caput[68] (Alagoa Nova, 2023). As soluções práticas apresentadas são arrojadas ao invocar instituições e instrumentos processuais previstos na Constituição Federal de 1988 para promover e tutelar a defesa dos direitos de base ecocêntrica positivados na Lei Municipal. Assim, ao dispor sobre a legitimidade de qualquer cidadão para exigir do Poder Público o cumprimento dos direitos da Natureza e de seus membros, o §1º remete à norma contida no artigo 5º, LXXIII, da CF/88, que versa sobre a ação popular e a legitimidade constitucional do cidadão para sua propositura[69] (Brasil, 1988).

Observa-se que a ousadia do Município de Alagoa Nova o levou a transbordar da seara de suas competências ao tratar do tema da legitimidade processual, haja vista que compete privativamente à União legislar sobre direito processual (artigo 22, I, CF/88)[70] (Brasil, 1988). Não obstante, a disposição municipal se mostra válida na qualidade de reforço da regra constitucional que atribui aos cidadãos brasileiros legitimidade para promover ação popular contra ato lesivo ao meio ambiente. Porém, para saber se essa ferramenta pode ser utilizada por qualquer cidadão em defesa dos direitos reconhecidos à Natureza, é preciso verificar se o conceito de Natureza

---

[68] Ver redação completa do artigo colacionada na subseção 5.1.

[69] "Art. 5º. [...] LXXIII - qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise a anular ato lesivo ao patrimônio público ou de entidade de que o Estado participe, à moralidade administrativa, ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural, ficando o autor, salvo comprovada má-fé, isento de custas judiciais e do ônus da sucumbência;" (Brasil, 1988, n.p.).

[70] "Art. 22. Compete privativamente à União legislar sobre: I - direito civil, comercial, penal, processual, eleitoral, agrário, marítimo, aeronáutico, espacial e do trabalho;" (Brasil, 1988, n.p.).

coincide ou está contido no conceito de meio ambiente no ordenamento jurídico constitucional brasileiro.

Nesse intento, verifica-se que, na definição do artigo 146-D da lei municipal, Natureza é o ente "onde se reproduz e realiza a vida" (Alagoa Nova, 2023, n.p.). É, portanto, como afirma Latour (2020): aquela que abarca todos os fenômenos de gênese. Apesar do uso do termo "onde", se o texto for lido a partir do pensamento sistêmico de Capra (2006), infere-se que, para além de um "lugar", a Natureza compreende todo o ecossistema terrestre, formado por seres, sociedades e fenômenos interdependentes e integrantes de redes e processos cíclicos. Trata-se, pois, de um todo integrado, de modo a inexistir separação entre os seres humanos, suas sociedades e o meio ambiente natural.

De maneira similar, o meio ambiente é conceituado no artigo 3º, I, da Lei nº 6.938/1981, que "dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências", como "o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas" (Brasil, 1981, n.p.). Constitui, assim, sistema formado pelo conjunto de elementos naturais (solo, água, ar, energia, fauna, flora etc.), artificiais (edificações, equipamentos e alterações produzidos pelo ser humano) e culturais, bem como pelas relações entre eles (Milaré, 2014). O Estado Constitucional brasileiro tutela, então, o meio ambiente em suas dimensões natural (artigo 225, §1º, I e VII, CF/88[71]); urbana (artigo 182, CF/88[72]); cultural (artigo 216, V,

[71] "Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. § 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas; [...] VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade." (Brasil, 1988, n.p.).

[72] "Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem- estar de seus habitantes." (Brasil, 1988, n.p.).

CF/88[73]) e do trabalho (artigo 200, VIII, CF/88)[74] (Brasil, 1988).

Note-se que, em essência, tanto a ideia de "Natureza" consignada na lei municipal quanto a de "meio ambiente" empregada no ordenamento jurídico constitucional brasileiro remetem à mesma totalidade integrada, relacional e interdependente em que se reproduz e realiza a vida em todas as suas formas, da qual fazem parte todos os seres, inclusive os da espécie humana. A razão do uso de termos diferentes para a mesma entidade pode ser explicada pelo fato de que, durante a modernidade, a expressão "meio ambiente" se impôs em substituição ao vocábulo "natureza" como parte do projeto ideológico e antropocêntrico de separar o ser humano da Natureza, nos moldes discutidos na terceira seção deste trabalho. Tanto que, etimologicamente, "meio ambiente" designa o entorno (que está em volta, que cerca), de modo a induzir a concepção de que se trata de algo fora ou separado da espécie humana (Milaré, 2014).

Assim, sob influência do paradigma mecanicista, o termo foi incorporado na Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano, de 1972 (United Nations, 1972), e passou a ser adotado no âmbito do Direito Internacional Ambiental, o que, por sua vez, levou à disseminação da expressão para as normas constitucionais e legais internas sobre a matéria ambiental. Conforme Carducci e Bagni (2025), a partir daí o mundo jurídico mergulhou em uma espécie de entorpecimento que o levou a considerar a vida humana independente da Natureza ao separá-los por meio da ficção de um "meio ambiente" externo e, portanto, separado dos seres humanos. Nesse contexto, devido à influência da linguagem da Declaração de Estocolmo de 1972, tanto a CF/88 quanto a legislação infraconstitucional empregam o termo "meio ambiente" (Benjamin, 2012).

Contudo, apesar de a legislação nacional ter absorvido boa parte dos valores antropocêntricos que a expressão carrega, o conceito atribuído pela Lei nº

---

[73] "Art. 216. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem: [...] V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico." (Brasil, 1988, n.p.).

[74] "Art. 200. Ao sistema único de saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei: [...] VIII - colaborar na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho." (Brasil, 1988, n.p.).

6.938/1981 (Brasil, 1981), recepcionado pelos valores ecológicos normatizados na CF/88 (Brasil, 1988), abriga traço ecocêntrico ao remeter a todas as formas de vida e, por conseguinte, equivale à noção de Natureza, na qual o ser humano está incluído. Não se pode ignorar a correspondência dos conceitos, pois, enquanto a Lei nº 6.938/1981 afirma que o meio ambiente é um conjunto de condições e relações biofísicas que abriga e rege a vida em todas as suas formas, a Constituição do Equador afirma que a Natureza ou a Mãe Terra é o sujeito coletivo no qual se reproduz e se realiza a vida (Ecuador, 2008).

A compreensão acerca da equivalência jus conceitual dos termos encontra guarida na Opinião Consultiva – OC nº 32/2025 da Corte Interamericana de Direitos Humanos – Corte IDH, que define o termo "ambiente" (ou "meio ambiente") como um conjunto de elementos e sistemas, indissociavelmente relacionados, os quais tornam possível a vida presente e futura. Afirma, em seguida, que os componentes do ambiente (como as florestas, os rios, os mares e outros), ou seja, da Natureza, detêm interesses jurídicos em si mesmos, razão pela qual são aptos à condição de titulares de direitos (Corte IDH, 2025). Há, assim, uma nítida conexão semântica entre os conceitos de ambiente, meio ambiente e Natureza no âmbito da Corte IDH. Em vista desse panorama, o artifício linguístico consistente na criação do termo "meio ambiente", sob a ideia ilusória de que se poderia separar seres humanos e Natureza, não pode subsistir como obstáculo à emancipação jurídica desta como sujeito coletivo de direitos.

Ao aderir ao movimento dos Direitos da Natureza, que, como estudado na seção anterior, almeja promover a reintegração harmônica do ser humano à Natureza, a redação da Lei Orgânica do Município de Alagoa Nova optou por mitigar o uso do termo etimologicamente desagregador "meio ambiente". Desta feita, é forçoso concluir que a "Natureza" elevada a sujeito de direitos na legislação municipal corresponde ao "meio ambiente" tutelado no ordenamento jurídico constitucional brasileiro, vez que, em última análise, ambos se referem ao complexo conjunto de ecossistemas, redes e processos pelos quais a vida se realiza e se reproduz em todas as suas formas. Compreende-se, pois, que a ação popular constitui instrumento adequado e disponível aos cidadãos de Alagoa Nova para a busca de tutela judicial contra ato lesivo aos direitos da Natureza reconhecidos na

lei local, porquanto, ao fazê-lo, agem em defesa do meio ambiente. Demais disso, os cidadãos, na qualidade de seres humanos, integram a Natureza, razão pela qual devem ser entendidos como partes legítimas e com capacidade processual para a defesa judicial desses direitos.

De modo similar à diretriz traçada pelo §1º em relação ao cabimento da ação popular para a defesa dos direitos da Natureza por qualquer cidadão, o §2º do artigo 146-D da Lei Orgânica municipal (Alagoa Nova, 2023) transborda de suas competências legislativas no intento de conferir legitimidade para exigir judicialmente do Poder Público o cumprimento dos Direitos da Natureza e de seus elementos aos seguintes

> Ministério Público, a Defensoria Pública e a associação que inclua entre suas finalidades institucionais a proteção ao patrimônio público e social, ao meio ambiente, aos direitos de grupos raciais, étnicos ou religiosos ou ao patrimônio cultural, artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico. (Alagoa Nova, 2023, n.p.)

De qualquer forma, vislumbra-se, uma vez mais, a pertinência da iniciativa municipal no sentido de proporcionar releitura ecocêntrica das importantes competências constitucionais do Ministério Público e da Defensoria Pública em prol de conferir concretude aos direitos socioambientais e culturais (artigos 129, §3º e 134, da CF/88)[75] (Brasil, 1988). A Lei nº 7.347, de 1985, que "disciplina a ação civil pública – ACP de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências", preceitua, em seu artigo 5º , I, II e V, que o Ministério Público, a Defensoria Pública e as associações que incluam, entre suas finalidades institucionais, a proteção ao meio ambiente detém legitimidade para propor a ACP em defesa dos interesses a ele relacionados (Brasil, 1985, n.p.).

---

[75] "Art. 129. São funções institucionais do Ministério Público: [...] III - promover o inquérito civil e a ação civil pública, para a proteção do patrimônio público e social, do meio ambiente e de outros interesses difusos e coletivos;
[...] Art. 134. A Defensoria Pública é instituição permanente, essencial à função jurisdicional do Estado, incumbindo-lhe, como expressão e instrumento do regime democrático, fundamentalmente, a orientação jurídica, a promoção dos direitos humanos e a defesa, em todos os graus, judicial e extrajudicial, dos direitos individuais e coletivos, de forma integral e gratuita, aos necessitados, na forma do inciso LXXIV do art. 5º desta Constituição Federal." (Brasil, 1988, n.p.).

Por conseguinte, a pretensão municipal de que as aludidas instituições sejam consideradas legítimas para a defesa dos direitos da Natureza mediante ACP encontra ressonância na Constituição Federal e na legislação nacional, já que, como explicitado acima, os conceitos normativos de meio ambiente e de Natureza se interconectam, e ambos aludem à vida em todas as suas formas. Nessa ordem de ideias, diante da prática de atos lesivos aos direitos da Natureza contemplados na legislação local, a ACP pode servir de instrumento hábil à sua defesa, na medida em que, ao se proteger os direitos da Natureza, resguarda-se o meio ambiente.

Disso decorre a conclusão segundo a qual os direitos que assistem à Caatinga em decorrência da tutela conferida pelas leis de Bonito/PE, de Fortaleza/CE e de Alagoa Nova/PB são judicializáveis por meio da propositura de ação popular e de ACP pelos seus respectivos legitimados legais e constitucionais. Ademais, como a ação popular e a ACP são instrumentos processuais de defesa do meio ambiente com assento direto na Constituição Federal e na legislação processual de abrangência nacional, seus respectivos legitimados podem e devem fazer uso dessas ferramentas em defesa do direito da Caatinga e da Natureza como um todo ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, inscrito no artigo 225 da CF/88, segundo a análise realizada nas subseções anteriores.

Nesse sentido, Melo, T. (2021) defende que, por ser a Natureza portadora de direitos, poderia, por meio de associações ou do Ministério Público, por exemplo, ingressar em juízo ou na administração pública em defesa do direito de sua existência e de seu bom estado ecossistêmico, em vista de responsabilizar degradadores ambientais e lhes exigir a devida recuperação e compensação pelos danos causados. Em complemento, o autor pontua a importância de garantir mecanismos, tanto administrativos como judiciais, de governança socioecológica, com a criação de conselhos formados pela comunidade, por universidades e por representantes estatais, como se deu no caso do Rio Atrato, na Colômbia.

Ao conceber a Natureza como entidade titular de direitos, a legislação municipal estudada lhe conferiu personalidade jurídica, o que acarreta consequências diversas na linha de defesa do meio ambiente. Esse feito é inconcebível para autores como Divino (2020), para quem somente podem ser sujeitos de direitos aqueles que dominam a gramática jurídica e agem de forma

racional, o que impediria que essa qualidade fosse atribuída a qualquer outro ser ou ente não integrante da espécie humana, única detentora do domínio racional, linguístico e discursivo. Tampouco poderia ser deferida personificação a qualquer outro ser ou ente "não humano", tanto porque a subjetivação precede necessariamente a personificação quanto porque esta última demandaria uma relação dual de direitos e deveres. Desse modo, a condição de não poder assumir deveres impediria a personificação jurídica. Com esteio nesses argumentos, o autor defende que os animais não teriam direito à proteção, ao entender que a determinação contida no artigo 225, §1º, VII, CF/88 confere proteção aos animais apenas para proteger o meio ambiente como direito dos seres humanos, por serem os animais integrantes da fauna.

Essa posição não se coaduna, porém, com o Direito contemporâneo, pelo menos não no âmbito do Constitucionalismo brasileiro. Primeiro porque, se a Constituição intentasse proteger os animais tão só por uma questão de preservação ambiental para interesses da espécie humana, não faria sentido coibir maus tratos que não implicassem redução ou ameaça à fauna silvestre (nativa) do Brasil, pois maus tratos a animais domésticos ou exóticos não desencadeiam prejuízos significativos à biodiversidade e à função desta para a garantia do direito dos seres humanos ao meio ambiente equilibrado. Porém, a Constituição Federal veda os maus tratos a todos os animais, sem distinção, sejam domésticos, exóticos ou silvestres. Isso prova que a tutela jurídica é concedida em razão do reconhecimento do valor intrínseco e da dignidade desses seres, e não apenas por sua utilidade ao resguardo do direito ao meio ambiente deferido aos seres humanos, como foi confirmado pelo Supremo Tribunal Federal – STF no julgamento da Ação Direta de Inconstitucionalidade – ADI 4.983/CE (Brasil, 2017), já comentada no início da quarta seção deste trabalho.

Em segundo lugar, diverge-se aqui do posicionamento de Divino (2020) porque este intenta resgatar a dualidade mecanicista que separa o "ser humano" de todos os demais seres e da própria Natureza, com esteio na imposição de critério hierárquico associado à "racionalidade" para ser considerado credor da tutela ambiental. Tal pretensão não encontra espaço no Sistema Interamericano do Direitos Humanos – SIDH, como se pode depreender das OCs nº 23/2017 (Corte IDH, 2017) e

nº 32/2025 (Corte IDH, 2025) da Corte IDH, mencionadas em diversas oportunidades neste trabalho. Vale acrescentar, ainda, como terceira objeção ao pensamento do aludido autor, o fato de que a exclusividade dos seres humanos como titulares de direitos já foi há muito superada pelo reconhecimento de direitos e personalidade às pessoas jurídicas e a outros entes que não passam pelos filtros exclusivistas e antropocêntricos da racionalidade, da linguagem e capacidade argumentativa e discursiva e da aptidão para assumir obrigações recíprocas.

Com efeito, Brasil, D. (2019) assinala que, em consonância ao artigo 1º do Código Civil – CC de 2002, tanto as pessoas naturais quanto as jurídicas possuem personalidade e direitos. Segundo o autor, é possível justificar a posição da Natureza como sujeito de direitos dotada de personalidade jurídica à luz da lei civil brasileira. Referido entendimento se pauta nos artigos 98 e 99 do CC (Brasil, 2002b), nos termos dos quais o meio ambiente se qualifica como bem público de uso comum do povo (rios, mares, florestas etc.), o que deflagra a possibilidade de se entender que a Natureza constitui ente coletivo com personalidade jurídica difusa, já que sua proteção é de interesse da coletividade. Para a reivindicação dos Direitos da Natureza, Acosta e Viale (2024) suscitam a figura jurídica da "representação legal" ou "tutela", utilizada para que os civilmente incapazes e as pessoas jurídicas possam reclamar judicialmente seus direitos. Consoante os autores, se o Direito admite a representação das pessoas jurídicas, que são entidades abstratas, ficções intangíveis, nada impede que se reconheçam direitos à Natureza, que, em contrapartida, é material, real e tangível.

Em face ao exposto, ainda que não se enquadre a Natureza, ou a Caatinga como sua componente ecossistêmica, na categoria das pessoas jurídicas, isso não constitui empecilho à sua condição de sujeito de direitos. Embora a ideia pareça afrontar o Código Civil vigente (Brasil, 2002b), deve-se ter em vista que o atributo de sujeito de direito não é exclusividade das pessoas (físicas ou jurídicas), pois há entes despersonalizados, como a massa falida, a herança e o condomínio, por exemplo, que possuem capacidade processual judiciária, ou seja, são sujeitos de direitos e podem figurar como parte em processos judiciais. Assim, embora toda pessoa seja "sujeito de direito", nem todo "sujeito de direito" é pessoa, pois a lei reconhece direitos a certos agregados patrimoniais, como o espólio ou a massa falida, sem personalizá-

los. Por conseguinte, "sujeito de direito" é gênero, e pessoa é espécie, o que torna possível qualificar a Natureza e a Caatinga como sujeitos de direitos mesmo sem lhes atribuir personalidade jurídica (Fernandes; Fernandes, 2021).

Uma vez reconhecido o status de sujeito de direito à Caatinga, surge a necessidade de identificar os representantes legais desses interesses. Parcela da literatura especializada admite a representação dos interesses (ou direitos) da Natureza, inclusive em juízo, por meio da ação popular e da ACP, pelos respectivos legitimados ativos previstos na legislação (cidadãos, Ministério Público, Defensoria Pública, entes públicos, entidades autárquicas e fundacionais, associações e demais organizações ambientais, conforme o caso). Filia-se aqui à posição segundo a qual o ordenamento jurídico brasileiro possui subsídios constitucionais, legais e processuais que podem ser reinterpretados ou expandidos para fundamentar a personalidade jurídica da Natureza e a possibilidade de representação de seus interesses por meio da ação popular e da ACP a partir dos respectivos legitimados legais e constitucionais[76].

Em postura crítica, Purvin (2025, p. 1) assevera que "a discussão sobre a possibilidade de reconhecer a natureza como sujeito de direitos, atribuindo-lhe personalidade jurídica própria, embora revestida de um discurso inovador, levanta questionamentos sobre sua real efetividade na proteção ambiental", vez que, no Brasil, "a defesa dos bens naturais já é amplamente assegurada pelo Ministério Público, Defensoria Pública, Advocacia Pública e ONGs por meio da Ação Civil Pública (ACP)". Por isso, para o autor, reconhecer juridicamente a Natureza, um ente natural ou um ecossistema como titular de direitos "não cria novos instrumentos de proteção, mas apenas altera a forma de apresentar demandas que já podem ser ajuizadas hoje". Em sua ótica, os legitimados da ACP já defendem o meio ambiente, e, se montanhas, rios, florestas e fauna fossem consideradas sujeitos de direitos, "o resultado seria exatamente o mesmo".

As contestações elencadas acima se concentram em aspectos práticos e de efetividade na defesa do meio ambiente, sem considerar a dimensão ética dos valores, que é uma das três dimensões do Direito. Então, a primeira diferença entre

---

[76] Cf. Melo, T. (2021), Brasil, D. (2019) e Fernandes e Fernandes (2025).

defender o meio ambiente como direito exclusivo dos seres humanos e buscar a proteção dos interesses da Caatinga considerada em si mesma consiste na mudança de postura ética no relacionamento entre o ser humano e a Natureza da qual faz parte. Essa alteração de postura, conquanto possa parecer irrelevante do ponto de vista prático, em análise mais profunda se revela imprescindível para desfazer o *imprinting* cultural (Maya, 2019) que considera a Natureza como recurso, pois é justamente essa mentalidade que move a edição de leis e de sentenças judiciais voltadas a satisfazer privilégios e interesses individuais patrimoniais e econômicos em detrimento do equilíbrio ecológico e climático, mesmo após a Constituição ter consagrado o direito ao meio ambiente como direito fundamental intergeracional, com *status*, inclusive de cláusula pétrea, na forma do art. 60, § 4º, inc. IV, da CF/1988[77].

A título de ilustração, pode-se citar a aprovação, em 17 de julho de 2025, pelo Congresso Nacional, da "Lei Geral do Licenciamento Ambiental", conhecida por "PL da Devastação", por meio da qual são retirados e reduzidos procedimentos e exigências de controle de atividades efetiva ou potencialmente degradadoras até então levadas a efeito no âmbito do licenciamento ambiental, sob o argumento de tal redução de controle ser necessária para acelerar o desenvolvimento econômico (Piovesan; Miranda, 2025). A aprovação do texto ocorreu ao alvedrio dos alertas de especialistas quanto ao aumento da vulnerabilidade a desastres ambientais e climáticos devido ao caos regulatório provocado pelo projeto em questão (Observatório do Clima, 2025).

Não se deve olvidar que o Direito é uma ciência social fundamental para impulsionar mudanças de paradigmas. Não se trata apenas de um mecanismo para a resolução de conflitos, mas também de um poderoso instrumento indutor de mudanças sociais na medida em que limita o exercício de direitos individuais. Mudar a sociedade a partir do "interior" é um processo lento e difícil. No cenário da emergência ecológica e climática, o Direito pode desempenhar função chave ao exercer papel emancipador apto a desencadear mudanças sociais necessárias, como

---

[77] "Art. 60. A Constituição poderá ser emendada mediante proposta: [...] § 4º Não será objeto de deliberação a proposta de emenda tendente a abolir: [...] IV - os direitos e garantias individuais [...]" (Brasil, 1988).

o fez quando da abolição da escravatura e do reconhecimento do direito de voto para as mulheres, por exemplo. Deste modo, conforme anota Aragão (2017, p. 28-29),

> assim como, há duzentos anos atrás, a igualdade entre pessoas de raças diferentes se tornou uma evidência e a discriminação das mulheres em relação aos homens se tornou absurda, também a necessidade de proteger o Planeta e o sistema terrestre se impõem agora com uma evidência crescente.

O Direito Ambiental incorporou a perspectiva antropocêntrica em suas normas ao se referir à Caatinga como um banco de "recursos" e ao propagar a ideia de que um suposto equilíbrio entre os interesses ambientais, sociais e econômicos, tratados sob uma mesma hierarquia, conduziria à sustentabilidade no bioma. Além disso, a compreensão equivocada de que "meio ambiente" seria algo externo aos seres humanos também foi inserida e propagada por normas e doutrinas jurídicas. Com esse formato, o Direito Ambiental, na sua versão antropocêntrica (mesmo que com feição ecológica), não foi capaz de impedir a destruição de ecossistemas e a extinção de espécies (Sarlet; Fensterseifer, 2019). Para transformar essa realidade, o Direito precisa mudar a postura ética em relação à Caatinga, emancipando-a de objeto para sujeito, como ação afirmativa e meio de reparação histórica pelos danos causados por centenas de anos em que tem sido subjugada como mero objeto jurídico, cujas consequências culminaram na incapacidade do sistema de evitar ou controlar os efeitos da crise que se tornou emergência ecológica e climática.

Além disso, o Estado detém a responsabilidade de dotar o Direito de maior transparência em relação às consequências das normas no mundo da realidade biofísica. Por exemplo, quando o cidadão ajuíza uma ação popular ou o Ministério Público propõe uma ACP em defesa do direito fundamental ao meio ambiente, caso essa defesa se faça para proteger apenas interesses dos seres humanos ao ambiente, outros interesses humanos, como a propriedade e a liberdade econômica, podem se contrapor no lado oposto da demanda. Caso venham a vencer estes últimos em detrimento do direito ambiental, tal resultado pode passar à sociedade uma mensagem de pacificação, pois se trataria apenas de um interesse humano que, no caso concreto, prevaleceu sobre outro.

De modo contrário, diante de uma contenda judicial (ação popular ou ACP) em que, de um lado figure, por exemplo, o direito da Caatinga ao meio ambiente equilibrado e de outro apresente-se o direito à liberdade econômica ou à propriedade, caso estes últimos prevaleçam restará evidente que o interesse da Caatinga ao equilíbrio foi preterido. Como efeito didático, ficará claro que um direito fundamental individual humano se sobrepôs ao direito de outro ente, que não é somente individual e não é somente humano. A decisão passará a mensagem de que foi vencido o direito fundamental de um ente coletivo que inclui ecossistemas e toda uma coletividade de seres da espécie humana e de outras espécies, cuja integridade é pressuposto para a existência de todos os outros direitos no bioma. O conhecimento e a incorporação jurídica dessa circunstância sobre a realidade biofísica se afiguram essenciais para subsidiar o Poder Público na atuação em todas as suas esferas (executiva, legislativa e judicial), bem como para que a sociedade possa compreender as consequências reais das decisões tomadas.

Ademais, afirmar que os Direitos da Natureza não criam instrumentos de proteção além dos já existentes significa ignorar os institutos dos guardiões comunitários e dos conselhos ou comitês de tutela, constituídos para a defesa dos direitos dos novos sujeitos coletivos, como aconteceu no caso do Rio Atrato, na Colômbia; do Mar Menor, na Espanha; do Rio Komi Memen e do "Aquífero de Águas Carbogasosas Curativas do Circuito das Águas", no Brasil. No caso deste último, sua proteção foi incumbida a um Comitê de Tutela formado por "guardiões legais", responsáveis por sua representação pública e atuação como conselheiros do Poder Público e da comunidade. Nesses casos, os membros do Comitê são eleitos pela comunidade e devem participar de todos os processos decisórios públicos, a fim de zelar pela saúde e condição do Aquífero, bem como deverão detalhar o planejamento das ações estratégicas para a efetivação dos direitos (Cambuquira, 2024). Trata-se, pois, de mecanismo inovador de defesa ecológica e ecocêntrica, construído a partir da participação comunitária e do diálogo plural entre saberes da população local, conhecimentos acadêmicos e gestão pública.

As leis dos municípios localizados na Caatinga que reconheceram direitos à Natureza não apresentaram, porém, a previsão do referido modelo de gestão comunitária. O dispositivo mais próximo desse instrumento disponibilizado

legalmente à Caatinga está contido no artigo 238 da Lei Orgânica do Município de Bonito, pois este determinou ao Poder Público a obrigação de assegurar a participação comunitária no trato de questões ambientais e proporcionar meios de consciência ecológica da população (Bonito, 2020). Dessarte, entende-se salutar que, ao avançar no reconhecimento da Caatinga como sujeito de direitos, para que essa emancipação jurídica atinja maior efeito na missão de conferir concretude à proteção ecológica pretendida para o bioma, deve-se instituir a criação de instrumentos de gestão e defesa compartilhada entre a população local, o Poder Público e as Universidades, como comitês de tutela e guardiões comunitários.

É pertinente, ainda, apontar que tal progresso, na ampliação de direitos, atente aos parâmetros constitucionais em cotejo com as necessidades reais da subjetividade que se intenta salvaguardar, no caso, a Caatinga. Firme no propósito de oferecer contribuição em tal perspectiva, realizou-se análise de conteúdo do artigo 225, §1º, da CF/88, cujos resultados se passa a expor.

5.3 Direitos da Caatinga decorrentes dos deveres de proteção impostos ao Poder Público no artigo 225, §1º, I, da CF/88

Ao constitucionalizar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, o artigo 225 da CF/88 impôs ao Poder Público e à coletividade a incumbência de defendê-lo e preservá-lo. Em seguida, no §1º, consagrou a proteção ambiental como tarefa fundamental do Estado (Brasil, 1988). O dispositivo determina, ao Poder Público, comportamento ativo no sentido de prestar proteção ao meio ambiente e impedir que terceiros o degradem, além de exigir uma abstenção no mesmo sentido (Krell, 2017). De acordo com Alexy (2015, p. 442), o direito fundamental ao meio ambiente é um "direito fundamental completo", porquanto formado por um feixe de normas que correspondem a posições jurídicas distintas, que concernem, em parte, a prestações fáticas e, em parte, a prestações normativas. Compõem esse feixe, dentre outros:

> um direito a que o Estado se abstenha de determinadas intervenções no meio ambiente (direito de defesa), um direito a que o Estado proteja o titular do direito fundamental contra intervenções de terceiros que sejam lesivas ao meio ambiente (direito de

> proteção), um direito a que o Estado inclua o titular do direito fundamental nos procedimentos relevantes para o meio ambiente (direito a procedimentos) e um direito a que o próprio Estado tome medidas fáticas benéficas ao meio ambiente (direito a prestações fáticas). (Alexy, 2015, p. 442)

Dessarte, no caso do direito fundamental ao meio ambiente, a Constituição estatui deveres conexos, a ele relacionados, para o cumprimento pela coletividade e pelo Estado. Ao contrário dos deveres autônomos, como o dever de pagar impostos ou de prestar serviço militar, os deveres de proteção ambiental são necessariamente associados ao direito fundamental ao ambiente (Sarlet; Fensterseifer, 2019). Sob tal prisma, a partir de interpretação ecocêntrica aplicada ao artigo 225, caput, da Constituição, compreende-se que, ao direito humano e da Natureza ao meio ambiente ecologicamente equilibrado corresponde o dever da coletividade e do Estado de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações de todos os seres. No fio desse raciocínio, se a Caatinga é Natureza, deve ser considerada sujeito do direito ao meio ambiente equilibrado e, portanto, credora do dever estatal de defesa e proteção em favor das presentes e futuras gerações dos seres integrantes do bioma.

Nota-se que o §1º do artigo em comento elenca uma série de obrigações específicas ao Poder Público para a garantia do direito fundamental ao ambiente. Aos deveres estatais correspondem, portanto, direitos prestacionais assegurados aos titulares do direito fundamental, isso porque, consoante explica Alexy (2015, p. 445), "enquanto direitos subjetivos, todos os direitos a prestações são relações triádicas entre um titular do direito fundamental, o Estado e uma ação estatal positiva". O autor acrescenta, ainda, que sempre que se verificar uma relação constitucional desse tipo, entre o titular de direito fundamental e o Estado, o titular do direito fundamental tem legitimidade para exigir judicialmente tal direito.

Por conseguinte, quando se tem um direito fundamental completo, como o direito ao meio ambiente saudável e equilibrado, existem deveres estatais dele decorrentes e direitos a prestações (ações positivas) correlacionadas a esses deveres. Por exemplo, da obrigação estatal de "promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio

ambiente", fixada no artigo 225, §1º, VI, CF/88 (Brasil, 1988, n.p.), decorre o direito à educação ambiental, ambos (o dever de prestar o serviço educacional e o direito à educação ambiental) derivados do direito fundamental ao meio ambiente. Como se trata de um direito à educação, os respectivos sujeitos são as pessoas, pois somente os membros da espécie humana precisam desse direito para seu desenvolvimento e, inclusive, para que possam aprender a conviver em harmonia na Natureza com seus pares e demais seres.

Inobstante, como já assentado alhures, o direito fundamental ao meio ambiente assiste também à Natureza como um todo e às presentes e futuras gerações de seres de outras espécies. Inclusive, neste trabalho defende-se a tese de que a Caatinga, enquanto bioma integrante da Natureza, deve ser considerada sujeito do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Por consequência, como bem registra Benjamin (2007, p. 66), os deveres impostos ao Poder Público para assegurar esse direito destinam-se à tutela dos "cidadãos e futuras gerações, ou ainda da própria natureza".

Consoante leciona Bobbio (2016), uma relação fática se torna jurídica quando regulada por norma pertencente a um sistema jurídico. Perceba-se, assim, que a norma constitucional (artigo 225, CF/88) confere juridicidade às relações entre Poder Público, coletividade (grupo das pessoas da presente geração), futuras gerações e Natureza. De um lado, a coletividade, as gerações futuras e a Natureza possuem o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, e, de outro, o Poder Público e a coletividade receberam o dever de defendê-lo e preservá-lo. Assim, para a coletividade trata-se de um direito-dever de proteção ambiental. Para as futuras gerações e para a Natureza, o direito se fundamenta no princípio da responsabilidade (Jonas, 2006) e não na noção de reciprocidade (correspondência de prestações) característica das relações patrimoniais, razão pela qual destas últimas não são exigíveis prestações jurídicas.

As normas são resultado do dimensionamento axiológico dos fatos ocorrido quando da edição normativa. Entretanto, como bem elucida Vasconcelos (2006), essa apreciação se renova todas as vezes que a norma é aplicada, pois os fatos e os valores originais são trazidos à compatibilização com os fatos e os valores do momento presente. É assim que ocorre a adaptação da norma à vivência social,

responsável pelo dinamismo e pela vitalidade do Direito. A partir dessa premissa, compreende-se que a realidade atual, marcada pela emergência ecológica e climática na qual está inserida a Caatinga, habilita o redimensionamento de sua proteção normativa pelos valores ecológicos e ecocêntricos que permeiam a sociedade contemporânea, em busca de viver com qualidade e saúde em harmonia com a Natureza à qual pertence. Essa dinâmica social é capaz de conferir subsídios à interpretação evolutiva do artigo 225, a fim de manter sua condição de fonte irradiadora de direitos e deveres úteis ao alcance de sua finalidade essencial: garantir o meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Silva e Santinelli (2012) realizaram análise de conteúdo do artigo 225 da Constituição Federal por meio da fragmentação do dispositivo em 26 trechos principais, dos quais apenas 11 se apresentaram com viés predominantemente antropocêntrico, e os outros 15 expressaram conotação ecocêntrica ou uma visão de sustentabilidade que objetiva integrar seres humanos e Natureza. Diante desse desprendimento antropocêntrico do dispositivo, vislumbrou-se a hipótese de que, dos deveres estatais arrolados no §1º do artigo em questão, derivam direitos específicos aptos a serem reconhecidos à Caatinga, de acordo com suas necessidades atuais e características naturais próprias da condição de conjunto complexo de ecossistemas presentes no Semiárido brasileiro. Tais direitos não foram apontados pela Ciência Jurídica até o momento, razão pela qual esta tese dirige seu foco a tal tarefa nesta subseção.

Para identificar os direitos da Caatinga com assento constitucional no §1º do artigo 225, utilizou-se a técnica da análise de conteúdo do texto do referido dispositivo, eleito como *corpus* do exame documental realizado em consonância com o procedimento proposto por Bardin (2016), conforme descrito na introdução deste trabalho. A referida técnica foi escolhida por ser apropriada para "fazer falar o material" a partir de estudo sistemático (Bardin, 2016, p. 128). Com base em consulta à Constituição do Equador de 2008 (Ecuador, 2008); à Lei nº 71, de 2010, da Bolívia (2010); ao julgamento da Corte Suprema de Justiça da Colômbia que considerou a Amazônia como sujeito de direitos, em 2018 (Colombia, 2018); às OCs nº 23/2017 e nº 32/2025 da Corte IDH; e às leis locais dos Municípios brasileiros localizados na

Caatinga (Bonito/PE, Fortaleza/CE e Alagoa Nova/PB), identificou-se que foram reconhecidos à Natureza os direitos

1. à vida – significa a manutenção da integridade dos sistemas de vida e dos processos naturais que os sustentam, bem como das capacidades e condições para a sua regeneração;

2. a existir, a prosperar e a evoluir;

3. à diversidade – significa a preservação da variedade dos diferentes seres que compõem a Natureza, sem serem geneticamente alterados ou modificados em sua estrutura de forma artificial, de modo a ameaçar sua existência, seu funcionamento e seu potencial futuro;

4. à proteção e à recuperação de sua fauna, flora e processos ecológicos, biológicos, genéticos e biogeoquímicos;

5. à água – significa a preservação da funcionalidade dos ciclos da água, de sua existência na quantidade e na qualidade necessárias à sustentabilidade dos sistemas de vida e sua proteção contra a poluição para a reprodução da vida e de todos os seus componentes;

6. ao ar limpo – significa a preservação da qualidade e da composição do ar para a sustentabilidade dos sistemas de vida e sua proteção contra a poluição, para a reprodução da vida e de todos os seus componentes;

7. ao equilíbrio ou à integridade ecológica – significa a manutenção ou a restauração da interrelação, interdependência, complementaridade e funcionalidade dos componentes da Natureza, de forma equilibrada, para a continuação de seus ciclos, e a reprodução de seus processos vitais;

8. à manutenção dos seus ciclos de vida, à estrutura, às funções, aos processos evolutivos e aos processos ecossistêmicos necessários à qualidade de vida;

9. à regeneração dos seus ciclos de vida, das estruturas, das funções e dos processos evolutivos;

10. à restauração dos sistemas de vida afetados direta ou indiretamente pelas atividades humanas;

11. a viver livre de contaminação por resíduos tóxicos e radioativos gerados pelas atividades humanas;

12. a conviver de forma harmônica com os processos culturais da vida humana;

13. a um clima saudável.

Cada um desses temas foi considerado uma unidade de registro, ou seja, uma unidade de significação codificada. Em seguida, passou-se à análise qualitativa do texto atinente aos deveres estatais elencados no §1º do artigo 225 da Constituição Federal de 1988, a fim de verificar a presença ou a ausência dos referidos "núcleos de sentido", que carregam valores e ações normatizados em favor da tutela da Natureza como sujeito[78]. Como resultado da organização, da codificação e da categorização do material examinado, produziu-se o seguinte quadro:

Quadro 3 – Correlação de sentido entre os deveres estatais de proteção ambiental e os Direitos da Natureza

DEVER DO PODER PÚBLICO (INCISO, §1º, ARTIGO 225)	DIREITOS DA NATUREZA CORRESPONDENTES
I - **preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais** e prover o **manejo ecológico das espécies e ecossistemas**;	1) à vida; 2) a existir, a prosperar e a evoluir; 3) à diversidade – processo ecológico essencial; 4) à proteção e à recuperação de sua fauna, flora e processos ecológicos, biológicos, genéticos e biogeoquímicos; 7) ao equilíbrio ou à integridade ecológica; 8) à manutenção dos seus ciclos de vida, das estruturas, das funções, dos processos evolutivos e dos processos ecossistêmicos necessários à qualidade de vida; 9) à regeneração dos seus ciclos de vida, das estruturas, das funções e dos processos evolutivos; 10) à restauração dos sistemas de vida afetados direta ou indiretamente pelas atividades humanas; 13) a um clima saudável.
II - **preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar** as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;	3) à diversidade – significa a preservação da variedade dos diferentes seres que compõem a Natureza, sem serem geneticamente alterados ou modificados em sua estrutura de forma artificial, de modo a ameaçar sua existência, seu funcionamento e seu potencial futuro.

[78] Bardin (2016, p. 135) explica que "fazer uma análise temática consiste em descobrir os 'núcleos de sentido' que compõem a comunicação e cuja presença, ou frequência de aparição, podem significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido".

III - definir, em todas as unidades da Federação**, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos,** sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, **vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção**;	3) à diversidade – processo ecológico essencial; 4) à proteção e à recuperação de sua fauna, sua flora e seus processos ecológicos, biológicos, genéticos e biogeoquímicos; 5) à água; 6) ao ar limpo; 7) ao equilíbrio ou à integridade ecológica; 8) à manutenção dos ciclos de vida, das estruturas, das funções, dos processos evolutivos e dos processos ecossistêmicos necessários à qualidade de vida.
IV - exigir, na forma da lei, para instalação de **obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará** publicidade;	3) à diversidade – processo ecológico essencial; 4) à proteção e à recuperação de sua fauna, sua flora e seus processos ecológicos, biológicos, genéticos e biogeoquímicos; 5) à água; 6) ao ar limpo; 7) ao equilíbrio ou à integridade ecológica; 8) à manutenção dos seus ciclos de vida, das estruturas, das funções, dos processos evolutivos e dos processos ecossistêmicos necessários à qualidade de vida; 11) a viver livre de contaminação por resíduos tóxicos e radioativos gerados pelas atividades humanas.
V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que **comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente**;	1) à vida; 2) a existir, a prosperar e a evoluir; 3) à diversidade; 4) à proteção de sua fauna, sua flora e seus processos ecológicos, biológicos, genéticos e biogeoquímicos; 5) à água; 6) ao ar limpo; 7) ao equilíbrio ou à integridade ecológica; 8) à manutenção dos seus ciclos de vida, das estruturas, das funções, dos processos evolutivos e dos processos ecossistêmicos necessários à qualidade de vida; 11) a viver livre de contaminação por resíduos tóxicos e radioativos gerados pelas atividades humanas.
VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a **conscientização pública para a preservação do meio ambiente**;	12) a conviver de forma harmônica com os processos culturais da vida humana.
VII - **proteger a fauna e a flora,** vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem **em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade**;	3) à diversidade; 4) à proteção de sua fauna, sua flora e seus processos ecológicos, biológicos, genéticos e biogeoquímicos; 7) ao equilíbrio ou à integridade ecológica; 6) à manutenção dos seus ciclos de vida, das estruturas, das funções e processos evolutivos e dos processos ecossistêmicos necessários à qualidade de vida; 7) à manutenção dos seus ciclos de vida, suas estruturas, suas funções e seus processos evolutivos; 8) a viver livre de contaminação por resíduos tóxicos e radioativos gerados pelas atividades humanas;

	12) a conviver de forma harmônica com os processos culturais da vida humana.
VIII - manter regime fiscal favorecido para os **biocombustíveis e para o hidrogênio de baixa emissão de carbono**, na forma de lei complementar, a fim de assegurar-lhes tributação inferior à incidente sobre os combustíveis fósseis, capaz de garantir diferencial competitivo em relação a estes, especialmente em relação às contribuições de que tratam o artigo 195, I, "b", IV e V, e o artigo 239 e aos impostos a que se referem os artigos 155, II, e 156-A.	13) a um clima saudável.

Fonte: Autoria própria (2025).

Averiguou-se, assim, no §1º do artigo 225 da CF/88, a presença de temas que caracterizam a normatização da Natureza como sujeito de direitos. Segundo Bardin (2016, p. 135), "o tema é a unidade de significação que se liberta naturalmente de um texto analisado segundo certos critérios relativos à teoria que serve de guia à leitura". É possível inferir da avaliação realizada que o conteúdo das obrigações impostas ao Poder Público para a garantia do meio ambiente equilibrado abriga valores e mandamentos que guardam correspondência ou conexão com vários direitos específicos já reconhecidos à Natureza no âmbito do Novo Constitucionalismo Latino-Americano, da Corte IDH e/ou da legislação municipal brasileira. Apresenta-se a seguir os fundamentos da correlação estabelecida no tocante a cada um dos deveres estatais analisados, bem como a avaliação acerca de quais direitos são cabíveis à Caatinga em decorrência desse exame da norma constitucional.

5.3.1 Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas (I)

A ordem legal determina a preservação e a restauração dos processos ecológicos essenciais. Se esse comando é voltado ao atendimento do direito ao meio

ambiente equilibrado proclamado no caput do artigo 225 da CF/88, deduz-se que o dispositivo se refere aos processos ecológicos essenciais para assegurar esse direito e, portanto, são aqueles essenciais ao ambiente. Trata-se, pois, de uma tutela dirigida ao meio ambiente em si, aos seus processos essenciais. Nesse sentido, Acosta e Viale (2024) afirmam que a introdução de conceitos próprios da Biologia, como "ciclos vitais" ou "ciclos naturais" nas normas jurídicas está relacionado à perspectiva ecocêntrica dos Direitos da Natureza.

Como visto na subseção anterior, o termo "meio ambiente" é empregado na Constituição e nas leis brasileiras por influência da ciência moderna antropocêntrica. No entanto, a definição abrangente adotada na Lei nº 6.938/1981 (Brasil, 1981), combinada com outros dispositivos legais e constitucionais (que englobam elementos naturais, sociais e econômicos), aproxima o conceito de "meio ambiente" ao de "Natureza" ou de "Mãe Terra", segundo a perspectiva do Novo Constitucionalismo Latino-Americano, pelo qual a Natureza é o sistema terrestre no qual se reproduz e se realiza a vida, de forma a englobar todos os seres, inclusive os humanos e suas sociedades.

