

# MEIO AMBIENTE

## O Futuro a partir do Presente

*Jader Silveira (Org.)*



# MEIO AMBIENTE

## O Futuro a partir do Presente

*Jader Silveira (Org.)*



Editora  
REALCONHECER

© 2022 – Editora Real Conhecer

[editora.realconhecer.com.br](http://editora.realconhecer.com.br)

realconhecer@gmail.com

**Editor Chefe e Organizador:** Jader Luís da Silveira

**Editoração e Arte:** Resiane Paula da Silveira

**Capa:** Freepik/Real Conhecer

**Revisão:** Respectiveos autores dos artigos

### **Conselho Editorial**

Ma. Tatiany Michelle Gonçalves da Silva, Secretaria de Estado do Distrito Federal, SEE-DF

Ma. Jaciara Pinheiro de Souza, Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Dra. Náyra de Oliveira Frederico Pinto, Universidade Federal do Ceará, UFC

Ma. Emile Ivana Fernandes Santos Costa, Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Me. Rudvan Cicotti Alves de Jesus, Universidade Federal de Sergipe, UFS

Me. Heder Junior dos Santos, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP

Ma. Dayane Cristina Guarnieri, Universidade Estadual de Londrina, UEL

Me. Dirceu Manoel de Almeida Junior, Universidade de Brasília, UnB

Ma. Cinara Rejane Viana Oliveira, Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Esp. Jader Luís da Silveira, Grupo MultiAtual Educacional

Esp. Resiane Paula da Silveira, Secretaria Municipal de Educação de Formiga, SMEF

Sr. Victor Matheus Marinho Dutra, Universidade do Estado do Pará, UEPA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Silveira, Jader Luís da  
S587m Meio Ambiente: O Futuro a partir do Presente / Jader Luís da  
Silveira (organizador). – Formiga (MG): Editora Real Conhecer,  
2022. 89 p. : il.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-84525-20-7  
DOI: 10.5281/zenodo.6622062

1. Meio Ambiente. 2. Futuro. 3. Presente. 4. Ecologia e  
Sustentabilidade. I. Silveira, Jader Luís da. II. Título.

CDD: 577  
CDU: 577.4

*Os artigos, seus conteúdos, textos e contextos que participam da presente obra apresentam responsabilidade de seus autores.*

Downloads podem ser feitos com créditos aos autores. São proibidas as modificações e os fins comerciais.

Proibido plágio e todas as formas de cópias.

Editora Real Conhecer  
CNPJ: 35.335.163/0001-00  
Telefone: +55 (37) 99855-6001  
[editora.realconhecer.com.br](http://editora.realconhecer.com.br)  
[realconhecer@gmail.com](mailto:realconhecer@gmail.com)  
Formiga - MG

Catálogo Geral: <https://editoras.grupomultiatual.com.br/>

Acesse a obra originalmente publicada em:  
<https://editora.realconhecer.com.br/2022/06/meio-ambiente-o-futuro-partir-do.html>



**AUTORES**

**BIANCA DIEILE  
BRUNA CARVALHO DALMACIO  
DIEGO MACEDO VENEU  
EDUARDO JOSÉ PEREIRA LEITE  
FELIPE SOMBRA DOS SANTOS  
FERNANDA DA ROCHA BRANDO  
FERNANDO JOSÉ PEREIRA FERREIRA  
FLAVIA SIPRES  
KARLA KARLIANE PEREIRA SILVA  
KARLENE FERNANDES DE ALMEIDA  
LUENE PESSOA VICENTE  
LUIZA LISBÔA  
MARCOS TAVARES DE ARRUDA FILHO  
NATHÁLIA MAMEDE  
PAULO EDUARDO ARAGON MARÇAL RIBEIRO  
PEDRO ROBERTO JACOBI  
REBECA DO NASCIMENTO DE JESUS  
RONALDO HAROLDO NASCIMENTO DE MENEZES  
TATIANA FREITAS VALLE**

## APRESENTAÇÃO

O meio ambiente nos fornece todos os recursos que precisamos para a nossa sobrevivência, e para que ele continue fazendo isso, nós precisamos cuidar do planeta que vivemos. Dessa forma, o cuidado é extremamente fundamental não apenas para os seres humanos, mas para todos os seres vivos que habitam nele. Ao colocar o mesmo em risco, estamos colocando nossa própria vida em risco.