Nesse sentido, Silva e Santinelli (2012, p. 403) identificam no artigo 225, §1º, I, a opção constitucional por um paradigma centrado na sustentabilidade, "que tem como ponto central uma maior integração entre homem e natureza, de modo que a responsabilidade do Poder Público seja com o ambiente como um todo, e não apenas com os seres humanos e os usos que eles possam fazer do meio ambiente". As autoras assim explicam essa inferência:

> Tanto no termo "processo ecológico" como em "ecossistema", observa-se uma visão mais integracionista do ambiente, contrapondo-se às visões reducionistas antropocêntricas, que tratam apenas aspectos do ambiente que possam ter interesse humano, ou, ainda, parcelas específicas da biota. Assim, o trecho não se restringe apenas à parcela do ambiente que tem valor para a humanidade e reconhece que o meio ambiente seja possuidor de valor intrínseco. (Silva; Santinelli, 2012, p. 403)

Portanto, o dispositivo em estudo destina tutela à Natureza como um todo ao proteger os processos essenciais em função de seu valor intrínseco e ecossistêmico, e não apenas em razão dos interesses humanos. Nesse ponto, a Constituição

"abandona a rigidez de suas origens antropocêntricas e acolhe uma visão mais ampla, de caráter biocêntrico (ou mesmo ecocêntrico), ao propor-se a amparar a totalidade da vida e das suas bases" (Benjamin, 2007, p. 41). Desta feita, a proteção se dirige ao sistema ou ao ecossistema ambiental de modo a contemplar a integridade ecológica da Natureza como um todo (Sarlet; Fensterseifer, 2019).

O artigo 225, §1º, I, da CF/88 não define quais são os "processos ecológicos essenciais" a que se refere (Brasil, 1988, n.p.). Porém, para ser possível dar cumprimento ao dever estatal estabelecido, é preciso se definir quais são esses processos. Para Benjamin (2007, p. 41), trata-se dos processos essenciais à "sobrevivência do planeta, como o conhecemos, concepção que ultrapassa a fórmula tradicional da sobrevivência do homem". Consoante estudado na primeira seção deste trabalho, a ciência contemporânea aponta nove limites planetários que precisam ser respeitados para garantir a manutenção da vida na Terra como se conhece, ou seja, com as condições relativamente estáveis alcançadas no Holoceno.

Os nove limites planetários foram assim nomeados: 1) Mudança Climática; 2) Acidificação dos Oceanos; 3) Destruição da Camada de Ozônio; 4) Ciclos Biogeoquímicos de Fósforo e Nitrogênio; 5) Uso Global de Água Doce; 6) Mudança no Uso do Solo; 7) Perda de Biodiversidade; 8) Carga de Aerossóis na Atmosfera; e 9) Poluição Química (novas entidades) (Stockholm Resilience Centre, [c202?]). Para a especificação dessas fronteiras de segurança da vida, os cientistas consideraram que os seguintes processos ecológicos são conjuntamente responsáveis pela manutenção do sistema terrestre íntegro e resiliente:

Quadro 4 – Processos Ecológicos Essenciais

1. Processos Climáticos e Químicos	**Ciclo do Carbono:** regula a temperatura global por meio do balanço entre emissões e absorção de CO_2 (oceanos, florestas, solos). Limite de suporte: 350 ppm de CO_2 para evitar derretimento de gelo polar e colapso de ecossistemas.
	Química dos Oceanos: processo de absorção de CO_2 pelos oceanos, que afeta a formação de carbonatos (ex.: corais e plânctons). Limite de suporte: saturação de aragonita ≥80% do nível pré-industrial.
	Camada de Ozônio: filtra a radiação UV, essencial para a vida terrestre e marinha. Limite de suporte: redução inferior a 5% em relação aos níveis pré-industriais.
2. Processos Biogeoquímicos/Ciclos do Nitrogênio (N) e do Fósforo (P)	**Nitrogênio:** fixação biológica e industrial de N_2 em formas reativas (fertilizantes), que causa eutrofização e perda de biodiversidade. Limites de suporte: N ≤35 Tg N/ano (25% da fixação natural).
	Fósforo: fluxo para oceanos, ligado a eventos anóxicos (extinções em massa no passado). Limites de suporte: P ≤10× o fluxo natural de intemperismo.
3. Processos Hidrológicos e de Uso do Solo	**Ciclo Hidrológico:** reciclagem de água verde (umidade do solo) e azul (rios e aquíferos), crucial para as chuvas e para a agricultura. Limite de suporte: ≤4.000 km³/ano de uso consuntivo.
	Cobertura Vegetal: florestas e biomas regulam o clima, a água e a biodiversidade. Limite de suporte: ≤15% de terra convertida em cultivos.
4. Processos Biológicos	**Biodiversidade**: as espécies mantêm funções ecossistêmicas (polinização, ciclagem de nutrientes, resiliência). Limite de suporte: ≤10 extinções por milhão de espécies/ano (vs. taxa atual >100).
5. Processos Atmosféricos	**Equilíbrio na composição**: os aerossóis (partículas) afetam o clima e as monções. Limite de suporte ainda não quantificado.

Fonte: Autoria própria (2025), com base em Rockström *et al.* (2009).

Conforme elucidam Rockström *et al.* (2009), os processos ecológicos essenciais acima especificados são os "motores" biogeofísicos que mantêm a Terra

em um estado estável, pois possuem papel imprescindível na sua autorregulação. Caso ultrapassados seus limites de suporte (os quais fundamentaram o mapeamento das nove fronteiras planetárias), expõe-se a vida no Planeta como se conhece ao risco de colapso. Tais processos são interconectados, de forma que, ao se causar danos a um deles, se provoca repercussão negativa em outros. Por exemplo, o desmatamento conduz à perda da cobertura vegetal, à redução da biodiversidade, à alteração do ciclo da água e às alterações climáticas. Por sua vez, as mudanças climáticas reduzem a capacidade dos oceanos de absorver CO_2 (acidificação), alteram os padrões de chuva (ciclo hidrológico) e desencadeiam a extinção de espécies (biodiversidade).

Note-se que um dos processos ecológicos essenciais está relacionado ao Ciclo do Carbono, responsável por regular a temperatura global por meio do balanço entre emissões e absorção de CO_2 (oceanos, florestas, solos). A proteção estabelecida no artigo 225, §1º, I, da CF/88 constitui dever estatal que contempla também o sistema climático (Sarlet; Wedy; Fensterseifer, 2023). Essa inferência reforça a defesa da existência de um direito constitucional ao clima saudável derivado do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e cujos titulares são as presentes e futuras gerações de todos os seres e a própria Natureza, consoante será explicado no tópico 5.3.5 abaixo.

Destaque-se aqui que os biomas são responsáveis pela manutenção do funcionamento da Terra ao promoverem o ciclo de nutrientes, o ciclo da água, a produtividade biológica e a regulação do clima. Esses processos são influenciados pelas comunidades biológicas presentes nos biomas, os quais sustentam os serviços ecossistêmicos que garantem o funcionamento do Planeta. Assim, os processos ecológicos essenciais incluem não apenas a manutenção da biomassa e das comunidades, mas também a preservação dos ciclos biogeoquímicos, fundamentais ao equilíbrio do clima, à fertilidade do solo, à disponibilidade de água e à produtividade oceânica, todos vitais ao suporte da vida na Terra (Macea *et al.*, 2014). Diante disso, é forçoso concluir que os processos ecológicos da Caatinga são essenciais não apenas para o próprio bioma, como também para o meio ambiente em escala nacional e, ainda, para o ecossistema terrestre como um todo, razão pela

qual, como ressalta Barros (2023), faz todo o sentido atribuir-lhe a máxima proteção jurídica.

Definidos os processos ecológicos essenciais resguardados pela Constituição (Brasil, 1988), percebe-se que o "manejo ecológico dos ecossistemas", referido no mesmo §1º, I, alude ao manejo que respeita tais processos. Os ecossistemas se caracterizam por sua capacidade de manutenção cíclica do fluxo vital em condições relativamente estáveis (homeostase), responsável pela garantia do equilíbrio ecológico, ou seja, sem variações capazes de comprometer seu funcionamento. Esse equilíbrio, por sua vez, contribui para conservar ou restaurar os processos ecológicos essenciais, necessários à boa qualidade de vida para os próprios ecossistemas e para o gênero humano (Milaré, 2014).

Verifica-se que, ao mencionar o "manejo ecológico das espécies", a Constituição alude ao manejo que se compatibiliza com os processos biológicos essenciais, ou seja, com a preservação da biodiversidade. Desta feita, o dispositivo constitucional abre espaço não apenas ao acolhimento dos Direitos da Natureza apreendidos do Novo Constitucionalismo Latino-Americano, mas também para os "direitos das espécies", oriundos de casos que discutiram direitos de espécies (como peixes e narvais) ameaçadas de extinção na América do Norte, consoante relata Boyd (2017, p. 60-99).

Ao aplicar essas constatações à Caatinga, infere-se que, ao impor ao Poder Público a obrigação de tutela dos processos ecológicos essenciais à integridade da Terra e de manejo ecológico dos ecossistemas e das espécies, a cláusula constitucional apresenta abertura para o reconhecimento, ao bioma e às suas espécies nativas, dos seguintes direitos consagrados no Novo Constitucionalismo Latino-Americano: 1) à vida; 2) a existir, a prosperar e a evoluir; 3) à diversidade (processo ecológico essencial); 4) à proteção e à recuperação de sua fauna, flora e processos ecológicos, biológicos, genéticos e biogeoquímicos; 7) ao equilíbrio ou à integridade ecológica; 8) à manutenção dos seus ciclos de vida, das estruturas, das funções, dos processos evolutivos e dos processos ecossistêmicos necessários à qualidade de vida; 9) à regeneração dos ciclos de vida, das estruturas, das funções e dos processos evolutivos; 10) à restauração dos sistemas de vida afetados direta ou indiretamente pelas atividades humanas; e 13) a um clima saudável.

Na OC nº 32/2025, a Corte IDH (2025) assevera que o direito da Natureza (e, portanto, também da Caatinga) a manter os seus processos ecológicos essenciais contribui para a consolidação de um modelo de desenvolvimento verdadeiramente sustentável, que respeite os limites terrestres e assegure a disponibilidade das condições vitais para as gerações atuais e futuras. Por isso, o Tribunal Interamericano entende que avançar para um paradigma que acolha os direitos dos ecossistemas se faz essencial à proteção a longo prazo da sua integridade e funcionalidade, e proporciona instrumentos jurídicos coerentes e eficazes face à emergência ecológica e climática planetária, a fim de evitar danos existenciais antes que estes se tornem irreversíveis.

5.3.2 Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e à manipulação de material genético (II)

O uso dos termos "patrimônio" e "material genético" neste inciso possui conotação antropocêntrica na medida em que remete a uma ideia de mensuração do acervo genético para a manipulação em benefício da espécie humana (Silva; Santinelli, 2012). Por outro lado, deve-se observar a preocupação em preservar a diversidade genética nacional, o que reforça a tutela dirigida à biodiversidade enquanto processo biológico essencial ao ecossistema terrestre.

Nessa perspectiva ecocêntrica, a diversidade genética constitui um dos direitos da Natureza na Lei nº 71, de 2010, da Bolívia, que a define como a "preservação da variedade dos diferentes seres que compõem a Natureza, sem serem geneticamente alterados ou modificados em sua estrutura de forma artificial, de modo a ameaçar sua existência, funcionamento e potencial futuro" (Bolivia, 2010, n.p., tradução nossa). Aplicada essa compreensão à Caatinga, obtêm-se a perspectiva de reconhecimento do direito do bioma à sua biodiversidade e à consequente diversidade genética.

5.3.3 Definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção (III)

Neste inciso a Constituição ordena a concessão de proteção especial a espaços territoriais em razão de atributos ecológicos capazes de justificar essa salvaguarda (Brasil, 1988). Para Silva e Santinelli (2012, p. 403), a norma objetiva conservar áreas "mesmo que não haja um interesse econômico diretamente associado ao seu uso, ou que seja qualquer outro uso humano futuro que se pretende preservar, embora este possa vir a existir". Dessarte, o comando se volta à preservação ecológica de forma independente da existência de interesses humanos específicos.

O cumprimento desse dever constitucional é proporcionado pela criação de Unidades de Conservação da Natureza e pela definição de Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal Florestal, por exemplo. Do exame dos objetivos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC elencados no rol do artigo 4º da Lei nº 9.985/2000 (Brasil, 2000b), que regulamenta o artigo 225, §1º, incisos I, II, III e VII, da Constituição Federal, detectam-se os seguintes escopos aos quais cabe realizar leitura ecocêntrica:

> I - contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
> II - proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;
> III - contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;[...]
> VII - proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
> [...]
> IX - recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
> (Brasil, 2000b, n.p.)

Note-se que vários objetivos remetem à proteção e à recuperação de processos ecológicos essenciais, razão pela qual as considerações consignadas em relação ao §1º, I, são válidas também para este inciso III ora contemplado. Por sua vez, a Lei nº 12. 651/2012 define Área de Preservação Permanente – APP e Reserva Legal – RL em seu artigo 3º:

> II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;
> III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa; (Brasil, 2012c, n.p.)

Note-se que as funções ambientais das aludidas áreas legalmente protegidas incluem, além da tutela específica ao bem-estar humano, a preocupação com interesses relevantes também à própria Natureza, como a preservação da estabilidade geológica, da biodiversidade e do fluxo gênico, a proteção da fauna, da flora e do solo e a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos. Compreende-se, pois, que a delimitação de espaços ambientalmente protegidos por lei atende, de forma integrada, aos interesses da Natureza e aos seres humanos como parte dela.

Sob tal prisma, o dever de criação de Unidades de Conservação – UCs e de proteção das APPs e RLs na Caatinga abriga potencial normativo para fundamentar o reconhecimento dos seguintes direitos ao bioma: 3) à diversidade; 4) à proteção e à recuperação de sua fauna, flora e processos ecológicos, biológicos, genéticos e biogeoquímicos; 5) à água; 6) ao ar limpo; 7) ao equilíbrio ou à integridade ecológica; 8) à manutenção dos seus ciclos de vida, das estruturas, das funções, dos processos evolutivos e dos processos ecossistêmicos necessários à qualidade de vida.

5.3.4 Exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade (IV)

De acordo com o artigo 3º da Lei nº 6.938/1981 (Brasil, 1981), a degradação da qualidade ambiental consiste na alteração adversa das características do meio ambiente. A degradação pode também configurar poluição quando resulta de atividades que direta ou indiretamente

> a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos. (Brasil, 1981, n.p.)

Para evitar ou, pelo menos, mitigar a degradação significativa por intervenções antrópicas na Natureza, é que a Constituição brasileira exige a elaboração de prévio Estudo de Impacto Ambiental – EIA (Brasil, 1988). Consoante Fiorillo, Morita e Ferreira (2015), essa norma representa a positivação e concretização constitucional do princípio da prevenção de danos ao meio ambiente. Os autores esclarecem que o EIA é composto por um conjunto de estudos técnicos que procura descrever, analisar e quantificar todos os possíveis impactos ambientais e suas respectivas ações mitigadoras relativas a empreendimentos, obras ou atividades com potencial para causar degradação significativa.

Trata-se, portanto, de ferramenta destinada ao conhecimento dos impactos ambientais, a fim de guiar as decisões no início do ciclo de planejamento, pois a análise prévia facilita a avaliação dos efeitos cumulativos (de múltiplas atividades e empreendimentos, por exemplo), o que é especialmente relevante em relação aos impactos na mudança climática e na biodiversidade (Craik, 2019). O objetivo desse estudo é evitar que megaempreendimentos comprometedores do meio ambiente sejam erigidos sem um acurado estudo de seus impactos locais e regionais, de forma a gerar a perda ou o comprometimento de ecossistemas e bancos genéticos da Natureza (Milaré, 2014).

Assim, em última análise, a exigência do EIA se destina a prevenir a ocorrência de degradação dos processos ecológicos essenciais, inclusive por meio de poluição ou contaminação química, biológica ou nuclear. Nessa ótica, quando se trata da exigência de EIA para pretensas intervenções antrópicas na Caatinga, a norma favorece a perspectiva da admissão do bioma como sujeito dos seguintes direitos: 3) à diversidade; 4) à proteção e à recuperação de sua fauna, flora e processos ecológicos, biológicos, genéticos e biogeoquímicos; 5) à água; 6) ao ar limpo; 7) ao equilíbrio ou à integridade ecológica; 8) à manutenção dos seus ciclos de vida, das estruturas, das funções, dos processos evolutivos e dos processos ecossistêmicos necessários à qualidade de vida; e 11) a viver livre de contaminação por resíduos tóxicos e radioativos gerados pelas atividades humanas.

5.3.5 Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente (V)

Silva e Santinelli (2012, p. 401) enxergam neste inciso o viés antropocêntrico, pois entendem estar implícito na norma que a preocupação em controlar técnicas, métodos e substâncias se dirige à proteção da "vida humana, isolada e acima de qualquer outra forma de vida". Para as autoras, estaria evidenciado que "o que se pretende preservar é a vida humana e sua qualidade". Discorda-se, contudo, dessa interpretação. Primeiro porque não está escrito no texto que a vida a ser protegida se trata somente da vida dos indivíduos da espécie humana, segundo porque entender que esse critério reducionista estaria implícito no texto significaria atribuir à norma constitucional uma concepção anticientífica e ilusória.

Como alertam Bagni e Carducci (2025), as técnicas jurídicas, inclusive as de interpretação dos textos legais e constitucionais, não podem permanecer teimosamente "exossomáticas", ou seja, não devem ignorar as leis da física, tampouco negar as hierarquias energéticas e tróficas da Terra. Com efeito, se é cientificamente comprovado que a vida dos indivíduos da espécie humana e as suas respectivas coletividades são necessariamente dependentes do sistema de vida

terrestre, há que se depreender que a proteção constitucional se dirige à vida como um todo, e não somente à vida de uma espécie cuja sobrevivência isolada não passaria de uma ficção. Seria inócua a tutela individual da vida humana, porquanto biofisicamente impossível fora ou sem as condições proporcionadas pelo sistema de vida terrestre.

Nessa ordem de ideias, o princípio da máxima efetividade orienta os aplicadores da Constituição para que que interpretem suas normas de modo a lhes otimizar a eficácia. O referido cânone hermenêutico "veicula apelo aos realizadores da constituição para que em toda situação hermenêutica, sobretudo em sede de direitos fundamentais, procurem adensar seus preceitos, sabidamente abertos e predispostos a interpretações expansivas" (Coelho, 2019, p. 79-80). Entende-se, pois, que a salvaguarda constitucional se dirige à vida em seu sentido amplo, que abrange não apenas a vida da espécie humana, mas os sistemas de vida nos quais está inserida.

A Lei nº 071/2010 da Bolívia conceitua sistemas de vida como

> comunidades complexas e dinâmicas de plantas, animais, microrganismos e outros seres e seu ambiente, onde as comunidades humanas e o resto da natureza interagem como uma unidade funcional, sob a influência de fatores climáticos, fisiográficos e geológicos, bem como práticas produtivas, e a diversidade cultural de homens e mulheres [...]. (Bolivia, 2010, n.p., tradução nossa)

Em reforço a essa perspectiva ecocêntrica, em sua parte final o dispositivo da Constituição brasileira ora estudado ainda expressa literal preocupação com o risco para "o meio ambiente" (Brasil, 1988, n.p.). Não se condicionou que o risco só seria relevante se o dano ambiental atingisse a espécie humana, o que permite a compreensão de que alcança o meio ambiente como um todo, ou seja, a própria Natureza, considerada em seu valor intrínseco, é destinatária da proteção constitucional.

Importa acrescentar que o controle de produtos, métodos, técnicas e substâncias, voltado à proteção da qualidade de vida, deve abranger as diversas perspectivas de qualidade de vida legitimadas pelo Estado Constitucional. A população brasileira é diversa, distintos também são seus modos de vida, e a

qualidade e a dignidade de todas as formas lícitas de viver estão incluídas na tutela normativa. Dito isso, cabe ressaltar que a qualidade de vida almejada pelos povos indígenas brasileiros (e por outras coletividades) está relacionada à ideia do Bem Viver, calcada na harmonia entre os seres humanos e a Natureza e na resistência às lógicas capitalistas e colonialistas. Portanto, o bem-estar do Bem Viver não se mede por indicadores econômicos, mas por fatores como respeito aos anciãos, espiritualidade, saúde comunitária e Justiça social (Alcântara; Sampaio, 2017).

Segundo elucidam Alcântara e Sampaio, o Bem Viver buscado pelos povos indígenas no Brasil, dos quais são exemplo as comunidades Xukuru do Ororubá e Atikum-Umã, ambas situadas na Caatinga pernambucana, é baseado em valores como reciprocidade, equilíbrio ecológico, interdependência e resistência cultural, com foco em alternativas para uma vida sustentável e justa fora das estruturas colonialistas. São características desse modo de viver: 1) a relação harmônica com a Natureza, vista como um sujeito de direitos e não como um recurso a ser explorado, em contraste ao paradigma antropocêntrico ocidental; 2) a convivência comunitária e a solidariedade, pelas quais a partilha e a cooperação são fundamentais e a acumulação de bens materiais é rejeitada em favor de uma economia baseada no suficiente para todos; 3) a preservação de saberes e de culturas tradicionais, como conhecimentos ancestrais, rituais, medicina tradicional, agricultura sustentável e línguas nativas, em constante resistência à assimilação cultural; 4) o respeito aos direitos territoriais e à autonomia, essenciais à manutenção de seus modos de vida e identidades culturais; 5) a interculturalidade, por meio da promoção de diálogos entre diferentes formas de conhecimento (Alcântara; Sampaio, 2017).

Segundo Costa (2017), o Bem Viver é almejado por uma ampla coletividade de povos da Caatinga, os quais incluem não apenas os indígenas do bioma, mas também grupos tradicionais e comunidades rurais que habitam o Semiárido brasileiro, caracterizados por sua resistência histórica, seus modos de vida adaptados ao clima e suas lutas por direitos. Estão incluídos nesse conceito os agricultores familiares e os camponeses (pequenos produtores rurais que dependem da terra para a subsistência por meio da agricultura de sequeiro, a criação de animais e o manejo sustentável da Caatinga); e os povos e comunidades tradicionais

(população dos fundos e fechos de pasto do Semiárido baiano, quilombolas e indígenas).

Conforme o citado autor, para todos esses grupos, a convivência com o Semiárido exige a rejeição do extrativismo predatório; a relação equilibrada entre seres humanos e Caatinga; o respeito aos ciclos naturais; a preservação do bioma; o fortalecimento da autonomia e da cultura local (saberes tradicionais, práticas agroecológicas e organização comunitária); a garantia da soberania alimentar e da identidade cultural; e a promoção da Justiça social e da equidade, com democratização do acesso à terra, à renda e a políticas públicas que garantam acesso à água, à educação contextualizada e às tecnologias apropriadas (como cisternas). Ademais, a visão jurídica desses povos é inspirada nas cosmovisões indígenas e camponesas, as quais vislumbram a Natureza (nela incluída a Caatinga) como sujeito de direitos, em contraposição à visão antropocêntrica convencional (Costa, 2017).

Em face ao exposto, o controle da produção, da comercialização e do emprego de técnicas, métodos e substâncias realizado pelo Poder Público deve contemplar atenção e rechaço dos riscos à Caatinga e à qualidade de vida de seus povos, o que inclui o Bem Viver, nos termos acima descritos. Nesse diapasão, a Caatinga, enquanto conjunto de sistemas vivos, possui valor intrínseco, de modo a receber da norma em apreço cuidado compatível com os direitos ecológicos 1) à vida; 2) a existir, a prosperar e a evoluir; 3) à diversidade; 4) à proteção de sua fauna, flora e processos ecológicos, biológicos, genéticos e biogeoquímicos; 5) à água; 6) ao ar limpo; 7) ao equilíbrio ou à integridade ecológica; 8) à manutenção dos seus ciclos de vida, das estrutura, das funções, dos processos evolutivos e dos processos ecossistêmicos necessários à qualidade de vida; 11) a viver livre de contaminação por resíduos tóxicos e radioativos gerados pelas atividades humanas; e 12) a conviver de forma harmônica com os processos culturais da vida humana.

5.3.6 Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (VI)

A educação e a conscientização ambiental são medidas essenciais ao aperfeiçoamento da compreensão sobre a interação e a integração entre a humanidade e o ambiente, razão pela qual detém capacidade para alterar a forma como a humanidade percebe a Natureza. Por meio da educação, é possível conscientizar as pessoas de que estas são parte da Natureza, a qual, por sua vez, não é somente um conjunto de bens externos aos seres humanos, destinado ao uso e ao depósito de resíduos. Pode-se, assim, por meio da educação, alterar o paradigma predominantemente compartilhado, de forma a tornar a relação com a Natureza mais harmônica (Silva; Santinelli, 2012).

A "ecoalfabetização" ou "alfabetização ecológica" é, assim, indispensável para a formação de uma sociedade generativa em que, com os ecossistemas, se aprende a viver de forma sustentável por meio da compatibilização dos valores humanos com o valor fundamental de preservar a vida na Terra. Deve-se ter consciência de que é a rede da vida que sustenta as populações do gênero humano no longo prazo, e não o desenvolvimento econômico ou a vantagem competitiva. A sobrevivência da humanidade depende, pois, do conhecimento acerca dos princípios ecológicos e da capacidade de viver segundo esses ditames (Capra; Mattei, 2018, p. 248).

Ante a tais considerações, para além do direito humano à educação ambiental, o dispositivo em comento contribui à conscientização sobre os princípios e valores ecológicos, bem como acerca do pertencimento e dependência humanos em relação à Natureza. Nesse trilhar, por meio da educação e da conscientização à luz do paradigma ecocêntrico, a cultura humana pode evoluir por meio da substituição das práticas extrativistas e utilitaristas por comportamentos generativos. Por tal motivo, o dispositivo guarda conexão com o direito da Natureza (e da Caatinga, no âmbito de seu domínio biogeográfico) 12) a conviver de forma harmônica com os processos culturais da vida humana.

5.3.7 Proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade (VII)

Para Silva e Santinelli (2012, p. 403), o termo "função" empregado no inciso associa a existência dos seres animais e vegetais ao cumprimento de um papel subordinado a interesses humanos, o que caracterizaria um enfoque utilitarista. Por outro lado, as auroras admitem que "as funções ecológicas, quando desvinculadas de seu caráter utilitarista, possui viés ecocêntrico". Em contraponto a essa visão, entende-se que, se o texto constitucional especificou a proteção à função "ecológica" e não "antropológica", não faz sentido atribuir caráter antropocêntrico a essa norma.

A ecologia é ciência que reconhece a interdependência fundamental de todos os fenômenos e o fato de que indivíduos e sociedades estão encaixados e dependem dos processos cíclicos da Natureza (Capra, 1997). Portanto, o inciso em questão abriga nítida feição ecocêntrica. Fincada essa premissa, importa apresentar os significados dos termos "flora" e "fauna:

> A **flora** é entendida como a totalidade de espécies que compreende o componente vegetal ele uma determinada região, sem qualquer conotação de importância individual elos elementos que a compõem. Essas espécies podem pertencer a grupos botânicos os mais diversos, desde que esses grupos tenham exigências semelhantes quanto aos fatores ambientais, por exemplo, os fatores biológicos, os do solo e o elo clima. É relevante observar que a flora também compreende bactérias, fungos e fitoplânctons marinhos. [...] Entende-se ordinariamente por **fauna** o conjunto elos animais que vivem, ou viveram, numa determinada região, ambiente ou período geológico. A quantidade e a variedade elas espécies vegetais e animais em determinada área denomina-se "biota". (Milaré, 2014, p. 550-556, grifo nosso)

O inciso observa a proteção constitucional à flora e à fauna e suas funções ecológicas essenciais nos ecossistemas. Para Sarlet e Fensterseifer (2019), no inciso em estudo a norma constitucional sinaliza ruptura com a tradição antropocêntrica, e passa a reconhecer o valor intrínseco inerente a outras formas de vida. Lança-se aqui proteção à vida, à integridade física e ao bem-estar dos animais, a par de transcender

a tutela meramente instrumental ou utilitarista da vida animal e das espécies da fauna e da flora. A Constituição congrega neste dispositivo, além do direito humano ao meio ambiente equilibrado, o direito dos animais a não sofrer tratamentos cruéis ou maus tratos, os direitos das espécies (à não extinção) e os direitos dos ecossistemas (ao proteger as funções ecológicas da fauna e da flora).

Logo, a partir do comando em tela, a Caatinga, na qualidade de ecossistema, mostra-se apta a ser contemplada com os direitos 3) à diversidade; 4) à proteção de sua fauna, flora e processos ecológicos, biológicos, genéticos e biogeoquímicos; 7) ao equilíbrio ou à integridade ecológica; 6) à manutenção dos seus ciclos de vida, das estruturas, das funções, dos processos evolutivos e dos processos ecossistêmicos necessários à qualidade de vida; 7) à manutenção dos seus ciclos de vida, das estruturas, das funções e dos processos evolutivos; 8) a viver livre de contaminação por resíduos tóxicos e radioativos gerados pelas atividades humanas; 12) a conviver de forma harmônica com os processos culturais da vida humana.

5.3.8 Manter regime fiscal favorecido para os biocombustíveis e para o hidrogênio de baixa emissão de carbono, na forma de lei complementar (VIII)

A obrigação estatal de manter regime fiscal favorecido para os biocombustíveis e para o hidrogênio de baixa emissão de carbono como mecanismo de garantia do direito ao meio ambiente equilibrado, instituída mediante a inclusão do inciso VII ao artigo 225, §1º, por força da Emenda Constitucional – EC nº 123/2022 (Brasil, 1988), revela preocupação com a transição da matriz energética para fontes renováveis e/ou de baixa emissão de gás carbônico. Quanto ao dispositivo em questão, Sarlet, Wedy e Fensterseifer (2023, p. 167) destacam:

> o novo inciso VIII inserido no §1º do art. 225 da CF/1998 pela Emenda Constitucional 123/2022 encarregou-se de contemplar os deveres de proteção climática do Estado, promovendo a descarbonização da matriz energética e economia e neutralização climática, relativamente às emissões de gases do efeito estufa decorrente da queima de combustíveis fósseis [...]. A medida em questão expressa os deveres estatais de mitigação, no sentido da redução da emissão de gases do efeito estufa derivada da queima de combustíveis fósseis, inclusive estimulando mudanças e inovações

> tecnológicas na nossa matriz energética rumo ao uso progressivo de energia lima e à neutralidade climática.

No Julgamento da ADPF 708 (Caso Fundo Clima) (Brasil, 2022d), já referido na subseção 4.1 deste trabalho, o STF afirmou a existência do dever constitucional, supralegal e legal do Poder Público de proteger o meio ambiente e de combater as mudanças climáticas, com fulcro nos artigos 225 e 5º, §2º[79], da CF/88. A Corte entendeu que o direito ao meio ambiente equilibrado possui uma dimensão climática, razão pela qual a adoção de medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas pela Administração Pública não se subordinam à discricionariedade administrativa, mas são balizadas pela juridicidade ambiental e climática que vincula o Estado à obrigação de executar as medidas de sua competência de forma adequada e suficiente à tutela do direito fundamental tutelado (Pinheiro; Pompeu, 2024).

No âmbito do Constitucionalismo Multinível, incide o reforço da manifestação do Tribunal Internacional de Justiça – TIJ no sentido de que, diante da emergência climática que põe em risco todas as formas de vida e a própria saúde da Terra, os Estados têm o dever de agir contra a mudança do clima em cumprimento aos compromissos assumidos, como os do Acordo de Paris, por exemplo, sob pena de responsabilização (IHU, 2025). Dessarte, dos deveres estatais de proteção climática é possível extrair o direito ao clima saudável atrelado ao direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. O direito ao clima está relacionado às condições que garantem a sobrevivência e a qualidade de vida das gerações presentes e futuras, de modo a reforçar a tutela constitucional ao direito ao meio ambiente, sustentado na necessidade de proteger as condições ambientais essenciais à vida e ao bem-estar coletivo, sobretudo diante das alterações antrópicas que têm causado as mudanças climáticas (Moreira *et al.*, 2024).

---

[79] "Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes: [...] § 2º Os direitos e garantias expressos nesta Constituição não excluem outros decorrentes do regime e dos princípios por ela adotados, ou dos tratados internacionais em que a República Federativa do Brasil seja parte." (Brasil, 1988, n.p.).

Ressalte-se, por oportuno, que, na esfera do SIDH, a titularidade do direito ao clima saudável não se restringe à espécie humana. Como visto na OC nº 32/2025, a Corte IDH esclarece que a interferência humana no sistema climático afeta múltiplos componentes e sistemas naturais, de modo a gerar consequências diretas não apenas à espécie humana, mas aos ciclos, processos e formas de vida que compõem a Natureza, motivo pelo qual a proteção do direito a um clima saudável reafirma a necessidade de uma compreensão sistêmica das múltiplas interações que sustentam a vida no Planeta e exige o reconhecimento da humanidade como uma dentre as diversas expressões da rede interdependente do ecossistema terrestre (Corte IDH, 2025).

> 315. Assim entendido, **o direito a um clima saudável projeta sua eficácia não apenas sobre as gerações atuais e futuras de seres humanos, mas também sobre a Natureza**, enquanto sustento físico e biológico da vida. **A proteção do sistema climático global exige a salvaguarda da integridade dos ecossistemas e dos componentes vivos e não vivos que os compõem e sustentam**. Por sua vez, a preservação de condições climáticas compatíveis com a vida é essencial para manter o equilíbrio e a funcionalidade desses ecossistemas. Essa interdependência recíproca entre a estabilidade climática e o equilíbrio ecológico reforça a necessidade de uma **abordagem jurídica integradora, capaz de articular a proteção dos direitos humanos e dos direitos da Natureza em um marco normativo coerente com a interpretação harmoniosa dos princípios pro persona e pro natura** (supra parágrafo 281).
>
> 316. A Corte destaca que essa forma de proteção adquire uma importância particular diante da emergência climática, ao permitir **a consolidação de um padrão robusto de proteção do direito a um clima saudável**. A defesa efetiva desse direito impõe avançar com determinação em direção a um modelo de desenvolvimento verdadeiramente sustentável, que harmonize a atividade humana com os limites ecológicos do planeta. Para isso, **é necessário adotar uma perspectiva sistêmica e integradora que se significativamente fortalecida quando se reconhece a Natureza como sujeito de direitos**. Nesse sentido, a Corte observa que **o impulso de conceitos jurídicos e mecanismos de proteção, promovidos pelos Estados em nível nacional e internacional** (supra parágrafos 284-286), **que superam a abordagem antropocêntrica tradicional e reconhecem a Natureza e seus componentes — incluindo o sistema climático — como titulares de proteção jurídica autônoma, fortalece a resposta dos Estados diante dos desafios que a emergência climática apresenta**. (Corte IDH, 2025, p. 115, tradução nossa, grifo nosso)

Diante do incisivo posicionamento da Corte IDH supratranscrito, depreende-se que o fortalecimento da resposta dos Estados, necessário diante dos desafios que a emergência climática apresenta, demanda a aplicação de uma abordagem jurídica integradora, por meio da interpretação harmoniosa dos princípios *pro persona* e *pro natura*, a qual conduz à concepção do direito ao clima sadio decorrente do meio ambiente equilibrado, ambos de titularidade dos seres humanos e da Natureza, contempladas as presentes e futuras gerações.

Assim, compreende-se que a Caatinga se inclui no rol de sujeitos do direito ao clima sadio, seja como direito autônomo, seja na qualidade de dimensão climática do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado prescrito no artigo 225 da CF/88. Isso significa que, nessa condição jurídica, a Caatinga deve ser compreendida como credora dos deveres estatais de mitigação e adaptação climática, posição que lhe permite exigir as medidas necessárias para enfrentar os desafios impostos pela emergência ecológica e climática apontados nas duas primeiras seções desta tese, como a intensificação das secas e dos processos de desertificação.

Como consequência prática desse entendimento, a Caatinga poderia reivindicar, inclusive judicialmente, com fundamento no artigo 225, da CF/88, ações do Poder Público destinadas, por exemplo, ao combate e à redução do desmatamento; à promoção e ao incentivo ao reflorestamento (e ao Recaatingamento); e ao combate aos processos de desertificação. Outra decorrência da compreensão da Caatinga como sujeito do direito ao clima consiste na obrigação do Poder Público de conciliar o incentivo ao hidrogênio de baixa emissão de carbono, como o Hidrogênio Verde, com a preservação da vegetação nativa e da água já tão escassa no bioma.

5.4 Estatuto dos Direitos Ecológicos e Climáticos da Caatinga

O reconhecimento de direitos aos respectivos titulares ocorre para lhes salvaguardar interesses considerados devidos ou justos pela sociedade, ou seja, como merecedores de proteção pelo Estado, a exemplo da dignidade, da liberdade, da igualdade, e da solidariedade. No contexto da atual emergência ecológica e

climática, a admissão de dignidade à Caatinga emerge como valor social ecocêntrico relacionado ao objetivo de alcançar a Justiça socioecológica no bioma. Porém, são necessárias "convenções e leis para associar os direitos aos deveres e conduzir a justiça ao seu objetivo" (Rousseau, 2015, p. 37), por meio da limitação e da imposição de obrigações ao Estado e da organização da convivência em sociedade.

As consequências da atual emergência ecológica e climática reclamam a compreensão de que a Caatinga é muito mais do que um conjunto de "recursos naturais" exclusivamente destinado a proporcionar utilidades econômicas aos seres humanos. No processo de "descoisificação" do bioma, garantir-lhe espaço de proteção constitucional sob o mesmo patamar jurídico que é garantido aos seres humanos constitui etapa imprescindível ao reequilíbrio das relações na Natureza, na qual se inserem os seres humanos. Em consonância a essa ideia, Barros (2023) salienta que a instituição dos biomas como sujeitos de direitos é importante à superação da postura predatória do *Homo sapiens* na Natureza.

Conforme os resultados da análise realizada neste trabalho, por meio de uma interpretação evolutiva, ecocêntrica, decolonial e intercultural do artigo 225 da Constituição Federal, notadamente à luz do Constitucionalismo Multinível e dos princípios da integridade ecológica, da resiliência, do *in dubio pro natura* e da progressividade dos instrumentos de defesa ambiental, compreendeu-se que a Natureza e as presentes e futuras gerações de seus seres são titulares do direito ao meio ambiente equilibrado, inclusive em sua dimensão climática.

Trata-se, assim, de direito fundamental ecocêntrico com respaldo direto na CF/88 e no bloco de constitucionalidade formado pelas normas e decisões do SIDH, de maneira a estar apto a ser confirmado em decisões judiciais, no exercício da governança judicial ecológica, quando pertinente à proteção da Natureza como direito autônomo (artigo 225, CF/88) ou de forma interconectada aos direitos indígenas, pela aplicação sistêmica e integrada dos artigos 225 e 231 da CF/88.

Se a Natureza é titular do direito ao meio ambiente equilibrado, a Caatinga também é contemplada como sujeito, na qualidade de conjunto ecossistêmico imprescindível aos processos ecológicos essenciais da Terra, como biodiversidade e regulação climática. Por conseguinte, o bioma figura entre os destinatários dos deveres estatais de proteção previstos no §1º do artigo 225 da CF/88. Nesse trilhar,

a análise de conteúdo do texto desse dispositivo constitucional revelou conexão com vários direitos já atribuídos à Natureza ou a entes naturais no âmbito do Novo Constitucionalismo Latino-Americano e da atuação da Corte IDH.

Alguns desses direitos já foram reconhecidos por leis de municípios brasileiros que se situam, no todo ou em parte, na Caatinga, motivo pelo qual pode-se dizer que o bioma é sujeito de direitos na esfera de tais municipalidades. Porém, entende-se que, para uma proteção mais completa e integrada, seria pertinente a edição de lei de âmbito nacional que reconheça à Caatinga, com amparo no artigo 225, caput e §1º, os direitos à vida; a existir, a prosperar e a evoluir; à diversidade; à proteção e à recuperação de sua fauna, flora e processos ecológicos, biológicos, genéticos e biogeoquímicos; à água; ao equilíbrio ou à integridade ecológica e climática; à manutenção e à regeneração dos seus ciclos de vida, das estruturas, das funções, dos processos evolutivos e dos processos ecossistêmicos necessários à qualidade de vida; à restauração dos sistemas de vida afetados direta ou indiretamente pelas atividades humanas; e a conviver de forma harmônica com os processos culturais da vida humana.

À luz dos resultados da pesquisa aqui desenvolvida, o reconhecimento desses direitos à Caatinga se desvela como relevante instrumento à superação dos principais desafios impostos ao bioma pela emergência ecológica e climática, conforme o mapeamento realizado nas duas primeiras seções deste trabalho: aceleração da perda de vegetação nativa; degradação do solo; aumento das secas e das temperaturas médias na região; variações na temperatura e na precipitação; agravamento da escassez de água; intensificação da aridez; desertificação; extinção de espécies/redução da biodiversidade; e impacto na qualidade de vida das populações locais e das comunidades que dependem do bioma para a sua subsistência.

Dessarte, ao se conectarem os direitos atribuídos à Caatinga – conforme elencado acima – aos desafios atualmente enfrentados pelo bioma, extraem-se os seguintes deveres estatais, aqui identificados como necessários à sua proteção diante da emergência ecológica e climática em curso no Antropoceno:

1. Eliminação do desmatamento da vegetação nativa, com fiscalização e monitoramento eficiente;

2. Recaatingamento (reflorestamento adaptado às especificidades e demandas socioecológicas do bioma);

3. Recuperação dos solos e das áreas degradadas;

4. Reversão dos processos de desertificação;

5. Transição Energética Social e Ecologicamente Justa;

6. Proteção reforçada aos cursos e reservatórios naturais de água presentes no bioma;

7. Controle de espécies exóticas;

8. Apoio e fomento à agricultura familiar, aos sistemas agroflorestais e ao manejo florestal sustentável;

9. Distribuição de tecnologias socioambientais de convivência com o semiárido;

10. Criação de novas unidades de conservação, principalmente de proteção integral;

11. Fortalecimento e ampliação do alcance da educação ecológica e climática;

12. Implementação de ações de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas, em especial em favor de populações vulneráveis, como pequenos agricultores, comunidades indígenas, quilombolas e demais comunidades tradicionais;

13. Criação de um fundo ambiental e climático específico para a Caatinga;

14. Concessão de linhas de crédito e financiamento bancário facilitado para produtores agroflorestais da Caatinga.

Entende-se, por conseguinte, que esses deveres devem ser incluídos em legislação específica destinada à proteção ecológica e climática da Caatinga como sujeito de direitos, de modo que se imponha, ao Poder Público Federal, assim como aos Poderes Públicos dos estados e municípios localizados total ou parcialmente no bioma, a obrigação de cumpri-los de forma coordenada, integrada e efetiva, em articulação com a sociedade civil organizada e com as comunidades locais. À objeção segundo a qual a proteção da Caatinga poderia ser alcançada por meio do paradigma antropocêntrico, isto é, do direito ao meio ambiente de titularidade exclusiva dos seres humanos, invoca-se o argumento de Barros (2023, p. 10):

> Reconhecer que biomas possuem proteção especial na Constituição, de observância obrigatória pelo homem e voltada para a salvaguarda do planeta Terra, permite o emprego das mais amplas e sofisticadas respostas institucionais e jurídicas para neutralizar riscos dessa proporção. Entre as reações jurídicas disponíveis por um sistema constitucional, aquelas que compõem o arco de proteção de direitos autônomos possui o maior leque de possibilidades protetivas de modo que essa associação consiste em fase inafastável da marcha de proteção jurídica para a natureza.

Sabe-se que a emancipação da Caatinga à categoria jurídica de sujeito de direitos não está isenta de questionamentos, pois, como advertem Carducci e Bagni (2025), apesar das enormes potencialidades do horizonte dos Direitos da Natureza, sua tradução prática ainda encontra obstáculos em argumentos e técnicas jurídicas que insistem em manter o Direito alheio à consciência de que este se trata de um subsistema social inserido no sistema natural, e por isso precisa se compatibilizar com as condições e com os limites ecossistêmicos. Dentre as objeções existentes, Pompeu e Montezuma (2025) aludem àquela que enxerga riscos em inserir a Natureza como sujeito em um sistema social humano tal qual o Direito, pois melhor seria naturalizar o ser humano em lugar de se buscar humanizar a Natureza.

Entretanto, deve-se ter em conta que, se ao Direito cabe a função de resolver conflitos, e se tais conflitos, cada vez mais graves, opõem interesses individuais humanos e interesses intergeracionais da Natureza relacionados ao meio ambiente e ao clima, que alcançam a coletividade de todas as espécies, sua inserção como sujeito jurídico se justifica por representar uma questão de "paridade de armas", essencial ao equilíbrio da relação jurídica e à transparência dos interesses em disputa, bem como das consequências implicadas na decisão a ser tomada.

Ademais, não faz sentido cogitar de uma suposta humanização da Natureza, pois esta já é também humana. Como frisam Acosta e Viale (2024), ao aceitar que os seres humanos são Natureza, compreende-se que, quando se fala em defesa da Natureza por representantes humanos, não são estes a defendê-la, mas a própria Natureza a se defender da destruição por intermédio de alguns de seus membros. O autor pontua que, embora a Natureza não precise dos seres humanos para existir e se regenerar, se estes a destroem, contaminam e depredam, ela precisará de representantes humanos para exigir judicialmente sua reparação ou restauração. Tal

representação pode ser concebida de forma análoga à representação do sócio administrador de uma pessoa jurídica, por exemplo. Assim, os Direitos da Natureza permitem que esta defenda a si própria por meio dos humanos que dela são parte, e que a representam em prol dos direitos coletivos intergeracionais e interespécies contra os abusos dos interesses individuais e egoístas que beneficiam pequenos grupos de pessoas e corporações.

Sob tais premissas, para coordenar a atuação pública (entre todos os entes federativos), privada e comunitária em torno da proteção e da recuperação da Caatinga enquanto sujeito de direitos, considera-se relevante a elaboração, de forma participativa, inclusiva e em consonância com os preceitos da Justiça socioecológica, de uma lei geral na forma de Estatuto dos Direitos Ecológicos e Climáticos da Caatinga, na qual sejam contemplados, no mínimo, os direitos cabíveis à Caatinga e os respectivos deveres estatais correspondentes compilados e apresentados nesta última subseção.

A articulação e a proposta do aludido Estatuto poderão, inclusive, partir do Grupo de Trabalho – GT de "Recaatingamento", instituído com a finalidade de desenvolver e implementar ações integradas de combate à desertificação, de recuperação de áreas degradadas e de revitalização do bioma Caatinga no âmbito de atuação do Consorcio Nordeste, cujo eixo de sustentabilidade está sob condução do Estado do Ceará (Consórcio Nordeste, 2022). Estatuto é o "texto por meio do qual se estabelecem as regras que disciplinam as relações entre pessoas participantes de uma mesma entidade, pública ou privada. Pacto coletivo entre pessoas que buscam alcançar um objetivo comum" (Luz, 2022, p. 195). Podem ser citados como exemplos de leis que estabelecem regramento nesses moldes, o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001), o Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei nº 8.069/1990) e o Estatuto da Igualdade Racial (Lei nº 12.288/2010).

O Estatuto dos Direitos Ecológicos e Climáticos da Caatinga seria útil para balizar, a partir da lógica sistêmica e complexa demandada para a solução dos problemas contemporâneos, o incentivo ao desenvolvimento de práticas, projetos e iniciativas econômicas, inspirados na Natureza ou de *design* ecológico, os quais constituem empreendimentos "em pequena escala, com grande diversidade, eficientes em termos energéticos, não poluidores, voltados para a comunidade e de

uso intensivo de mão de obra, criando uma grande quantidade de empregos". Como exemplo, podem ser citados: 1) a agricultura orgânica, que usa conhecimentos ecológicos para o controle de "pragas" e para o aumento da fertilidade do solo; 2) os conglomerados ecológicos de economia circular; 3) a arquitetura verde, que promove construções capazes de gerar mais energia do que consomem, e não emitem resíduos; e 4) as iniciativas nos setores de energia e transportes, fundamentadas em maior eficiência energética e na produção de combustível de hidrogênio (Capra; Mattei, 2018, p. 251-252).

O Estatuto dos Direitos Ecológicos e Climáticos da Caatinga contribuiria para a sua inclusão na transição paradigmática do antropocentrismo ao ecocentrismo, de maneira a considerá-la como sujeito de direitos e não apenas como recurso econômico.

Tal feito se apresenta como passo importante para um desenvolvimento holístico, que integra Justiça social, sustentabilidade e respeito aos ecossistemas, o que contempla a Agenda 2030 da ONU e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS, de forma a reconfigurar esses projetos em um formato que retira a Natureza da condição de objeto, e por isso potencializa as possibilidades de alcance da sustentabilidade almejada (Ferrer; Silva, 2024).

É cediço que a implementação dos direitos da Caatinga, assim como ocorre com os direitos já reconhecidos à Natureza, enfrentará resistências e entraves oriundos dos interesses econômicos (como agronegócio e indústria), os quais, com frequência, priorizam o lucro em detrimento da preservação ambiental. Dessarte, para além das mudanças jurídicas, não se prescinde de políticas públicas, educação ecológica e transformação cultural que valorize a Caatinga como detentora de dignidade própria e direitos. Nesse plexo, porém, o Direito deve assumir seu papel como regulador do convívio social em uma conjuntura em que o convívio mais desafiador do ponto de vista existencial da própria espécie humana é aquele que envolve interesses individuais de alguns membros desta espécie, detentores de poder econômico, e a integridade da Natureza, da qual todas as sociedades e indivíduos dependem.

O Direito institucionaliza os modelos de comportamento esperados na sociedade. Tais expectativas se tornam estáveis justamente porque os padrões

aceitos e normatizados se mantêm mesmo na ocorrência de sua violação. Por isso, "embora não garanta o próprio comportamento correspondente, a norma garante uma expectativa" (Rodrigues; Grubba, 2023, p. 151). A partir dessa validação normativa, agregam-se os instrumentos processuais, administrativos e judiciais na busca da efetivação desse comportamento. Por essa razão, considera-se improcedente o argumento segundo o qual não faria sentido reconhecer direitos à Caatinga porque a emancipação a sujeito de direitos não resolve os problemas nem garante proteção efetiva. Descredibilizar essa providência seria o mesmo que rechaçar a importância do relativamente recente reconhecimento dos direitos dos indígenas, dos negros, das mulheres, das crianças, dos fetos e das futuras gerações, por exemplo.

Todos esses direitos são diariamente violados, em maior ou menor grau, e nem por isso se pode afirmar que seu ingresso, ainda que tardio, na categoria jurídica dos sujeitos tenha deixado de fazer diferença, seja sob o ângulo ético, seja sob a perspectiva da transformação social. Se todos os valores eleitos pela sociedade como prioritários fossem respeitados de forma espontânea por todos, despicienda seria a existência do Poder Judiciário e do próprio Direito. Portanto, o descumprimento dos direitos não é capaz de deslegitimar a importância e a utilidade de seu acolhimento no ordenamento jurídico constitucional, não apenas como símbolo de legitimação social, mas também como orientação política e ferramenta de defesa jurídica.

No fio desse raciocínio, se o respeito, a valorização e a proteção ecológica e climática à Caatinga são necessárias do ponto de vista científico e social, o ordenamento jurídico deve se abrir para incorporá-la como sujeito. Essa proposta interliga e contempla Direitos Humanos e Direitos da Natureza na medida em que a efetivação daqueles está intrinsecamente ligada ao reconhecimento da Natureza como sujeito, porquanto ambos enfrentam desafios semelhantes derivados do antropocentrismo e encontram, no paradigma ecocêntrico, a esperança de construção de um futuro mais sustentável e justo (Pinto; Rios; Botija, 2024).

É preciso admitir, com Benjamin (2010), que, no âmbito do fenômeno jurídico, a edição da norma, como momento formal, constitui apenas o ponto inicial de uma trajetória, que pode ser curta ou longa, além de tranquila ou tumultuada, rumo à sua

implementação. Não raro, o Estado age de forma teatral ao legislar simplesmente para "aplacar" a insatisfação social, sem, contudo, "aplicar" a lei, ou seja, sem empregar com igual ênfase a ação implementadora. Os Estados Latino-Americanos pioneiros na incorporação jurídico constitucional da Natureza como sujeito de direitos, como Equador e Bolívia, têm enfrentado essa realidade do Estado Teatral diante dos entraves políticos, econômicos e culturais para a implementação efetiva desses direitos, especialmente devido a interesses econômicos que priorizam a exploração ambiental (Pinto; Rios; Botija, 2024).

No caso dos Direitos Ecológicos e Climáticos da Caatinga, também não faltarão obstáculos a transpor para a realização de seus objetivos primordiais. Por essa razão, avulta em importância a criação dos Comitês de Tutela com a presença dos guardiões comunitários para a gestão e a defesa compartilhada, bem como o fortalecimento de órgãos e entidades de regulação e fiscalização estatais, dentre outros mecanismos democráticos de controle social, para evitar uma situação de vácuo entre a lei e a implementação, e exigir que o Poder Público não se acovarde ou se deixe cooptar diante das dificuldades da realidade político-administrativa e de poderosos interesses econômicos, exatamente os maiores responsáveis pela degradação ambiental que ameaça o bioma.

CONCLUSÃO

A Caatinga, bioma predominante no Nordeste do Brasil, tem passado por um processo de desflorestamento e degradação de seus ecossistemas desde o advento da colonização devido à imposição de um sistema de exploração da Natureza e de seus povos originários e tradicionais a partir de um paradigma moderno, capitalista e colonial. Sob tratamento dominador e expropriatório de suas terras e modos de vida, somado à ausência de políticas pública efetivas voltadas a promover a convivência com o Semiárido, os povos da Caatinga enfrentaram dificuldades históricas de acesso à água, à alimentação adequada e aos meios de produção econômica, o que levou à estigmatização do bioma como território de seca e pobreza.

Nesse cenário, foram subestimados os potenciais ecológico, social, econômico e cultural da Caatinga. Entretanto, estudos realizados nas últimas décadas revelam que o bioma reúne relevantes atributos socioecológicos, como a extraordinária biodiversidade e a mais alta eficiência na captura de carbono da atmosfera dentre os biomas nacionais, além de se qualificar como a região semiárida mais populosa do mundo. A fonte de vida dessa população se encontra, contudo, ameaçada, haja vista que a combinação dos danos ecológicos sofridos com os efeitos das mudanças climáticas tem impulsionado e agravado os processos de desertificação e o aumento de eventos climáticos extremos, como secas mais severas e ondas de calor.

As mudanças climáticas estão inseridas no âmbito de um contexto geofísico de transição cronoestratigráfica da Terra, porquanto esta ingressou em nova época geológica denominada Antropoceno, deixando o Holoceno, no qual as sociedades humanas se desenvolveram. Essa passagem está relacionada às alterações das características do ecossistema terrestre ocasionadas por atividades antrópicas, desenvolvidas principalmente a partir da ascensão do sistema capitalista industrial, que já levaram ao rompimento de sete das noves fronteiras de segurança planetárias responsáveis pela sustentação das condições ambientais necessárias à subsistência da vida humana na Terra.

Entre os limites planetários transpostos estão o da integridade da biosfera (biodiversidade) e o das mudanças climáticas. Diante desse quadro, observa-se estar

em curso uma emergência ecológica com notável dimensão climática, que tem impulsionado rápido aumento, em quantidade e intensidade, de eventos climáticos extremos em todo o mundo. Tal situação ameaça, inclusive de extinção, não apenas o *Homo sapiens*, mas também milhões de outras espécies terrestres, o que demanda a adoção de políticas e medidas urgentes de mitigação e adaptação climáticas.

Negociações e tratados internacionais têm buscado, pelo menos desde a década de 1970, traçar diretrizes para a compatibilização do crescimento econômico dos Estados com a preservação do meio ambiente. Nesse contexto, avultam em importância os acordos firmados no âmbito das Conferências das Partes – COPs, como o célebre Acordo de Paris, pactuado no intuito de limitar o aquecimento global a patamar não superior a 1,5ºC acima dos níveis pré-industriais. No ano de 2025, a 30ª Conferência das Partes (COP 30), realizada no Brasil, enfrentou o desafio de fomentar ações concretas para a redução da emissão de Gases de Efeito Estufa – GEE, tanto a partir das emissões provenientes das atividades industriais quanto do desmatamento das florestas nativas, que funcionam como sumidouros de carbono e são, portanto, importantes reguladores climáticos, além de constituírem templos da biodiversidade terrestre.

Nessa conjuntura, o Direito Ambiental antropocêntrico, ancorado na ideia do desenvolvimento sustentável, que busca equilibrar os eixos econômico, social e ambiental a fim de garantir "recursos naturais" para o usufruto das gerações humanas futuras, não tem se mostrado capaz de oferecer proteção adequada aos ecossistemas da Terra. Na busca por soluções alternativas para essa problemática, tem despontado, no Direito Internacional e Estrangeiro iniciativas, voltadas à adoção do paradigma jurídico ecocêntrico, o qual propõe, em consonância com as lições da ciência sistêmica, a compreensão de que o ser humano não é o centro, tampouco dominador externo, mas parte integrante da Natureza. Essa perspectiva almeja favorecer a vida em harmonia no ecossistema terrestre e abre espaço para a proposta segundo a qual a Natureza, seus seres e ecossistemas devem ser reconhecidos como sujeitos de direitos.

A partir da aludida proposição, os Direitos da Natureza já foram reconhecidos em vários países e alcançaram protagonismo e patamar constitucional no âmbito do Novo Constitucionalismo Latino-Americano, com destaque ao seu acolhimento na

Constituição do Equador, de 2008, na Lei dos Direitos da *Pachamama* da Bolívia, de 2009, e em decisões do Tribunal Constitucional da Colômbia, como a que reconheceu direitos ao Rio Atrato, em 2016. Ao recepcionar essa perspectiva ecocêntrica, a Corte Interamericana de Direitos Humanos – Corte IDH emitiu a Opinião Consultiva – OC nº 23/2017, no bojo da qual admitiu, de forma expressa, a possibilidade de a Natureza e seus entes, como florestas, rios e montanhas, por exemplo, serem considerados sujeitos de direitos.

No Brasil, esse paradigma tem ingressado de forma progressiva por meio da aprovação, desde 2017, de leis municipais que reconhecem direitos à Natureza, o que já aconteceu nos municípios de Bonito/PE, em 2017; Paudalho/PE, em 2018; Florianópolis/SC, em 2019; Fortaleza/CE, em 2019; Serro/MG, em 2022; Guajará-Mirim/RO (Rio Laje ou *Komin Memem*) e Alagoa Nova/PB, em 2023; e Santo Antônio do Itambé/MG (Pico do Itambé), Goiás/GO (Rio Vermelho), Porteirinha/MG (Rio Mosquito) e Linhares/ES, no ano de 2024.

Diante do avanço dos Direitos da Natureza na América Latina, inclusive no âmbito da legislação municipal brasileira, vislumbrou-se a pertinência de investigar de que forma o bioma Caatinga pode ser compreendido como sujeito de direitos à luz da Constituição Federal de 1988 – CF/88 como alternativa jurídica ao aperfeiçoamento da proteção do bioma em face dos danos desencadeados pelo desmatamento de sua vegetação nativa, que acarreta perda de biodiversidade, prejuízos aos seus povos e processos de desertificação, os quais se agravam à medida que se intensificam os efeitos das mudanças climáticas. A partir dessa inquietação, foi desenvolvida pesquisa com o objetivo geral de analisar quais parâmetros a Constituição brasileira oferece ao reconhecimento de direitos à Caatinga diante das ameaças causadas pelas mudanças climáticas ao bioma.

Para tanto, adotou-se concepção culturalista e tridimensional do Direito, segundo a qual o Direito é um subsistema social que integra o Sistema Terra, formado por três elementos incindíveis e dialéticos: fato, valor e norma. Com esteio nessa premissa ontológica, explicitada na introdução, o trabalho foi desenvolvido em cinco seções no bojo das quais foram cumpridos objetivos específicos cujo atingimento, em etapas interrelacionadas, conduziu ao alcance do objetivo geral supradescrito. A partir de perspectiva interna, com consciência do pertencimento ao

ecossistema terrestre e à Caatinga, cumpriu-se o aludido intento principal por meio de análises bibliográficas e documentais, com emprego dos métodos dialético e sistêmico, à luz da Teoria Crítica, da Teoria dos Sistemas, da Teoria da Complexidade e do diálogo interdisciplinar e intercultural.

Na primeira seção, analisaram-se os impactos da emergência ecológica e climática para o bioma Caatinga. Observou-se que a origem dos problemas socioecológicos do bioma remonta ao sistema colonial imposto no Brasil a partir de 1500, por meio do qual as caatingas sertanejas da região Nordeste foram invadidas e tiveram seus povos originários expropriados de suas terras, assassinados, violentados e submetidos ao trabalho servil, ao passo que suas mulheres foram sexualmente subjugadas, e suas matas nativas desmatadas e degradadas para a criação de gado destinado ao fornecimento de carne e de força de tração animal às *plantations*, sobretudo de cana-de-açúcar, localizadas nas áreas férteis da região, como as margens do Rio São Francisco.

Nesse processo, mulheres e homens indígenas e negros escravizados e traficados do continente africano, bem como a própria Natureza, foram explorados e dominados pelo homem colonizador autointitulado "branco", por força de uma lógica moderna, capitalista, eurocêntrica, racista e patriarcal que concentrou terras, renda, meios de produção e poder nas mãos de homens portugueses. De outro lado, as populações originárias sobreviventes, os negros alforriados e os mestiços provenientes da miscigenação entre colonizadores portugueses e mulheres indígenas e negras formaram uma população sertaneja com pouco ou nenhum acesso à terra, e cujo meio de subsistência consistia na venda de sua força de trabalho nas fazendas (principalmente de gado), cujas práticas insustentáveis degradaram e exauriram a fertilidade dos solos, de modo a intensificar as adversidades do clima semiárido presente na região.

Esse panorama colonial ensejou uma formação social na Caatinga marcada por desigualdades e injustiças, com consequências ainda presentes na atualidade. Por sua vez, o desflorestamento no bioma tem participação digna de nota na dívida climática brasileira. Isso porque, devido ao desmatamento de suas florestas, o Brasil figura na quarta posição na lista dos principais países responsáveis pelo aquecimento global. Assim, por ostentar alta eficiência na captura e no

armazenamento de carbono, depreende-se que o fato de já se ter desmatado quase metade da vegetação nativa da Caatinga tem relação direta com a parcela de responsabilidade brasileira no contexto das mudanças climáticas.

Dessarte, como esse desflorestamento – ocorrido não apenas na Caatinga como também em todo o Brasil e no continente americano – tem raízes no sistema colonial que vitimou tanto a Natureza quanto suas populações originárias em benefício do enriquecimento das metrópoles europeias industriais e capitalistas, faria mais sentido denominar "Plantationoceno" (e não "Antropoceno") a época geológica resultante das consequências geofísicas dessa exploração. Contudo, apesar do título "Antropoceno" transmitir a ideia equivocada de que a humanidade como um todo seria responsável pelas alterações nas características essenciais da Terra predominantes durante o Holoceno, o uso do referido termo se justifica por se tratar da nomenclatura oficial até então adotada no âmbito científico e empregada de forma majoritária nas atuais discussões políticas em torno do tema.

No plexo dos debates contemporâneos relativos à emergência ecológica e climática, a Caatinga assume lugar de destaque, porquanto detém a condição particular de estar triplamente conectada às mudanças climáticas ao se entrelaçar com ela pelas vias de suas causas, consequências e possíveis soluções. O primeiro ponto de contato dos temas examinados reside no fato de que, consoante mencionado acima, o desmatamento do bioma, que continua a avançar, sobretudo devido às atividades agropecuárias, reduz sua capacidade de funcionar como sumidouro de carbono, de forma a ensejar e intensificar o aquecimento global. Por outro lado, os efeitos das mudanças climáticas, somados à degradação ecológica já causada à Caatinga, têm imposto significativos desafios, como o agravamento das secas, da escassez hídrica e dos processos de desertificação, os quais já levaram parte do bioma, situado entre os estados de Pernambuco e Bahia, a passar de semiárido para árido.

Segundo as previsões do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas – IPCC, as regiões áridas e semiáridas, como a que abriga a Caatinga, serão as mais afetadas pelas mudanças climáticas, com redução da disponibilidade de água, aumento progressivo das temperaturas e prejuízos à agricultura. Como resultado, tem-se graves danos à biodiversidade do bioma, que é a mais expressiva

dentre as regiões semiáridas do globo graças à sua resiliência e capacidade adaptativa. Além disso, os prejuízos significativos às atividades agrícolas, principal meio de subsistência dos pequenos produtores rurais, agravam a vulnerabilidade dessas populações e deflagram deslocamentos climáticos. A situação remete a uma iminente e indesejada atualização da figura dos retirantes nordestinos das "secas", que passa a assumir a feição de retirantes, deslocados ou refugiados climáticos da desertificação.

Em outra vertente, a Caatinga se conecta às mudanças climáticas pelo elo das soluções apontadas para a mitigação e a adaptação a essa realidade crítica. Isso porque se descobriu que a preservação, a recuperação e o reflorestamento do bioma configuram medidas estratégicas para a contenção do aumento da temperatura da Terra, haja vista sua qualificação como o bioma nacional mais eficiente na função de regulador climático. Em acréscimo, apesar das adversidades características do clima semiárido, possui notável produção de alimentos advinda da agricultura familiar, com presença marcante, inclusive, de sistemas agroflorestais, que aliam a produção de alimentos à conservação ecológica.

A produção agrícola na Caatinga é relevante, ainda, no âmbito da adaptação climática, pois, devido às condições naturais, as populações do bioma desenvolveram técnicas produtivas que compreendem armazenamento e uso racional da água e adaptação de culturas à estiagem prolongada, às temperaturas elevadas e ao clima seco. Por força das mudanças climáticas, todos esses aspectos adversos ao cultivo agrícola tendem a se expandir para outras áreas do Brasil e do mundo. Portanto, os saberes dos povos tradicionais da Caatinga, bem como as técnicas e tecnologias de convivência com o Semiárido desenvolvidas nos estados nordestinos, podem servir de modelo hábil a ensinar, a outras regiões, mecanismos de adaptação de seus cultivos ao clima mais quente, seco e com período de precipitação de chuvas instável.

Em virtude de sua importância socioecológica e climática, a Caatinga merece atrair maior atenção à sua proteção jurídica e às políticas e aos financiamentos públicos e privados direcionados à recuperação florestal e à promoção dos sistemas agroecológicos, bem como para o desenvolvimento, o fortalecimento e a expansão de metodologias de convivência com o Semiárido. Dentre essas metodologias,

sobressai o Recaatingamento, por meio do qual são aliadas a conservação e a recuperação da vegetação nativa e da biodiversidade do bioma, de forma integrada à educação ecológica e inclusiva, à produção de alimentos, ao engajamento e à valorização dos saberes das populações indígenas e tradicionais da Caatinga.

Sem olvidar a importância das medidas suso explicitadas, os holofotes do Brasil e do mundo estão dirigidos para outra solução oferecida pela Caatinga no contexto das mudanças climáticas, qual seja, o protagonismo da região na transição energética. Em torno desse tema, o bioma tem se tornado palco de crescimento econômico, investimentos climáticos e transformação da matriz energética nacional, mas também de contradições e conflitos sociais, ambientais e territoriais com povos e comunidades locais. É que a região na qual se localiza o bioma possui condições climáticas caracterizadas pela presença de sol e vento de forma abundante na maior parte do ano, razão pela qual tem atraído megaempreendimentos de produção de energia a partir dessas fontes, bem como vultosos investimentos públicos e privados voltados ao fomento da transição energética.

O crescimento da indústria de produção de energia por fontes consideradas renováveis (mormente eólica e solar fotovoltaica) no Nordeste tem contribuído ao desenvolvimento econômico dos estados da região e à descarbonização da matriz energética do Brasil, em especial do setor elétrico. Conquanto o setor eólico seja responsável pelo estabelecimento e pela consolidação da indústria das renováveis na região, tendo instalado os primeiros parques nos anos 1990, as fazendas de produção de energia solar têm se expandido de forma tão intensa na última década que se tornou a segunda maior fonte de geração elétrica no País, remanescendo apenas a geração por fonte hídrica em primeira posição. A prosperidade do setor tem atraído, ainda, projetos inovadores, como os de produção de hidrogênio verde (H2V), que consiste em combustível produzido a partir da eletrólise da água (H2O) com uso da energia de fonte eólica e solar.

Nesse trilhar, a indústria das energias renováveis logrou promover certa associação da imagem do Nordeste ao desenvolvimento econômico ligado à sustentabilidade, o que contribui para desmistificar a região como território de miséria e "subdesenvolvimento". Todavia, o modelo de transição energética adotado merece consideráveis ajustes em sua rota. Isso porque o padrão coorporativo

concentra os lucros nas mãos das grandes corporações e de empresários do setor, além de priorizar o atendimento de demandas externas ao custo de danos socioecológicos à Caatinga e às suas comunidades locais. Não há dúvidas de que a transição energética é necessária e urgente à contenção do avanço das mudanças climáticas. Porém, sob esse argumento, vastas áreas de vegetação nativa têm sido suprimidas para a implantação de empreendimentos de produção de energia a partir das fontes eólica e solar, com prejuízo aos ecossistemas e às comunidades do bioma. A gravidade da situação pode ser apreendida do fato de que o segundo maior vetor de desmatamento na Caatinga é, hoje, a indústria das energias renováveis, atrás apenas do vetor agropecuário.

Constata-se, dessarte, uma contradição intrínseca ao modelo de transição energética que se tem levado a efeito no Brasil a partir da implantação de grandes empreendimentos de geração de energia por fonte eólica e solar na Caatinga. Isso porque a referida transição objetiva descarbonizar a matriz energética do País a fim de alcançar a neutralidade na emissão de carbono como forma de conter o agravamento da emergência climática global. Entrementes, para abrir espaço à instalação desses projetos, anualmente se tem desmatado milhares de hectares de vegetação nativa do bioma cuja alta eficiência na captura de carbono da atmosfera se encontra inequívoca e cientificamente demonstrada.

Do ponto de vista racional, não há como justificar a permanência de um modelo de transição que visa descarbonizar a produção energética por meio de empreendimentos que suprimem e destroem potentes sumidouros naturais de carbono (vegetação e solo da Caatinga). Ainda que se tente argumentar que o desmatamento provocado por cada empreendimento, individualmente considerado, "compensaria" em saldo de descarbonização entre a vegetação perdida e a energia gerada sem uso de combustível fóssil, esse cálculo não se sustentaria ao ser considerado que os danos sinérgicos e conglobantes decorrentes do somatório dos desmatamentos na Caatinga têm impulsionado processos de desertificação no bioma, cujas perdas ecológicas, sociais e climáticas são incalculáveis e irreversíveis.

Desta feita, embora a expansão da indústria de produção de energia por fontes eólica e solar no Nordeste do Brasil seja retratada como símbolo de sustentabilidade, é marcada por contradições socioecológicas na medida em que gera impactos

ambientais cumulativos, como o desmatamento e a fragmentação de ecossistemas. Além disso, a apropriação de amplas extensões de terra para a instalação dos empreendimentos desarticula territórios tradicionais e gera conflitos e prejuízos a comunidades locais, como pescadores, agricultores, indígenas e quilombolas, que perdem acesso aos ambientes, aos elementos naturais e aos espaços de uso coletivo essenciais à manutenção de suas culturas, de seus modos de vida e de sua produção econômica (pequenos cultivos agrícolas, atividades extrativistas tradicionais e pesca artesanal, por exemplo). Essas populações relatam, ainda, danos à saúde física e psíquica causados pelo barulho e pelo sombreamento intermitente provocado por hélices e turbinas eólicas, bem como pela poeira gerada por explosões realizadas para a abertura de vias e para a instalação de estruturas. De outro lado, os benefícios econômicos prometidos, como a geração de empregos, são, em maioria, temporários e não compensam os danos causados.

Dentre os efeitos sociais nocivos decorrentes da instalação dos megaempreendimentos de geração eólica e solar, destacam-se, ainda, os deslocamentos forçados de comunidades locais em razão dos danos ambientais causados aos seus territórios. Isso ocorre porque muitas dessas populações vivem em relação de interdependência na Natureza, de modo que necessitam do solo fértil para o plantio de seus alimentos, do equilíbrio ecológico marinho para que a pesca seja viável e da vegetação nativa em pé para extrair sementes, frutos e ervas medicinais. Uma vez abalado o equilíbrio ecológico, os modos de vida tradicionais são prejudicados e as pessoas são obrigadas a se deslocarem para outras áreas em busca de sobrevivência.

Além disso, conflitos sociais e danos à saúde ensejados por poeira, ruído e sombreamento, consoante apontado, também são capazes de desencadear esses deslocamentos forçados. É possível inferir, pois, que essas pessoas se enquadram em uma nova subcategoria de deslocados climáticos: a dos "deslocados (das soluções) climáticas". Essa situação denuncia a contradição existente, pois se trata do surgimento de "refugiados" ou deslocados ambientais (ou climáticos) decorrentes do avanço da Transição Energética, que é, inclusive, fomentada com vultosos investimentos públicos voltados à mitigação e à adaptação às mudanças climáticas.

Enquanto a Caatinga e os ecossistemas costeiros nordestinos, neles incluídos seus povos e demais seres, arcam com os impactos acima descritos, as políticas estatais indutoras do setor energético promovem incentivo fiscal, subsídios e flexibilização ambiental que favorecem grandes corporações. Isso resulta em disputa na qual os estados nordestinos competem por investimentos, muitas vezes ao custo da transgressão de direitos territoriais e em detrimento de normas de proteção ambiental, as quais passam a sofrer "flexibilização" como forma de oferecer facilidades aptas a atrair a instalação de empreendimentos das corporações empresariais. A indústria das energias renováveis no Nordeste se integra, assim, a uma lógica global de financeirização, com grandes empresas e fundos de investimento que dominam o setor. Nesse modelo centralizado e não participativo, os lucros se concentram em poucas mãos, enquanto as comunidades afetadas são excluídas nos benefícios da geração energética.

A transição energética implementada no Nordeste, no seio da Caatinga, está ocorrendo, portanto, ao custo de conflitos relacionados à distribuição de impactos ambientais, sociais e econômicos. Diante disso, é preciso conceber essa transição não como um fim em si mesmo, mas como parte fundamental de uma transformação socioecológica que permita a continuidade e a interrelação harmônica dos elementos sociais e ecológicos e das teias da vida. Deve, portanto, ser associada à Justiça social e ecológica, de modo a contribuir para que haja renda básica; redução das desigualdades e da dívida ecológica; produção agroecológica de alimentos; mobilidade pública descarbonizada e compartilhada; redução do consumo; democracia; e diversidade. Para tanto, afigura-se essencial transformar de forma estrutural o sistema energético, o modelo de produção e o vínculo com a Natureza, a fim de promover a descarbonização sem o sacrifício da Caatinga e com observância à Justiça social e climática.

Avulta em importância, assim, o desenvolvimento de políticas regionais voltadas ao fomento da geração distribuída de energia solar fotovoltaica por meio do uso de painéis sobrepostos às edificações dos centros urbanos e das edificações rurais, vez que essa modalidade descentraliza a produção energética, democratiza seu acesso e não demanda a supressão de vegetação nativa para o funcionamento. Ademais, esse sistema de geração pode ser aliado à atividade agroflorestal com o

escopo de promover inclusão energética e reduzir custos aos pequenos produtores e aos produtores familiares. A incidência solar que irradia de forma constante sobre o bioma deve inspirar o ser humano a agir de maneira engenhosa no aproveitamento dessa energia, assim como os demais seres vivos o fazem. Contudo, essa engenhosidade não deve ser degenerativa, mas regenerativa do mundo vivo, pois somente da vida emana riqueza, prosperidade e possibilidade de sobrevivência das espécies, inclusive da humana.

As revisões bibliográficas narrativa e integrativa, bem como as análises documentais, cujos resultados foram expostos e submetidos a debate crítico nas duas primeiras seções do trabalho, levaram à identificação dos seguintes fatores como principais desafios impostos à Caatinga pelas mudanças climáticas: 1) aceleração da perda de vegetação nativa; 2) degradação do solo; 3) aumento das secas e das temperaturas médias na região; 4) alterações nas variações na temperatura e na precipitação; 5) agravamento da escassez de água; 6) intensificação da aridez; 7) aceleração dos processos de desertificação; 8) extinção de espécies (com redução da biodiversidade); e 6) impacto na qualidade de vida das populações locais e das comunidades que dependem do bioma para a subsistência.

Na segunda seção do trabalho foi avaliado, ainda, para o alcance do objetivo específico nº 2, em que medida a Caatinga se encontra juridicamente protegida diante dos desafios climáticos elencados acima. Os estudos examinados indicam a insuficiência e a fragilidade das atuais leis destinadas à salvaguarda jurídica do bioma em questão, razão pela qual se apresentam unânimes em recomendar o fortalecimento da legislação protetiva, de forma a dotá-la de abordagem mais específica, robusta e integrada. As pesquisas enfatizam, ademais, ser preciso efetivar tal regramento, de maneira a promover a fiscalização e a educação ambiental de forma eficiente e a implementar políticas públicas de proteção e conservação ambiental mais eficazes, em conexão com medidas de mitigação e de adaptação climática na Caatinga, sem olvidar a necessária participação social, sobretudo das comunidades locais. As normas devem garantir, ainda, a ampliação das áreas protegidas e promover a restauração de habitats degradados.

Dentre as fragilidades apontadas, figura o baixo percentual (menos de 10%) do bioma protegido pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC e a

ausência de resguardo à Caatinga diante de sua vulnerabilidade particular às mudanças climáticas. Outra negligência evidenciada consiste no fato de que, ao contrário de outros biomas, como Amazônia, Mata Atlântica e Pantanal, a Caatinga não possui legislação com regras específicas voltadas à sua proteção. Por sua vez, os instrumentos normativos que estabeleceram os planos estaduais e nacional de transição energética carreiam estratégia de economia regenerativa incompleta e deficiente. Isso porque, apesar da clara pretensão de impulsionar a substituição da matriz energética, de fontes fósseis para renováveis, são omissos na fixação de regras destinadas a impedir que a transição ocorra ao custo de desmatamento e de outros danos ecológicos, sobretudo à Caatinga.

Cabe, pois, ao Direito, contribuir para mitigar os impactos ambientais advindos das mudanças climáticas na Caatinga por meio da instituição e da aplicação de normas específicas que protejam seus ecossistemas, promovam a conservação do bioma e estabeleçam ou agravem penalidades para atividades causadoras de degradação ambiental. A adequada proteção do bioma diante das ameaças geradas ou agravadas pelas mudanças climáticas perpassa necessariamente por mudanças em sua tutela jurídica, seja no tocante ao fortalecimento da legislação protetiva, seja da aplicação dessas normas. Assim, o Direito se mostra essencial à salvaguarda da Caatinga e, em conexão com outras áreas, como a Ecologia, a Política e a Economia, deve se reformular para cumprir esse papel.

A análise do entrelaçamento da Caatinga com as mudanças climáticas pelas vias de suas causas, consequências e soluções resulta na conclusão de que a proteção jurídica do bioma carece de aperfeiçoamento, a fim de lhe assegurar o atendimento das seguintes necessidades essenciais à garantia de sua integridade socioecológica e climática:

1. Eliminação do desmatamento da vegetação nativa, com fiscalização e monitoramento eficientes;
2. Reflorestamento e Recaatingamento (reflorestamento adaptado às especificidades e às demandas socioecológicas do bioma);
3. Recuperação dos solos e das áreas degradadas;
4. Reversão dos processos de desertificação;
5. Transição Energética Social e Ecologicamente Justa;

6. Proteção reforçada aos cursos e reservatórios naturais de água presentes no bioma;

7. Controle de espécies exóticas;

8. Apoio e fomento à agricultura familiar, aos sistemas agroflorestais e ao manejo florestal sustentável;

9. Distribuição de tecnologias socioambientais de convivência com o semiárido;

10. Criação de novas unidades de conservação, principalmente de proteção integral;

11. Fortalecimento e ampliação do alcance da educação ecológica e climática;

12. Implementação de ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, em especial em favor de populações vulneráveis, como pequenos agricultores, indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais;

13. Criação de um fundo ambiental e climático específico para a Caatinga;

14. Concessão de linhas de crédito e financiamento bancário facilitado para produtores agroflorestais da Caatinga.

O suprimento dessas carências depende de um conjunto de transformações integradas de ordem política, econômica e jurídica. Assim, embora não possa resolver sozinho a problemática na qual está imersa a Caatinga diante das mudanças climáticas, o Direito deve oferecer sua parcela de contribuição na construção das soluções possíveis. Sob tal prisma, entende-se que o primeiro passo para elaborar um contributo jurídico efetivo consiste em compreender que as soluções requeridas demandam a superação do paradigma jurídico ancorado na base filosófica moderna e na racionalidade econômica colonial que deram origem à degradação ecológica e às vulnerabilidades sociais na Caatinga.

O Direito tem sua parcela de culpa na produção e na manutenção desse *status quo* permeado por injustiças socioecológicas, pois os pilares modernos e coloniais foram incorporados nas leis brasileiras, as quais ainda propagam uma compreensão da Caatinga como um amontoado de "recursos naturais" disponíveis, cuja intensidade de extração deve ser amenizada apenas para garantir a permanência de insumos suficientes à continuidade de um sistema que enriquece poucas pessoas

enquanto submete a Natureza à exploração abusiva e a maior parte da população às desigualdades e mazelas sociais.

Compreende-se que a abordagem jurídica da Natureza como "recurso" submetido aos desejos antrópicos capitalistas, individualistas e patrimonialistas se ergue como obstáculo à efetividade da proteção ambiental constitucionalmente tutelada. Além disso, ao seguir conferindo tratamento semântico à Natureza como se esta não passasse de um conjunto de coisas úteis, porém sem valor intrínseco ou dignidade, o Direito Ambiental antropocêntrico abre perigoso espaço ao acolhimento ético e jurídico de iniciativas legislativas de recuo nos níveis de proteção ao meio ambiente.

A degradação ecológica e as investidas de retrocesso se desenvolvem e propagam em plena vigência da CF/88 e de inúmeros acordos internacionais em prol da sustentabilidade e da integridade climática da Terra dos quais o Brasil é signatário. Tal panorama revela a necessidade premente de desenvolver estratégias institucionais e instrumentos jurídicos capazes de realizar a proteção e, quando necessária, a recuperação dos biomas brasileiros, em especial da Caatinga, a fim de ser assegurada a tutela ecológica estabelecida na CF/88.

A discussão da realidade fática empreendida nas duas primeiras seções do trabalho invoca a dimensão valorativa, pois os valores ecocêntricos que propõem a reintegração e harmonização entre ser humano e Natureza se apresentam como balizas aptas a guiar o aperfeiçoamento normativo e jurídico da proteção da Caatinga. Para a melhor compreensão das possibilidades oferecidas por tal perspectiva, na terceira seção do trabalho, cumpre-se o objetivo específico nº 3 ao avaliar a mudança paradigmática no Direito no intento de fazer frente à realidade crítica vivenciada no Antropoceno, bem como o giro ecocêntrico despontado no âmbito do Direito Internacional e Estrangeiro, a fim de construir alternativas voltadas a reequilibrar as relações na Natureza, em que o ser humano se inclui.

No Direito antropocêntrico, pautado na ideia do desenvolvimento sustentável, que busca equilibrar os eixos ambiental, social e econômico, a sustentabilidade decorreria da interseção entre essas três vertentes. Porém, na prática, o vetor econômico se sobrepõe aos demais e ainda promove um antagonismo artificial entre interesses ecológicos e sociais. Com efeito, tal perspectiva distorce e mascara a

realidade biofísica em que a Natureza é um sistema mais amplo que engloba o subsistema social humano, no qual está inserido o subsistema econômico. Por conseguinte, deve-se conceber a sustentabilidade a partir do conhecimento emanado da ciência sistêmica, segundo o qual as sociedades humanas e seus subsistemas, como o econômico e o político, pertencem à Natureza e dela são dependentes.

Sob tal prisma, a integridade ecológica da Terra não é algo prescindível ou passível de submissão a ponderações, mas pressuposto para que se possa cogitar sobre a subsistência de qualquer outro direito ou valor no médio ou longo prazo. Com arrimo nessas ideias, constata-se necessário aprofundar e solidificar, nos acordos internacionais, nas constituições nacionais e nas leis internas de cada país, um redirecionamento ético e sistêmico, de modo a reformular a base teórica do desenvolvimento sustentável rumo à substituição da racionalidade econômica antropocentrista por um paradigma ecocêntrico, em que os pilares ambiental, social e econômico sejam concebidos não como esferas independentes que se tocam, mas como esferas concêntricas nas quais as últimas estão contidas na primeira.

Ao compreender os humanos como seres tão pertencentes e dependentes da Terra quanto todos os demais, é possível resgatar o significado etimológico da palavra "humano", a qual provém de "humus", que corresponde a "terra". A adoção desse raciocínio pós-humanista permite o entendimento de que podem ser albergados no conceito "humano" todos os seres terrestres. Com esse enfoque, os direitos humanos, se tomados em sentido amplo e inclusivo, abrangem tanto os direitos diretamente relacionados ao *Homo sapiens* (ser humano em sentido estrito) quanto os direitos dos animais (reconhecidos a outras espécies animais) e, ainda, os direitos atribuídos à Natureza, na qual se inserem os ecossistemas e todos os seres terrestres animados ou inanimados.

Nesse passo, diante da consciência acerca dos processos predatórios da modernidade e da contemporaneidade, que ameaçam o ecossistema terrestre como um todo, passou-se a discutir a superação da abordagem antropocêntrica tradicional do Direito e a adoção de alternativas biocêntricas ou ecocêntricas. Por meio desta última, busca-se reconhecer valor inerente aos ecossistemas, nos quais se desenvolvem os seres humanos e todas as outras espécies. As três abordagens não

são incompatíveis entre si, pois se complementam, porquanto a proteção centrada na vida (individual de cada ser) não deve impedir a tutela da comunidade terrestre (teia da vida), tampouco significar menoscabo à dignidade das pessoas. A compatibilização dos direitos individuais e coletivos dos seres humanos, dos animais e da Natureza deve ocorrer dentro do próprio ordenamento jurídico, a partir dos instrumentos dos quais dispõe ou daqueles a serem criados para essa finalidade. É também função do sistema normativo definir os critérios aos eventuais conflitos de interesses surgidos entre os sujeitos (coletivos e individuais) aos quais se atribuem direitos.

Ressalte-se que a constatação segundo a qual o ecocentrismo, em última análise, favorece a sobrevivência e bem-estar da espécie humana não o torna uma espécie de antropocentrismo disfarçado, pois sua proposta é cristalina no sentido de não reduzir a importância do *Homo sapiens*, mas considerá-lo parte do ecossistema terrestre, ao lado de outros seres e entes com os quais interage em cadeias de interdependência. Desta forma, como decorrência lógica dessa relação de pertencimento e conexão, ao proteger a integridade da Natureza, dotando-a de direitos próprios, termina-se por tutelar os direitos mais elementares do ser humano (como os direitos à vida e à saúde), além do direito de existência das futuras gerações de sua própria espécie.

Portanto, no paradigma jurídico ecocêntrico, os direitos humanos não perdem sua relevância em nenhuma medida. Contudo, o *Homo sapiens* deixa de ocupar a posição solitária de único ser natural considerado titular de direitos para uma situação de compartilhamento desse *status* com os demais seres terrestres e com a própria Natureza, o que culmina por lhe favorecer em virtude da relação existencial que com eles possui. Se a posição de sujeito já era compartilhada com criações artificiais, como pessoas jurídicas e entes políticos, não há motivo para rechaçar esse compartilhamento da qualidade de sujeito de direitos com outros seres e ecossistemas naturais cuja existência e importância são reais.

A atribuição de direitos à Natureza é um fenômeno jurídico em expansão em âmbito nacional e internacional que resulta das correntes científica, ética, indígena e jurídica surgidas em torno do tema. Com efeito, o reconhecimento de direitos à Natureza decorre de três fontes materiais, quais sejam: i) acolhimento da cultura

indígena no ordenamento jurídico, sob uma perspectiva intercultural; ii) acesso da sociedade ao conhecimento científico quanto ao pertencimento biofísico do ser humano em relação à Terra e à dependência existencial daquele à integridade ecológica desta; e iii) reconhecimento ético do valor intrínseco da Natureza. Tais abordagens, quando articuladas social, política e institucionalmente, tornam-se fundamentos com força apta a elevar o *status* jurídico da Natureza a sujeito de direitos nas normas constitucionais, legais e em decisões judiciais.

Assim, como fruto do processo emancipatório decorrente da evolução dos direitos, o reconhecimento da Natureza como sujeito jurídico já pode ser verificado em uma ampla variedade de países, como Índia, Nova Zelândia, Austrália, Estados Unidos etc. Todavia, foi no âmbito do Novo Constitucionalismo Latino-Americano que os Direitos da Natureza alcançaram patamar constitucional. A primeira constituição a reconhecer a Natureza como sujeito de direitos foi a Constituição do Equador, de 2008. Desde então, vários textos legais e decisões de Tribunais seguiram no mesmo rumo, a exemplo da Lei da Mãe Natureza, na Bolívia; de leis municipais no Brasil; e de decisões dos Tribunais Superiores da Colômbia.

No impulso desse movimento expansivo, o novo paradigma atravessou o oceano Atlântico e chegou à Europa, onde, no ano de 2022, registrou-se, pela primeira vez no continente, a atribuição de direitos próprios a um ecossistema natural quando o parlamento espanhol declarou direitos ao Mar Menor. É digno de nota que o paradigma jurídico ecocêntrico fez surgir como novidade no âmbito da instrumentalização da proteção e da defesa dos direitos reconhecidos à Natureza as figuras dos guardiões comunitários e de tutoriais, comitês de representantes ou de tutela dos entes ou ecossistemas, com composição democrática e descentralizada, formada por agentes públicos, cidadãos locais, membros de comunidades tradicionais e especialistas de universidades e centros de pesquisa.

Os novos diplomas constitucionais e legais ecocêntricos promovem, assim, avanço na igualdade e na distribuição de direitos, que não serão mais exclusivos de pessoas, corporações ou entidades comerciais e associações, mas também da Natureza e de seus ecossistemas, que são entidades vivas essenciais à proteção da vida na Terra como conhecida. A emancipação da Natureza de "recurso" a sujeito e o uso da ficção legal da personalidade (jurídica e coletiva) é erguida, então, como

óbice à exploração sem reparos do ambiente natural, e almeja forçar políticas públicas e regulamentos a priorizarem a sustentabilidade da vida sobre lucros econômicos e interesses individuais patrimonialistas.

O estudo da dinâmica entre os impactos da crise ecológica e da emergência climática à Caatinga (realizado nas duas primeiras seções), que conduz à busca por soluções mediadas por uma transição paradigmática de valores sociais, do antropocentrismo para o ecocentrismo (abordada na terceira seção), justifica a investigação acerca da recepção normativa desse paradigma no âmbito da Constituição brasileira à luz do Constitucionalismo Multinível. Assim, a quarta seção deste trabalho alcança o objetivo específico nº 4 ao analisar em que medida a Caatinga pode ser compreendida como sujeito do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado à luz da Constituição Federal de 1988 e do Constitucionalismo Multinível, bem como os aportes normativos capazes de fundamentar tal perspectiva.

É relevante notar que o Novo Constitucionalismo Latino-Americano, pioneiro na emancipação da Natureza a sujeito de direitos constitucionais, integra um movimento mais abrangente denominado Constitucionalismo Transformador. A CF/88 é reconhecida como a primeira constituição transformadora da América Latina por se caracterizar pela extensão e complexidade de seu texto destinadas a conferir e a assegurar uma gama de direitos individuais, sociais, econômicos e ambientais. No Constitucionalismo Transformador, o Poder Judiciário assume a responsabilidade de garantidor e guardião dos direitos constitucionais proclamados.

Por integrar o Sistema Interamericano de Direitos Humanos – SIDH, estando submetido às suas diretrizes e jurisdição, o Constitucionalismo Transformador brasileiro assume caráter de Constitucionalismo Multinível (sem, contudo, perder seu aspecto transformador). O Estado Constitucional brasileiro passa a se constituir como Estado Constitucional Convencionalizado, vinculado, pois, à constituição nacional, aos tratados internacionais e regionais de direitos humanos e às orientações jurisprudenciais da Corte IDH. No plano constitucional, a CF/88 proclama, em seu artigo 225, o direito fundamental de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Em complemento, as OCs nº 23/2017 e nº 32/2025 da Corte IDH reconhecem como sujeitos do direito ao meio ambiente sadio, inclusive em

sua dimensão climática, não apenas os seres humanos, mas também os demais entes e ecossistemas naturais, como rios, montanhas, florestas e a própria Natureza.

Diante da necessidade de garantir efetividade e atualização contínua dos direitos humanos frente às transformações sociais, políticas e jurídicas ao longo do tempo, a Corte IDH aplicou interpretação evolutiva para ampliar e adaptar o alcance dos direitos previstos na Convenção Americana de Direitos Humanos – CADH, de maneira a dela extrair não apenas o direito autônomo ao meio ambiente sadio, mas também os direitos da própria Natureza e de seus elementos e ecossistemas. Assim, por meio da interpretação evolutiva, a Corte IDH elevou a Natureza a sujeito de direitos tuteláveis, em vista de manter sua jurisdição flexível, adaptativa e progressiva para fazer frente aos novos desafios ecológicos e climáticos da contemporaneidade.

O Constitucionalismo Multinível se encarrega, então, de emanar esse parâmetro ecocêntrico aos ordenamentos nacionais dos Estados do SIDH, dentre os quais figura o Brasil. Nesse rumo, o ordenamento jurídico constitucional brasileiro deve recepcionar esse paradigma, a par de reconhecer a juridicidade dos direitos atribuídos à Natureza, seja pela criação legislativa que permeia o federalismo ambiental cooperativo e avança na positivação de direitos de base ecocêntrica, seja por meio das decisões judiciais que confiram interpretação ecocêntrica ao artigo 225 da CF/88.

Dessarte, por força das irradiações do Constitucionalismo Multinível, o Supremo Tribunal Federal – STF, bem como os demais juízes e tribunais brasileiros, devem reconhecer a Natureza como titular do direito ao meio ambiente saudável e equilibrado, inclusive em sua dimensão climática, em diálogo com os mais recentes entendimentos da Corte IDH sobre a temática, o que deve impulsionar um salto na governança judicial ecológica (e climática) brasileira, haja vista que, assim como os demais Poderes Estatais, o Judiciário está constitucionalmente obrigado a atuar, no âmbito de suas competências, no sentido de obter, progressivamente, a maior efetividade possível dos direitos fundamentais socioecológicos.

Esse giro ecocêntrico no âmbito do Estado Constitucional Convencionalizado brasileiro é ainda mais premente quando se trata de reconhecer a Caatinga como sujeito de direitos. Isso porque, consoante ressaltado pela Corte IDH, na

retromencionada OC nº 32/2025, a emergência climática acentua a necessidade de empregar o máximo de ferramentas jurídicas e institucionais disponíveis para proteger os sujeitos e os grupos que, por se encontrarem em situação de vulnerabilidade, estão expostos a impactos particularmente graves causados pelas alterações climáticas, sem ignorar a necessidade de proteger a população no seu conjunto.

Desta feita, se a emancipação jurídica da Caatinga ao patamar de sujeito desponta como mecanismo de efetivação do direito-dever de proteção ambiental, deve o ordenamento jurídico pátrio ser atualizado para incorporá-lo, seja por meio da atuação legislativa, seja por meio da interpretação normativa com juridicidade balizada pelo Constitucionalismo Multinível. Com esteio nessas ideias e tendo em vista que a Caatinga e seus seres se encontram em situação de particular vulnerabilidade no contexto das mudanças climáticas, conforme restou demonstrado nas duas primeiras seções deste trabalho, conclui-se ser devido e urgente o seu reconhecimento como sujeito de direitos para a adequada proteção jurídica. Inclusive, diante do quadro fático e normativo exposto, o bioma em questão reúne as condições para ter seu direito ao ambiente reivindicado no âmbito de eventuais (e prováveis) futuros litígios climáticos.

Passadas mais de três décadas da promulgação da Constituição Federal, intervalo no qual foram mapeados os limites planetários e compreendida a gravidade da corrente emergência ecológica e climática sem precedentes, acredita-se que é chegado o momento em que a conjuntura social, cultural e fático-axiológica conduz à interpretação do termo "todos", consignado no artigo 225, caput, CF/88, como a coletividade na qual se inserem todos os seres terrestres e a própria Natureza. A interpretação evolutiva desse dispositivo com o desiderato de considerar a Natureza como sujeito do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado encontra fundamento no Constitucionalismo Multinível, de forma a conferir recepção constitucional e convencional às decisões judiciais e às inovações legislativas cujo conteúdo já reconheçam ou venham a reconhecer a Natureza e, em específico, a Caatinga, como sujeito de direitos.

Ademais, a Caatinga deve ser categorizada à luz da tríplice dimensão do meio ambiente: como direito humano, como bem comum e como sujeito de direitos. Nesta

última acepção, reside a proposta dos Direitos da Natureza, o que confere fundamento para admitir o bioma como titular de direitos diante do quadro de ameaças imposto pela emergência ecológica e climática. Da mesma forma, caso sobrevenha a atribuição de patrimônio nacional ao bioma, tal condição se somaria como uma quarta dimensão protetiva à Caatinga, não para reduzir, mas para acrescer possibilidades e ferramentas de tutela ambiental e climática, em consonância com o princípio (ou dever) de progressividade dos instrumentos de proteção socioambientais.

Esse entendimento recebe o reforço do princípio *in dubio pro natura*, na qualidade de postulado hermenêutico que, diante de dúvida, incerteza, obscuridade ou antinomia normativa, impõe a escolha mais favorável à proteção do meio ambiente. Dessarte, por injunção desse princípio, deve prevalecer a interpretação do artigo 225 da CF/88 que proporcione o resguardo mais amplo e efetivo, o que, por certo, contempla a realização e a harmonização das duas tutelas jus ecológicas, como direito humano e como direito da própria Natureza, não a exclusão de alguma delas.

Em adição, a despeito de não ser possível falar, no bojo do Estado Constitucional, em hierarquia entre direitos fundamentais, tampouco sobre direitos fundamentais absolutos, a elevada carga garantista contida na CF/88 em prol do meio ambiente impõe ao intérprete que, por força do princípio *in dubio pro natura*, nos casos difíceis (*hard cases*), em que venha a existir uma colisão entre o direito fundamental ao meio ambiente e outros direitos igualmente fundamentais, seja conferida precedência jurídica em favor do direito ao meio ambiente, a qual deve, então, favorecer todos os seus titulares, inclusive a Caatinga.

A tutela expressa ao "meio ambiente ecologicamente equilibrado" está presente no texto original da norma constitucional desde sua edição em 1988. No entanto, durante décadas, a narrativa econômica promoveu uma visão instrumental da Natureza que a subordina a interesses dos seres humanos, impede a consideração de seus valores intrínsecos e reduz as problemáticas ambientais a questões de gestão de recursos, o que tolheu a capacidade do Direito de abordar a Natureza como uma entidade com direitos próprios. Entrementes, para ser capaz de lidar com as emergências atuais, o Direito precisa se desprender das amarras

antropocêntricas e dualistas que separam, de forma artificial, os seres humanos da Natureza e fomentam a relação dominadora daquele em relação a esta.

Por isso, propõe-se a transição para o paradigma jurídico ecocêntrico com o escopo de libertar o Direito dessas concepções separatistas e hierárquicas construídas na modernidade mecanicista, porquanto não encontram fundamento na ciência sistêmica na medida em que esta última demonstra as intrínsecas conexões entre todos os organismos e elementos ecológicos. Aliás, sustentar a permanência do subjugo da Natureza como mero objeto de domínio não interessa nem mesmo aos seres humanos, pois expõe ao risco de extinção sua própria espécie ao tempo em que favorece a concentração de renda em um sistema capitalista e colonial no qual um pequeno grupo de empresas lucra enquanto a maior parte das pessoas e a própria Natureza na qual se inserem seguem sob exploração e ausência de efetivação de direitos.

Dessarte, para contribuir com a edificação de comunidades sustentáveis, o Direito deve estabelecer parâmetros normativos hábeis a moldar interações harmônicas entre os seres de todas as espécies no curso de um processo dinâmico de coevolução, com inspiração biomimética, ou seja, na inteligência da Natureza. Essa regulação pode ser desenvolvida à luz da Constituição Federal de 1988 e do Constitucionalismo Multinível a partir do aporte dos princípios da integridade ecológica, da resiliência e da progressividade (atrelado ao princípio da vedação de retrocesso ambiental), estruturantes do paradigma jurídico-constitucional ecocêntrico, apto a reconhecer valor intrínseco e direitos à Natureza no seu conjunto (elementos bióticos e abióticos).

O princípio da integridade ecológica confere permeabilidade à Constituição Federal para a recepção dos Direitos da Natureza, haja vista estabelecer uma abordagem jurídica holística e sistêmica, hábil a abandonar a ultrapassada concepção reducionista dos fenômenos ecológicos. Inobstante a literatura especializada identifique a marca da ética antropocêntrica (ainda que em uma versão ecológica ou alargada) na Constituição, esta apresenta, em seu artigo 225, abertura à interpretação ecocêntrica, a qual viabiliza a mutação jurídica que se faz necessária às atuais demandas do Estado Constitucional Convencionalizado. É notável que o poder constituinte incutiu, no aludido dispositivo, sementes férteis ao florescimento

ético ecocêntrico, sobretudo no §1º, incisos I e VII, os quais, ao determinar a preservação e a restauração dos processos ecológicos essenciais e dos ecossistemas, bem como a proteção da fauna e da flora, e de sua função ecológica, normatizaram o princípio da integridade ecológica.

Esse princípio, por sua vez, alberga nítido conteúdo ecocentrista, pois reconhece valor intrínseco aos ecossistemas, às espécies da fauna e da flora e aos animais, de modo a conferir-lhes tutela contra a ação antrópica degradadora. Concede, portanto, espaço constitucional ao acolhimento das inovações hermenêuticas, legislativas e jurisprudenciais que concebem ou venham a considerar a Caatinga como sujeito de direitos. Nesse trilhar, o reconhecimento de direitos ao bioma em questão, por ser consectário do princípio da integridade ecológica, desvela-se como nova e importante ferramenta jurídica em favor de sua proteção e recuperação diante da emergência ecológica e climática.

Em acréscimo, o princípio da resiliência induz o Direito a exercer sua capacidade de se reformular para cumprir o dever de assegurar a todos, inclusive à Natureza, o direito a sobreviver aos abalos diante do impacto das mudanças correntes no Antropoceno. Dessarte, em face dos desafios enfrentados pela Caatinga, a exemplo dos processos de desertificação e do agravamento das secas discutidos nas duas primeiras seções deste trabalho, o reconhecimento do bioma como sujeito de direitos exsurge como um ato de resiliência jurídica em consonância ao preceito em questão.

Por sua vez, o princípio ou dever de progressividade vincula o Estado em todas as suas esferas institucionais (Poderes Legislativo, Executivo e Judiciário) à obrigação de envidar esforços em direção ao aprimoramento e à melhoria progressiva da proteção jurídica do ambiente. Assim, se a assunção de direitos pela Caatinga desponta como mecanismo de fortalecimento de sua proteção diante da emergência ecológica e climática, e, portanto, do aperfeiçoamento da tutela ao meio ambiente, cabe ao ordenamento jurídico constitucional brasileiro, com arrimo dos princípios da integridade ecológica, da resiliência e da progressividade, atualizar seus parâmetros (legislativos, administrativos e jurisprudenciais) a fim de incorporá-lo.

Ao aporte principiológico apresentado, soma-se, ainda, como propulsora do reconhecimento dos Direitos da Caatinga, a necessidade e urgência de guarida

jurídica aos valores e perspectivas culturais dos povos indígenas do bioma, com fulcro no emprego de interpretação sistêmica dos artigos 225 e 231 do texto constitucional, à luz do pluralismo jurídico e do diálogo intercultural. Em complemento, a partir de uma interpretação decolonial do artigo 232 da CF/88, compreende-se que as comunidades indígenas, formadas por seus componentes humanos e demais seres (bióticos ou abióticos), possuem capacidade processual para atuar em juízo na defesa de seus direitos. Desta feita, a legitimidade processual da Caatinga, pelo menos quando considerada no conjunto comunitário indígena, pode ser extraída, pois, do aludido dispositivo constitucional.

Isto posto, muito embora não deixe de se considerar salutar uma eventual emenda constitucional destinada a clarificar esse horizonte, como proposto pela Deputada Célia Xakriabá no Congresso Nacional, não se considera tal medida imprescindível no contexto jurídico constitucional brasileiro. Isso porque, consoante explanado nesta tese, o resultado da pesquisa empreendida conduziu à compreensão acerca da titularização de direitos pela Natureza como caminho de efetivação do direito constitucional ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como dos direitos indígenas (artigos 225, 231 e 232, CF/88).

Considera-se pertinente, pois, que, mediante interpretação sistêmica dos artigos 225, 231 e 232 da CF/88, a Justiça brasileira reconheça a Caatinga como titular do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (inclusive em sua dimensão climática), de forma interconectada com os direitos indígenas à vida, à saúde, ao meio ambiente sadio e à identidade cultural, quando demandada pela iniciativa de suas próprias comunidades (representadas pela Articulação dos Povos Indígenas do Brasil – APIB, por exemplo), de órgãos e instituições estatais, da sociedade civil ou dos próprios cidadãos, mediante Ação Civil Pública – ACP, Ação Popular ou outras ferramentas processuais.

Com efeito, entende-se haver abundância de fontes materiais aptas a justificar o reconhecimento da Caatinga como sujeito de direitos no Brasil, seja pelo Poder Legislativo, seja pelo Poder Judiciário, quando tal medida se apresentar, no caso concreto, impulsionadora da efetivação das garantias fundamentais insculpidas nos artigos 225 e 231 da CF/88, como expressão da governança judicial ecológica no País. Essa compreensão implica, ainda, em posicionamento pela constitucionalidade

material das normas brasileiras, sejam municipais, estaduais ou federais, que reconheçam ou venham a contemplar o bioma como sujeito de direitos. Eis o caminho a ser seguido para a transição do ordenamento jurídico constitucional brasileiro rumo à adoção de um paradigma jurídico ecocêntrico e decolonial a partir do diálogo intercultural.

Ressalve-se que reconhecer a Caatinga como sujeito de direitos não consiste em solução mágica para todos os problemas socioecológicos desta, assim como historicamente a emancipação de outros sujeitos, como mulheres, crianças, indígenas e pessoas negras não impediram que o malferimento a seus direitos continuasse a ocorrer. Nem por isso a ferramenta jurídica da condição de sujeito de direitos perde sua importância enquanto instrumento de defesa. É salutar perceber, ademais, que o direito fundamental da Caatinga ao meio ambiente ecologicamente equilibrado não assume caráter absoluto nem dissolve qualquer outro direito garantido na Constituição, apenas se soma e se articula no catálogo dos direitos fundamentais já consagrados.

A concepção da Caatinga como sujeito de direitos exerce papel relevante no cenário da transformação ecológica na medida em que acarreta três consequências materiais que ultrapassam o mero reconhecimento jurídico formal, pois a incidência dos direitos deve ocorrer de forma transdisciplinar. Em primeiro lugar, tem-se a impossibilidade de mercantilização do bioma. Não se trata, porém, de obstáculo ao desenvolvimento de atividades econômicas, mas do condicionamento de que não destruam ou coloquem em risco a biodiversidade, os ciclos ecológicos, os territórios e a diversidade cultural. Conceber a Caatinga como sujeito de direitos não a torna, pois, intocável, antes busca recuperar e manter seus sistemas de vida.

A segunda implicação repousa no reconhecimento de dignidade e valor intrínseco ao bioma, ou seja, a admissão de que possui valor em sua essência, não atrelado à utilidade aos seres humanos. Da mesma forma que a relação de interdependência entre seres humanos impõe limites aos abusos de direitos diante da dignidade que possuem, também a dignidade da Caatinga deve se erguer como barreira à perpetuação dos abusos na relação que seres humanos (mediados pelo capital) impõem sobre ela. A terceira consequência decorrente da concepção da Caatinga como sujeito consiste na exigência de respeito entre indivíduos e

sociedades da espécie humana e demais seres e ecossistemas que compõe o bioma. Disso decorre que o sistema jurídico constitucional brasileiro, assim como os processos econômicos por ele regulados, devem ser estruturados e balizados de forma a preservar a integridade ecológica e climática da Caatinga.

Isto posto, uma vez debatida a questão da viabilidade jurídica e dos fundamentos que amparam a concepção da Caatinga como sujeito de direitos, a quinta e última seção este trabalho atingiu o objetivo específico nº 5, o qual consiste na identificação dos direitos cabíveis ao bioma e dos instrumentos processuais que lhes podem servir de suporte e defesa. Para tanto, foram examinadas as leis municipais de Bonito/PE, Fortaleza/CE e Alagoa Nova/PB, porquanto seus territórios se inserem, no todo ou em parte, no bioma Caatinga.

Constatou-se que, se a Caatinga pertence à Natureza à qual as aludidas normas declaram direitos, isso significa que, pelo menos na esfera dessas jurisdições, a Caatinga é expressamente considerada sujeito de direitos. Da análise conjunta dessa legislação municipal, depreende serem reconhecidos expressamente à Caatinga, na qualidade de sujeito coletivo, bem como às presentes e futuras gerações de seus seres, os seguintes direitos: 1) a existir, a prosperar e a evoluir; 2) ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado; 4) à manutenção dos processos ecossistêmicos necessários à qualidade de vida; 4) a conviver de forma harmônica com os processos culturais da vida humana; 7) à proteção e à recuperação de sua fauna, flora e processos ecológicos, biológicos, genéticos e biogeoquímicos.

Convém ter em mira que, ao elevarem o *status* jurídico do bioma a sujeito de direitos, os municípios em questão acolheram valores ecocêntricos de pertencimento e interdependência entre os seres ecossistêmicos, bem como de ecodependência de suas populações em relação à Natureza, a fim de aperfeiçoar a proteção do meio ambiente e da qualidade de vida em seus territórios. Quanto à constitucionalidade formal das leis em comento, tais regramentos estabelecem regime mais protetivo ao meio ambiente na esfera de suas respectivas jurisdições, motivo pelo qual é forçoso concluir na direção de que compõem o federalismo ecológico cooperativo, ao terem sido aprovadas no exercício da competência concorrente municipal, com amparo no artigo 30, I e II, cumulado com o artigo 22, VI, da Constituição brasileira.

Os conceitos normativos de meio ambiente (na CF/88 e na Lei nº 6938/1981) e de Natureza (nas leis municipais analisadas) se interconectam, e ambos aludem à vida em todas as suas formas. Essa percepção conduz à possibilidade de utilização da ação popular e da ação civil pública, por meio dos seus respectivos legitimados, como instrumentos processuais de defesa dos direitos da Caatinga. Por conseguinte, os direitos que assistem ao bioma em decorrência da tutela conferida pelas leis de Bonito/PE, Fortaleza/CE e Alagoa Nova/PB são judiciáveis mediante a propositura de ação popular e de ação civil pública pelos seus respectivos legitimados legais e constitucionais. Ademais, como esses instrumentos processuais de defesa do meio ambiente possuem assento direto na Constituição Federal e na legislação processual de abrangência nacional, seus legitimados devem fazer uso de tais ferramentas em defesa do direito da Caatinga (e da Natureza como um todo) ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, inscrito no artigo 225 da CF/88.

Importa perceber que, embora a defesa do direito da Caatinga ao meio ambiente equilibrado culmine em beneficiar, individual e coletivamente, os seres humanos que a compõem, existem diferenças entre essa defesa do bioma considerado como sujeito e a defesa do direito ambiental de titularidade exclusiva do *Homo sapiens*. Não se deve subestimar a distinção atinente à mudança de postura ética no relacionamento entre o ser humano e a Natureza. Essa alteração de postura, conquanto possa parecer irrelevante do ponto de vista prático, em análise mais profunda revela-se imprescindível para desfazer o *imprinting* cultural que considera a Natureza como recurso, pois é justamente essa mentalidade que move a edição de leis e sentenças judiciais voltadas a satisfazer privilégios e interesses individuais patrimoniais e econômicos em detrimento do equilíbrio ecológico e climático, mesmo após a Constituição ter consagrado o direito ao meio ambiente como direito fundamental intergeracional com *status* de cláusula pétrea.

O Direito é uma ciência social fundamental para impulsionar mudanças de paradigma. Não se trata apenas de um mecanismo para a resolução de conflitos, mas também de um poderoso instrumento indutor de mudanças sociais na medida em que limita o exercício de direitos individuais. Mudar a sociedade a partir do "interior" é um processo lento e difícil. No cenário atual, o Direito pode desempenhar função chave ao exercer papel emancipador apto a desencadear mudanças sociais

necessárias, como o fez quando da abolição da escravatura e do reconhecimento do direito de voto para as mulheres, por exemplo. Deste modo, assim como há duzentos anos a igualdade racial entre as pessoas se tornou uma evidência e a discriminação das mulheres em relação aos homens se tornou absurda, também a necessidade de proteger o sistema terrestre e, em específico, a Caatinga se impõem, agora, com relevância crescente.

É preciso admitir que, apesar de suas notáveis contribuições para conferir visibilidade e limites à exploração desenfreada da Natureza, o Direito Ambiental propagou, nas normas e literaturas jurídicas, a ideia equivocada de que "meio ambiente" seria algo externo aos seres humanos. Com esse formato, em sua versão antropocêntrica (mesmo que com feição ecológica), não foi capaz de impedir a destruição de ecossistemas e a extinção de espécies. No intento de transformar essa realidade, o Direito precisa mudar a postura ética em relação à Caatinga, de modo a transmudá-la de objeto para sujeito, até mesmo como ação afirmativa e meio de reparação pelos danos causados por centenas de anos em que tem sido subjugada na qualidade de mero objeto, cujas consequências culminaram na incapacidade do sistema jurídico de evitar ou de controlar os efeitos climáticos que agora conduzem à sua desertificação.

Além disso, o Estado detém a responsabilidade de dotar o sistema normativo de maior transparência em relação às consequências de sua aplicação à realidade biofísica, com fundamento no mais atualizado conhecimento científico. O conhecimento e a incorporação jurídica da ecodependência humana se afiguram essenciais para subsidiar o Poder Público na atuação de todas as suas esferas (executiva, legislativa e judicial), bem como para que a sociedade possa compreender as consequências das decisões tomadas.

Ademais, os Direitos da Natureza abrem portas para novos instrumentos de proteção, como os institutos dos guardiões comunitários e dos conselhos, comitês ou tutoriais de tutela, constituídos para a defesa dos direitos dos novos sujeitos coletivos, como aconteceu, por exemplo, no caso do Rio Atrato, na Colômbia; do Mar Menor, na Espanha; e do Rio *Komi Memen* e do "Aquífero de Águas Carbogasosas Curativas do Circuito das Águas", no Brasil. Tratam-se, pois, de mecanismos inovadores de defesa ecológica e ecocêntrica realizados a partir da participação

comunitária e do diálogo plural entre saberes da população local, conhecimentos acadêmicos e gestão pública.

As leis dos municípios localizados na Caatinga que reconheceram direitos à Natureza não criaram, porém, a previsão do referido modelo de gestão comunitária. Dessarte, entende-se salutar que, ao avançar no reconhecimento da Caatinga como sujeito de direitos, para que essa emancipação jurídica atinja maior efeito na missão de conferir concretude à proteção ecológica pretendida para o bioma, deve-se instituir a criação de instrumentos de gestão e defesa compartilhada entre a população local, o Poder Público, as Universidades, os conselhos ou comitês de tutela e os guardiões comunitários.

Segundo os resultados encontrados a partir da pesquisa desenvolvida, a Caatinga, enquanto bioma integrante da Natureza, deve ser considerada sujeito do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. A partir dessa premissa, compreende-se que os deveres impostos ao Poder Público para assegurar esse direito devem contemplar o bioma. Assim, a norma constitucional (artigo 225, CF/88) confere juridicidade às relações entre Poder Público, coletividade (grupo das pessoas da presente geração), futuras gerações e Natureza. De um lado, a coletividade, as gerações futuras e a Natureza possuem o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e, de outro, o Poder Público e a coletividade receberam o dever de defendê-lo e preservá-lo. Assim, para a coletividade, trata-se de um direito-dever de proteção ambiental. Para as futuras gerações e para a Natureza, o direito se fundamenta no princípio da responsabilidade, e não na noção de reciprocidade (correspondência de contraprestações) característica das relações patrimoniais, razão pela qual destas últimas não são exigíveis prestações jurídicas.

Isto posto, em consonância ao tridimensionalismo jurídico, a realidade atual, marcada pela emergência ecológica e climática na qual está inserida a Caatinga (fato), recebe os valores ecológicos e ecocêntricos que permeiam a sociedade contemporânea em busca de viver com qualidade e saúde em harmonia com a Natureza à qual pertence (valor), de modo a resultar no redimensionamento da proteção normativa do bioma (norma). Essa dinâmica social é capaz de conferir subsídios à interpretação evolutiva do artigo 225, a fim de manter sua condição de

fonte irradiadora de direitos e deveres úteis ao alcance de sua finalidade essencial: garantir o meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Diante do incisivo posicionamento da Corte IDH nas OCs nº 23/2017 e nº 32/2025, depreende-se que o fortalecimento da resposta dos Estados, necessário diante dos desafios climáticos, demanda a aplicação de uma abordagem jurídica integradora por meio da interpretação harmoniosa dos princípios *pro persona* e *pro natura*, a qual conduz à concepção do direito ao clima sadio decorrente do meio ambiente equilibrado, ambos de titularidade dos seres humanos e da Natureza, contempladas as presentes e futuras gerações.

A Caatinga se inclui, dessarte, no rol de sujeitos do direito ao clima sadio, seja como direito autônomo, seja na qualidade de dimensão climática do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado prescrito no artigo 225 da CF/88. Isso significa que, nessa condição jurídica, o bioma deve ser admitido como credor dos deveres estatais de mitigação e adaptação climática, posição que lhe permite exigir o suprimento de suas carências socioecológicas e as medidas necessárias ao enfrentamento dos desafios impostos pela emergência ecológica e climática apontados nas duas primeiras seções desta tese, como a intensificação das secas e dos processos de desertificação.

Diante de todo o exposto, em resposta ao problema de pesquisa apresentado na introdução deste trabalho, consistente no questionamento acerca "de que forma a Caatinga pode ser compreendida como sujeito de direitos à luz da Constituição Federal de 1988?", defende-se aqui a tese segundo a qual a Caatinga deve ser compreendida como sujeito do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, inclusive em sua dimensão climática, à luz da interpretação evolutiva do artigo 225 da Constituição Federal de 1988, do Constitucionalismo Multinível e dos princípios *in dubio pro natura*, da integridade ecológica, da resiliência e da progressividade dos instrumentos de defesa socioecológica, bem como com esteio no pluralismo jurídico e no diálogo intercultural que impõem a consideração sistêmica dos artigos 225, 231 e 232 da mesma constituição (Brasil, 1988).

Além disso, assevera-se que o cotejo dos deveres constitucionais impostos ao Poder Público no artigo 225, §1º, da CF/88, com o referencial teórico abordado na pesquisa, revela subsídios normativos aptos a fundamentar o reconhecimento dos

seguintes direitos à Caatinga: 1) à vida; 2) a existir, a prosperar e a evoluir; 3) à diversidade; 4) à proteção e à recuperação de sua fauna, flora e processos ecológicos, biológicos, genéticos e biogeoquímicos; 5) à água; 6) ao equilíbrio ou à integridade ecológica e climática; 7) à manutenção e à regeneração dos seus ciclos de vida, das estruturas, das funções, dos processos evolutivos e dos processos ecossistêmicos necessários à qualidade de vida; 8) à restauração dos sistemas de vida afetados direta ou indiretamente pelas atividades humanas; e 9) a conviver de forma harmônica com os processos culturais da vida humana.

Eis a contribuição teórica e acadêmica que o presente trabalho oferta, na medida em que preenche a lacuna relativa à inexistência, até então, de estudo voltado à tutela jurídica da Caatinga sob a vertente ecocêntrica aqui adotada, tampouco sobre os desafios do resguardo jus-ecológico do bioma diante da emergência climática contemporânea. Do ponto de vista prático, tendo em conta que os aportes constitucionais acolhem a perspectiva jurídica de considerar a Caatinga como sujeito de direitos, entende-se pela constitucionalidade formal e material das leis municipais que conferem direitos à Natureza no bioma, porquanto integram o federalismo ambiental cooperativo no sentido de ampliar as possibilidades de defesa do meio ambiente.

Por consequência, os direitos reconhecidos à Caatinga, seja de forma direta, pela norma constitucional (direito fundamental ao meio ambiente), seja pela legislação infraconstitucional, são passíveis de reivindicação no âmbito do Poder Judiciário, o que pode ser feito mediante ação popular, ação civil pública ou outras ferramentas a serem criadas para tal fim. Assim, a Caatinga pode se defender por meio de seres humanos que dela são parte e que a representem em prol dos direitos coletivos intergeracionais e interespécies contra os abusos dos interesses individuais e egoístas que beneficiam pequenos grupos de pessoas e corporações.

No âmbito das políticas públicas, a tese aqui proposta guarda o potencial de inspirar planos, projetos e ações de gestão e proteção à Caatinga que a abordem como sujeito detentor de valor intrínseco e direitos aos quais todos os seres que vivem no bioma pertencem, e não mais como mero conjunto de recursos exploráveis. Para coordenar a atuação pública (entre todos os entes federativos), privada e comunitária em torno da proteção e recuperação do bioma enquanto sujeito de

direitos, considera-se relevante a elaboração, de forma participativa, inclusiva e em consonância com os preceitos da Justiça socioecológica, de uma lei geral na forma de um Estatuto dos Direitos Ecológicos e Climáticos da Caatinga, no qual sejam contemplados os direitos cabíveis à Caatinga e os respectivos deveres estatais correspondentes compilados e apresentados na última seção deste trabalho. A articulação e elaboração da proposta do aludido Estatuto poderá, inclusive, partir do Grupo de Trabalho – GT de "Recaatingamento", instituído com a finalidade de desenvolver e implementar ações integradas de combate à desertificação, de recuperação de áreas degradadas e de revitalização do bioma Caatinga.

Nesse sentido, tal feito se apresenta como passo importante para um desenvolvimento holístico, que integra Justiça social, sustentabilidade e respeito aos ecossistemas, o que contempla a Agenda 2030 da ONU e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS, de forma a reconfigurar esses projetos em um formato que retira a Natureza da condição de objeto e, por isso, potencializa as possibilidades de alcance da sustentabilidade almejada. Sob tal ótica, ao se concentrar no fortalecimento da salvaguarda jurídica da Caatinga, esta tese oferece contribuição ao alcance dos ODS nº 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima), nº 15 (Vida Terrestre) e nº 16 (Paz, Justiça e Instituições Eficazes), além de tangenciar vários outros desses intentos, como o que está no ODS de nº 7 (Energia Limpa e Acessível) e no de nº 12 (Consumo e Produção Responsáveis).

Isso importa porque, a partir da compreensão da realidade climática em âmbito global e local (Caatinga situada no Nordeste brasileiro), o presente trabalho acadêmico apresenta, em seus resultados, subsídios aptos a orientar avanço no âmbito da atuação do Poder Público na produção e na interpretação do Direito, nos âmbitos legislativo, judicial e administrativo (aplicação das leis e da Constituição). Sabe-se, contudo, que reconhecer direitos à Caatinga não representa solução instantânea para seus problemas socioecológicos, mas uma abertura à evolução adaptativa do Direito, seja para contemplar a transição ética ecocêntrica, seja pelo dever de acolher a diversidade de cosmovisões sobre o bioma no âmbito jurídico, seja, ainda, pela responsabilidade do Direito em contribuir para a progressividade dos instrumentos de defesa ambiental no sentido de ampliar o leque de ferramentas disponíveis à garantia do meio ambiente equilibrado, não apenas para os seres

humanos, como também para manter as condições de vida favoráveis a inúmeras outras espécies.

A perspectiva ecocêntrica robustece o direito ao meio ambiente ao ampliar o catálogo dos sujeitos e seus mecanismos de defesa. Com inspiração na inteligência ecológica da própria Caatinga, é preciso ousadia e criatividade para criar soluções que garantam adaptabilidade e resiliência à sua proteção jurídica diante dos desafios impostos pelas mudanças climáticas. Sabe-se que, assim como tem ocorrido no Equador e na Bolívia, também no Brasil não faltarão obstáculos a transpor para a efetivação desses direitos, razão pela qual avulta em importância a criação dos comitês de tutela e a presença dos guardiões comunitários para gestão e defesa compartilhada, bem como o fortalecimento dos órgãos e entidades de regulação e fiscalização estatais, dentre outros mecanismos democráticos de controle social, para evitar e combater o vácuo entre as normas e sua implementação, e, ainda, para exigir que o Poder Público não se quede inerte diante das dificuldades da realidade político-administrativa ou se deixe cooptar pelos interesses econômicos coorporativos carreadores da degradação ambiental que ameaça o bioma.

A tese ora defendida se apresenta, pois, sem qualquer pretensão de esgotamento do tema, antes se propõe a fomentar o debate e a contribuir com aportes aptos a se somarem a outros na longa, complexa e desafiadora jornada da proteção socioecológica da Caatinga. Até porque, como toda pesquisa, o trabalho foi desenvolvido sob limitações. Por exemplo, a opção por pesquisar a conjunção de três temas complexos (Caatinga, Direitos da Natureza e mudanças climáticas) assumiu o risco de não lograr aprofundar cada um deles de forma suficiente, embora se tenha buscado fazer jus à proposta de análise de sua inter-relação.

Ademais, haja vista a priorização do exame documental e da discussão teórica neste trabalho, sugere-se, como agenda para futuras pesquisas, a realização de investigações empíricas, por exemplo, para avaliar a aplicação das leis municipais que reconheceram direitos à Natureza e à Caatinga, inclusive quanto à sua contribuição prática na defesa dos interesses do bioma. Por fim, sabe-se que, diante da dinâmica social, sobretudo em tempos de emergência ecológica e climática, renovam-se e ampliam-se os desafios socioecológicos do bioma de forma constante.

Nesse trilhar, avizinham-se possíveis danos relacionados à instalação de empreendimentos de armazenamento de dados (*data centers*), bem como à exploração, no bioma, dos denominados minerais críticos e estratégicos, como lítio, grafite, cobalto, nióbio e terras raras, essenciais para a produção de baterias, turbinas, chips, painéis solares e insumos militares, razão pela qual esses temas devem ser contemplados em futuras pesquisas interdisciplinares que incluam o Direito Ecológico.

REFERÊNCIAS

AABB PORTO ALEGRE. Biblioteca Eduardo Haute. **AABB Porto Alegre**, c2025. Disponível em: https://www.aabbportoalegre.com.br/biblioteca.php. Acesso em: 22 ago. 2025.

ABREU, D. Potencial para energias renováveis pode alavancar economia do Nordeste, diz presidente da CNI. **CNI**, 19 jun. 2024. Disponível em: https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/sustentabilidade/potencial-para-energias-renovaveis-pode-alavancar-economia-do-nordeste-diz-presidente-da-cni/. Acesso em: 22 ago. 2025.

ACOSTA, Alberto; BRAND, Ulrich. **Pós-extrativismo e decrescimento**: saídas do labirinto capitalista. Tradução: Tadeu Breda. São Paulo: Elefante, 2018.

ACOSTA, Alberto; VIALE, Enrique. **La naturaleza sí tiene derechos, aunque algunos no lo crean**. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Siglo XXI, 2024. *E-book*.

ACOSTA, Alberto. **O bem viver**. Tradução: Tadeu Breda. São Paulo: Autonomia Literária, Elefante, 2016.

ACOSTA, Alberto. O Chile reconhece os direitos da Natureza. Elefante, 24 mar. 2022. Disponível em: https://editoraelefante.com.br/o-chile-reconhece-os-direitos-da-natureza/?srsltid=AfmBOoqiZBxiTsTJM0yh1HCXWYuON1DBkBClwdeIf6r07wIBfjTfgLz5. Acesso em: 22 ago. 2025.

ACSELRAD, Henri; MELO, Cecília Campello do Amaral; BEZERRA, Gustavo das Neves. **O que é justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

AGÊNCIA CENÁRIO ENERGIA. Nordeste Lidera transição energética com crescimento recorde de investimentos. **Cenário Energia**, 21 mar. 2025. Disponível em: https://cenarioenergia.com.br/2025/03/21/nordeste-lidera-transicao-energetica-com-crescimento-recorde-de-investimentos/. Acesso em: 22 ago. 2025.

AGÊNCIA NE9. Nordeste tem 9 dos 10 maiores parques eólicos do Brasil. **Agência NE9**, 22 ago. 2024. Disponível em: https://ne9.com.br/dos-10-maiores-parques-eolicos-do-brasil-9-estao-no-nordeste-confira/. Acesso em: 31 maio 2025.

AGUILA, Yann; VIÑUALES, Jorge E. (ed.). **A global pact for the environment**: legal foundations. Cambridge: C-EENRG, 2019.

ALAGOA NOVA. Emenda à Lei Orgânica Municipal nº 01/2023, de 10 de outubro de 2023. **Diário Oficial da Câmara Municipal**, Alagoa Nova, PB, 2023. Disponível em: https://mapas.org.br/wp-content/uploads/2024/03/Municipio-de-Alagoa-Nova_-PB-No-01-2023-DE-10-DE-OUTUBRO-DE-2023.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

ALBUQUERQUE, Amanda de; CASTRO, Pablo; ASSUNÇÃO, Juliano. Qual é o risco climático para os produtores rurais na Caatinga? Desafios para a transição rural justa. Rio de Janeiro: **Climate Policy Initiative**, 28 jul. 2023. Disponível em: https://www.climatepolicyinitiative.org/pt-br/publication/qual-e-o-risco-climatico-para-os-produtores-rurais-na-caatinga-desafios-para-a-transicao-rural-justa/. Acesso em: 22 ago. 2025.

ALBUQUERQUE, D. Os 10 maiores produtores de petróleo do mundo. **SoCientífica**, 2 out. 2022. Disponível em: https://socientifica.com.br/maiores-produtores-de-petroleo-do-mundo/. Acesso em: 27 ago. 2025.

ALCÂNTARA, Liliane Cristine Schlemer; SAMPAIO, Carlos Alberto Cioce. Bem Viver: uma perspectiva (des)colonial das comunidades indígenas. **Revista Rupturas**, San Pedro de Montes de Oca, v. 7, n. 2, p. 1-31, jul./dez. 2017. Disponível em: http://dx.doi.org/10.22458/rr.v7i2.1831. Acesso em: 22 ago. 2025.

ALEXY, Robert. **Teoria dos direitos fundamentais**. 2. ed. São Paulo: Malheiros, 2015.

ALGAYER, Cecília de Castro; AYALA, Patryck de Araújo. A jus constitucionalização de cosmologias indígenas na América Latina: das margens ao centro? **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, ano 27, v. 106, p. 123-150, abr./jun. 2022.

ALLAN, Richard P. *et al*. Summary for policymakers. **IPCC** – **Intergovernmental Panel on Climate Change**, 2021. Disponível em: 2. Acesso em: 23 ago. 2025.

ALLEN, M. R. *et al.* Warming caused by cumulative carbon emissions towards the trillionth tonne. **Nature**, v. 458, n. 7242, p. 1163-1166, 2009. Disponível em: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=19407800&lang=pt-br&site=ehost-live. Acesso em: 20 jan. 2024.

ALTO COMISSARIADO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA REFUGIADOS – ACNUR. **Sem escapatória**: na linha de frente das mudanças climáticas, conflitos e deslocamento forçado. [*S.l.*]: ACNUR, 2024. Disponível em: https://www.acnur.org/br/sites/br/files/2025-01/relatorio-sem-escapatoria.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

ALVES. José Eustáquio Diniz. Antropoceno: a Era do colapso ambiental. **CEE-FIOCRUZ**, 16 jan. 2020. Disponível em: http://www.cee.fiocruz.br/?q=node/1106. Acesso em: 27 set. 2023.

ANDERSEN, Kristian G.; RAMBAUT, Andrew; LIPKIN, W. Ian; HOLMES, Edward C.; GARRY, Robert F. The proximal origin of SARS-CoV-2. **Nature Medicine**, v. 26, p. 450-452. 2020. Disponível em: https://www.nature.com/articles/s41591-020-0820-9. Acesso em: 5 jun. 2022.

ANDRADE. Manuel Correia de. **A terra e o homem no nordeste**. São Paulo: Cortez, 2005.

ANGELO, Claudio; BARREIRA, Solange A. Novo Pacote da Destruição ameaça direitos socioambientais. **Observatório do Clima**, 6 maio 2024. Disponível em: 2. Acesso em: 23 ago. 2025.

ANTROPONECE WORKING GROUP – AWG. Results of binding vote by AWG. **AWG**, 21 maio 2019. Disponível em: https://www.quaternary.stratigraphy.org/working-groups/anthropocene/. Acesso em: 27 set. 2024.

ANTUNES, Paulo de Bessa. Defesa dos direitos da natureza: sierra club v morton 405 u.s. 727 (1972) (mineral king). **Quaestio Iuris**, v. 16, n. 2, 12 dez. 2023.

AQUINO, Joacir Rufino de; ALVES, Maria Odete; VIDAL, Maria de Fátima. Agricultura familiar no nordeste: um breve panorama dos seus ativos produtivos e da sua importância regional. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, n. 23, p. 97-110, 2020. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10481. Acesso em: 22 ago. 2025.

ARAGÃO, Alexandra. O estado de direito ecológico no antropoceno e os limites do planeta. *In*: LEITE, José Rubens Morato; DINNEBIER, Flávia França (org.). **Estado de Direito Ecológico**: conceito, conteúdo e novas dimensões para a proteção da natureza. São Paulo: Instituto Direito por um Planeta Verde, 2017.

ARAUJO, Helder F. P.; CANASSA, Nathália F.; MACHADO ,Célia C. C.; TABARELLI, Marcelo. Human disturbance is the major driver of vegetation changes in the Caatinga dry forest region. **Scientific Reports**, v. 13, n. 1, p. 18440, 27 out. 2023.

ARAÚJO, Luís Guilherme Nascimento de; BITENCOURT, Caroline Muller; GORCZEVSKI, Clovis. Pluralismo jurídico emancipatório e suas contribuições para o reconhecimento e o tratamento dos povos originários: um olhar para o caso brasileiro. **Revista Eurolatinoamericana de Derecho Administrativo**, Santa Fe, v. 10, n. 1, jan./jun. 2023.

ARNOLD, R. Rights of Nature Law and Policy. **Harmony with Nature**, Dolomitas, 2025. Disponível em: https://www.harmonywithnatureun.org/rightsOfNature/. Acesso em: 23 ago. 2025.

ARTICULAÇÃO DOS POVOS INDÍGENAS DO BRASIL – APIB. **Dossiê Internacional de Denúncias dos Povos Indígenas do Brasil**. Brasília: APIB, 2021. Disponível em https://apiboficial.org/files/2021/08/DOSSIE_pt_v3web.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

ASSEMBLEIA DOS POVOS INDÍGENAS DO CEARÁ. Carta final da XXVIII Assembleia dos Povos Indígenas do Ceará. *In*: Assembleia dos Povos Indígenas do Ceará, 28., 2024, Crato, CE. **Carta** [...], Crato, 25 jul. 2024. Disponível em: https://cartasindigenasaobrasil.com.br/cartas/da-xxviii-assembleia-dos-povos-indigenas-do-ceara-para-o-brasil/. Acesso em: 2 ago. 2025.

ASSEMBLEIA XUKURU DO ORORUBÁ. Carta da 19ª Assembleia Xukuru do Ororubá. *In*: ASSEMBLEIA XUKURU DO ORORUBÁ, 19., 2019, Aldeia Pedra d'Água. **Carta** [...], Aldeia Pedra d'Água, 19 maio 2019. Disponível em: https://revistacontinente.com.br/secoes/extra/carta-da-19--da-assembleia-xukuru-do-ororuba Acesso em: 20 jun. 2025.

ASSOCIAÇÃO CAATINGA – ACAATINGA. **Conheça e conserve a Caatinga**: no clima da Caatinga – a floresta que é a cara do Brasil. [S.l.]: Associação Caatinga, [s.d.]. Disponível em: https://www.noclimadacaatinga.org.br/wp-content/uploads/livro-conheca-e-conserve-a-caatinga_-no-clima-da-caatinga-primeiras.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

ATER MAIS DIGITAL. Sistemas Agroflorestais. Políticas Públicas. **Ater Mais Digital**, 2024. Disponível em: 2. Acesso em: 22 ago. 2025.

AZEVEDO, Tasso *et al*. **Relatório Anual do Desmatamento no Brasil** – **RAD 2022**. São Paulo: MapBiomas, jun. 2023. Disponível em: https://alerta.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/17/2024/03/RAD_2022.pdf. Acesso em: 23 ago. 2025.

BACON, Francis. **Novum organum ou verdadeiras indicações acerca da interpretação da natureza**. Tradução: José Aluysio Reis de Andrade. [S.l.]: [s.n.], 2003. *E-book*.

BAGNI, Silvia. Derechos de la Naturaleza en los constitucionalismos del Global South: reflexiones desde la teoría de los formantes jurídicos. **Revista de Estudios e Pesquisas sobre as Américas**, v. 16, n. 2, 2022. Disponível em: https://www.periodicos.unb.br/index.php/repam/article/view/49293/40924. Acesso em: 24 jul. 2025.

BANCO DO BRASIL – BB. Resenha Regional. **Assessoramento Econômico**, 8 ago. 2025. Disponível em: https://www.bb.com.br/docs/portal/utg/ResenhaRegional.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

BANCO DO NORDESTE – BNB. BNB destaca protagonismo do Nordeste na transição energética do país em evento sobre powershoring e neoindustrialização verde. **Banco do Nordeste**, Fortaleza, 15 ago. 2023. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/imprensa/noticias/-/asset_publisher/QGdgGhxvRtMv/content/bnb-destaca-protagonismo-do-nordeste-na-transi%C3%A7%C3%A3o-energ%C3%A9tica-do-pa%C3%ADs-em-evento-sobre-powershoring-e-neoindustrializa%C3%A7%C3%A3o-verde/44540. Acesso em: 22 ago. 2025.

BANCO DO NORDESTE – BNB. Nordeste: comércio exterior do agronegócio. **Banco do Nordeste**, 27 set. 2021. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/agroinforma/-/asset_publisher/ji416hA780C3/content/nordeste-com%25C3%25A9rcio-exterior-do-agroneg%25C3%25B3cio/45799. Acesso em: 22 ago. 2025.

BANCO DO NORDESTE – BNB. Pronaf Semiárido. **Banco do Nordeste**, c2025. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/pronaf-semiarido. Acesso em: 22 ago. 2025.

BARBOSA, H. A. Understanding the rapid increase in drought stress and its connections with climate desertification since the early 1990s over the Brazilian semi-arid region. **Journal of Arid Environments**, v. 222, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2024.105142. Acesso em: 13 maio 2025.

BARBOSA, Taísa Andrade; GOMES FILHO, Raimundo Rodrigues. Biodiversidade e conservação da Caatinga: revisão sistemática. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 7, n. 4, p. 177-189, 11 nov. 2022.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARNOSKY, Anthony D. *et al.* Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? **Nature**, v. 471, 2011, p. 51-57. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/50267709_Has_the_Earth%27s_Sixth_Mass_Extinction_Already_Arrived_Nature. Acesso em: 9 jan. 2023.

BARREIRA, Luciana; POMPEU, Gina; FENSTERSEIFER, Tiago. Entre Gaia e Medeia, Têmis precisa ouvir Omama: análise dialógica sobre direitos ecológicos da Floresta Amazônica e dos povos indígenas. **Revista de Direito Ambiental**, v. 110, p. 39-70, abr./jun., 2023.

BARREIRA, Luciana. A tutela jurídica da vida na constituição da Terra de Luigi Ferrajoli. *In*: BRANCATI, Bruno; FAMIGLIETTI, Gianluca; LUZZI, Cristina. **Inizio e fine vita**: esperienze a confronto. Atti del seminario interno al Corso di alta formazione in giustizia costituzionale e tutela giurisdizionale dei diritti. Pisa: Pisa university press, 2023, p. 155.

BARREIRA, Luciana. **Fato consumado e integridade ecológica**: governança judicial à luz da súmula nº 613 do STJ. Porto Alegre, RS: Fundação Fênix, 2021. Disponível em: https://www.fundarfenix.com.br/ebook/116integridadeecologica. Acesso em: 13 dez 2024.

BARROS, Fabrício Barbosa. A proteção de biomas como elemento essencial do constitucionalismo ecológico: os desafios da Constituição brasileira de 1988 diante dos limites planetários. **Revista de Direito Constitucional e Internacional**, São Paulo, v. 138, p. 159-182, jul./ago. 2023.

BASSO, Gustavo. Os efeitos colaterais da energia verde na Caatinga. **Deutsche Welle**, 11 jan. 2024. Disponível em: https://www.dw.com/pt-br/os-efeitos-colaterais-da-energia-verde-na-caatinga/g-67919586. Acesso em: 22 ago. 2025.

BAUMAN, Zygmunt. **Capitalismo parasitário**: e outros temas contemporâneos. Tradução: Eliana Aguiar. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.
BECK, Ulrich. **A metamorfose do mundo**: novos conceitos para uma nova realidade. Tradução: Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Zahar, 2018.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco**. Tradução: Sebastião Nacimento. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011.

BELCHIOR, Germana Parente Neiva; VIANA, Iasna Chaves. Diálogos de complexidade e jurisprudência ambiental: estudo de caso sobre o princípio do mínimo existencial ecológico. *In*: LEITE, José Rubens Morato; DINNEBIER, Flávia França (org.). **Estado de Direito Ecológico**: conceito, conteúdo e novas dimensões para a proteção da natureza. São Paulo: Instituto Direito por um Planeta Verde, 2017.

BELLO, J. D. BNB impulsiona energia renovável no Nordeste com R$ 10,7 bilhões em investimentos. **Investindo Por Aí**, 17 dez. 2024. Disponível em: https://investindoporai.com.br/banco-do-nordeste-impulsiona-energia-renovavel-no-nordeste-com-r-107-bilhoes-em-investimentos/. Acesso em: 22 ago. 2025.

BENJAMIN, Antonio Herman de Vasconcellos e. Direito constitucional ambiental brasileiro. *In*: CANOTILHO, José Joaquim Gomes; LEITE, José Rubens Morato (org.). **Direito constitucional ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2007. p. 57-130.

BENJAMIN, Antonio Herman. A natureza no direito brasileiro: coisa, sujeito ou nada disso. **Nomos**, 2011.

BENJAMIN, Antônio Herman. Constitucionalização do ambiente e ecologização da constituição brasileira. *In*: CANOTILHO, José Joaquim Gomes; LEITE, José Rubens Morato (org.). **Direito constitucional ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2012.

BENJAMIN, Antonio Herman. **O Estado teatral e a implementação do direito ambiental**. 2010.

BENYUS, Jaine. M. **Biomimética**: inovação inspirada pela natureza. Tradução: Milton Chaves de Almeida. São Paulo: Cultrix, 2003.

BERCOVICI, Gilberto. O novo constitucionalismo latino-americano: a arte de sujar as constituições transformadoras. **Insight Inteligência**, ano 19, n. 72, 2016.

BERCOVICI, Gilberto. **Soberania e Constituição**: para uma crítica do constitucionalismo. São Paulo: Quartier Latin, 2008.

BEZERRA, Francisco Gilney Silva; VON RANDOW, Celso; ASSIS, Talita Oliveira; AGUIAR BEZERRA, Karine Rocha; TEJADA, Graciela; CASTRO, Aline Anderson; GOMES, Diego Melo de Paula; AVANCINI, Rodrigo; AGUIAR, Ana Paula. New land-use change scenarios for Brazil: Refining global SSPs with a regional spatially-

explicit allocation model. **PLOS One**, v. 17, n. 4, 20 abr. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256052. Acesso em: 22 ago. 2025.
BOBBIO, Norberto. **Teoria da norma jurídica**. Tradução: Ariani Bueno Sudatti e Fernando Pavan Baptista. 6. ed. São Paulo: Edipro, 2016.

BOFF. Leonardo. **Grito da Terra, grito dos pobres**: dignidade e direitos da Mãe Terra. Petrópolis: Vozes, 2015.

BOGONI, Juliano A.; PERES, Carlos A.; FERRAZ, Katia M.P.M.B. Medium- to large-bodied mammal surveys across the Neotropics are heavily biased against the most faunally intact assemblages. **Mammal Review**, v. 52, p. 221-235, 2022.

BOGONI, Juliano A.; PERES, Carlos A.; FERREZ, Katia M. P. M. B. Extent, intensity and drivers of mammal defaunation: a continental-scale analysis across the neotropics. **Scientific Reports**, v. 10, 2020.

BOLIVIA. Asamblea Legislativa Plurinacional. Ley Nº 071. Ley de 21 de diciembre de 2010. Ley de Derechos de la Madre Tierra. **Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia**, 21 dez. 2010. Disponível em: https://www.planificacion.gob.bo/uploads/marco-legal/Ley%20N°%20071%20DERECHOS%20DE%20LA%20MADRE%20TIERRA.pdf. Acesso em: 25 ago. 2025.

BOLIVIA. Constitución Política del Estado. **Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia**, 7 fev. 2009. Disponível em: www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/app/webroot/archivos/CONSTITUCION.pdf#:~:text=Bolivia%20se%20constituye%20en%20un%20Estado%20Unitario%20Social,y%20lingüístico%2C%20dentro%20del%20proceso%20integrador%20del%20país. Acesso em: 25 ago. 2025.

BOLIVIA. Ley Nº 300, de 15 de octubre de 2012. Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien. **Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia**, 15 out. 2012. Disponível em: https://leap.unep.org/countries/bo/national-legislation/ley-no-300-ley-marco-de-la-madre-tierra-y-desarrollo-integral. Acesso em: 25 ago. 2025.

BONITO. Lei Orgânica do Município de Bonito. **Diário Oficial do Município de Bonito**, Bonito, Pernambuco, 17 abr. 2020. Disponível em: https://transparencia.bonito.pe.leg.br/app/pe/bonito/2/lei-organica-municipal. Acesso em: 25 ago. 2025.

BOSSELMANN, Klaus. **O princípio da sustentabilidade**: transformando direito e governança. Tradução: Philip Gil França. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.

BOYD, D. R. **The rights of nature**: a legal revolution that could save the world. Toronto: Ecw Press, 2017.

BRASIL, Deliton Ribeiro. Atribuição de personalidade jurídica a bens ambientais: aportes teóricos da Constituição Equatoriana, Boliviana e da Encíclica Laudato Si'. **Argumentum**, Marília, v. 20, n. 3, p. 1121-1141, set./dez 2019. Disponível em: https://ojs.unimar.br/index.php/revistaargumentum/article/view/1120. Acesso em: 30 jul. 2025.

BRASIL, Sandara N. R. *et al.* Large carpenter bees show high dispersal in a tropical semi-arid region susceptible to desertification. **Ecology and Evolution**, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1002/ece3.70085. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Senado Federal, Brasília, 5 out. 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 15 abr. 2025.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 1990, de 26 de dezembro de 2024. Institui a Política Nacional para Recuperação da Vegetação da Caatinga e cria o Programa Nacional para a Recuperação da Vegetação da Caatinga. **Câmara dos Deputados,** Brasília, 26 dez. 2024a. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2481856. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 4623, de 21 de agosto de 2019. Dispõe sobre a conservação, a restauração e o uso sustentável do bioma Caatinga. **Câmara dos Deputados,** Brasília, 21 ago. 2019a. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2216597&fichaAmigavel=nao#:~:text=PL%204623%2F2019%20Inteiro%20teor,Projeto%20de%20Lei&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20conserva%C3%A7%C3%A3o%2C%20a,uso%20sustent%C3%A1vel%20do%20bioma%20Caatinga. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Justiça – CNJ. **Recomendação nº 123, de 7 de janeiro de 2022**. Recomenda aos órgãos do Poder Judiciário brasileiro a observância dos tratados e convenções internacionais de direitos humanos e o uso da jurisprudência da Corte Interamericana de Direitos Humanos. Brasília: CNJ, 2022a. Disponível em: https://atos.cnj.jus.br/files/original151935202201161dda007f35ef.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 mar. 1998a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2519.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Decreto nº 3.321, de 30 de dezembro de 1999. Promulga o Protocolo Adicional à Convenção Americana sobre Direitos Humanos em Matéria de Direitos

Econômicos, Sociais e Culturais "Protocolo de São Salvador", concluído em 17 de novembro de 1988, em São Salvador, El Salvador. **Diário Oficial da União**, Brasília, 31 dez. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3321.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Decreto nº 4.463, de 8 de novembro de 2002. Promulga a Declaração de Reconhecimento da Competência Obrigatória da Corte Interamericana de Direitos Humanos, sob reserva de reciprocidade, em consonância com o art. 62 da Convenção Americana sobre Direitos Humanos (Pacto de São José), de 22 de novembro de 1969. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 nov. 2002a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4463.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Decreto nº 678, de 6 de novembro de 1992. Promulga a Convenção Americana sobre Direitos Humanos (Pacto de São José da Costa Rica), de 22 de novembro de 1969. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 nov. 1992. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D0678.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Decreto nº 7.747, de 5 de junho de 2012. Institui a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas – PNGATI, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 6 jun. 2012a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7747.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. **Diário Oficial da União**, Brasília, 21 ago. 2012b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Decreto nº 9.578, de 22 de novembro de 2018. Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo federal que dispõem sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009, e a Política Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 nov. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9578.htm#art25. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. **IPEA**, 2025a. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/categoria-projetos-e-estatisticas/9941-atlas-do-desenvolvimento-humano-no-brasil. Acesso em: 23 ago. 2025.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Bolsa Família reduz pobreza e desigualdade em 15 anos. **IPEA**, 7 ago. 2019b. Disponível em: 2. Acesso em: 23 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 jan. 2002b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406compilada.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 jul. 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 jul. 2009a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 maio 2012c. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 26 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.854, de 26 de agosto de 2013. Fomenta e incentiva ações que promovam a recuperação florestal e a implantação de sistemas agroflorestais em áreas rurais desapropriadas e em áreas degradadas, nos casos que especifica. **Diário Oficial da União**, Brasília, 27 ago. 2013. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12854.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.153, de 30 de julho de 2015. Institui a Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca e seus instrumentos; prevê a criação da Comissão Nacional de Combate à Desertificação; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 31 jul. 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13153.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022. Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS); altera as Leis nºs 10.848, de 15 de março de 2004, e 9.427, de 26 de dezembro de 1996; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 5 ago. 2022b. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/L14300.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.
BRASIL. Lei nº 14.802, de 10 de janeiro de 2024. Institui o Plano Plurianual da União para o período de 2024 a 2027. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 jan. 2024b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/Lei/L14802.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.948, de 2 de agosto de 2024. Institui o marco legal do hidrogênio de baixa emissão de carbono; dispõe sobre a Política Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono; institui incentivos para a indústria do hidrogênio de baixa emissão de carbono; institui o Regime Especial de Incentivos para a Produção de Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (Rehidro); cria o Programa de Desenvolvimento do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (PHBC); e altera as Leis nºs 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e 9.478, de 6 de agosto de 1997. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2 ago. 2024c. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Lei/L14948.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 15.430, de 10 de junho de 2026. Institui a Política Nacional para Recuperação da Vegetação da Caatinga e cria o Programa Nacional para a Recuperação da Vegetação da Caatinga. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 jun. 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2026/lei/l15430.htm. Acesso em: 22 set. 2026.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2 set. 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 5 jul. 1985. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7347orig.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 9. 985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 19 jul. 2000a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 19 jul. 2000b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais. Nota técnica: elaboração dos mapas de índice de aridez e precipitação total acumulada para o Brasil. **CEMADEN**, 14 nov. 2023a. Disponível em: https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/noticias-cemaden/estudo-do-cemaden-e-do-inpe-identifica-pela-primeira-vez-a-ocorrencia-de-uma-regiao-arida-no-pais. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Estimativa de desmatamento por corte raso na Amazônia Legal para 2021 é de 13.235 km^2. **INPE**, 27 out. 2021a. Disponível em: https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/dados-do-prodes. Acesso em: 23 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Incrementos de Desmatamentos: Amazônia Legal. **Terra Brasilis**, 27 jul. 2025b. Disponível em: https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/legal_amazon/increments. Acesso em: 23 ago. 2025.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia – MME. **BEN**: Relatório Síntese 2025 – ano base 2024. Brasília: MME, 2025c. Disponível em: www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/brasil-avanca-na-renovabilidade-das-matrizes-em-2024-aponta-balanco-energetico-nacional. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Despacho do Presidente da República. Resolução nº 5, de 26 de agosto de 2024. Institui a Política Nacional de Transição Energética - PNTE, o Plano Nacional de Transição Energética - Plante, o Fórum Nacional de Transição Energética – Fonte, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 166, p. 2, 28 ago. 2024d. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/despacho-do-presidente-da-republica-580836599. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. Conselho Deliberativo. Resolução Nº 150, de 13 de dezembro de 2021. Aprova a Proposição n. 151/2021, que trata do Relatório Técnico que apresenta os resultados da revisão da delimitação do Semiárido 2021, inclusive os critérios técnicos e científicos, a relação de municípios habilitados, e da regra de transição para municípios excluídos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 dez. 2021b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas na Caatinga (PPCaatinga)**. Brasília: MMA, 2024e. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/controle-ao-desmatamento-queimadas-e-ordenamento-ambiental-territorial/controle-do-desmatamento-1/ppcaatinga/ppcaatinga_2024_20_12.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria-Geral. Decreto regulamenta o Programa Auxílio Brasil. **gov.br**, Brasília, 3 nov. 2022c. Disponível em: https://www.gov.br/secretariageral/pt-br/noticias/2021/novembro/decreto-regulamenta-o-programa-auxilio-brasil. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Senado Federal. Proposta de Emenda à Constituição nº 33, de 2023. Dá nova redação ao § 4º do art. 225 da Constituição Federal para incluir a Caatinga, o Cerrado e o Pampa entre os biomas considerados patrimônio nacional. **Diário do Senado Federal**, Brasília, n. 110, p. 360-365, 5 jul. 2023b. Disponível em: https://www.congressonacional.leg.br/materias/pesquisa/-/materia/160483/pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça – STJ (2. Turma). Recurso Especial nº 1.797.175 - SP (2018/0031230-0). Relator: Ministro Og Fernandes, 21 de março de 2019. **Diário da Justiça Eletrônico**, Brasília, 28 mar. 2019c.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal – STF. Ação Direta de Inconstitucionalidade 1.856 Rio de Janeiro. Tribunal Pleno. Relator: Ministro Celso de Melo, 26 de maio 2011. **Diário da Justiça Eletrônico**, Brasília, 14 out. 2011. Disponível em: https://jurisprudencia.stf.jus.br/pages/search/sjur200016/false. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal – STF. Ação Direta de Inconstitucionalidade 4.983 Ceará. Relator: Ministro Marco Aurélio, 6 de outubro de 2016. **Diário da Justiça Eletrônico**, Brasília, 27 abr. 2017. Disponível em: http://jurisprudencia.stf.jus.br/pages/search/sjur366632/false. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal – STF. Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental 708 Distrito Federal. Relator: Ministro Roberto Barroso, 4 de julho de 2022. **Diário da Justiça Eletrônico**, Brasília, 28 set. 2022d. Disponível em: https://jurisprudencia.stf.jus.br/pages/search/sjur470395/false. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal – STF. Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental 760 Distrito Federal. Relatora: Ministra Carmen Lúcia, 14 de março de 2014. 2022. **Diário da Justiça Eletrônico**, Brasília, 26 jun. 2024f. Disponível em: https://jurisprudencia.stf.jus.br/pages/search/sjur506055/false. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal – STF. Medida Cautelar na Argüição de Descumprimento de Preceito Fundamental 347 Distrito Federal. Relator: Ministro Marco Aurélio, 9 de setembro de 2015. **Diário da Justiça Eletrônico**, Brasília, 19 fev. 2016. Disponível em: https://jurisprudencia.stf.jus.br/pages/search/sjur339101/false. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal – STF. Petição 3.388 Roraima. Relator: Ministro Ayres Britto, 19 de março de 2009. **Diário da Justiça Eletrônico**, Brasília, 1 jul. 2010. Disponível em: https://jurisprudencia.stf.jus.br/pages/search/sjur180136/false. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal – STF. Recurso Extraordinário 153.531-8 Santa Catarina. Relator: Ministro Francisco Rezek, 3 de junho de 1997. **Diário da Justiça**, 13 mar. 1998b. Brasília, Disponível em: http://jurisprudencia.stf.jus.br/pages/search/sjur111216/false. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal – STF. Recurso Extraordinário 466.343-1 São Paulo. Relator: Ministro Cezar Peluso, 3 de dezembro de 2008. **Diário da Justiça Eletrônico**, Brasília, n. 104, 5 jun. 2009b. Disponível em: https://jurisprudencia.stf.jus.br/pages/search/sjur323/false. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal – STF. Referendo na Medida Cautelar na Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental 709 Distrito Federal. Relator: Ministro Roberto Barroso, 5 de agosto de 2020. **Diário da Justiça Eletrônico**, Brasília, 7 out. 2020. Disponível em: https://jurisprudencia.stf.jus.br/pages/search/sjur433338/false. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRIDGEWATER, Peter; KIM, Rakhyun E.; BOSSELMANN, Klaus. Ecological Integrity: A Relevant Concept for International Environmental Law in the Anthropocene? **Yearbook of International Environmental Law**, v. 25, n. 1, p. 61-78, 2015.

BURCKHART, Thiago. Indigenous peoples' rights in Brazil: a conceptual framework on indigenous constitutional law. **Athens Journal of Law**, v. 9, n. 3, p. 459-476, jul. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.30958/ajl.9-3-8. Acesso em: 31 jul. 2025.

CAÇIUTTOLO, Carlos; NAVARRETE, Martin; ATENCIO, Edison. Renewable Wind Energy Implementation in South America: A Comprehensive Review and Sustainable Prospects. **Sustainability**, v. 16, n. 14, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.3390/su16146082. Acesso em: 15 jun. 2025.

CALZADILLA, Paola Villavicencio. Los derechos de la naturaleza en Bolivia: un estudio a más de una década de su reconocimiento. **Revista Catalana de Dret Ambiental**, v. 13, n. 1, 28 jun. 2022.

CÂMARA, A. Estados do Nordeste registram maiores taxas de crescimento do PIB em 2024. **Agência Gov**, Brasília, 8 jan. 2025. Disponível em: https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202501/estados-do-nordeste-registram-maiores-taxas-de-crescimento-do-pib-em-2024-indice-da-regiao-supera-media-nacional. Acesso em: 31 maio. 2025.

CAMBUQUIRA. Lei n. 2.762, de 15 de março de 2024. Dispõe sobre o reconhecimento dos direitos do Aquífero de Águas Carbogasosas Curativas do Circuito das Águas como sujeito de direitos, seu enquadramento como ente especialmente protegido e dá outras providências. **Câmara Municipal** de Cambuquira, Cambuquira, 15 mar. 2024. Disponível em: https://www.legislador.com.br//legisladorweb.asp?WCI=LeiTexto&ID=356&inEspecieLei=1&nrLei=2762&aaLei=2024. Acesso em: 25 ago. 2025.

CAMPOS, Luísa. Porteirinha e Serranópolis aprovam lei pioneira que reconhece rio Mosquito como sujeito de direitos. **Cáritas Brasileira**, Belo Horizonte, 14 maio 2024. Disponível em: https://mg.caritas.org.br/noticias/porteirinha-e-serranopolis-aprovam-lei-pioneira-que-reconhece-rio-mosquito-como-sujeito-de-direitos. Acesso em: 22 ago. 2025.

CANALENERGIA. Solar passa eólica e é segunda maior fonte no Brasil. **CanalEnergia**, 3 jan. 2023. Disponível em: https://www.canalenergia.com.br/noticias/53234514/energia-solar-se-torna-a-segunda-maior-fonte-na-matriz-eletrica-brasileira. Acesso em: 28 ago. 2025.

CAPELLI, Sílvia. In dubio pro natura. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 98, abr./jun. 2020.

CAPRA, Fritjof; MATTEI, Ugo. **A revolução ecojurídica**: o direito sistêmico em sintonia com a natureza e a comunidade. São Paulo: Cultrix, 2018.
CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. Tradução: Newton Roberval Eichemberg. São Paulo: Cultrix, 2006.

CARBON BRIEF. About us. **Carbon Brief**, c2025. Disponível em: https://www.carbonbrief.org/about-us/. Acesso em: 22 ago. 2025.
CARBON MAJORS – CM. The carbon majors database: launch report. **Cabon Majors**, abr. 2024. Disponível em: https://carbonmajors.org/briefing/The-Carbon-Majors-Database-26913. Acesso em: 22 ago. 2025.

CARDUCCI, Michele *et al*. European Economic and Social Committee. Sustainable Development Observatory. Towards an EU Charter of the Fundamental Rights of Nature Study. **EESC**, 13 dez. 2019. Disponível em: https://www.eesc.europa.eu/sites/default/files/files/qe-03-20-586-en-n.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

CARDUCCI, Michele; BAGNI, Silvia. O la natura o nessun diritto. I diritti della natura, una sfida necessária. **Quaderni della decrescita**, ano 2, n. 5, p.113-117, maio/ago. 2025.

CARDUCCI, Michele; CASTILLO, Lídia Patrícia Amaya. Nuevo Constitucionalismo de la Biodiversidad vs. Neoconstitucionalismo del Riesgo. **Seqüência**, v. 37, n. 73, p. 255, 21 ago. 2016.

CARDUCCI. Michele. La ricerca dei caratteri differenziali della “giustizia climática". **Saggi – DPCE**, 2020.

CARSON, Rachel. **Primavera Silenciosa**. Tradução: Raul de Polillo. 2. ed. Rio de Janeiro: Melhoramentos, 1969.

CARVALHO, Flávia Alvim de; OLIVEIRA, Vanessa Hasson de. Descolonização das Águas: uma contribuição do novo constitucionalismo latino-americano. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 28, n. 111, p. 39-64, jul./set. 2023.

CARVALHO, José Murilo de. **Cidadania no Brasil**: o longo caminho. 24. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2018.

CATALÃO, Vera Margarida Lessa. A redescoberta do pertencimento à natureza por uma cultura da corporeidade. **Terceiro Incluído**, Goiânia, v. 1, n. 2, p. 74-81, jul./dez. 2011. Disponível em: https://revistas.ufg.br/teri/article/view/17240/10379. Acesso em: 26 jun. 2025.

CATÁLOGO TAXONÔMICO DA FAUNA DO BRASIL – CTFB. Consulta Pública. **CTFB**, 2023. Disponível em: http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do. Acesso em: 22 ago. 2025.

CAVALCANTE, Leandro Vieira; SOUSA, Jackson Araujo de; ASSIS, Thiago Mateus Ferreira de. As contradições da energia renovável no Semiárido: o caso da injustiça ambiental produzida por empreendimento de energia solar na Comunidade Quilombola Pitombeira (Paraíba – Brasil). **Revista NERA**, Presidente Prudente, v. 28, n. 1, jan./mar. 2025.

CEARÁ. Decreto nº 34.704, de 20 de abril de 2022. Regulamenta a Lei nº 13.711, de 20 de dezembro de 2005, que estabelece medidas de combate à poluição sonora gerada por estabelecimentos comerciais e por veículos no Estado do Ceará e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Ceará**, Fortaleza, 25 abr. 2022a. Disponível em: https://leisestaduais.com.br/ce/decreto-n-34704-2022-ceara-regulamenta-a-lei-no-13-711-de-20-de-dezembro-de-2005-que-estabelece-medidas-de-combate-a-poluicao-sonora-gerada-por-estabelecimentos-comerciais-e-por-veiculos-no-estado-do-ceara-e-da-outras-providencias. Acesso em: 22 ago. 2025.

CEARÁ. Decreto nº 34.733, de 12 de maio de 2022. Institui o plano estadual de transição energética justa do Ceará — Ceará verde, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Ceará**, Fortaleza, 17 maio 2022b. Disponível em: https://leisestaduais.com.br/ce/decreto-n-34733-2022-ceara-institui-o-plano-estadual-de-transicao-energetica-justa-do-ceara-ceara-verde-e-da-outras-providencias. Acesso em: 22 ago. 2025.

CEARÁ. Lei Complementar n° 314, de 7 de julho de 2023. Institui o programa renda do sol como política pública permanente baseada no incentivo ao uso da energia solar no Estado do Ceará, com foco na geração de renda, e altera a lei complementar n.º 170, de 28 de dezembro de 2016. **Diário Oficial do Estado do Ceará**, Fortaleza, 11 set. 2023a. Disponível em: https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/meio-ambiente-e-desenvolvimento-do-semiarido/item/8473-lei-complementar-n-314-de-07-09-23-d-o-11-09-23. Acesso em: 22 ago. 2025.

CEARÁ. Lei n.º 16.146, de 14 de dezembro de 2016. Institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas – PEMC. **Diário Oficial do Estado do Ceará**, Fortaleza, 15 dez. 2016. Disponível em: https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/meio-ambiente-e-desenvolvimento-do-semiarido/item/4667-lei-n-16-146-de-14-12-16-d-o-15-12-16. Acesso em: 22 ago. 2025.

CEARÁ. Lei nº 16.321, de 13 de setembro de 2017. Regulamenta a vaquejada como prática desportiva e cultural, assegurando o bem-estar dos animais no Estado do Ceará. **Diário Oficial do Estado do Ceará**, Fortaleza, 14 set. 2017. Disponível em: https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/cultura-e-esportes/item/5891-lei-n-16-321-de-13-09-17-d-o-14-09-17. Acesso em: 22 ago. 2025.

CEARÁ. Lei nº 18459, de 7 de setembro de 2023. Institui a política estadual do hidrogênio verde, sustentável e seus derivados no âmbito do Estado do Ceará e cria o conselho estadual de governança e desenvolvimento da produção de hidrogênio verde, sustentável e seus derivados. **Diário Oficial do Estado do Ceará**, Fortaleza, 11 set. 2023b. Disponível em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=449519. Acesso em: 22 ago. 2025.

CEARÁ. Lei nº 19.295, de 6 de junho 2025. Institui o bioma caatinga como patrimônio natural e bem de destacada relevância cultural do Estado do Ceará. **Diário Oficial do Estado do Ceará**, Fortaleza, 6 jun. 2025. Disponível em: https://www2.al.ce.gov.br/legislativo/legislacao5/leis2025/19295.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.

CEARÁ. Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE. **Processo nº 03169162/2022**: Licença Prévia – Produção de Hidrogênio Verde (Ton/ano). Interessado: Companhia de Desenvolvimento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém – CIPP. Emissão em: 18 jul. 2024. Disponível em: https://mobile.semace.ce.gov.br/consultaProcesso. Acesso em: 28 ago. 2025.

CEBALLOS, G.; EHRLICH, P. R.; DIRZO, R. Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. **PNAS**, v. 114, n. 30, 10 jul. 2017. Disponível em: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1704949114. Acesso em: 22 ago. 2025.

CHOMSKY, Noam; POLLIN, Robert. **Crise climática e o Green new deal global**: a economia política para salvar o planeta. Tradução: Bruno Cobalchini Mattos. Rio de Janeiro: Roça Nova, 2020.

CLIMAINFO. Salvaguardas socioambientais para energia renovável. **Climainfo**, jan. 2024. Disponível em: https://climainfo.org.br/2024/01/31/salvaguardas-socioambientais-para-energia-renovavel-janeiro-de-2024/. Acesso em: 20 jun. 2024.

COELHO, Inocêncio Mártires. **A hermenêutica constitucional como teoria do conhecimento do direito**. [*S.l.*]: Del Rey, 2019.

COLOMBIA. Corte Constitucional. Sentencia T-622/16. Principio de precaución ambiental y su aplicación para proteger el derecho a la salud de las personas — caso de comunidades étnicas que habitan la cuenca del río Atrato y manifiestan afectaciones a la salud como consecuencia de las actividades mineras ilegales. Magistrado Ponente: Jorge Iván Palacio Palacio. **Corte Constitucional**, Bogotá, República de Colombia, 5 maio 2017. Disponível em: https: www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2016/t-622-16.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.

COLOMBIA. Corte Suprema de Justicia. Sentencia STC4360-2018 (2018-00319-01). Radicación n.º 11001-22-03-000-2018-00319-01. Magistrado Ponente: Luis Armando Tolosa Villabona. **Corte Suprema de Justicia**, Bogotá, D. C., República de Colombia, 5 abr. 2018. Disponível em: https://www.parquesnacionales.gov.co/wp-content/uploads/2023/06/stc4360-2018.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

COLOMBIA. Corte Suprema de Justicia. Sentencia STL10716-2020. Acción de tutela. Declara el Parque Nacional Natural Los Nevados como sujeto de derechos. Magistrada Ponente: Clara Cecilia Dueñas Quevedo. **Corte Suprema de Justicia**, Bogotá, D. C., República de Colombia, 25 nov. 2020. Disponível em: https://caldas.gov.co/images/2025/picoyplacanevados.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE – CEPAL; ALTO COMISIONADO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LOS DERECHOS HUMANOS – ACNUDH. **Cambio climático y derechos humanos contribuciones desde y para América Latina y el Caribe**. Naciones Unidas: Santiago, 2019. Disponível em: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44970/4/S1901157_es.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

COMITÊ INTERTRIBAL. Declaração da Aldeia Kari-Oca. *In*: CONFERÊNCIA MUNDIAL DOS POVOS INDÍGENAS SOBRE TERRITÓRIO, MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1., 1992. **Carta da Terra**, Aldeia Kari-Oka, 30 maio 1992. Disponível em: https://petgestaoambiental.webnode.com.br/acoes/extensao/carta-da-terra/. Acesso em: 27 ago. 2025.

CONSELHO INDIGENISTA MISSIONÁRIO. Carta da quinta Assembléia do Povo Xukuru do Ororubá. **CMI**, 24 maio 2005. Disponível em: https://cimi.org.br/2005/05/23526/. Acesso em: 22 ago. 2025.

CONSÓRCIO NORDESTE. Consórcio Interestadual de Desenvolvimento Sustentável do Nordeste. **Consórcio Nordeste**, 2022. Disponível em: https://consorcionordeste.gov.br/. Acesso em: 22 ago. 2025.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY – CBD. COP 14. Decision 14/8. Protected areas and other effective area-based conservation measures. **CBD**, 30 nov. 2018. Disponível em: https://www.cbd.int/decisions/cop/?m=cop-14. Acesso em: 22 ago. 2025.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY – CBD. COP 7. Decision VII/11. Ecosystem approach. **CBD**, 13 abr. 2004a. Disponível em: https://www.cbd.int/decisions/cop/?m=cop-07. Acesso em: 22 ago. 2025.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY – CBD. COP 7. Decision VII/28. Protected areas (Articles 8 (a) to (e)). **CBD**, 13 abr. 2004b. Disponível em: https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-07/cop-07-dec-28-en.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

CORTE INTERAMERICANA DE DIREITOS HUMANOS – CORTE IDH. Opinião Consultiva nº 23/2017 sobre Meio ambiente e Direitos Humanos. **Corte IDH**, 15 nov. 2017. Disponível em: www.corteidh.or.cr/docs/opiniones/seriea_23_esp.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

CORTE INTERAMERICANA DE DIREITOS HUMANOS – CORTE IDH. Opinião Consultiva nº 32/2025: Emergência Climática e Direitos Humanos. **Corte IDH**, 9 jan. 2025. Disponível em: https://www.corteidh.or.cr/tablas/OC-32-2025/. Acesso em: 22 ago. 2025.

CORTE INTERAMERICANA DE DIREITOS HUMANOS – CORTE IDH. Sentença. Caso do Povo Indígena Xucuru e seus Membros Vs. Brasil (Exceções Preliminares, Mérito, Reparações e Custas). **Corte IDH**, 5 fev. 2018. Disponível em: https://www.corteidh.or.cr/docs/casos/articulos/seriec_346_por.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

CORTE INTERAMERICANA DE DIREITOS HUMANOS – CORTE IDH. Sentencia. Caso Comunidades Indígenas Miembros de la Asociación Lhaka Honhat (Nuestra Tierra) Vs. Argentina. **Corte IDH**, 6 fev. 2020. Disponível em: https://www.corteidh.or.cr/docs/casos/articulos/seriec_400_esp.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

COSTA, Luis Miguel da; DAVITT, Aaron; VOLPATO, Gabriela; MENDONÇA, Gislaine Costa de; PANOSSO, Alan Rodrigo; SCALA JR., Newton La. A comparative analysis of GHG inventories and ecosystems carbon absorption in Brazil. **Science of the**

Total Environment, v. 958, p. 177932, 2025. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969724080896?via%3Dihub. Acesso em: 13 ago. 2025.

COSTA, Tiago Pereira da. A convivência com o semiárido como paradigma sustentável na perspectiva do bem viver. **REVASF**, Petrolina, PE, v. 7, n. 12, p. 118-139, abr. 2017.

COUTINHO, Leopoldo Magno. O conceito de bioma. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 18, 2006. Disponível em: https://ecologia.ib.usp.br/ecovegetal/leituras/Coutinho_conceito_bioma_ACTA_20(1)_T_02.pdf. Acesso em: 5 fev. 2024.

CRAIK, Neil. Environmental assessment. *In*: AQUILA, Yann; VIÑUALES, Jorge E. (ed.). **A Global Pact for the Environment**: legal foundations. Cambridge: C-EENRG, 2019.
CRONOESTRATIGRAFIA. *In*: DICIONÁRIO Priberam da Língua Portuguesa. Lisboa: Priberam, c2025. Disponível em: https://dicionario.priberam.org/cronoestratigrafia. Acesso em: 22 ago. 2025.

CRUTZEN, P. J.; STOERMER, E. F. The "Anthropocene". *In*: EHLERS, E.; KRAFFT, T. (ed.) **Earth system science in the Anthropocene**. Berlim: Springer, 2000. Disponível em: https://doi.org/10.1007/3-540-26590-2_3. Aceso em 24 jan. 2024.

CRUZ, Joanna. Com grande potencial em energias renováveis, o Ceará está se tornando a Casa do Hidrogênio Verde - Superintendência Estadual do Meio Ambiente. **SEMACE**, 3 jan. 2024. Disponível em: https://www.semace.ce.gov.br/2024/01/03/com-grande-potencial-em-energias-renovaveis-o-ceara-esta-se-tornando
-a-casa-do-hidrogenio-verde/. Acesso em: 24 ago. 2025.

CUNHA, Euclides da. **Os sertões**. Jandira: Principis, 2020.

DALMAU, Rubén Martínez. El ejercicio del poder constituyente en el nuevo constitucionalismo. **Revista General de Derecho Público Comparado**, n. 11, p. 1-15, 2012.

DALMAU, Rubén Martínez. Fundamentos para el reconocimiento de la Naturaleza como sujeto de derechos. *In*: ACHURY, Liliana Estupiñán; STORINI, Claudia; DALMAU, Rubén Martínez; DANTAS, Fernando Antonio de Carvalho (ed.). **La naturaleza como sujeto de derechos en el constitucionalismo democrático**. Bogotá: Universidad Libre, 2019.

DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. A necessária interface entre direito, economia e finanças no processo de adaptação às mudanças climáticas. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, Brasília, v. 10, n. 3. p. 362-382, 2020.

DAMASIO, K. Caatinga vive o dilema da transição energética justa. **((o))eco**, 25 jan. 2024. Disponível em: https://oeco.org.br/reportagens/caatinga-vive-o-dilema-da-transicao-energetica-justa/. Acesso em: 8 mar. 2025.

DARWIN, Charles. **A origem das espécies**. São Paulo: Melhoramentos, 1982.
DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS – DNOCS. Dia 28 de Abril dia da Caatinga. **gov.br**, Brasília, 2 jul. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/dnocs/pt-br/assuntos/noticias/dia-28-de-abril-dia-da-caatinga. Acesso em: 22 ago. 2025.

DESCARTES, René. **Discurso do método**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

DIAMOND, Jared. **O terceiro chimpanzé**: a evolução e o futuro do ser humano. Tradução: Maria Cristina Torquilho Cavalcanti. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2021.

DINIZ, Maria Helena. **Compêndio de introdução à ciência do Direito**. 27. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2019.

DIVINO, Sthéfano Bruno Santos. Procedural theory of the subject of law and non-human animals: criteria for recognition of legal subjectivity from the perspective of critical theory. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, Brasília, v. 10, n. 3, p. 181-195, dez. 2020. Disponível em: https://www.publicacoes.uniceub.br/RBPP/article/view/7135. Acesso em: 8 ago. 2025.

DORNELLAS, Tatiana Castelo Branco. **O contrato ambiental**: decolonização, Estado e meio ambiente. 2024. 201 f. Tese (Doutorado em Relações Internacionais) — Instituto de Relações Internacionais, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

EARTH NEGOTIATIONS BULLETIN – ENB. Summary of the Seventh Session of the Plenary of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services: 29 April – 4 May 2019. **IISD – Earth Negotiations Bulletin**, v. 20, n. 49, 7 maio 2019. Disponível em: https://www.ipbes.net/event/ipbes-7-plenary/. Acesso em: 23 ago. 2025.

ECUADOR. Constitución de la República del Ecuador. **Diario Oficial de la República del Ecuador**, Equador, Quito, 20 out. 2008. Disponível em: https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/constitucion_de_la_republica_del_ecuador.pdf. Acesso em: 23 ago. 2025.

ECUADOR. Corte Constitucional Del Ecuador. Caso No. -19-JP/20. Sentencia No. 1149-19-JP/21. Juez ponente: Agustín Grijalva Jiménez. **Corte Constitucional del Ecuador**, 10 nov. 2021. Disponível em: https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/12/sentencia_los_cedros.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

EDIFÍCIOS ENERGIA. Energias renováveis: capacidade aumentou 50% no último ano. **Edifícios Energia**, 24 jan. 2024. Disponível em: https://edificioseenergia.pt/noticias/capacidade-mundial-de-produzir-energias-renovaveis-aumentou-50-no-ultimo-ano/. Acesso em: 18 jun. 2025.

EFACONT. Commodities o que é? Entenda a sua relevância na economia global. **Efacont**, c2025. Disponível em: https://www.efacont.pt/commodities-o-que-e/. Acesso em: 6 maio 2025.

EL PAÍS. Los derechos del Mar Menor. La ley que reconoce personalidad jurídica al ecosistema es pionera en Europa y deberá frenar su proceso de destrucción. **El País**, 23 set. 2022. Disponível em: https://elpais.com/opinion/2022-09-23/los-derechos-del-mar-menor.html. Acesso em: 28 fev. 2023.

EMERGÊNCIA. *In*: MICHAELIS. São Paulo: Melhoramentos, c2025. Disponível em: https://www.michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/emergência/. Acesso em: 3 out. 2022.

EMPRESA BRASILEIRA DE PARTICIPAÇÕES EM ENERGIA NUCLEAR E BINACIONAL – ENBPAR. Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica. Sobre o PROINFA. **ENBPAR**, 2023. Disponível em: https://proinfa.enbpar.gov.br/sobre-o-proinfa/. Acesso em: 23 ago. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Sistema de Inteligência Territorial Estratégica do Bioma Caatinga. A agricultura e a pecuária na Caatinga. **EMBRAPA**, 2022. Disponível em: https://www.embrapa.br/bioma-caatinga/desertificacao/agricultura-na-caatinga. Acesso em: 22 ago. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE. Matriz Energética. **EPE**, 2025. Disponível em: https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica. Acesso em: 22 ago. 2025.

ESPAÑA. Congresso de los Diputados. Transición Ecológica Y Reto Demográfico. **Diario de Sesiones del Congreso de los Diputados**, Madrid, 15 mar. 2022a. Disponível em: https://www.congreso.es/es/busqueda-de-iniciativas?p_p_id=iniciativas&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&_iniciativas_mode=mostrarDetalle&_iniciativas_legislatura=XIV&_iniciativas_id=120%2F000009. Acesso em 23 jun. 2023.

ESPAÑA. Constitución Española. **Boletín Oficial del Estado**, n. 311, 29 dez. 1978. Disponível em: https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1978-31229. Acesso em: 27 ago. 2025.

ESPAÑA. Jefatura del Estado. Ley 19/2022, de 30 de septiembre, para el reconocimiento de personalidad jurídica a la laguna del Mar Menor y su cuenca. **Boletín Oficial del Estado**, 3 out. 2022b. Disponível em:

https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-16019. Acesso em: 22 ago. 2025.

ESPAÑA. Senado. Comisión de Transición Ecológica. Proposición de Ley 120/000009. Proposición de Ley para el reconocimiento de personalidad jurídica a la laguna del Mar Menor y su cuenca. Cortes Generales. **Diario de Sesiones**, n. 102, 21 set. 2022c. Disponível em: https://www.senado.es/web/actividadparlamentaria/iniciativas/detalleiniciativa/index.html?legis=14&id1=620&id2=000007. Acesso em: 24 ago. 2025.

EUROPEAN COMISSION. Copernicus Programme. European Centre for Medium-Range Weather Forecasts. The 2023 annual climate summary: Global Climate Highlights 2023 — Global temperatures: 2023 warmest year on record, close to 1.5ºC above pre-industrial level. **Programa Copernicus**, 9 jan. 2024. Disponível em: https://climate.copernicus.eu/global-climate-highlights-2023. Acesso em: 22 ago. 2025.

EVANS, S. Analysis: Which countries are historically responsible for climate change? **Carbon Brief**, 5 out. 2021. Disponível em: https://www.carbonbrief.org/analysis-which-countries-are-historically-responsible-for-climate-change. Acesso em: 22 ago. 2025.

FACHIN, Melina Girardi. Multilevel Constitutionalism: Dialogues And (On) Human Rights. **Católica Law Review**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 41-58, jan. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.34632/catolicalawreview.2022.11406. Acesso em: 20 jul. 2025.

FAUSTINO, Jennifer Cicera dos Santos; LIMA, Patrícia Verónica Pinheiro Sales. Evolução da dinâmica do uso da terra entre 1985 a 2019 no estado do Ceará. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 13, n. 1, p. 195-210, jan. 2022.

FERDINAND, Malcom. **Uma ecologia decolonial**: pensar a partir do mundo caribenho. Tradução: Letícia Mei. São Paulo: Ubu, 2022.

FERNANDES, Luciana Cordeiro de Souza; FERNANDES, Alexandre Martins. Aquífero como sujeito de direito: um precedente legal brasileiro. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 22, 2025. Disponível em: http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/2749. Acesso em: 31 jul. 2025.

FERRAJOLI, Luigi. **Per una Costuzione della Terra**: l'umanutà al bivio. Milano: Campi Del Sapere; Feltrinelli, 2022.

FERRANDO, Francesca Ferrando. **Philosophical posthumanism**. Theory in the new humanities. Londres: Bloomsbury Academic, 2019.

FERRAZ JÚNIOR, Tercio Sampaio; BORGES, Guilherme Roman. **A superação do direito como norma**: uma revisão descolonial da teoria do Direito brasileiro. São Paulo: Almedina Brasil, 2020.

FERRAZ JÚNIOR, Tércio Sampaio. **A ciência do Direito**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1980.

FERRAZ, José Maria Gusman. Agroecologia. **EMBRAPA**, 22 dez. 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agricultura-e-meio-ambiente/politicas/agroecologia. Acesso em: 22 ago. 2025.

FERREIRA, Igor. Novos recortes geográficos do IBGE detalham desigualdades do país em 2023. **Agência IBGE Notícias**, 5 dez. 2024. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/42074-novos-recortes-geograficos-do-ibge-detalham-desigualdades-do-pais-em-2023. Acesso em: 23 ago. 2025.

FERRER, Walkiria Martinez Heinrich; SILVA, Mireni de Oliveira Costa. A contribuição dos direitos da natureza para a construção do desenvolvimento pluridimensional e de um novo paradigma civilizatório. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 21, 2024. Disponível em: http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/2718. Acesso em: 31 jul. 2025.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; MORITA, Dione Mari; FERREIRA, Paulo. **Licenciamento ambiental**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

FLORES, B. M; MONTOYA, E.; SAKSCHEWSKI, B.; NASCIMENTO, N.; STAAL, A.; BETTS, R. A.; LEVIS, C.; LAPOLA, D. M.; ESQUÍVEL-MUELBERT, A.; JAKOVAC, C.; NOBRE, C. A. ; OLIVEIRA, R. S.; BORMA, L. S.; NIAN, D.; BOERS, N.; HECHT, S. B.; STEEGE, H.; ARIEIRA, J.; LUCAS, I. L.; BERENGUER, E.; MARENGO, J. A.; GATTI, L. V.; MATTOS, C. R. C.; HIROTA, M.. Critical transitions in the Amazon forest system. **Nature**, v. 626, n. 7999, p. 555-564, 1 fev. 2024.

FORIANÓPOLIS. Emenda nº 47, de 12 de novembro de 2019. Altera o art. 133 da Lei Orgânica do Município de Florianópolis. **Diário Oficial do Município de Florianópolis**, Florianópolis, 21 nov. 2019. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a/sc/f/florianopolis/emenda-a-lei-organica/2019/4/47/emenda-a-lei-organica-n-47-2019-altera-o-art-133-da-lei-organica-do-municipio-de-florianopolis. Acesso em: 22 ago. 2025.

FORTALEZA. Lei Complementar nº 270, de 02 de agosto de 2019. Dispõe sobre o Código da Cidade e dá outras providências. **Diário Oficial do Município de Fortaleza**, Fortaleza, 2019. Disponível em: https://sapl.fortaleza.ce.leg.br/ta/3439/text. Acesso em: 22 ago. 2025.

FORTUNATO, Moutropoulos R.; BARBOSA, Maciel M. Colisão de Mundos: A Proteção Ambiental Internacional e a Cosmovisão Ameríndia l Clash of Worlds: The International Protection of the Environment and Amerindian Cosmovisions. **Revista Neiba**, v. 10, n. 1, 2021.

FRANCESCO, Viola. O estatuto jurídico da pessoa em perspectiva histórica. **Revista da Faculdade de Direito da UFRGS**, Porto Alegre, n. 36, p. 12-29, out. 2017.

FUNDO AMAZÔNIA. Relatórios anuais. Fundo Amazônia: relatório de atividades 2019. **Fundo Amazônia**, 2019. Disponível em: https://www.fundoamazonia.gov.br/pt/.galleries/documentos/rafa/RAFA_2019_port.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

FURTADO, Celso. **O mito do desenvolvimento econômico**. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

GATTI, L. V.; BASSO, L. S.; MILLER, J. B.; GLOOR, M.; DOMINGUES, L. G.; CASSOL, H. L. G.; TEJADA, G.; ARAGÃO, L. E. O. C.; NOBRE, C.; PETERS, W.; MARANI, L.; ARAI, E.; SANCHES, A. H.; CORRÊA, S. M.; ANDERSON, L.; RANDOW, C.von; CORREIA, C. S. C.; CRISPIM, S. P.; NEVES, R. A. L. Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change. **Nature**, v. 595, p. 388-393, 15 jul. 2021. Disponível em: https://www-nature-com.ez151.periodicos.capes.gov.br/articles/s41586-021-03629-6. Acesso em: 10 ago. 2025.

GERRA FILHO. Willis Santiago. **Introdução à filosofia e à epistemologia jurídica**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 1999.

GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade**. Tradução: Raul Fiker. São Paulo: UNESP,1991.

GIMÉNEZ, Teresa Vicente; ORTUÑO, Eduardo Salazar. La iniciativa legislativa popular para el reconocimiento de personalidad jurídica y derechos propios al Mar Menor y su cuenca. **Revista Catalana de Dret Ambiental**. Vol. XIII Núm. 1 (2022), p. 1 – 38

GIMÉNEZ, Teresa Vicente; ORTUÑO, Eduardo Salazar. Los Derechos de La Naturaleza y la ciudadanía: El caso del Mar Menor. **Revista Murciana de Antropología**, nº 29/2022.

GIMÉNEZ, Teresa Vicente. De la justicia climática a la justicia ecológica: los derechos de la naturaleza. **Revista Catalana de Dret Ambiental**, v. 11, n. 2 p. 1-42, 2020.

GLOBAL ALLIANCE FOR THE RIGHTS OF NATURE – GARN. Rights of Nature Timeline. **GARN**, c2025. Disponível em: https://www.garn.org/rights-of-nature-timeline/. Acesso em: 22 ago. 2025.

GLOBAL WITNESS. 636 fossil fuel lobbyists granted access to COP27. **Global Witness**, 10 nov. 2022. Disponível em: https://www.globalwitness.org/en/campaigns/fossil-gas/636-fossil-fuel-lobbyists-granted-access-cop27/. Acesso em: 22 ago. 2025.

GÓIS, Rômulo Lima Silva de; VERGES, João Vitor Gobis. Realidade Jurídica e Política para as Mudanças Climáticas no Nordeste do Brasil: desafios regionais para o desenvolvimento sustentável. **Hoplos**, v. 4, n. 7, p. 1-20, 2020.

GOMES, Francisco Vladimir Silva; FERREIRA, Ana Maria; GUERRA, Renan Gonçalves Pinheiro; QUEIROZ, Liana Rodrigues; MENEZES, Marcelo Oliveira Teles de; MORO, Marcelo Freire. Representatividade ecológica e extensão total de áreas protegidas pelas unidades de conservação no estado do Ceará, Brasil. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, MG, v. 34, 2022.

GOMES, Marco Antonio Ferreira; SPADOTTO, Cláudio Aparecido. Agrotóxicos no Brasil. **EMBRAPA**, 22 dez. 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agricultura-e-meio-ambiente/qualidade/dinamica/agrotoxicos-no-brasil. Acesso em: 22 ago. 2025.

GRUSKI, Bruno César; SOUZA-LIMA, José Edmilson de. Ambientalização do direito e efetividade das políticas públicas ambientais. **Revista Novos Estudos Jurídicos**, n. 21, p. 718-749, 2016.

GUAJARÁ-MIRIM. Câmara Municipal. Lei nº 2.579/2023, de 28 de junho de 2023. Dispõe sobre o reconhecimento dos direitos do Rio Laje – Komi Memen – no município de Guajará-Mirim e seu enquadramento como ente especialmente protegido providências. **Diário Oficial do Município de Guajará-Mirim**, Guajará-Mirim, Rondônia, 29 jun. 2023. Disponível em: https://sapl.guajaramirim.ro.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2023/2743/lei_2579.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

GUAMÁN, Adoración; APARICIO, Marco; DALMAU, Rubén Martínez. Los derechos de la Naturaleza y la lucha frente al poder corporativo en Ecuador: El caso Texaco-Chevron, los alcances del ecoconstitucionalismo y las deficiencias de los mecanismos de garantía y reparación. *In*: ACHURY, Liliana Estupiñán; STORINI, Claudia; DALMAU, Rubén Martínez; DANTAS, Fernando Antonio de Carvalho (ed.). **La naturaleza como sujeto de derechos en el constitucionalismo democrático**. Bogotá: Universidad Libre, 2019.

GUDYNAS, Eduardo. **Direitos da natureza**: ética biocêntrica e políticas ambientais. Tradução: Igor Ojeda. São Paulo: Elefante, 2019.

GUERRA, L. T. da S. Agricultura na Caatinga: o potencial do bioma como modelo de sustentabilidade. **Amigos da Onça**, 2024. Disponível em: https://amigosdaonca.org.br/agricultura-na-caatinga-o-potencial-do-bioma-como-modelo-de-sustentabilidade/. Acesso em: 22 ago. 2025.

GUILHERMINO, Magda Maria; SILVA-SANTOS, Maria Paula; CAVALARI, Virginia Henriques; LICHSTON, Juliana Espada; LUCENA, Rebecca Luna; AZEVEDO, Tatiane Kelly Barbosa de; MOREIRA, Sueli Aparecida. Defeso da caatinga: proposta de política pública para o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar em bioma caatinga. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 14, n. 2, p. 372-386, 19 jun. 2019.

GUTERRES, A. Coletiva de imprensa do secretário-geral da ONU sobre o clima. **Nações Unidas Brasil**, Brasília, 27 jul. 2023. Disponível em: 2. Acesso em: 22 ago. 2025.

HARAWAY, Donna. Antropoceno, Capitaloceno, Plantacionoceno, Chthuluceno: generando relaciones de parentesco. Tradução: Alexandra Navarro e María Marta Andreatta. **Revista Latinoamericana de Estudios Críticos Animales**, v. 3, n. 1, p. 15-26, jun. 2016.

HOELLE, J.; KAWA, N. C. Placing the Anthropos in Anthropocene. **Annals of the American Association of Geographers**, v. 111, n. 3, p. 655–662, 2021. Disponível em: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=sih&AN=149381521&lang=pt-br&site=ehost-live. Acesso em: 24 jan. 2024.

HORKHEIMER, Max. **Teoria crítica**: uma documentação. Tradução: Hilde Cohn. São Paulo: Perspectiva, 1990.

HUMAN RIGTHS WATCH – HRW. World Report 2021. Brazil: events of 2020 — Environment and Indigenous People's Rights. **HRW**, 2021. Disponível em: 2. Acesso em: 22 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Bioma predominante por município para fins estatísticos. **IBGE**, 2024a. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br. Acesso em: 23 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Biomas. Bioma predominante por município. **IBGE**, 2024b. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/estudos-ambientais/15842-biomas.html?=&t=downloads. Acesso em: 23 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Biomas. Biomas Continentais do Brasil. **IBGE**, 2024c. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15842-biomas.html?=&t=downloads. Acesso em: 23 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Brasil 500 anos. Território brasileiro e povoamento. **IBGE**, 2000. Disponível em: https://brasil500anos.ibge.gov.br/territorio-brasileiro-e-povoamento/historia-indigena/os-numeros-da-populacao-indigena.html. Acesso em: 23 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Agropecuário 2006: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação segunda apuração. **IBGE**, 2012. Disponível em: Censo_Agropecuario/Censo_Agropecuario_2006/Segunda_Apuracao/censoagro2006_2aapuracao.pdf. Acesso em: 23 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Biomas e sistema costeiro-marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250.000. **IBGE**, 2019a. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101676.pdf. Acesso em: 23 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Informações ambientais. Bioma Predominante por Município. **IBGE**, 2024d. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html. Acesso em: 23 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Panorama. Censo 2022. **IBGE**, 2022. Disponível em: https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/. Acesso em: 23 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Plataforma Geográfica Interativa. Biomas e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil. **IBGE**, 2024e. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/apps/biomas/#/home. Acesso em: 23 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Censo Agropecuário 2017: resultados definitivos. **IBGE**, 2017. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html. Acesso em: 23 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA – IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola: principais resultados. **IBGE**, jul. 2025. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html. Acesso em: 23 ago. 2025.

INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS – INESC. Dados Interativos – subsídios às fontes energéticas fósseis e renováveis (2018-2022). **INESC**, 2023. Disponível em: https://inesc.org.br/dados-interativos-subsidios-as-fontes-fosseis-e-renovaveis-2018-2022/. Acesso em: 23 ago. 2025.

INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS – IHU. Para povos indígenas, repúdio do Vaticano à Doutrina da Descoberta é “apenas um passo”. **IHU**, 10 abr. 2023. Disponível em: https://www.ihu.unisinos.br/categorias/627730-para-povos-

indigenas-repudio-do-vaticano-a-doutrina-da-descoberta-e-apenas-um-passo. Acesso em: 23 ago. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – INCRA. Governo Federal lança programa Terra da Gente. **gov.br**, Brasília, 2 jul. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/noticias/governo-federal-lanca-programa-terra-da-gente. Acesso em: 12 abr. 2025.

INSTITUTO REGIONAL DA PEQUENA AGROPECUÁRIA APROPRIADA. Recaatingamento. **Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada**, Juazeiro, BA, [c202?]. Disponível em: https://recaatingamento.org.br/. Acesso em: 3 maio. 2025.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. Climate Change 2023: AR6 Synthesis Report. Longer Report. **IPCC**, 2023. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/. Acesso em: 26 ago. 2025.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. Reports. First Assessment Report. **IPCC**, 1992. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar1/syr/. Acesso em: 26 ago. 2025.

INTERNATIONAL COMMISSION ON STRATIGRAPHY – ICS. Subcommission on Quaternary Stratigraphy. Working Group on the 'Anthropocene'. **SQS**, c2024. Disponível em: https://quaternary.stratigraphy.org/working-groups/anthropocene. Acesso em: 23 ago. 2025.

INTERNATIONAL GEOSPHERE-BIOSPHERE PROGRAMME – IGBP. 2001 Amsterdam Declaration on Earth System Science. **IGBP**, 13 jul. 2001. Disponível em: https://igbp.net/about/history/2001amsterdamdeclarationonearthsystemscience.4.1b8ae20512db692f2a680001312.html. Acesso em: 23 ago. 2025.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE – IUCN. Environmental Law Programme. Draft International Covenant on Environment and Development. **IUCN Environmental Policy and Law Paper**, v. 4, n. 31, rev. 3, 2010, p. 38. Disponível em: https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/EPLP-031-rev3.pdf. Acesso em: 23 ago. 2025.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE – IUCN. Global Pact for the Environment. **IUCN**, 2017. Disponível em: https://iucn.org/our-union/commissions/world-commission-environmental-law/our-work/history/foundational-documents-2. Acesso em: 23 ago. 2025.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE – IUCN. IUCN World Declaration on the Environmental Rule of Law. **IUCN World Congress on Environmental Law**, abr. 2016. Disponível em: https://iucn.org/sites/default/files/2022-

10/world_declaration_on_the_environmental_rule_of_law_final_2017-3-17.pdf. Acesso em: 23 ago. 2025.

IRFFI, Guilherme; COSTA, Edward Martins; VELOSO, Pedro Alexandre Santos; NUNES, Erivelton de Souza; CARNEIRO, Diego Rafael Fonseca; SAMPAIO, Maria Analice dos Santos. Avaliação de impacto do financiamento do FDNE na construção de parques eólicos e seus efeitos no mercado de trabalho e indicadores econômicos dos municípios na área de atuação da Sudene. Brasília: **Revista Cadernos de Finanças Públicas**, 2025, pp. 1-29. Disponível em: https://publicacoes.tesouro.gov.br/index.php/cadernos/article/view/266. Acesso em: Acesso em: 31 maio 2025.

ITO, Mumta. Nature's rights; why the European Union needs a paradigm shift in law to achieve its 2050 vision. *In*: FOLLETTE, Cameron la; MASES, Chris Maser (ed.). **Sustainability and the rights of nature in practice**. New York: Taylor and Francis, 2020.

JASON, E. *et al.* Desertification. *In*: MIZABAEV, A.; WU, J. (org.) **Climate change and land**: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1017/9781009157988.005. Acesso em: 27 ago. 2025.

JOHNSON, Harriet. The reification of nature: Reading Adorno in a warming world. **Constellations**, Sydney, v. 26, n. 3, p. 318-329, set. 2019. Disponível em: https://research.ebsco.com/c/aycsh4/search/details/ozcvokzw3n?isDashboardExpanded=true&limiters=FT%3AY%2CRV%3AY%2CFT1%3AY%2CDT1%3A2015-04-12%2F2025-04-12&q="reification%20of%20nature". Acesso em: 12 abr. 2025.
JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade**: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica. Tradução: Marijane Lisboa e Luiz Barros Montez. Rio de Janeiro: Contraponto, 2000.

KANT, Immanuel. **Metafísica dos costumes**. Tradução: Edson Bini. 3. ed. São Paulo: Edipro, 2017.

KAUFFMAN, Craig M.; MARTIN, Pamela L. **The politics of rights of nature**: strategies for building a more sustainable future. Massachusetts: MIT, 2021.

KELSEN, Hans. **Teoria pura do Direito**. Tradução: João Baptista Machado. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

KNAUSS, Stefan. Conceptualizing Human Stewardship in the Anthropocene: The Rights of Nature in Ecuador, New Zealand and India. **Journal of Agricultural & Environmental Ethics**, v. 31, n. 6, p. 703-722, 2018. Disponível em: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fsr&AN=135234340&lang=pt-br&site=ehost-live. Acesso em: 1 fev. 2024.

KOPENAWA, Davi; ALBERT, Bruce. **A queda do céu**: palavras de um xamã yanomami. Tradução: Beatriz Perrone Moisés. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

KRELL, Andreas J. O estado ambiental como princípio estrutural da constituição brasileira. In: DINNEBIER, Flávia França; MORATO LEITE, José Rubens (org.). **Estado de Direito Ecológico**: conceito, conteúdo e novas dimensões para a proteção da natureza. São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2017.

KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

KRENAK, Ailton. Norma jurídica não é poesia. [Entrevista concedida a] Youssef Campos. *In*: KRENAK, Ailton; CAMPOS, Yussef. **Lugares de origem**. São Paulo: Jandaíra, 2022a.

KRENAK, Ailton. **O amanhã não está à venda**. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.

KRENAK, Ailton. Territórios indígenas como lugares de origem. *In*: KRENAK, Ailton; CAMPOS, Yussef. **Lugares de origem**. São Paulo: Jandaíra, 2022b.

KROHLING, Aloísio; SILVA, Tatiana Mareto. Um repensar ético sobre a sustentabilidade à luz da ecologia profunda. **Revista Eletrônica Direito e Sociedade**, v. 7, n. 1, p. 45- 60, 2019.

LAGOA GRANDE NOTICIAS. No Sertão pernambucano, povo Pankararu pede que o rio São Francisco seja considerado sujeito de direitos. **Lagoa Grande Notícias**, 25 abr. 2025. Disponível em: https://lagoagrandenoticias.com/2025/04/25/no-sertao-pernambucano-povo-pankararu-pede-que-o-rio-sao-francisco-seja-considerado-sujeito-de-direitos/. Acesso em: 1 ago. 2025.

LAMA, Carolina del *et al*. **Relatório Anual do Desmatamento no Brasil – RAD 2023**. São Paulo: MapBiomas, 2024. Disponível em: https://alerta.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/17/2024/10/RAD2023_COMPLETO_15-10-24_PORTUGUES.pdf. Acesso em: 23 ago. 2025.

LAMA, Carolina del *et al*. **Relatório Anual do Desmatamento no Brasil – RAD 2024**. São Paulo: MapBiomas, 2025. Disponível em: https://alerta.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/17/2025/05/RAD2024_15.05.pdf. Acesso em: 23 ago. 2025.

LATOUCHE, Serge. **Pequeno tratado do decrescimento sereno**. Tradução: Cláudia Berliner. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

LATOUR, Bruno. **Diante de gaia**: oito conferências sobre a natureza no antropoceno. Tradução: Maryalua Meyer. São Paulo: Ubu, 2020.

LATOUR, Bruno. **Onde aterrar?** Como se orientar politicamente no Antropoceno. Tradução: Marcela Vieira. Rio de Janeiro: Bazar do Tempo, 2020.

LEFF, Enrique. **Aventuras da epistemologia ambiental**: da articulação das ciências ao diálogo de saberes. Tradução: Silvana Cobucci Leite. São Paulo: Cortez, 2012.

LEFF, Enrique. **Racionalidade ambiental**: a reapropriação social da natureza. Tradução: Luis Carlos Cabral. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Tradução: Lúcia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis: Vozes, 2001.

LEMOS, Lilian Rose. **Direito da natureza**: uma visão biocêntrica. Curitiba: CRV, 2021.

LIMA, Antonio Yan Viana; CHERUBIN, Maurício Roberto; SILVA, Danilo Ferreira da; MOTA, Jaedson Cláudio Anunciato; SILVA, Francisco Gilcivan Moreira; ARAUJO, Ademir Sérgio Ferreira de; MELO, Vania Maria Maciel; VERMA, Jay Prakash; PEREIRA, Arthur Prudêncio de Araujo. Grazing exclusion restores soil health in Brazilian drylands under desertification process. **Applied Soil Ecology**, v. 193, jan. 2024. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0929139323003050?via%3Dihub. Acesso em: 13 maio 2025.

LIMA, Geovana dos Santos *et al.*. **Desmatamento em terras indígenas**: Caatinga, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal. São Paulo: ISA, 2025. Disponível em: https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/c3d00080_1.pdf. Acesso em: 23 ago. 2025.

LIMA, José Auricélio Gois. **A natureza contraditória da territorialização da produção de energia eólica no Nordeste do Brasil**. 2019. 430 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2019.

LIMA, M. Países têm o dever de prevenir crise climática, reconhece Tribunal Internacional de Justiça. **Instituto Humanitas Unisinos**, São Leopoldo, 24 jul. 2025. Disponível em: https://www.ihu.unisinos.br/654957-paises-tem-o-dever-de-prevenir-crise-climatica-reconhece-tribunal-internacional-de-justica. Acesso em: 25 jul. 2025.

LIMA, Martonio Mont'alverne Barreto; RODRIGUES, F. Luciano Lima. Constitucionalismo latino-americano: uma abordagem possível da mudança teórica. **Revista Brasileira de Estudos Constitucionais**, v. 26, 2013.

LOPES, Ana Maria D'Ávila. A era dos direitos de Bobbio: entre a historicidade e a atemporalidade. **Revista de Informação Legislativa**, v. 192, p. 7-19, 2011. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/item/id/242925. Acesso em: 28 jun. 2023.

LOPES, Ana Maria D'Ávila. **A proteção das minorias culturais: entre o controle de convencionalidade e a margem de apreciação nacional**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2022.

LOPES, Carla Vanessa Alves; ALBUQUERQUE, Guilherme Souza Cavalcanti de. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde em Debate**, v. 42, n. 117, p. 518-534, jun. 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/j/sdeb/a/bGBYRZvVVKMrV4yzqfwwKtP/. Acesso em: 6 maio 2025.

LOPES, Júlia. Idace Debate aborda tema do recaatingamento. **Governo do Estado do Ceará**, 30 maio 2023. Disponível em: https://www.ceara.gov.br/2023/05/30/idace-debate-aborda-tema-do-recaatingamento/. Acesso em: 22 ago. 2025.

LOSS, Mariana Martini Motta; ZOLET, Lucas Augusto da Silva; PIRES, Cecília. Globalização, democracia e sustentabilidade: como resolver a equação? **Revista Jurídica Cesumar**, v. 15, n. 1, p. 129-152, 2015.

LOURENÇO, Daniel Braga; OLIVEIRA, Fábio Corrêa Souza de. Ecocentrismo e ética biocêntrica: a filiação filosófica dos direitos da natureza. **Veritas**, v. 64, n. 1, 23 maio 2019.

LOURENÇO, Daniel Braga. **Qual o valor da natureza?** São Paulo: Elefante, 2019.

LOVELOCK, James. Gaia: um modelo para a dinâmica planetária e celular. *In*: THOMPSON, William Irwin *et al.* (org.). **Gaia**: uma teoria do conhecimento. Tradução: Sílvio Cerqueira Leite. 4. ed. São Paulo: Gaia, 2014.

LUCITELLI, Dana. Millions of times later, 97 percent climate consensus still faces denial. **Bulletin of the atomic scientists**, 15 ago. 2019. Disponível em: https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=Disponível+em%3A+https%3A%2F%2Fthebulletin.org%2F2019%2F08%2Fmillions-of-times-later-97-percent-climate-consensus-still-faces-denial%2F&ie=UTF-8&oe=UTF-8. Acesso em: 3 out 2024.

LUHMANN, Niklas. **Sistemas sociales**: lineamientos para una teoría general. Tradução: Silvia Pappe y Brunhilde Erker. Ciudad de México: Anthropos, 1991.

LUZ, Valdemar P. da. **Dicionário jurídico**. 5. ed. Barueri: Manole, 2022.

MACEA, G. M.; REYERS, B.; ALEMADE, R.; BIGGSE, R.; CHAPIN III, F. S.; CORNELLE, S. E.; DIAZ, S.; JENNINGS, S.; LEADLEY, P.; MUMBY, P. J.; PURVIS, A.; SCHOLES, R. J.; SEDDON, A. W. R.; SOLAN, M.; STEFFEN, W.; WOODWARD, G. Approaches to defining a planetary boundary for biodiversity — Biomas e integridade ecológica. **Global Environmental Change**, v. 28, p. 289-297, 2014.

MAMANI, Fernando Huanacuni. **Buen Vivir/Vivir Bien**: filosofía, políticas, estrategias y experiencias regionales andinas. Lima: Coordinadora Andina de Organizaciones Indígenas – CAOI, 2010.

MAPBIOMAS. Área queimada no brasil cresce 79% em 2024 e supera os 30 milhões de hectares: dados do monitor do fogo do MapBiomas mostram que mais da metade da área queimada no Brasil no ano passado fica na Amazônia. **MapBiomas**, 22 jan. 2025. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/2025/01/22/area-queimada-no-brasil-cresce-79-em-2024-e-supera-os-30-milhoes-de-hectares/. Acesso em: 23 ago. 2025.

MAPBIOMAS. Caatinga perde 160 mil ha de superfície de água e mais de 10% de vegetação nativa nos últimos 37 anos. **MapBiomas**, 10 jun. 2021a. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/2022/10/06/caatinga-perde-160-mil-ha-de-superficie-de-agua-e-mais-de-10-de-vegetacao-nativa-nos-ultimos-37-anos/. Acesso em: 23 ago. 2025.

MAPBIOMAS. Desmatamento, queimadas e retração da superfície da água aumentam o risco de desertificação da Caatinga. **MapBiomas**, 10 jun. 2021b. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/2021/10/06/desmatamento-queimadas-e-retracao-da-superficie-da-agua-aumentam-o-risco-de-desertificacao-da-caatinga/. Acesso em: 23 ago. 2025.

MAPBIOMAS. Infográficos. **MapBiomas**, c2025a. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/infograficos/. Acesso em: 23 ago. 2025.

MAPBIOMAS. Quem somos. **MapBiomas**, c2025b. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/quem-somos/. Acesso em: 23 ago. 2025.
MARCHESAN, Ana Maria Moreira. **O fato consumado em matéria ambiental**. Salvador: Jus Podivm, 2019.

MARCHESAN, Ana Maria Moreira. Sustentabilidade ecológica e resiliência na perspectiva do meio ambiente como bem fundamental. *In*: LEITE, José Rubens Morato; DINNEBIER, Flávia França (org.). **Estado de Direito Ecológico**: conceito, conteúdo e novas dimensões para a proteção da natureza. São Paulo: Instituto Direito por um Planeta Verde, 2017.

MARINO, Tiago Fuchs; CARVALHO, Luciani Coimbra de; FACHIN, Melina Girardi. O Estado Constitucional Convencionalizado: delimitando um novo horizonte teórico na interação entre o direito interno e o direito internacional dos direitos humanos. **Revista Direitos Fundamentais & Democracia**, v. 26, n. 1, p. 1-32, 2024. Disponível em: https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=pt-BR&user=nFHoWE4AAAAJ&sortby=pubdate&citation_for_view=nFHoWE4AAAAJ:1yQoGdGgb4wC. Acesso em 20 jul. 2025.

MATURANA, Humberto. O que se observa depende do observador. *In*: THOMPSON, William Irwin *et al.* (org.). **Gaia** – uma teoria do conhecimento. Tradução: Sílvio Cerqueira Leite. 4. ed. São Paulo: Gaia, 2014.

MÁXIMO, Wellton. Com 22% da matriz elétrica, energia solar é a 2ª maior fonte do país. Agência Brasil, Brasília, 23 mar. 2025. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/meio-ambiente/noticia/2025-03/com-22-da-matriz-eletrica-energia-solar-e-a-2-maior-fonte-do-pais. Acesso em: 31 maio 2025.

MAYA, Magda Helena. **Sustentabilidade 4.0**. Rio de Janeiro: Vermelho Marinho, 2019.

MEADOWS, Donella H.; MEADOWS, Dennis L.; RANDERS, Jørgen; BEHRENS III, William. **The limits to growth**: a report for the club of Rome's project on the predicament of mankind. Nova York: Universe Books, 1972. Disponível em: https://www.clubofrome.org/publication/the-limits-to-growth/. Acesso em: 22 ago. 2025.

MELO, Gean Barbosa de. A eutrofização e seus efeitos sobre os corpos d'água. **Programa de Educação Tutorial – PET Química**, 16 set. 2021. Disponível em: http://www.petquimica.ufc.br/a-eutrofizacao-e-seus-efeitos-sobre-os-corpos-dagua/. Acesso em: 24 ago. 2025.

MELO, João Alfredo Telles. **A tríplice dimensão da natureza da água como condição para a justiça hídrica**: um estudo ecológico, social e jurídico a partir de conflitos socioambientais no território do Pecém, no Ceará. 2021. 465 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.

MENDES, Emilia Davi; SAMPAIO, Ráisson Jardiel Santos; COLLAÇO, Flávia Mendes de Almeida. Justice or just plans - Reviewing the energy transition strategy of Brazil Ceará State. **Energy Research & Social Science**, Amsterdam, v. 119, 2025.

MENDES, Keila R.; CAMPOS, Suany; SILVA, Lindenberg L. da; MUTTI, Pedro R.; FERREIRA, Rosaria R.; MEDEIROS, Salomão S.; PEREZ-MARIN, Aldrin M.; MARQUES, Thiago V.; RAMOS, Tarsila M.; VIEIRA, Mariana M. de Lima; OLIVEIRA, Cristiano P.; GONÇALVES, Weber A.; COSTA, Gabriel B.; ANTONINO, Antonio C. D.; MENEZES, Rômulo S. C.; BEZERRA, Bergson G.; SILVA, Cláudio M. Santos. Seasonal variation in net ecosystem CO2 exchange of a Brazilian seasonally dry tropical forest. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, p. 1-16, 2020. Disponível em: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=143725131&lang=pt-br&site=ehost-live. Acesso em: 7 fev. 2024.

MENESES, Maria Paula. **Observatório sobre Crises e Alternativas**. Coimbra: Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra, 2012. Disponível em:

https://www.ces.uc.pt/observatorios/crisalt/index.php?id=6522&id_lingua=1&pag=7851. Acesso em: 22 ago. 2025.

MENGUE, P.; GRIBEL, A. Rio Grande do Sul estima custo inicial da reconstrução em R$ 19 bilhões. **Terra**, 9 maio 2024. Disponível em: https://www.terra.com.br/planeta/noticias/rio-grande-do-sul-estima-custo-inicial-da-reconstrucao-em-r-19-bilhoes-entenda,b73ef75eda05abc9383ad05e86c36d0eufqnplqq.html. Acesso em: 20 maio. 2025.

MEYER, Leo *et al*. Climate Change 2014: synthesis report. **IPCC** – **Intergovernmental Panel on Climate Change**, 2014. Disponível em: https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf. Acesso em: 23 ago. 2025.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente**. 9. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2014.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT – MEA. **Ecosystems and human well-being**: a framework for assessment. Washington, D. C.: Island Press, 2003. Disponível em: https://www.millenniumassessment.org/en/Framework.html. Acesso em: 23 ago. 2025.

MINAS GERAIS. Projeto de Lei n. 1.974/2024. Dispõe sobre o reconhecimento dos direitos do Watu – Rio Doce, no Estado de Minas Gerais, e seu enquadramento como ente especialmente protegido e dá outras providências. **Assembleia Legislativa de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 2024a. Disponível em: https://www.almg.gov.br/atividade-parlamentar/projetos-de-lei/texto/?tipo=PL&num=1974&ano=2024#:~:text=Justifica%C3%A7%C3%A3o%3A%20O%20presente%20projeto%20de,os%20seus%20sistemas%20de%20vida. Acesso em: 23 ago. 2025.

MINAS GERAIS. Projeto de Lei n. 2.497/2024. Dispõe sobre o reconhecimento dos direitos do Rio São Lamberto, afluente do Rio Jequitaí na bacia do Rio São Francisco, no Estado de Minas Gerais e seu enquadramento como ente especialmente protegido e dá outras providências. **Assembleia Legislativa de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 2024b. Disponível em: https://www.almg.gov.br/atividade-parlamentar/projetos-de-lei/texto/?tipo=PL&num=2497&ano=2024. Acesso em: 23 ago. 2025.

MINAS GERAIS. Proposta de Emenda à Constituição n. 12/2023. Acrescenta dispositivos à Constituição do Estado de Minas Gerais, que atribui à natureza direitos plenos, intrínsecos e perpétuos, inerentes a sua existência no planeta. **Assembleia Legislativa de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 2023. Disponível em: https://www.almg.gov.br/atividade-parlamentar/projetos-de-lei/texto/?tipo=PEC&num=12&ano=2023#:~:text=Proposta%20de%20Emenda%20%C3%A0%20Constitui%C3%A7%C3%A3o,a%20sua%20 exist%C3%AAncia%20no%20planeta. Acesso em: 23 ago. 2025.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. Programa Terra Brasil libera mais de R$ 58 milhões para trabalhadores rurais em 2022. **gov.br**, Brasília, 3 ago. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias-2022/programa-terra-brasil-libera-mais-de-r-58-milhoes-para-trabalhadores-rurais-em-2022. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR. Governo Federal amplia pagamentos do Bolsa Estiagem e Garantia-Safra. **gov.br**, Brasília, 1 nov. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/noticias/governo-federal-amplia-pagamentos-do-bolsa-estiagem-e-garantia-safra. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR. Política Nacional de Desenvolvimento Regional. **gov.br**, Brasília, [c202?]. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-regional/politica-nacional-de-desenvolvimento-regional. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – MIDR. Projetos de energia renovável no Nordeste impulsionam desenvolvimento com apoio do FDNE. **gov.br**, Brasília, 28 maio 2025. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/noticias/projetos-de-energia-renovavel-no-nordeste-impulsionam-desenvolvimento-com-apoio-do-fdne. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME. Fontes renováveis responderam por 93,1% da geração de energia elétrica em 2023. **gov.br**, Brasília, 5 fev. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/fontes-renovaveis-responderam-por-93-1-da-geracao-de-energia-eletrica-em-2023. Acesso em: 31 maio 2025.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME. Plano Nacional de Transição Energética. **gov.br**, Brasília, [c202?]. Disponível em: https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/sntep/dte/cgate/plante. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO E ASSISTÊNCIA SOCIAL, FAMÍLIA E COMBATE À FOME – MDS. Programa de Aquisição de Alimentos. **gov.br**, Brasília, [c202?]b. Disponível em: https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/acesso-a-alimentos-e-a-agua/programa-de-aquisicao-de-alimentos. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO E ASSISTÊNCIA SOCIAL, FAMÍLIA E COMBATE À FOME – MDS. Programa Cisternas. **gov.br**, Brasília, [c202?]a. Disponível em: https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/acesso-a-alimentos-e-a-agua/programa-cisternas. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO E ASSISTÊNCIA SOCIAL, FAMÍLIA E COMBATE À FOME – MDS. Caatingueiros. **gov.br**, Brasília, 25 jun. 2024. Disponível em

https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/acesso-a-alimentos-e-a-agua/articulacao-de-politicas-publicas-de-san-para-povos-e-comunidades-tradicionais/caatingueiros#:~:text=São%20comunidades%20que%20habitam%20e,modo%20de%20vida%20dessas%20populações. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Série Biodiversidade**: Convenvenção Diversidade Biológica. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2000.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA – MMA. Caatinga. **gov.br**, Brasília, 6 set. 2024a. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/biomas/caatinga. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA – MMA. COP29 termina com acordo sobre nova meta de financiamento climático global. **gov.br**, Brasília, 26 nov. 2024c Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/cop29-termina-com-acordo-sobre-nova-meta-de-financiamento-climatico-global. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA – MMA. MMA e Consórcio Nordeste iniciam cooperação para proposta de Fundo Caatinga. **gov.br**, Brasília, 2024c. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/noticias/mma-e-consorcio-nordeste-iniciam-cooperacao-para-proposta-de-fundo-caatinga. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA – MMA. MMA relança projeto para combater desertificação na Caatinga. **gov.br**, Brasília1 nov. 2023. Disponível em: https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202309/mma-relanca-projeto-para-combater-desertificacao-na-caatinga. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA – MMA. Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg). **gov.br**, Brasília, [c202?]. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/sbio/dflo/plano-nacional-de-recuperacao-da-vegetacao-nativa-planaveg. Acesso em: 22 ago. 2025.

MOORE, Jason W. Le Capitalocène et la justice planétaire, Études digitales, 2020. **Capitalocène et plateformes**, v. 1, n. 9, p. 53-65, 2020.

MORAES, Germana de Oliveira. Del desarrollo sostenible a la armonía con la naturaleza: la influencia del nuevo constitucionalismo latinoamericano sobre el Programa de las Naciones Unidas Armonía con la Naturaleza (HwN UN). **Revista do Programa de Pós-Graduação em Direito da UFC**, Fortaleza, v. 37, n. 2, p. 395-404, jul./dez. 2017.

MORAES, Marta. Vaquejada é estratégia de conservação. **MMA**, Brasília, 8 jan. 2016. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/noticia-acom-2016-01-1395. Acesso em: 22 ago. 2025.

MOREIRA, Danielle de Andrade (coord.). **Panorama da litigância climática no Brasil**: relatório de 2024. Rio de Janeiro: Ed. das Autoras, 2024. Disponível em: https://climaesociedade.org/litigancia-climatica-nos-tribunais-brasileiros/. Acesso em 21 jul. 2025.

MOREIRA, Danielle de Andrade; NINA, Ana Lucia B.; GARRIDO, Carolina de Figueiredo; NEVES, Maria Eduarda Segovia Barbosa. Rights-based climate litigation in Brazil. **Journal of Human Rights Practice**, v. 16, n. 1, p. 47-74, 2024.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complex**. Tradução: Eliane Lisboa. 3. ed. Porto Alegre: Sulina, 2007.

MORIN. Edgar. **A via para o futuro da humanidade**. Tradução: Edgard de Assis Carvalho, Mariza Perassi Bosco. Rio de Janeiro: Bertrand, 2013.

MORO, Marcelo Freire; AMORIM, Vivian Oliveira; QUEIROZ, Luciano Paganucci de; COSTA, Luis Ricardo Fernandes da; MAIA, Rubson Pinheiro; TAYLOR, Nigel P.; ZAPPI, Daniela C. Biogeographical Districts of the Caatinga Dominion: A Proposal Based on Geomorphology and Endemism. **The Botanical Review**, v. 90, p. 376-429, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s12229-024-09304-5. Acesso em: 10 mar. 2025.

MORORÓ, Arquimedes P. P.; AGUIAR, Vanessa C. de; ARRUDA, Valmir C. M. de; TAVARES, Rosângela G. A transição da matriz elétrica na Região Nordeste: desafios e sinergias com energias renováveis. **Revista GEAMA**, v. 9, n. 3, p. 67-74, dez. 2023. Disponível em: https://www.journals.ufrpe.br/index.php/geama/article/view/6238/482485113. Acesso em: 30 maio 2025.

MOURA, Mario R.; OLIVEIRA, Gibran A.; PIRES, Mathias M.; SANTOS, Bráulio A. Climate change should drive mammal defaunation in tropical dry forests. **Global Change Biology**, v. 29, n. 24, p. 6931–6944, 2023. Disponível em: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cmedm&AN=37846595&lang=pt-br&site=ehost-live. Acesso em: 7 fev. 2024.

MUNDURUKU, Daniel. **O banquete dos deuses**: conversa sobre a origem da cultura brasileira. 2. ed. São Paulo: Global, 2009.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Quais foram os resultados da COP28? **Nações Unidas Brasil**, Brasília, 15 dez. 2023. 1 vídeo (2min.6seg.) Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/255990-quais-foram-os-resultados-da-cop28%E2%9D%93. Acesso em: 23 ago. 2025.

NAÇÕES UNIDAS. **Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação**. Brasília: MMA, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/snpct/dcde/convencao-das-nacoes-unidas-para-o-combate-a-

desertificacao-e-mitigacao-dos-efeitos-da-seca-2013-unccd. Acesso em: 22 ago. 2025.

NAÇÕES UNIDAS. ONU aprova resolução sobre meio ambiente saudável como direito humano. **ONU News**, 28 jul. 2022. Disponível em: https://news.un.org/pt/story/2022/07/1796682. Acesso em: 23 ago. 2025.

NALINI, José Renato. **Ética ambiental**. 4. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.

NEIVA, Júlia Mello. Bancos de desenvolvimento e mudanças climáticas: a necessidade de incorporar critérios climáticos na carteira de investimento do BNDESPAR. Centro Soberania e Clima. **Diálogos Soberania & Clima**, Brasília, v. 1, n. 4, 2022.

NERI, Marlon *et al.* Verde versus verde? Anúncio de possíveis conflitos entre a geração de energia eólica e a conservação da biodiversidade no Brasil. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 17, p. 131-135, 2019.

NUNES, K.; CASTRO E SILVA, M. A.; RODRIGUES, M. R.; LEMES, R. B.; PEZO-VALDERRAMA, P.; KIMURA, L.; SCHENATTO DE SENA, L.; KRIEGER, J. E.; VARELA, M. C.; AZEVEDO, L. O.; CAMARGO, L. M. A.; FERREIRA, R. G. M.; KRIEGER, H.; BORTOLINI, M. C.; MILL, J. G.; SACUENA, P.; GUERREIRO, J. F.; DE SOUZA, C. M. B.; VERONESE, F. V.; VIANNA, F. S. L.; COMAS, D.; PEREIRA, A. C.; PEREIRA, L. V.; HÜNEMEIER, T. Admixture's impact on Brazilian population evolution and health. **Science**, v. 388, 15 maio 2025.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. Análise técnica defende veto integral do PL 2159: “inconstitucional e incompatível com o interesse público". **Observatório do Clima**, 24 jul. 2025. Disponível em: https://www.oc.eco.br/analise-tecnica-defende-veto-integral-do-pl-2159-inconstitucional-e-incompativel-com-o-interesse-publico/. Acesso em: 23 ago. 2025.

OBSERVATÓRIO DO CÓDIGO FLORESTAL. O novo código florestal: lei da proteção da vegetação nativa do Brasil. **Observatório do Código Florestal**, 2012. Disponível em: https://observatorioflorestal.org.br/o-codigo-florestal/. Acesso em: 23 ago. 2025.

OLIVEIRA, D. F. de. **Paradigmas da ciência do direito**: miguel reale e carlos cossio. Diritto.it, 19 jan. 2012. Disponível em: https://www.diritto.it/paradigmas-da-ciencia-do-direito-miguel-reale-e-carlos-cossio/. Acesso em: 11 jan. 2024.

OLIVEIRA, Fábio Corrêa Souza de. Direitos da natureza: biocentrismo? **Revista Direito e Desenvolvimento**, João Pessoa, v. 8, n. 2, p. 128-142, 2017.

OLIVEIRA, Michele L.; SANTOS, Carlos Antonio Costa dos; SANTOS, Francineide Amorim Costa; OLIVEIRA, Gabriel; SANTOS, Celso Augusto Guimarães; BEZERRA, Ulisses Alencar; CUNHA, John Elton de B. L.; SILVA, Richarde Marques da.

Evaluation of Water and Carbon Estimation Models in the Caatinga Biome Based on Remote Sensing. **Forests**, v. 14, n. 828, 2023.

OLIVEIRA, Vanessa Hasson. **Direitos da natureza**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. Assembleia Geral das Nações Unidas. Convenção Relativa ao Estatuto dos Refugiados, de 28 de julho de 1951. **ONU**, v. 189, n. 2545, p. 137, 1951. Disponível em: https://acnur.org/fileadmin/Documentos/portugues/BDL/Convencao_relativa_ao_Estatuto_dos_Refugiados.pdf?view=1. Acesso em: 22 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. Assembleia Geral das Nações unidas. Resolução da Assembleia Geral das Nações Unidas A/RES/37/7. Aprova a Carta Mundial da Natureza. **ONU**, 28 out. 1982. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br. Acesso em: 23 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável. Os objetivos de desenvolvimento sustentável no Brasil. **ONU**, set. 2015. Disponível em: https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/. Acesso em: 23 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA – UNESCO. Earth Charter Commission. **A Carta da Terra**. Paris: UNESCO, 2000. Disponível em: https://earthcharter.org/wp-content/uploads/2021/02/Carta-da-Terra-em-portugues.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA – UNESCO. Rede Brasileira de Reservas da Biosfera. O Programa MAB. **UNESCO/RBRB**, 1971. Disponível em: https://reservasdabiosfera.org.br/programa-mab/. Acesso em: 24 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA – UNESCO. Rede Brasileira de Reservas da Biosfera. Reserva da Biosfera – Caatinga. **UNESCO/RBRB**, c2025. Disponível em: https://reservasdabiosfera.org.br/reserva/rb-caatinga/. Acesso em: 24 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO – OIT. Conselho Administrativo da Repartição Internacional do Trabalho. **Convenção nº 169 da OIT sobre povos indígenas e tribais**. Genebra: OIT, 1989. Disponível em: httsp://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/2002/decretolegislativo-143-20-junho-2002-458771-convencaon169-pl.pdf. Acesso em: 23 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE – OPAS. Saúde única: um enfoque integral para abordar as ameaças à saúde na interface homem-animal-ambiente. Resolução CD59.R4, 59º Conselho Diretor, 73ª Sessão do Comitê Regional da OMS para as Américas, 20 jul. 2021.

Sessão virtual, 20-24 set. 2021. **OMS/OPAS**, 2021. Disponível em: https://www.paho.org/pt/documentos/cd599-saude-unica-um-enfoque-integral-para-abordar-ameacas-saude-na-interface-homem. Acesso em: 23 ago. 2025.

OXFAM INTERNATIONAL. **Carbon inequality kills**: why curbing the excessive emissions of an elite few can create a sustainable planet for all. Oxford: Oxfam, 2024. Disponível em: https://www.oxfamamerica.org/explore/research-publications/carbon-inequality-kills/. Acesso em: 23 ago. 2025.

PACHECO, Denis. Reconhecer direitos das ondas pode mudar relação da sociedade com oceano. **Mapas**, 4 out. 2024. Disponível em: https://mapas.org.br/reconhecer-direitos-das-ondas-pode-mudar-relacao-da-sociedade-com-oceano/. Acesso em: 25 jun. 2025.

PACTO ECOSOCIAL E INTERCULTURAL DEL SUR. **Bogotá Declaration**. Towards a pact with the Earth: geopolitics of transition and re-existencies. Bogotá, mar. 2023a. Disponível em: https://pactoecosocialdelsur.com/wp-content/uploads/2023/06/Bogota-declaration.pdf. Acesso em: 27 ago. 2025.

PACTO ECOSOCIAL E INTERCULTURAL DEL SUR. Manifesto dos povos do sul: por uma transição energética justa e popular. **Pacto Ecosocial e Intercultural del Sur**, 4 mar. 2023b. Disponível em: https://pactoecosocialdelsur.com/manifesto-dos-povos-do-sul-por-uma-transicao-energetica-justa-e-popular/. Acesso em: 23 ago. 2025.

PAPA FRANCISCO. Carta encíclica Laudato si'. **A Santa Sé**, Vaticano, 24 maio 2015. Disponível em: https://www.vatican.va/content/francesco/pt/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html. Acesso em: 29 jan. 2024.

PASSOS, T. Proposta na Câmara quer transformar natureza em sujeito de direitos no Brasil. **Pública**, 6 jan. 2025. Disponível em: https://apublica.org/2025/01/pec-dos-direitos-da-natureza-o-que-diz-proposta-de-celia-xakriaba/. Acesso em: 31 jul. 2025.

PASTOR, Roberto Viciano; DALMAU, Rubén Martínez. Los procesos constituyentes latinoamericanos y el nuevo paradigma constitucional. IUS. **Revista del Instituto de Ciencias Jurídicas de Puebla A.C.**, n. 25, p. 7-29, 2010.

PAUDALHO. Lei nº 878/2018. Declara como Patrimônio Natural, Ambiental, Cultural, a Fonte de Água Mineral, em São Severino do Ramos e dá outras providências. **Diário Oficial do Município de Paudalho**, Paudalho, Pernambuco, 2018. Disponível em: https://transparencia.paudalho.pe.leg.br/uploads/5310/2/atos-oficiais/2018/leis/1684436308_lei8782018.pdf. Acesso em: 23 ago. 2025.

PELIZZON, Alexandre; SANTIAGO, Mariana Ribeiro. The 'harmony with nature' paradigm in Brazil. **Revista Argumentum**, v. 21, n. 1, jan./abr., p. 465-487, 2020.

PENNA, Ana Christina de Barros Ruschi Campbell; BASTIANETTO, Lorena Machado Rogedo. A nova ética ambiental contemplando um olhar para o "outro". *In*: SOUZA, José Fernando Vidal de; BORGES, Leonardo Estrela; PADILHA, Norma Sueli (org.). **Direito ambiental e socioambientalismo III**. Florianópolis: CONPEDI, 2016.

PEREIRA, Flora. Década de restauração de ecossistemas da ONU oferece oportunidades inéditas para geração de empregos e segurança alimentar. **UNEP**, 1 mar. 2019. Disponível em: https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/press-release/decada-de-restauracao-de-ecossistemas-da-onu-oferece. Acesso em: 22 ago. 2025.

PEREZ-MARIN, Aldrin M; CUNHA, John E. B. L; COSTA, José Jonas Duarte. Caatinga, o trunfo brasileiro no combate às mudanças climáticas. **Brasil de Fato**, 20 mar. 2023. Disponível em: https://www.brasildefato.com.br/2023/03/20/caatinga-o-trunfo-brasileiro-no-combate-as-mudancas-climaticas/?bdf=i. Acesso em: 8 mar. 2025.

PINHEIRO, Luciana Barreira de Vasconcelos; POMPEU, Gina Marcílio Vidal. Direitos da Natureza do sul ao centro: análise à luz do caso do Mar Menor na Espanha. *In*: GORDILHO, Heron José de Santana; CAMPELLO, Livia Gaigher Bosio; DANTOS, Vanessa Gonçalves Melo (coord.). **Direito e Sustentabilidade II**. Florianópolis: CONPEDI, 2023.

PINHEIRO, Luciana Barreira de Vasconcelos; POMPEU, Gina Vidal Marcilio. Análise constitucional e convencional na ADPF 708 (Caso do Fundo Clima): entre o progresso da juridicidade ambiental e o conservadorismo antropocêntrico. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, v. 10, n. 1, p. 75-92, jan./jul. 2024. Disponível em: https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscador.html?task=detalhes&source=all&id=W4401935470. Acesso em: 21 jul. 2025.

PINHEIRO, Waslley Maciel; LOZANO, Muriel Gouvêa Reis; SILVA, Érick Sander Cunha; RIGOTO, Igor Felipe Fernandes; CERDEIRA, Danilo; SANT'ANA RODRIGUES, Jorão da Costa; PINTO, Angélica Isabella Azevedo; XAVIER, Israel dos Reis. Avaliação comparativa dos impactos ambientais caracterizados nos estudos de impacto ambiental (EIAS/RIMAS) para plantas de produção de hidrogênio verde no estado do Ceará. **Revista Gestão Social e Ambiental**, Miami, v. 19, n. 3, p. 1-25, 2025.

PINTO, João Batista Moreira; RIOS, Mariza; BOTIJA, Fernando González. Direitos humanos e direitos da natureza: desafios para o sistema jurídico, para o Estado e para a sociedade. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 21, 2024. Disponível em: http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/2724. Acesso em: 22 ago. 2025.

PIOVESAN, E.; MIRANDA, T. Câmara aprova projeto que altera regras de licenciamento ambiental. Câmara dos Deputados, Brasília, 17 jul. 2025. Disponível em: https://www.camara.leg.br/noticias/1181164-camara-aprova-projeto-que-altera-regras-de-licenciamento-ambiental/. Acesso em: 31 jul. 2025.

PITOMBEIRA, Sheila. A proteção legal da vegetação nativa no Brasil – avanços e retrocessos no período de 1920 a 2020. *In*: POMPEU, Gina; HOLANDA, Marcus; POMPEU, Randal. Organizadores. **Primavera silenciosa revisitada**: uma homenagem a Rachel Carson. Porto Alegre: Editora Fundação Fênix, 2022.

POMPEU, Gina Vidal Marcílio; FERNANDES, Márcia Maria dos Santos Souza. Desenvolvimento e racionalidades econômica e ambiental: interfaces com o bem viver? **Prim@ Facie**, v. 20, n. 44, 2021.

POMPEU, Gina Vidal Marcilio; MONTEZUMA, Talita de Fátima P. Furtado. Em defesa dos direitos da natureza: humanizar a natureza ou naturalizar a humanidade. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO NA LUSOFONIA, 11., 2025, Luanda. **Anais** [...], Fortaleza: Universidade de Fortaleza, 2025. p. 5-64.

POMPEU, Gina Vidal Marcilio; POMPEU, Victor Marcilio. Dignidade humana eos direitos da natureza: do antropocentrismo ao ecocentrismo. *In*: POMPEU, Gina; HOLANDA, Marcus; POMPEU, Randal (org.). **Primavera silenciosa revisitada**: uma homenagem a Rachel Carson. Porto Alegre: Editora Fundação Fênix, 2022.

POMPEU, Gina Vidal Marcilio; PRIEUR, Julien. L'émergence du développement des énergies renouvelables portée par le vent des COP du climat: l'exemple de l'État du Céara au Brésil. **Droit de L'Environnement**, n. 338, p. 1-4, dez. 2024.

POMPEU, Gina Vidal Marcílio; TASSIGNY, Mônica Mota (org.). **Seca, fornalha e estado de emergência**. Fortaleza: INESP, 2006.

POMPEU, Gina Vidal Marcílio; VASCONCELOS, Luciana Barreira de. Direitos da natureza no Brasil à luz do Princípio da Integridade Ecológica. **Novos Estudos Jurídicos**, Itajaí, v. 28, n. 3, p. 615-641, 2023. Disponível em: www.univali.br/periodicos. Acesso em: 23 jul. 2025.

POMPEU, Gina Vidal Marcílio; VASCONCELOS, Luciana Barreira de. Emergência climática: COP 26 e a urgência do paradigma jurídico ecocêntrico. *In*: ALVITES, Elena; SARLET, Ingo W.; SCHIER, Paulo; ALCALÁ, Humberto Nogueira (org.). **Direitos fundamentais & democracia**: novas abordagens na perspectiva interamericana. Porto Alegre: Editora Fundação Fênix, 2022.

POPPER, Karl R. **A lógica da pesquisa científica**. Tradução: Leonidas Hegenberg e Octanny Silveira da Mota. 16. ed. São Paulo: Cultrix, 2008.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. 8. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.

POUZADOUX, Claude. **Contos e lendas da mitologia grega**. Tradução: Eduardo Brandão. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

PURVIN, Guilherme. A Natureza como Sujeito de Direitos: Mudança Conceitual ou Marketing Ecológico? **((o))eco**, 18 mar. 2025. Disponível em: https://oeco.org.br/colunas/a-natureza-como-sujeito-de-direitos-mudanca-conceitual-ou-marketing-ecologico/. Acesso em: 31 jul. 2025.

QUEIROZ, L. B.; LUNA, K. P. O.; OLIVEIRA, É. C. S. Saberes da tradição: relatos etnográficos de vaqueiros sobre o uso de recursos naturais no tratamento de afecções decorrentes da "pega de boi", agreste pernambucano – Brasil. **Ethnoscientia**, v. 5, 2020. Disponível em: https://www.periodicos.ufpa.br/index.php/ethnoscientia/article/view/10292/0#:~:text=Considerando%20abordagens%20etnográficas%2C%20objetivou-se%20com%20este%20estudo%20identificar,se%20exporem%20à%20vegetação%20xerófita%20e%20com%20espinhos. Acesso em: 17 ago. 2025.

QUEIROZ, Rodrigo José de Góis. Território e sujeito sertanejo: relações de poder e subalternidade no Nordeste brasileiro. **Geosul**, v. 35, n. 76, p. 497-520, 27 out. 2020.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. *In*: CLACSO (org.). **A colonialidade do saber**: eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino-americanas. Buenos Aires: CLACSO, 2005.

RANDO, A. S. Caatinga e o Código Florestal: desafios e oportunidades para a conservação. **Observatório do Código Florestal**, Rio de Janeiro, 11 ago. 2023. Disponível em: https://observatorioflorestal.org.br/caatinga-e-o-codigo-florestal-desafios-e-oportunidades-para-a-conservacao/?_sf_s=catalisador. Acesso em: 28 ago. 2025.

RAWORTH, Kate. **Economia donut**: uma alternativa ao crescimento a qualquer custo. Tradução: George Schlesinger. Rio de Janeiro: Zahar, 2019.

REALE, Miguel. **Teoria tridimensional do Direito**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

REDE DE SEMENTES DO XINGU. I Encontro Indígena de Restauração Ecológica encoraja rede indígena de restauração. Notícias. **Rede de Sementes do Xingu**, 16 jul. 2024. Disponível em: https://www.sementesdoxingu.org.br/noticias/i-encontro-indigena-de-restauracao-ecologica-encoraja-rede-indigena-de-restauracao. Acesso em: 23 ago. 2025.

RICHARDSON, Katherine; STEFFEN, Will; LUCHT, Wolfgang; BENDTSEN, Jørgen; CORNELL, Sarah E.; DONGES, Jonathan F.; DRÜKE, Markus; FETZER, Ingo; BALA, Govindasamy; VON BLOH, Werner; FEULNER, Georg; FIEDLER, Stephanie; GERTEN, Dieter; GLEESON, Tom; HOFMANN, Matthias; HUISKAMP, Willem; KUMMU, Matti; MOHAN, Chinchu; NOGUÉS-BRAVO, David; PETRI, Stefan; PORKKA, Miina; RAHMSTORF, Stefan; SCHAPHOFF, Sibyll; THONICKE, Kirsten; TOBIAN, Arne; VIRKKI, Vili; WANG-ERLANDSSON, Lan; WEBER, Lisa; ROCKSTRÖM, Johan. Earth beyond six of nine planetary boundaries. **Science Advances**, v. 9, n. 37, 13 set. 2023. Disponível

em: https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.adh2458. Acesso em: 11 ago. 2025.

RICHARDSON, Miles. Modelling Nature Connectedness Within Environmental Systems: Human-Nature Relationships from 1800 to 2020 and Beyond. **Earth**, v. 6, p. 82, 2025. Disponível em: https://www.mdpi.com/2673-4834/6/3/82. Acesso em: 13 ago. 2025.

RIEGELHAUPT, Enrique Mario; PAREYN, Frans Germain Corneel. A questão energética. *In*: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 65-75.

ROA, Jorge Ernesto. A cidadania dentro da sala de máquinas do constitucionalismo transformador latino-americano. **Revista Direitos Fundamentais & Democracia**, Curitiba, v. 28, n. 2, p. 91-115, maio/ago. 2023.

ROBINSON, Nicholas A. The resilience principle. **5 IUCNAEL EJournal**, n. 19, 2014. Disponível em: https://digitalcommons.pace.edu/lawfaculty/953/. Acesso em: 27 jul. 2025.

ROCHA, Lilian Rose Lemos. A sala de emergência ambiental: a proteção dos direitos da natureza na América Latina. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 10, n. 3, 2021.

ROCHA, W. J. S. F.; VASCONCELOS, R. N.; COSTA, D. P.; DUVERGER, S. G.; LOBÃO, J. S. B.; SOUZA, D. T. M.; HERRMANN, S. M.; SANTOS, N. A.; ROCHA, R. O. F.; FERREIRA-FERREIRA, J.; OLIVEIRA, M.; BARBOSA, L. da S.; CORDEIRO, C. L.; AGUIAR, W. M. Towards uncovering three decades of LULC in the Brazilian drylands: Caatinga biome dynamics (1985-2019). **Land**, v. 13, n. 8, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.3390/land13081250. Acesso em: 3 mar. 2025.

ROCKSTRÖM, Johan; STEFFEN, Will; NOONE, Kevin; PERSSON, Åsa; CHAPIN, F. Stuart III; LAMBIN, Eric; LENTON, Timothy M.; SCHEFFER, Marten; FOLKE, Carl; SCHELLNHUBER, Hans Joachim; NYKVIST, Björn; DE WIT, Cynthia A.; HUGHES, Terry; VAN DER LEEUW, Sander; RODHE, Henning; SÖRLIN, Sverker; SNYDER, Peter K.; COSTANZA, Robert; SVEDIN, Uno; FALKENMARK, Malin; KARLBERG, Louise; COREELL, Robert W.; FABRY, Victoria J.; HANSEN, James; WALKER, Brian; LIVERMAN, Diana; RICHARDSON, Katherine; CRUTZEN, Paul; FOLEY, Jonathan. Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. **Ecology and Society**, v. 14, n. 2, p. 32, 2009. Disponível em: http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/. Acesso em: 17 jul. 2025.

RODRIGUES, H. Aquecimento Global: Ministro de Tuvalu faz discurso para COP-26 dentro d'água. **Fórum**, 6 nov. 2021. Disponível em: https://revistaforum.com.br/global/2021/11/6/aquecimento-global-ministro-de-

tuvalu-faz-discurso-para-cop-26-dentro-dagua-105756.html. Acesso em: 27 ago. 2025.

RODRIGUES, Horácio Wanderlei; GRUBBA, Leilane Serratine. **Pesquisa jurídica aplicada**. Florianópolis: Habitus, 2023.

ROUSSEAU, Jean Jaques. **O contrato social**. Tradução: Edson Bini. 2. ed. São Paulo: Edipro, 2015.

ROUSSEAU, Jean-Jacques. **Discurso sobre as ciências e as artes**. Tradução: Lourdes Santos Machado. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

PLANETARY BOUNDARIES SCIENCE – PBSCIENCE. **Planetary Health Check 2025**. Germany: Potsdam Institute for Climate Impact Research, 2025. Disponível em: https://www.planetaryhealthcheck.org/#reports-section. Acesso em: 3 fev 2025.

SANTIAGO, Mariana Ribeiro; DURÃES, Cintya Nishimura. Ética, legislação e cultura: paradigmas para a defesa dos direitos da natureza no Brasil. **Revista Brasileira de Direito Animal**, Salvador, v. 19, n. 1, p. 1-20, jan./abr. 2024. Disponível em: . Acesso em: 11 ago. 2025.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Para uma concepção intercultural dos direitos humanos. *In*: SARMENTO, Daniel; IKAWA, Daniela; PIOVESAN, Flávia. (coord.). **Igualdade, diferença e direitos humanos**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010.
SANTOS, Boaventura de Sousa. **Refundación del Estado en América Latina**: perspectivas desde una epistemología del Sur. Lima: Instituto Internacional de Derecho y Sociedad, Programa Democracia y Transformación Global, 2010.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna. **Revista do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 46-71, 1988.

SANTOS, Juliana Silveira dos; FELTRAN-BARBIERI, Rafael; FONTE, Ellen S.; BALMFORD, Andrew; MAIOLI, Veronica; LATAWIEC, Agnieszka; STRASSBURG, Bernardo B. N.; PHALAN, Benjamin T. Characterising the spatial distribution of opportunities and constraints for land sparing in Brazil. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1946, 2020.

SANTOS, Naldo Ribeiro; SOUZA, André. O papel do Consórcio Nordeste para enfrentamento das mudanças climáticas no Brasil: um estudo exploratório no contexto dos ODS. **Revista Gestão e Secretariado (GeSec)**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 1-27, 2024.

SANTOS, R. P. dos; PACHECO, C. S. G. R.; SANTIAGO, A. M. dos S. A tutela ambiental de paleoecossistemas do rio São Francisco/Brasil à luz do direito ambiental. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, Miami, v. 17, n. 9, p. 1-19, 2023.

SANTOS, Rosiane Rocha Oliveira; CRUZ, Maria Herbênia Lima Cruz; SANTOS, Carlos Alberto Batista dos. Recaatingamento em comunidades tradicionais de fundo de pasto. **Revista Ouricuri**, Juazeiro, BA, v. 14, p. 3-33, jul./dez. 2024. Disponível em: http://www.revistas.uneb.br/index.php/ouricuri. Acesso em: 3 maio 2025.

SÃO PAULO. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. **Projeto de Lei n. 1.422, de 22 de setembro de 2023**. Determina o Rio Tietê como sujeito de direitos e dá outras providências. São Paulo: ALESP, 2023. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/propositura/?id=1000502851&tipo=1&ano=2023. Acesso em: 23 ago. 2025.

SÃO PAULO. Câmara Municipal de São Paulo. **Projeto de Alteração à Lei Orgânica do Município nº 04-00005/2015**. Inclui o 'Art. 180.A' à Lei Orgânica do Município de São Paulo e dá outras providências. São Paulo: Câmara Municipal, 2015. Disponível em: https://ecojurisprudence.org/wp-content/uploads/2022/02/BR_Sao-Paulo_Planned-Amendment-to-Organic-Law-in-Sao-Paulo_83.pdf. Acesso em: 23 ago. 2025.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. A integridade ecológica como princípio ou norma fundamental (Grundnorm) do Direito Ambiental no Antropoceno. **GEN Jurídico**, 15 set. 2020. Disponível em: https://blog.grupogen.com.br/juridico/areas-de-interesse/ambiental/integridade-ecologica-grundnorm/. Acesso em: 15 jan. 2021.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito constitucional ecológico**. 6. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2019a.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. Direitos fundamentais e deveres de proteção climática na Constituição brasileira de 1988. **Revista de Direito Ambiental**, v. 108, out./dez., 2022.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. O direito constitucional-ambiental brasileiro e a governança judicial ecológica: estudo à luz da jurisprudência do superior tribunal de justiça e do supremo tribunal federal. Constituição, Economia e Desenvolvimento: **Revista da Academia Brasileira de Direito Constitucional**, v. 11, n. 20, p. 42-110, jan./jul. 2019b.

SARLET, Ingo Wolfgang; MACHADO, Paulo Afonso Leme; FENSTERSEIFER, Tiago. **Constituição e legislação ambiental comentadas**. São Paulo: Saraiva, 2015.
SARLET, Ingo Wolfgang; WEDY, Gabriel; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito climático**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2023.

SECRETARIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL – SECOM. Terra Preta de Índio: o legado de agricultura sustentável da Amazônia. **CONAFER**, 14 jun. 2019. Disponível em: https://dialogue.earth/pt-br/florestas/26853-terra-preta-de-indio-o-legado-de-agricultura-sustentavel-da-amazonia/#:~:text=Terra%20Preta%20de%20%C3%8Dndio%3A%20o%20legado%20

de%20agricultura%20sustent%C3%A1vel%20da%20Amaz%C3%B4nia,-Solo%20naturalmente%20f%C3%A9rtil&text=A%20TPI%20%C3%A9%20um%20solo,%C3%A1cidos%20s%C3%A3o%20desfavor%C3%A1veis%20%C3%A0%20agricultura. Acesso em: 22 ago. 2025.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

SERRO. Emenda à Lei Orgânica do Município de Serro nº 001, de 02 de junho de 2022. Altera a redação do art. 157, §1º, I, e acrescenta Inciso XI ao mesmo dispositivo da Lei Orgânica do Município de Serro e dá outras providências. **Câmara Municipal de Serro**, Serro, 2 jun. 2022. Disponível em: https://ecojurisprudence.org/wp-content/uploads/2022/06/Serro-Municipality-Brazil-Rights-of-Nature-Amendment-to-Organic-Law.pdf. Acesso em: 26 ago. 2025.

SIEGMUND-SCHULTZE, Marianna. A multi-method approach to explore environmental governance: a case study of a large, densely populated dry forest region of the neotropics. **Environment, Development and Sustainability**, v. 23, n. 2, p. 1539-1562, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10668-020-00635-y. Acesso em: 12 out. 2024.

SILVA JUNIOR, Celso H. L.; HEINRICH, Viola H. A.; FREIRE, Ana T. G.; BROGGIO, Igor S.; ROSAN, Thais M.; DOBLAS, Juan; ANDERSON, Liana O.; ROUSSEAU, Guillaume X.; SHIMABUKURO, Yosio E.; SILVA, Carlos A.; HOUSE, Joanna I.; ARAGÃO, Luiz E. O. C. Benchmark maps of 33 years of secondary forest age for Brazil. **Scientific Data**, v. 7, n. 269, p. 1-9, 2020. Disponível em: https://www.nature.com/articles/s41597-020-00600-4. Acesso em: 12 ago. 2025.

SILVA, Ana Caroline Coelho Pereira da; ROSA PACHECO, Clécia Simone Gonçalves. Sistemas agroflorestais na Caatinga: uma revisão de escopo. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 4, n. 3, 2023.

SILVA, E. C. M.; LIRA, M. A. T.; GONÇALVES, M. C.; DA SILVA, O. A. V. D. O. L.; JEAN, W.; SANTOS JÚNIOR, R. B. dos. The Role of Renewable Energies in Combating Poverty in Brazil: A Systematic Review. **Sustainability**, v. 16, n. 5584, p. 1-23, 2024.
SILVA, Edson; BARROS, Isabela Paes de. Caso Povo Indígena Xukuru vs. Brasil: Povo Indígena Xukuru do Ororubá: uma história de mobilizações por afirmação de direitos. **Direito e Praxis**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 395-423, 2022.

SILVA, Paulo Maycon Costa da. Jurisdição constitucional na Colômbia e o poder político do cidadão diante da Corte Constitucional. **Revista de Informação Legislativa**, Brasília, ano 51, n. 203, jul./set. 2014.

SILVA, Renata Cristina Oliveira Alencar; SANTIAGO, Mariana Ribeiro. A Efetiva Proteção dos Direitos da Natureza a Partir da Superação do Paradigma

Antropocentrista. **Revista Latino-Americana de Direitos da Natureza e dos Animais**, Salvador, v. 4, n. 1, p. 54-65, jan./jun., 2021.

SILVA, Sabrina Soares da; SANTINELLI, Fernanda. Paradigmas Ambientais na Constituição Federal Brasileira de 1988: análise de conteúdo do artigo 225 CF/88. **Revista Gestão & Políticas Públicas**, v. 2, n. 2, p. 388-407, 2012. Disponível em: https://revistas.usp.br/rgpp/article/view/97862/96662. Acesso em: 3 jul. 2025.

SOLDATI, Manoelle Brasil; SOUZA, Maria Cláudia Antunes de; PASOLD, Cesar Luiz. Novo constitucionalismo latino-americano: exemplo de acesso à água potável. *In*: SOUZA, Maria Cláudia Antunes de; POMPEU, Gina Vidal Marcilio; FREITAS, Ana Carla Pinheiro (org.). **Gestão das águas**: dignidade humana e sustentabilidade por meio do fortalecimento das cadeias de valor. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2018. p. 37-43.

SOLÓN, Pablo. 5. Direitos da Mãe Terra. *In*: SÓLON, P. (org.) **Alernativas sistêmicas**: Bem Viver, decrescimento, comunes, ecofeminismo, direitos da Mãe Terra e desglobalização. Tradução: João Perez. São Paulo: Elefante, 2019.

SOUZA FILHO, Carlos Frederico Marés de; HERNANDEZ, Aníbal Alejandro Rojas; KANNO, Paula Harumi. Tensões e direitos nas cortes constitucionais latinoamericanas. **Revista Culturas Jurídicas**, v. 8, n. 20, maio/ago. 2021.

SOUZA NETO, Cláudio Pereira de. Teoria da constituição, democracia e igualdade. *In*: SOUZA NETO, Cláudio Pereira de; BERCOVICI, Gilberto; MORAES FILHO, José Filomeno; LIMA, Martonio Mont'Alverne Barreto (org.). **Teoria da Constituição**: estudos sobre o lugar da política no direito constitucional. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2003.

SOUZA, M. Desertificação afeta cidades na região Norte da Bahia e muda mapa produtivo. **A Tarde**, Salvador, 16 maio 2025. Disponível em: https://atarde.com.br/bahia/desertificacao-afeta-cidades-na-regiao-norte-da-bahia-e-muda-mapa-produtivo-1318000. Acesso em: 18 maio 2025.

SPEIGHT, James G. **Climate change demystified**. Beverly, MA: Scrivener Publishing, 2020.

STEFFEN, Will et al. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. **Science**, v. 347, p. 738-739, fev. 2015. Disponível em: www.science.org/doi/epdf/10.126/science.1259855. Acesso em: 7 fev. 2024.

STOCKHOLM RESILIENCE CENTRE. Planetary boundaries. **Stockholm Resilience Centre**, Stockholm, [c202?]. Disponível https://stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries/the-nine-planetary-boundaries.html. Acesso em: 9 mar. 2025.

STONE, Christopher D. Should Trees Have Standing?—Towards Legal Rights for Natural Objects. **Southern California Law Review**, California, v. 45, p. 450-501, 1972.

SVAMPA, Maristella; ARGENTO, Melisa. La transición energética en clave geopolítica. **Ecuador Debate**, n. 120, p. 71-84, 2024.

SVAMPA, Maristella. Transición energética corporativa: el triángulo sudamericano del litio como caso testigo. *In*: LANG, M. *et al.* (org.) **Más allá del colonialismo verde**: justicia global y geopolítica de las transiciones ecosociales. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO, 2024.

SWI SWISSINFO.CH. Paris busca direitos legais para o rio Sena. **SWI swissinfo.ch**, 4 jun. 2025. Disponível em: https://www.swissinfo.ch/por/paris-busca-direitos-legais-para-o-rio-sena/89463424. Acesso em: 30 jun. 2025.

TAQUES, João Daniel Vilas Boas; FACHIN, Melina Girardi. Interpretação evolutiva no âmbito do Sistema Interamericano de Direitos Humanos. **Espaço Jurídico Journal of Law**, Joaçaba, v. 24, n. 1, p. 9-26, jan./jun. 2023. Disponível em: https://periodicos.unoesc.edu.br/espacojuridico. Acesso em: 25 jul. 2025.

TEIXEIRA, Anderson Vichinkeski. Ativismo judicial: nos limites entre racionalidade jurídica e decisão política. **Revista Direito Gv**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 37-58, jan./jun. 2012.

THE BRAZIL FLORA GROUP – BFG. **Flora do Brasil 2020**. Tradução: Eimear Nic Lughadha e Marina Crespo Landeiro. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: http://doi.org/10.47871/jbrj2021001. Acesso em: 22 ago. 2025.

TIROLE, Jean. **Economia do bem comum**. Tradução: André Telles. Rio de Janeiro: Zahar, 2020.

TODOROV, Tzvezan. **Os inimigos íntimos da democracia**. Tradução: Joana Angélica d'Ávila Melo. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

TOLEDO, Marcio Roberto. Especialização regional produtiva e a atual organização da agricultura no Brasil. **Geografia**, Londrina, v. 26, n. 2, p. 98-115, jul./dez. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325713142. Acesso em: 13 abr. 2025.

TURATTI, Luciana; SILVA, Jaiane Braga da. Meio ambiente e globalização: a imprescindibilidade de uma racionalidade ambiental. **Revista de Direitos Culturais**, Santo Ângelo, v. 14, n. 32, p. 69-88, 2019.

UNIÃO EUROPEIA – UE. Parlamento Europeu. PETI Fact-finding visit to Mar Menor, Spain 23-25 February 2022. **Parlamento Europeu**, 23 fev. 2022. Disponível em: 2. Acesso em: 25 ago. 2025.

UNITED NATIONS CLIMATE CHANGE – UNCC. About COP 28. **Conference of the Parties of the UNFCCC**, Dubai, 2023. Disponível em: https://unfccc.int/process-and-

meetings/conferences/un-climate-change-conference-united-arab-emirates-nov/dec-2023/about-cop-28. Acesso em: 25 ago. 2025.

UNITED NATIONS CLIMATE CHANGE – UNCC. COP 27: Summary of Global Climate Action at COP 27. **ONU** – **Conference of the Parties of the UNFCCC**, Egito, 2022. Disponível em: https://unfccc.int/event/cop-27. Acesso em: 25 ago. 2025.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME – UNDP. **Human development report 2020 – the next frontier**: human development and the Anthropocene. Nova York: UNDP, 2020. Disponível em: https://www.hdr.undp.org/en/content/2020-human-development-report-next-frontier-human-development-and-anthropocene. Acesso em: 24 ago. 2025.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME – UNDP. **The climate dictionary**: speak climate fluently. Nova York: UNDP, 2024. Disponível em: https://www.undp.org/publications/climate-dictionary. Acesso em: 24 ago. 2025.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME BRASIL – UNDP BRASIL. O que é o IDHM. **UNDP Brasil**, [s.d.]. Disponível em: https://www.undp.org/pt/brazil/o-que-e-o-idhm. Acesso em: 26 ago. 2025.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. Global Climate Litigation Report: 2023 status review. **UNEP**, 27 jul. 2023. Disponível em: https://www.unep.org/resources/report/global-climate-litigation-report-2023-status-review. Acesso em: 24 ago. 2025.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. COP26 ends with agreeent but falls short on climate action. **UNEP**, 15 nov. 2021. Disponível em: https://www.unep.org/news-and-stories/story/cop26-ends-agreement-falls-short-climate-action. Acesso em: 24 ago. 2025.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. 6 fatos sobre coronavírus e meio ambiente. **UNEP**, 8 abr. 2020. Disponível em: https://www.unenvironment.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/6-fatos-sobre-coronavirus-e-meio-ambiente. Acesso em: 25 ago. 2025.

UNITED NATIONS. Climate Change Conference UK 2021. COP 26. **UN Climate Change Conference**, Reino Unido, 2021a. Disponível em: https://ukcop26.org. Acesso em: 24 ago. 2025.

UNITED NATIONS. Framework Convention on Climate Change. Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement. Glasgow Climate Pact (FCCC/PA/CMA/2021/L.16). Organization of work, including for the sessions of the subsidiary bodies. **ONU**, 13 nov. 2021b. Disponível em:

https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021_L16_adv.pdf. Acesso em: 25 ago. 2025.

UNITED NATIONS. Framework Convention on Climate Change. Conference of the Parties. Adoption of the Paris agreement (FCCC/CP/2015/L.9/Rev.1). **United Nations**, 12 dez. 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf. Acesso em: 25 ago. 2025.

UNITED NATIONS. General Assembly. Resolução A/HRC/RES/48/13. 48/13. The human right to a clean, healthy and sustainable environment. **ONU**, 18 out. 2021c. Disponível em: https://undocs.org/A/HRC/RES/48/13. Acesso em: 23 ago. 2025.
UNITED NATIONS. Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. **United Nations**, 1998. Disponível em: https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf. Acesso em: 23 ago. 2025.

UNITED NATIONS. Observatory on Principle 10 in Latin America and the Caribbean. Regional Agreement on Access to Information, Public Participation and Justice in Environmental Matters in Latin America and the Caribbean. **ECLAC**, 4 mar. 2018. Disponível em: https://observatoriop10.cepal.org/en/treaty/regional-agreement-access-information-public-participation-and-justice-environmental-matters. Acesso em: 23 ago. 2025.

UNITED NATIONS. Programme. **Harmony with Nature**, c[202?]. Disponível em: https://www.harmonywithnatureun.org. Acesso em: 23 ago. 2025.
UNITED NATIONS. Report of the world commission on environment and development: our common future. **United Nations**, 1987. Disponível em: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf. Acesso em: 23 ago. 2025.

UNITED NATIONS. Summit of the future outcome documents. Pact for The Future, Global Digital Compact and Declaration on Future Generations. **United Nations**, set. 2024. Disponível em: https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/sotf-pact_for_the_future_adopted.pdf. Acesso em: 23 ago. 2025.

UNITED NATIONS. The future we want – outcome document of the United Nations Conference on Sustainable Development. **United Nations Conference on Sustainable Development**, Rio de Janeiro, jun. 2012. Disponível em: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/733FutureWeWant.pdf/. Acesso em: 23 ago. 2025.

UNITED NATIONS. UN Department of Economic and Social Affairs. Johannesburg Declaration on Sustainable Development. *In*: PLENARY MEETING OF THE WORLD SUMMIT ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 17., 2002. **Discussion** [...], Summit Report, 2002. Disponível em: https://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/English/POI_PD.htm. Acesso em: 23 ago. 2025.

UNITED NATIONS. UN Documents on Harmony with Nature. Supplement to SG Report on Harmony with Nature (A/75/266). **Harmony with Nature**, 2020. Disponível em: https://harmonywithnatureun.org/unDocs/. Acesso em: 23 ago. 2025.

UNITED NATIONS. United Nations Conference on Environment and Development. A new blueprint for international action on the environment. **United Nations Conference on Environment and Development**, Rio de Janeiro, jun. 1992. Disponível em: https://nacoesunidas.org/docs/meio-ambiente/. Acesso em: 23 ago. 2025.

UNITED NATIONS. United Nations Conference on the human environment. The first world conference on the environment. **United Nations Conference on the human environment**, Estocolmo, jun. 1972. Disponível em: https://www.un.org/en/conferences/environment/stockholm1972. Acesso em: 23 ago. 2025.

UNITED STATES OF AMERICA – USA. Sierra Club v. Morton 405 U.S. 727 (1972) No. 70-34. **U.S. Supreme Court**, 19 abr. 1972. Disponível em: https://supreme.justia.com/cases/federal/us/405/727/. Acesso em: 25 ago. 2025.

VALENÇA, Daniel Araújo. Bolívia: crise de Estado, disputa hegemônica e ressignificação democrática. *In*: VAL, Eduardo Manuel; BELLO, Enzo (org.). **O pensamento pós e descolonial no novo constitucionalismo latino-americano**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2014.

VASCONCELOS, Arnaldo. **Teoria da norma jurídica**. 5. ed. São Paulo: Malheiros, 2006.

VASCONCELOS, Luciana Barreira de; FREITAS, Ana Carla Pinheiro. As áreas de preservação permanente no entorno de lagos e lagoas no novo código florestal e na Lei nº 16.810/2019 do Estado do Ceará à luz do princípio da vedação de retrocesso ambiental. **Revista de Direito Ambiental**, v. 97, p. 179-203, jan./mar. 2020.

VASCONCELOS, Luciana Barreira de; POMPEU, Gina Vidal Marcílio. Direitos indígenas Yanomami e meio ambiente: por uma proteção integrada no STF e no sistema interamericano. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, Curitiba, v. 15, n. 1, p. 2-32, jan./abr. 2024. Disponível em: https://periodicos.pucpr.br/direitoeconomico. Acesso em: 20 jul.2025.

VEIGA, José Eli da. **O Antropoceno e a ciência do Sistema Terra**. São Paulo: Editora 34, 2019.

VETTORASSI, Andréa; AMORIM, Orzete. Refugiados ambientais: reflexões sobre o conceito e os desafios contemporâneos. **Revista de Estudios Sociales**, Bogotá, n. 76, p. 24-40, abr./jun. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.7440/res76.2021.03. Acesso em: 2 jun. 2025.

VIAN, Carlos Eduardo Freitas. Açúcar. **EMBRAPA**, 23 fev. 2022. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana/pos-producao/acucar. Acesso em: 22 ago. 2025.

VIOLA, Francesco. O estatuto jurídico da pessoa em perspectiva histórica. **Revista da Faculdade de Direito da UFRGS**, Porto Alegre, n. 36, p. 12-29, out. 2017.

WARD, Peter. **The Medea hypotesis**: is life on Earth ultimately self-desructive? New Jersey: Pinceton University Press, 2009. *E-book*.

WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. **Litígios climáticos**: de acordo com o Direito Brasileiro, Norte-Americano e Alemão. Salvador: Editora JusPodivm, 2019.

WOLKMER, Antonio Carlos; WOLKMER, Maria de Fatima S. Repensando a natureza e o meio ambiente na teoria constitucional da América Latina. **Novos Estudos Jurídicos**, Itajaí, v. 19, n. 3, p. 994-1013, set./dez. 2014.

WOLRD BANK GROUP. **Brazil Country Climate and Development Report**. Washington D. C.: CCDR Series, 2023. Disponível em: https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/a713713d-0b47-4eb3-a162-be9a383c341b. Acesso em: 25 ago. 2025.

WOOD, Stepan. Rights of nature: who holds them? A plain language legal guide for earth citizens. **Centre for Law and the Environment**, Vancouver, v. 9, set. 2023. Disponível em: https://commons.allard.ubc.ca/cle/9/. Acesso em: 11 ago. 2025.

WORLD BANK GROUP. Climate change could force 216 million people to migrate within their own countries by 2050. **World Bank Group**, Washington, D.C., 13 set. 2021. Disponível em: https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2021/09/13/climate-change-could-force-216-million-people-to-migrate-within-their-own-countries-by-2050. Acesso em: 28 maio 2025.

WORLD HELTH ORGANIZATION – WHO. Coronavirus (COVID-19) Cases, World. Dashboard. **WHO**, 2021. Disponível em: https://covid19.who.int. Acesso em: 25 ago. 2025.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION – WMO. Preliminary data shows hottest week on record. Unprecedented sea surface temperatures and Antarctic sea ice loss. **WMO**, 10 jul. 2023a. Disponível em: https://wmo.int/media/news/preliminary-data-shows-hottest-week-record-unprecedented-sea-surface-temperatures-and-antarctic-sea. Acesso em: 25 ago. 2025.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION – WMO. Provisional State of the Global Climate 2023. **WMO**, 30 nov. 2023b. Disponível em: https://wmo.int/files/provisional-state-of-global-climate-2023. Acesso em: 25 ago. 2025.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION – WMO. WMO confirms 2024 as warmest year on record at about 1.55°C above pre-industrial level. **WMO**, 10 jan. 2025. Disponível em: https://wmo.int/media/news/wmo-confirms-2024-warmest-year-record-about-155degc-above-pre-industrial-level. Acesso em: 25 ago. 2025.

WORLD WILDLIFE FUND – WWF. Below the canopy: plotting global trends in forest wildlife populations. **WWF**, 13 ago. 2019. Disponível em: https://www.worldwildlife.org/publications/below-the-canopy. Acesso em: 25 ago. 2025.

XIMENES, Julia Maurmann. **A pesquisa científica aplicada no Direito**. São Paulo: Mackenzie, 2021.

ZANETI JUNIOR, Hermes. Constitucionalismo garantista e precedentes vinculantes em matéria ambiental. Limites e vínculos ao ativismo judicial contrário ao meio ambiente. **Revista de Direito Ambiental-RDA, RT-Online**, v. 78, p. 179-213, abr./jun. 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE A – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO CIENTÍFICA: RESERVA NATURAL SERRA DAS ALMAS – RNSA

1 IDENTIFICAÇÃO DA PESQUISA

- **Título da pesquisa**: Como a Caatinga pode inspirar soluções para aperfeiçoar sua proteção jurídica como sujeito de direitos.
- **Pesquisadora**: Luciana Barreira de Vasconcelos Pinheiro
- **Local da observação**: Reserva Natural Serra das Almas – RNSA, Crateús/CE
- **Data e horário**: 15/03/2025, das 7h às 15h30
- **Condições climáticas**: Levemente nublado, com pancadas de chuva por volta das 14h e novamente às 15h30, e temperatura entre 23 e 25º C.

2 OBJETIVO DA OBSERVAÇÃO

- Observar os ecossistemas e espécies animais e vegetais da Caatinga preservada na Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN a fim de buscar inspiração para a construção de soluções jurídicas voltadas à proteção do bioma na qualidade de sujeito de direitos.

3 METODOLOGIA

- **Técnica de observação**: Observação não participante estruturada.
- **Instrumentos utilizados**: Smartphone, com funções de registros fotográficos, audiovisuais e escritos em bloco de notas eletrônico.
- **Aspectos observados**: Espécies vegetais e animais, biodiversidade, interação humana, impactos ambientais e paisagem.

4 Registro das Observações

4.1 Descrição detalhada:

4.1.1 Percurso até a sede da RNSA

A pesquisa de campo se iniciou com a partida do centro urbano de Crateús/CE, às 7h da manhã, em direção à sede da Reserva Natural Serra das Almas – RNSA, uma Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN, gerida pela Associação Caatinga

– Acaatinga, e localizada entre os municípios de Crateús/CE e Buriti dos Montes/PI, no Planalto da Ibiapaba, com coordenadas: 5º15'e 5º00' Sul e 40º15'e 41º00' Leste. A RNSA é reconhecida pela UNESCO (c2025), desde 2005, como Posto Avançado da Reserva da Biosfera da Caatinga por abrigar uma representativa área de Caatinga preservada e pela sua interação com as comunidades rurais do seu entorno. A RPPN é constituída por 6.285,38 ha de área protegida, que resguardam quatro nascentes e espécies ameaçadas de extinção, e contribui para a manutenção de serviços ambientais e ecossistêmicos. Possui altitude de 290 m a 750 m, clima Tropical Quente Semiárido Brando, vegetação de Caatinga Arbórea, Mata Seca e Carrasco. Estoca 1.647.245 toneladas de CO_2, evita o escoamento de 4,7 bilhões de litros de água por ano, possui quatro nascentes e pluviosidade média de 800 mm por ano (Acaatinga, [c202?]b).

Com a aproximação da RPPN, em estrada de terra, foi possível observar a vegetação densa e preservada, bem como a presença de aves silvestres. Nas proximidades da RPPN, às margens da estrada de piçarra que dá acesso á sua sede, visualizou-se pequenas propriedades rurais com cisternas (para armazenamento de água) e criações de animais domésticos, como galinhas, carneiros, gado e cachorros.

O trajeto até o portão de entrada da RPPN durou 1h de carro, pois a Reserva se situa em zona rural, distando 50 km do centro urbano de Crateús/CE e 34 km de Buriti dos Montes/PI. O portão que indica aos visitantes a entrada na área protegida fica a 6 km da sede da RPPN e contém placas informativas com conteúdo de educação ambiental e normas de convivência na Natureza preservada na unidade de conservação. As placas alertam para a velocidade máxima permitida de 30 km, para a possibilidade de presença de animais na pista, além de comunicar a proibição do uso de buzina e a proibição de jogar lixo no chão. Há, ainda, a frase: "daqui só tire fotos, só deixe pegadas e só leve recordações". Ao ler essa frase, percebeu-se que se trata de um recorte dos Cinco Mandamentos do Ecoturismo (The International Ecotourism Society, 2015, p. 1)[80], que são os seguintes:

[80] Ecoturismo significa viagem responsável para áreas naturais, o qual conserva o meio ambiente, sustenta o bem-estar das comunidades locais e envolve interpretação e educação (The International Ecotourism Society, 2015).

Cinco Mandamentos do Ecoturismo

1. Da natureza nada se tira a não ser fotos.
2. Nada se deixa a não ser pegadas.
3. Nada se leva a não ser recordações.
4. Andar em silêncio e em grupos pequenos.
5. Respeitar uma distância dos animais, evitando gerar stress.

4.1.2 Planejamento da visita guiada

Ao chegar à sede, por volta das 8h, fui recebida pela administração da Acaatinga em Crateús/CE e pelo guia local condutor de trilhas da RPPN. Visitamos a estrutura da sede, composta por duas unidades construídas de alvenaria, dotadas de alojamentos com camas beliches (que acomodam até 36 pessoas), banheiros, cozinha, refeitório, laboratório, estação meteorológica e loja física com memorial. Toda a estrutura é alimentada por energia solar. A sede dá acesso às cincos principais trilhas ecológicas: Nascente, Macacos, Lajeiro, Gameleira e circuito acessível.

Fizemos um planejamento para percorrer o circuito acessível e as trilhas Lajeiro e dos Macacos durante o período da manhã. Já no período da tarde, previmos a apresentação das tecnologias sustentáveis presentes na sede, do laboratório e da trilha da Gameleira. Para iniciar a visita de campo, foi necessário aplicar protetor solar, repelente e colocar "perneiras" como equipamento de segurança para evitar acidentes com cobras ou outros animais e para minimizar o desconforto causado pelas picadas de insetos, principalmente mutucas. As mutucas têm presença marcante na área entre os meses de fevereiro e abril, de maneira que, como a visita ocorreu em março, grandes quantidades desses insetos nos acompanharam em todas as trilhas.

4.1.3 Trilha Lajeiro

Iniciamos a caminhada pela trilha Lajeiro, que tem extensão de 1,5 km. Durante o percurso, foi possível observar diferentes fitofisionomias da Caatinga, passando por trechos com predominância de Mata Seca, outros de Mata Ciliar (no entorno do Riacho Melancias) e Carrasco, já próxima ao lajeiro, que se situa ao final da trilha e constitui um afloramento rochoso composto por rochas areníticas e pequenas ilhas de vegetação. Foram identificadas várias espécies vegetais nativas da Caatinga,

dentre as quais, de acordo com as placas informativas próximas às espécies ao longo da trilha:

1) CUMARU (*Amburana cearensis*)

Nomes populares: Amburana, amburana-de-cheiro e cerejeira.

Características: Possui propriedades terapêuticas, é utilizado no tratamento de afecções respiratórias, como asma, bronquite, resfriado e etc. A espécie é usada na produção de "lambedores" e na produção industrial do fitoterápico xarope de Cumaru.

A planta é usada no ramo da carpintaria e da perfumaria. A casca do seu tronco é aplicada em banhos termais contra dores reumáticas.

Sua floração é na estação chuvosa. Os frutos são consumidos por pequenos animais e insetos predadores como formigas. Vários animais consomem as folhas e a resina da espécie. Seu tronco é mole, usado como abrigo para alguns animais, como pica-pau e a Jandaíra;

2) JUCÁ (*Caesalpinia ferrea*)

Nomes populares: Jucazeiro, pau-ferro, muirá-obi, ibirá-obi, imirá-itá e yucá (tupi)

Características: Sua madeira é firme e empregada na construção civil e no artesanato. Jucá vem do Tupi, que significa matar. No passado usava-se a madeira na confecção de tacapes (arma indígena).

Sua vagem seca e macerada pode ser utilizada para tingir tecidos, suas folhas têm alto teor forrageiro para criações de animais em épocas de estiagem. É uma ótima espécie para recuperar áreas degradadas, enriquecer solos pobres e paisagismo urbano.

Na medicina popular, dependendo da forma como é preparada, pode se transformar em remédios contra diarreias, tosses, inflamações, anemiase e diabetes, além do caráter cicatrizante do Jucá.

3) OITI (*Licania tomentosa*)

Nomes populares: Oiti-da-praia, guaili, oitizeiro, oiti-cagão e oitimirim.

Características: Sua fruta é comestível e possui forte odor misturado a um sabor adocicado e levemente adstringente. A polpa do fruto possui um leve efeito laxativo e é muito procurada pela fauna em geral.

O extrato do oiti inibe a atividade do vírus herpes simples. Além disso, tem propriedades que combatem outros vírus e bactérias.

Sua madeira é pesada, dura, resistente, uniforme e de longa durabilidade. Por isso, é empregada na construção civil e na construção naval. Por fornecer uma ampla e frondosa sombra é muito utilizado para plantio em praças, jardins, ruas e avenidas de todo o país,

4) TAMBORIL (*Enterolobium contortisiliguum*)

Nomes populares: Timbauva, orelha de onça e orelha de macaco.

Características: As sementes apresentam uma proteína de ação inflamatória, a enterolobina. A proteína pode ser utilizada como inseticida.

Pode ser usada para fabricação caseira de sabão devido a elevada quantidade de saponina na casca e frutos. Tem propriedades antifúngicas, antivirais, espermicidas, expectorantes, diuréticas e anti-inflamatórias.

Os frutos são consumidos por animais como a Paca e a Cutia que acabam dispersando as sementes, ajudando a restauração florestal. O Tamboril pode ser empregado no ramo da construção naval e civil, bem como no setor paisagístico e apícola.

Além das espécies citadas, também foi possível identificar Marmeleiro-do-Mato (*Croton sonderianus*), conhecido por marmeleiro, cujas folhas e caule são usados para curar má digestão, dor abdominal e diarreia, e sua madeira é também usada para cozinhar alimentos, para fazer cercas etc.; Jatobás (*Hymenaea courbaril*), Jatobá Batinga e Jatobá de Porco; Arapiraca (*Chloroleucon dumosum*); Caroá (*Neoglaziovia variegata*), espécie endêmica da Caatinga, também conhecida por Croá ou Croatá, cujo fruto serve de alimento para pessoas e animais, como o veado catingueiro, e o caule é usado pelas populações tradicionais para tecer cordas; Macambira (*Bromelia laciniosa*); Cansanção (*Jatropha urens*), espécie urticante, também conhecida por urtiga; Cabaça (*Lagenaria vulgaris*), também conhecida por Porongo, a qual pode causar intoxicação se ingerida pelo gado; Copaíba (*Copaifera langsdorffii*), também conhecida como Podoi, a qual tem importante uso medicinal e na construção civil; Imburana-de-Espinho (*Commiphora leptophloeos*); Jenipapeiro (*Genipa americana*), o qual tem uso medicinal, e o fruto é usado na produção de alimentos; Jureminha (*Desmanthus virgatus L*); Xique-Xique (*Pilosocereus*

gounellei), cacto que serve à alimentação humana e animal, a qual também possui usos medicinais por suas propriedades anti-inflamatórias e cicatrizantes; Unha de Gato (*Mimosa arenosa*); Mandacaru (*Cereus jamacaru*); dentre outras.

No início do percurso, foi possível observar a transição da fitofisionomia Mata Seca para Mata Ciliar no entorno do Riacho Melancias, e depois novamente para Mata Seca. Na parte mais avançada da trilha, observou-se a transição da fitofisionomia Mata Seca para Carrasco. Mata seca é a "floresta que ocorre nas encostas e nos topos das serras e chapadas. As árvores dessa mata perdem as folhas em menor proporção durante a seca" (Acaatinga, [c202?]c, p. 1):

CARRASCO

Carrasco é uma vegetação não espinhosa, caducifólia (que perde as folhas) e que ocorre apenas no Planalto da Ibiapaba e na Chapada do Araripe. Formado por arbustos de caules finos e tortuosos e por algumas espécies arbóreas, o carrasco é um emaranhado de plantas difícil de penetrar que se desenvolve em solos arenosos.

A palavra carrasco significa caminho pedregoso e é uma vegetação única com espécies como mirindiba, jacaré, mororó, jurema-branca, jatobá-batinga, marmeleiro-branco e conduru (fonte: placa informativa presente na trilha). (Acaatinga, [c202?]c, p. 1)

Durante o percurso da trilha Lajeiro foram realizadas algumas experiências sensoriais ao degustar o fruto de uma planta popularmente denominada "Jacaré", fruto amarelado/alaranjado pequeno e redondo com sabor adocicado; a folha de uma planta popularmente denominada "Canela", com cheiro e sabor da canela em pó usada em alimentos; e a casca do Marmeleiro, que tem sabor amargo, semelhante ao do medicamento dipirona. Além disso, foi possível molhar a cabeça na bica com água do Riacho Melancias. Tal ato simboliza o "batismo" da pessoa como "cartingueiro(a)".

Quanto às espécies da fauna, foram observadas, na trilha Lajeiro, borboletas e mariposas (*Lepidoptera*), em grande quantidade e diversidade, mutucas (*Tabanidae*), formigas, cupins, aranhas, calangos, além de diversas espécies de pássaros (periquitos-do-sertão, gaviões, sabiás etc.). Destacou-se a presença de inúmeras lagartas (principalmente imbuas) e formigas da espécie falsa-tocandira (*Dinoponera*), que impressionam pelo enorme tamanho se comparadas a outras

espécies de formigas. Sua picada é bastante dolorida e, quando brigam com outra da mesma espécie, a formiga vencedora arranca a cabeça da vencida. Na ocasião, foi possível observar um indivíduo da espécie carregando a cabeça de outro indivíduo da mesma espécie. Identificou-se, na trilha, rastros (pegadas) de veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) e de jaguatirica (*Leopardus pardalis*). Passamos também por várias tocas de tatupeba (*Euphractus sexcintus*) e por raízes de plantas (batatas) mordiscadas por animais.

Ao final da trilha, encontra-se um lajeiro, afloramento de rochas que atuam ecologicamente como desertos e como locais onde se desenvolvem plantas suculentas, como cactáceas e bromélias. Próxima ao lajeiro há uma torre de monitoramento com altura de 10 metros, construída para identificar focos de incêndios e para oferecer uma visão panorâmica da floresta aos visitantes. Ao subir na torre, foi possível apreciar uma vista de 360º da RPPN, que, devido ao período da estação chuvosa, exibiu um cenário verde exuberante de Caatinga preservada. No topo da torre, mediu-se a altitude de 694 metros e observou-se a presença de um equipamento eletrônico de monitoramento afixado na estrutura. Notou-se, ainda, estando a tal altitude sem nenhuma barreira visual, a ausência de construções humanas em todo o entorno, destacando-se apenas a floresta.

Na volta da trilha Lajeiro, seguimos para o Circuito Acessível, que possui cerca de 500 m e foi construído com material reforçado e com a largura necessária para a passagem de cadeiras de rodas e de outros dispositivos usados por pessoas com baixa mobilidade: muletas, bengalas e andadores. Ao longo desse circuito foi possível apreciar as margens do Riacho Melancias e observar, além de algumas espécies já identificadas na trilha Lajeiro, a presença do Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), cujo fruto é consumido pelos animais e usado para a fabricação de produtos pelas pessoas, do Angico (*Anadenanthera colubrina*), do Pajeú (*Triplaris gardneriana*), dentre outras, conforme informações das placas informativas presentes no circuito:

ANGICO (*Anadenanthera columbrina*)

Nomes populares: Angico-branco, angico-fava e angico-vermelho.

Características: Por sua floração ser durante a estação seca, o angico é um "paraíso" para as abelhas nativas da Caatinga, como por exemplo a Jandaíra. Suas

flores fornecem pólen e néctar durante o período de estiagem. Além das abelhas, o angico também atrai outros insetos.

É uma das plantas mais utilizadas na medicina popular. Sua casca é aplicada no tratamento de inúmeras doenças: problemas respiratórios, inflamação, diarreia, tosse, bronquite, influenza e até dor de dente.

O tronco libera uma resina amarelada que é muito utilizada na culinária popular. A substância também é coletada pelas abelhas nativas

PAJEÚ (*Triplaris gardneriana*)

Nomes populares: Novateiro-preto, pau-jaú e pajaú.

Características: Na medicina, a casca e a raiz, ao serem cozidas, são utilizadas no tratamento de infecções. Suas folhas, nos banhos de assento, servem para o tratamento de hemorroidas. Suas folhas e sementes apresentam propriedades antibacterianas.

A flor é ornamental e a árvore pode ser usada no paisagismo e também na restauração de áreas degradadas. A madeira é empregada apenas localmente para construções rústicas e como lenha e carvão O pólen e o néctar de suas flores atraem inúmeros insetos polinizadores e seus frutos entram na dieta de psitacídeos e roedores.

4.1.4 Trilha dos Macacos

Partimos para a Trilha dos Macacos, que possui 1,1 km de extensão, com piso irregular e trechos nos quais é necessário usar as mãos para manter o equilíbrio. A trilha recebeu esse nome devido à presença frequente de macacos-prego ao longo do percurso. A vegetação típica é caracterizada como Mata Seca, com árvores de grande porte e Mata Ciliar às margens do Riacho Melancias, conforme placa informativa presente na trilha, próxima à mata ciliar:

MATA CILIAR

A MATA CILIAR E SUA IMPORTÂNCIA

Assim como os “cílios" protegem nossos olhos, a mata ciliar protege os cursos de água retendo sedimentos, evitando a erosão, filtrando poluentes e garantindo o volume e a qualidade da água. Devido a sua importância, a mata ciliar é considerada

como Área de Preservação Permanente (APP) pelo Código Florestal Federal, não podendo nunca ser desmatada[81].

Algumas espécies de plantas são típicas da mata ciliar, como a gameleira, a cajazeira, a ingazeira e a oiticica. Essas árvores são importantes também por fornecerem sombra e um microclima que permite a conservação do riacho.

Além de algumas espécies já vistas na trilha Lajeiro e no Circuito Acessível, foram identificados alguns fungos e as seguintes espécies de plantas: João Brandi (*Piper corcovadensis*), que tem uso medicinal como analgésico e anestésico, Cajazeira (*Spondias mombin* ou *Spondias lutea*), cujo fruto "cajá" é consumido por pessoas e animais, Cajueiro (*Anacardium occidentale*), cujo fruto e semente são consumidos por pessoas e animais, e gameleira (*Ficus sp*), conforme placa informativa presente na trilha, próxima à Mata Ciliar:

GAMELEIRA

A gameleira (*Ficus sp*) é uma árvore magestosa com muitos ramos, que se apoia em outras espécies para se desenvolver e acaba estrangulando a árvore hospedeira. [...] As sementes da gameleira são espalhadas pelas fezes de animais que se alimentam dos seus frutos, em especial aves e morcegos frugívoros, que dispersam as sementes ao longo das margens dos rios.

O nome dado a árvore vem do uso da sua madeira para a confecção de gamelas, um tipo de tigela. A presença da gameleira nas margens dos rios é importante, pois, além de servir de alimento à fauna terrestre e aquática, suas raízes ajudam a fixar o solo, evitando a erosão dos sedimentos no rio e seu consequente assoreamento.

Além das espécies vegetais nativas, percebeu-se a presença de muitas mangueiras (*Mangifera indica*), que é uma espécie exótica, nativa da Índia. Algumas mangueiras foram plantadas pelos antigos proprietários da fazenda Melancias, que se localizava onde atualmente existe a RPPN. Ao longo dos anos, devido à dispersão das sementes pelos animais que consomem as mangas, a espécie se espalhou pela área, adotando um comportamento invasor e prejudicial às espécies nativas por

---

[81] Embora a placa educativa mencione que a mata ciliar é considerada APP e "nunca pode ser desmatada", há exceções a essa regra previstas na Lei Federal 12.651/2012 (Brasil, 2012), em casos de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental.

liberar toxinas que impedem as espécies nativas de nascer e se desenvolver no seu entorno. Por essa razão, a Acaatinga está aplicando técnicas de controle da espécie exótica, como o anelamento dos troncos. Essa prática consiste em realizar a retirada de um anel da casca do tronco, de forma a dificultar a passagem de nutrientes da raiz para o restante da árvore, reduzindo seu tempo de vida. Com esse controle, a Acaatinga pretende gradativamente reduzir a quantidade de mangueiras na área, substituindo-as por espécies nativas, de modo a restaurar completamente o equilíbrio ecológico local.

Quanto às espécies animais, além das já detectadas na trilha Lajeiro (como borboletas, mutucas, formigas cupins, pássaros, tatupebas etc.), foi identificado um mocó (*Kerodon rupestris*), espécie de roedor endêmico da Caatinga. Observou-se, ainda, a presença de inúmeros sapos-boi (*Proceratophrys cristiceps*), "pequeno sapinho, que possui o tamanho de meio dedo da mão de um homem adulto, enterra-se no solo, onde a umidade é maior que na superfície, para livrar-se do calor intenso. Ele pode permanecer enterrado a até dois metros de profundidade" (Acaatinga, [s.d.]). Foram também identificados inúmeros caroços de manga pelo caminho de areia, às margens do Riacho Melancias e em cima de pedras, o que indica que os frutos foram consumidos por animais, provavelmente macacos-prego (*Cepajus robustus*) que vivem na área. Identificaram-se pedaços pequenos de pedra colocados sobre pedras maiores, o que sugere que os macacos utilizaram os pedaços de pedra como instrumentos para abrir frutas e sementes antes de seu consumo (trata-se de uma habilidade da espécie).

No decurso da trilha, após subir por um caminho de pedras na encosta da serra, foi possível desfrutar de um mirante de 140 m de extensão. O momento se mostrou oportuno para, ao som do canto de um gavião (*Caracara plancus*) que sobrevoava a área, registrar por fotos e vídeos a vista exuberante da Serra da Ibiapaba e de boa parte da floresta Caatinga preservada na RPPN.

Ao final da trilha, visitamos uma antiga casa de farinha desativada, espaço histórico que faz parte da memória de quando o lugar abrigava uma fazenda, em momento anterior à constituição da RNSA, conforme placa informativa afixada no local:

CASA DE FARINHA

[...] local onde se transformava a mandioca em farinha ou goma, utilizada como ingrediente para várias receitas, entre elas a tapioca, bolos e a tradicional farofa cearense. As casas de farinha são espalhadas em todo o sertão brasileiro e deram uma importante contribuição para a fixação do homem à terra, transformando a mandioca num importante alimento, responsável pela diminuição da fome em algumas regiões brasileiras e como fonte de renda e emprego para muitas famílias.

Na oportunidade, visualizamos diversos instrumentos utilizados para transformar a mandioca em farinha e, esta, em alimentos tradicionais da região, como tapioca e beiju, cujo preparo foi aprendido com os povos indígenas originários do Nordeste do Brasil.

4.1.5 Observação na sede da RNSA

Após retornar à sede da RPPN, por volta de 12h30, fizemos uma pausa de 40 min. para repouso e alimentação. Para um melhor aproveitamento do tempo dedicado à observação, fiz a refeição na varanda da casa onde fica a sede. Desse local, foi possível observar, no entorno, um grupo de soins (*Callithrix jacchus*) em uma árvore próxima, além de sabiás (*Turdidae*), calangos-de-cauda-verde (*Ameivula venetacaudus*), conhecidos também por lagartos-verdes, espécie endêmica da Caatinga e ameaçada de extinção (Mundo Ecologia, [c202?]), tejus, ou teiús (*Tupinambis teguixin L.*), e um preá (*Cavia aperea*) passeando pelos arbustos do jardim.

4.1.6 Tecnologias sustentáveis

Às 13h20 retomamos a visita, que passou a focar nas tecnologias sociais sustentáveis de convivência com o semiárido que a Acaatinga dissemina para famílias que moram nas 40 comunidades rurais situadas ao redor da RNSA. No total são oito tecnologias: Canteiro bio séptico, Cisterna de placas, Forno solar, Fogão ecoeficiente, Sistema bio água, Meliponicultura, Coletores de sementes e Compostagem e gestão do resíduo sólido (Acaatinga, [c202?]c), descritas em cartilhas disponíveis no site oficial da associação (Acaatinga, [c202?]a). Na ocasião, foi possível conhecer exemplares dos seguintes equipamentos:

- **Canteiro bio séptico:** estrutura montada para tratar as águas descartadas, provenientes de vasos sanitários, de forma associada ao cultivo de plantas frutíferas (como bananeiras) e/ou ornamentais;
- **Cisterna de placas:** estrutura equipada com um sistema de calhas para aproveitar a chuva que escorre dos telhados e que, por ser coberta, evita a evaporação e impede a contaminação por animais;
- **Forno solar:** equipamento capaz de cozinhar qualquer alimento sem dificuldade. Não utiliza gás, lenha ou energia elétrica, pois o calor que cozinha o alimento incide diretamente do sol;
- **Fogão ecoeficiente:** fogão a lenha com estrutura que contribui para a diminuição da queima da lenha e para a redução do desmatamento, e livra as famílias da fumaça no ambiente doméstico; e
- **Sistema bio água:** estrutura que realiza processo de filtragem por mecanismos de impedimento físico e biológico dos resíduos, da água cinza, ou seja, da água recolhida da pia, da máquina de lavar e do chuveiro.

Além das tecnologias disponibilizadas para as comunidades locais, a sede da RPPN conta com um sistema de placas fotovoltaicas que fornecem toda a energia elétrica utilizada no local. Além disso, na área externa há um banheiro seco (ou banheiro ecológico) que não utiliza água e conduz os resíduos para uma grande estrutura preta fechada e com exaustores que transformam os resíduos em adubo orgânico.

Após conhecer as tecnologias sustentáveis, passamos por uma área onde foi possível observar, a partir de alguns metros de distância, um viveiro gradeado, sendo possível ouvir o canto do periquito cara-suja (*Pyrrhura griseipectus*), espécie endêmica da Caatinga e ameaçada de extinção. Contudo, não pudemos nos aproximar do viveiro porque os pássaros presentes no local estavam em período de adaptação para reintroduzidos na RNSA.

4.1.7 Laboratório e Memorial da RNSA

Seguimos, então, ao laboratório da Reserva, onde estão expostos animais nativos da Caatinga (ou partes deles) de forma empalhada, em esqueleto ou em conserva, além de armadilhas de caça encontradas na área. Para encerrar a visita às instalações físicas da sede, visitamos uma sala na qual é exposto um pequeno

memorial da constituição da Associação e da RNSA. Segundo a história contada no memorial, em 1998 o empresário Samuel Johnson, então presidente da companhia SC Johnson, doou recursos para a aquisição de uma área para a proteção do bioma, que viria a ser a Reserva Natural Serra das Almas, e para a instituição Reserva Natural Serra das Almas, a fim de promover a preservação da Caatinga. A referida doação foi motivada por gratidão à Carnaúba (*Copernicia prunifera*), em razão do pai de Samuel Johnson, Hebert Johnson Jr., ter alcançado expressivo sucesso industrial a partir da utilização de insumos extraídos dessa espécie nativa da Caatinga, a qual é árvore símbolo dos Estados do Ceará e do Piauí (Ceará, 2004; Piauí, 2017).

4.1.8 Trilha da Gameleira

Por fim, partimos de carro em direção à última trilha a ser percorrida. Nesse momento iniciou-se uma chuva forte, mas que perdurou por apenas alguns minutos e não atrapalhou a continuidade da visita. Chegamos, então, já sem chuva, à Trilha da Gameleira, que possui 7,9 km de extensão e apresenta a fitofisionomia Mata Seca em toda a sua extensão. Parte da trilha pôde ser percorrida de carro, e durante o trajeto foi possível visualizar e fotografar um tatupeba (*Euphractus sexcintus*). Estacionamos próximo a uma casa de farinha que pertencia à antiga Fazenda Gameleira, incorporada à RNSA em 2018. A partir desse ponto, tivemos de seguir a pé. Durante a caminhada, foi possível observar a presença de inúmeras espécies de plantas, insetos e pássaros já identificadas nas trilhas percorridas no turno da manhã. O destaque, porém, residiu na experiência de conhecer uma imensa e frondosa Gameleira (*Ficus sp*) centenária, que se qualifica como a maior da região. Ao final da trilha, alcançamos um local com belíssima vista panorâmica para o sertão, de onde foi possível observar alguns vilarejos da região, ilhados em meio à imensidão da Caatinga verde (devido ao período chuvoso).

4.1.9 Encerramento da visita

Observou-se que em toda a área visitada da RPPN não havia qualquer resíduo sólido descartado de forma inadequada, apresentando-se como um espaço limpo, organizado e bem cuidado. Notou-se também que a presença humana no local respeita o equilíbrio ecológico e promove a proteção e a educação ambiental, de modo a gerar um impacto positivo à Natureza e às comunidades locais.

Foi concluída, então, a visita imersiva. No percurso entre a saída da Reserva e a rodovia que leva a Crateús, foi possível, ainda, observar um Jacu (*Penelope jacucaca*) e um bando de periquitos-do-sertão (*Eupsittula cactorum*). Ao entrar na rodovia asfaltada, às 15h30, foi encerrada a observação do dia.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO CAATINGA – ACAATINGA. Confira as publicações da Associação Caatinga. **Associação Caatinga**, [c202?]a. Disponível em: https://www.acaatinga.org.br/biblioteca/. Acesso em: 22 ago. 2025.

ASSOCIAÇÃO CAATINGA – ACAATINGA. Serra das Almas. **Associação Caatinga**, [c202?]b. Disponível em: https://www.acaatinga.org.br/serra-das-almas/. Acesso em: 22 ago. 2025.

ASSOCIAÇÃO CAATINGA – ACAATINGA. Sobre a Caatinga. **Associação Caatinga**, [c202?]c. Disponível em: https://www.acaatinga.org.br/sobre-a-caatinga/. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 22 ago. 2025. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.

CEARÁ. Decreto nº 27413 de 30 de março de 2004. Dispõe sobre a instituição da carnaúba como árvore símbolo do Estado do Ceará, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Ceará**, Fortaleza, ano 7, n. 62, 2 abr. 2004.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA – UNESCO. O Programa MAB. **Rede Brasileira de Reservas da Biosfera**, c2025. Disponível em: https://reservasdabiosfera.org.br/programa-mab/. Acesso em: 22 ago. 2025.

PIAUÍ. Decreto nº 17.378 de 25 setembro de 2017. Institui a carnaúba como símbolo do Estado do Piauí. **Diário Oficial do Estado do Piauí**, Terezina, n. 180, 25 set. 2017.

THE INTERNATIONAL ECOTOURISM SOCIETY. TIES announces ecotourism principles revision. **The International Ecotourism Society**, 7 jan. 2015. Disponível em: https://ecotourism.org/news/ties-announces-ecotourism-principles-revision/. Acesso em: 22 ago. 2025.

APÊNDICE B – RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO CIENTÍFICA: ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL – APA DA SERRA DE BATURITÉ, GUARAMIRANGA/CE (PARQUE DA TRILHAS)

1 IDENTIFICAÇÃO DA PESQUISA

- **Título da pesquisa**: Como a Caatinga pode inspirar soluções para aperfeiçoar sua proteção jurídica como sujeito de direitos.
- **Pesquisadora**: Luciana Barreira de Vasconcelos Pinheiro
- **Local da observação**: Área de Preservação Ambiental – APA da Serra de Baturité, Guaramiranga/CE.
- **Data e horário**: 24/05/2025, das 9h às 13h
- **Condições climáticas**: Levemente nublado no período da manhã e ensolarado no período da tarde, com temperatura entre 23 e 26ºC.

2 OBJETIVO DA OBSERVAÇÃO

- Observar os ecossistemas e as espécies animais e vegetais do enclave de Mata Atlântica na Caatinga, bem como a interação humana nesse ambiente situado na APA de Baturité, a fim de buscar inspiração para a construção de soluções jurídicas voltadas à proteção do bioma na qualidade de sujeito de direitos.

3 METODOLOGIA

- **Técnica de observação**: Observação não participante estruturada.
- **Instrumentos utilizados**: Smartphone, com funções de registros fotográficos, audiovisuais e escritos em bloco de notas eletrônico.
- **Aspectos observados**: Espécies vegetais e animais, biodiversidade, interação humana, impactos ambientais e paisagem.

4 REGISTRO DAS OBSERVAÇÕES

4.1 Descrição detalhada:

4.1.1 Percurso até a APA da Serra de Baturité

A pesquisa de campo se iniciou com a partida da cidade de Fortaleza, às 9h da manhã, em direção à Área de Preservação Ambiental – APA da Serra de Baturité, Unidade de Conservação – UC de Uso Sustentável cuja gestão é de responsabilidade da Secretaria do Meio Ambiente e Mudança do Clima – SEMA do Ceará (COBIO, 2013).

Compreende uma Área de 32.690 ha, que se estende pelos municípios de Aratuba, Baturité, Capistrano, Caridade, Guaramiranga, Mulungu, Pacoti, Palmácia e Redenção, todos no Estado do Ceará. A UC, criada pelo Decreto Estadual nº 20.956, de 1990, alterado pelo Decreto Estadual nº 27.290, de 2003, caracteriza-se por clima e temperatura serranos e pela presença de "vegetação de Mata Atlântica, biodiversidade abundante e pelo grande valor ecológico, o que garante forte potencial turístico" (Ceará, c2017-2025, p. 1).

Na subida da Serra de Baturité foi possível observar a transição da vegetação de Caatinga para a vegetação de Mata Atlântica. Após entrar na área da APA foi possível observar tanto locais com vegetação mais preservada quanto locais com intensa ocupação humana, com construções de hotéis, sítios, casas de veraneio, comércio, plantações, loteamentos, restaurantes etc.

Ao chegar na cidade de Guaramiranga, situada no interior da APA, segui para o Parque das Trilhas, empreendimento privado cuja primeira escritura é datada de 1810. O Parque das Trilhas presta serviços de ecoturismo e realiza cultivo agroflorestal de café aberto à visitação do público.

4.1.2 Visita ao Parque das Trilhas

Para ter acesso ao Parque da Trilhas, é necessário adquirir ingresso no valor de R$50,00 (inteira) ou R$25,00 (meia entrada para estudantes, professores, policiais, idosos e moradores do Maciço de Baturité). A entrada é gratuita para crianças de até 10 anos de idade. Esse valor dá direito ao serviço de trilhas guiadas. São duas opões de trilhas: Judith (30 min. de caminhada) e Gameleira (60 min. de caminhada). Optou-se pela trilha da Gameleira, de 3 km, por proporcionar uma experiência mais completa. Os guias das trilhas, também responsáveis pela manutenção das trilhas e pelos equipamentos do parque de aventuras (tirolesa, caiaque, rapel, ponte de 3 cordas e lanchonete), formam uma equipe com nove pessoas, todas moradoras locais da cidade de Guaramiranga/CE e pertencentes à mesma família, que trabalha há gerações no empreendimento pertencente à família Brito.

4.1.3 Trilha Gameleira

Iniciamos a caminhada pela trilha Gameleira, sob a condução de uma guia local. Durante o percurso, foi possível observar diferentes espécies vegetais da Mata Atlântica, como o Pau-Brasil (*Paubrasilia echinata*) – embora nativo do bioma, a

árvore presente na trilha foi plantada pelos proprietários do terreno –, Amarelão (*Buchenavia tetraphylla*), cuja seiva amarelada era muito utilizada pelos indígenas para pinturas corporais, Clúsia ou Orelha de burro (*Verbascum thapsus*), cujas folhas têm formato que se assemelha às orelhas do animal, e é utilizada na medicina tradicional por suas propriedades medicinais expectorante e anti-inflamatórias, Ingazeira (*Inga Vera*), Helicônia (*Heliconia psittacorum*), Samambaias (*Nephrolepis exaltata*) e Uvinha da Mata (*Cissus verticillata*). Também estão presentes espécies da Caatinga e até da Amazônia. Isso ocorre porque, devido à altitude (de 850 m acima do nível do mar) e ao clima úmido, com maior precipitação e temperaturas amenas (clima serrano), há o favorecimento da presença de um enclave do bioma Mata Atlântica no interior da área geográfica do bioma Caatinga, o que permite a presença de espécies nativas de ambos os biomas no mesmo espaço, bem como de espécies endêmicas locais resultado da evolução adaptativa de um desses biomas à área de transição entre eles.

Devido ao clima úmido, a área também abriga espécies amazônicas, como a Copaíba (*Copaifera spp.*) ou Podói, espécie cujo óleo é medicinal, com propriedades cicatrizantes, consistindo em árvore nativa do bioma Amazônico, no qual ocorre amplamente, mas algumas espécies de Copaíba também podem ser encontradas na Mata Atlântica. Também foi percebida a presença de espécies originárias de outros países e continentes e adaptadas ao bioma Mata Atlântica, como o Bambu Gigante (*Dendrocalamus giganteus*) e o Bambu Imperial (ou Brasil) (*Bambusa vulgaris*), ambos da Ásia; a Palmeira-rabo-de-peixe (*Caryota mitis*); e a Jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*).

Ao longo de todo o percurso da trilha foram observadas árvores com troncos com presença de manchas brancas e brancas com bordas avermelhadas, que são liquens, fungos bioindicadores da pureza do ar, de forma que sua presença indica que o ar no local é puro, ou seja, com baixa quantidade de poluentes atmosféricos (Dutra *et al.*, 2020). No tocante à fauna, foram observados vários insetos, como lagartas, borboletas e formigas, bem como pássaros, sapos e uma colmeia de abelhas nativas sem ferrão. Além da visualização, a presença da fauna também foi percebida por meio do canto de pássaros e do coaxar de sapos. Foi observado um sapo com

mimetismo bastante evidente, pois sua aparência lembra uma folha seca, de modo que é bastante difícil distingui-lo em meio às folhas caídas no solo.

Observou-se o curso de água pertencente ao Rio Aracoiaba, cuja nascente se situa no terreno do Parque das Trilhas. Também foi visualizado o "Açude Seco", cujo nome advém do fato de que o açude seca durante o período de estiagem, bem como uma pequena barragem.

O nome da trilha é Gameleira, também conhecida por Figueira Branca ou Mata-Pau (*Ficus doliaria*), porque no meio do percurso há uma árvore Gameleira centenária. Trata-se de espécie de grande porte nativa do Brasil (atinge cerca de 20 m de altura), presente na Mata Atlântica, na Caatinga, na Amazônia e no Pantanal. Os indígenas usavam seu troco como meio de comunicação na mata, pois, ao bater em suas raízes (que são ocas) com uma pedra ou um pedaço de pau, é emitido um som grave e alto, o que permitia a identificação de sua localização na floresta por outros indígenas.

Da trilha percorrida também é possível observar o cultivo de café em sistema agroflorestal. Os pés de café estão situados em meio à sombra mata nativa, que fornece nutrientes ao solo (adubo natural) e proteção contra erosão. Ao cultivo do café também estão associados os cultivos de culturas complementares, como as de milho e mamão, que também fornecem nutrientes ao solo. A espécie de café cultivada no local é o Cauaí (*Coffea Arábica*), nas variedades vermelho e amarelo. No local há um viveiro de mudas de café e um local para a seleção dos grãos (faxina). O cultivo de toda a plantação é realizado por um senhor pertencente à população local que presta esse serviço para os proprietários do terreno. Na época da colheita, são contratadas senhoras artesãs locais que tradicionalmente prestam esse serviço. No final da produção, após colhido, selecionado, torrado e moído, o café é embalado e vendido pelos proprietários do empreendimento.

Durante o percurso da trilha foram realizadas algumas experiências sensoriais, como sentir o cheiro da mata nativa e ouvir os sons dos galhos e das folhas ao vento, o canto dos pássaros, o coaxar de sapos e o zumbido de insetos. Foi possível beber água de um córrego natural que desce pela floresta e degustar a uvinha da mata e os grãos de café de Catuaí Vermelho e Amarelo.

A trilha termina na área de lazer do empreendimento, onde estão presentes equipamentos para turismo de aventura, como tirolesa, ponte de três cordas, caiaque e rapel. Às 13h a pesquisa observacional foi encerrada.

REFERÊNCIAS

CEARÁ. Secretaria do Meio Ambiente e Mudança do Clima – SEMA. APA da Serra de Baturité. **SEMA**, Fortaleza, c2017-2025. Disponível em: https://www.sema.ce.gov.br/gestao-de-ucs/unidades-de-conservacao-uso-sustentavel/areas-de-protecao-ambiental/apa-da-serra-de-baturite/. Acesso em: 22 ago. 2025.

COORDENADORIA DE BIODIVERSIDADE – COBIO [CEARÁ]. Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité. **SEMA**, Fortaleza, 26 jun. 2013. Disponível em: https://www.sema.ce.gov.br/2013/05/31/area-de-protecao-ambiental-da-serra-de-baturite/. Acesso em: 22 ago. 2025.