O artigo 225 da Constituição Federal afirma que o meio ambiente é um “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”. Como previsto na Constituição Federal, em seu artigo 225, é dever do Poder Público e da coletividade defender e preservar o meio ambiente para as gerações futuras. Assim, além de ser essencial a criação de políticas de preservação do meio ambiente, a população em geral deve agir cobrando e fiscalizando as ações dos governos, e também atuando no dia a dia por meio de ações simples e que contribuem para essa preservação.

Essas abordagens devem estar pautadas nos conhecimentos científicos - e não em valores e crenças pessoais. Os conteúdos da presente obra, apresentam considerações pertinentes sobre os temas abordados diante o meio de pesquisa e/ou objeto de estudo.

Desta forma, este primeiro volume da publicação tem como um dos objetivos, garantir a reunião e visibilidade destes conteúdos científicos por meio de um canal de comunicação preferível de muitos leitores. É possível verificar a utilização de muitas metodologias de pesquisa aplicadas, assim como uma variedade de objetos de estudo.

## SUMÁRIO

<b>Capítulo 1</b> ANÁLISE DA EXPANSÃO AGROPECUÁRIA NO BIOMA CERRADO COM BASE NO COMPORTAMENTO DA COBERTURA E USO DO SOLO NO PERÍODO DE 1985 A 2019 <i>Paulo Eduardo Aragon Marçal Ribeiro; Bruna Carvalho Dalmacio; Flavia Sipres</i>	<b>8</b>
<b>Capítulo 2</b> AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA NO SOLO PARA A REGIÃO DA BAIXADA MARANHENSE, FRENTE AOS CENÁRIOS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS <i>Fernando José Pereira Ferreira; Karlene Fernandes de Almeida; Eduardo José Pereira Leite; Karla Karliane Pereira Silva; Ronaldo Haroldo Nascimento de Menezes</i>	<b>20</b>
<b>Capítulo 3</b> CASOS DE LITIGÂNCIA CLIMÁTICA NA AMÉRICA AMAZÔNICA: O MOVIMENTO DAS JUVENTUDES <i>Luiza Lisbôa; Nathália Mamede</i>	<b>29</b>
<b>Capítulo 4</b> ECONOMIAS VERDE, AMBIENTAL E ECOLÓGICA COMO FERRAMENTAS DE PROMOÇÃO DO CONCEITO DE JUSTIÇA CLIMÁTICA <i>Marcos Tavares de Arruda Filho; Pedro Roberto Jacobi</i>	<b>40</b>
<b>Capítulo 5</b> APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE CÁLCULO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS – IQDR NA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE NOVA IGUAÇU-RJ <i>Rebeca do Nascimento de Jesus; Bianca Dieile; Diego Macedo Veneu; Tatiana Freitas Valle; Felipe Sombra dos Santos</i>	<b>48</b>
<b>Capítulo 6</b> MECANISMOS DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DE PAUTAS E A PASSAGEM DE IDEIAS AO CENÁRIO DE FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS: ALIANÇA ENTRE ATORES E CASOS NA ÁREA AMBIENTAL <i>Luene Pessoa Vicente; Fernanda da Rocha Brando</i>	<b>71</b>
<b>OS AUTORES</b>	<b>84</b>

**Capítulo 1**

**ANÁLISE DA EXPANSÃO AGROPECUÁRIA NO  
BIOMA CERRADO COM BASE NO  
COMPORTAMENTO DA COBERTURA E USO  
DO SOLO NO PERÍODO DE 1985 A 2019**

*Paulo Eduardo Aragon Marçal Ribeiro*

*Bruna Carvalho Dalmacio*

*Flavia Sipres*

# **ANÁLISE DA EXPANSÃO AGROPECUÁRIA NO BIOMA CERRADO COM BASE NO COMPORTAMENTO DA COBERTURA E USO DO SOLO NO PERÍODO DE 1985 A 2019**

**Paulo Eduardo Aragon Marçal Ribeiro**

*Especialista em Recursos Hídricos e Mestrando em Planejamento Ambiental e Energético no Programa de Planejamento Energético da Universidade Federal do Rio de Janeiro, graduado em Engenharia de Recursos Hídricos e Meio Ambiente pela Universidade Federal Fluminense. aragon.padu@gmail.com*

**Bruna Carvalho Dalmacio**

*Engenheira Ambiental, graduada em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. brunadalmacio@poli.ufrj.br*

**Flavia Sipres**

*Analista de Business Intelligence, graduada em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. flaviasipres@poli.ufrj.br*

**Resumo:** No Brasil existem seis tipos de biomas, que abrangem importantes recursos naturais e grande biodiversidade: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampas e Pantanal. O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, ocupa cerca de 23% do território nacional e abrange áreas dos Estados Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Piauí, Rondônia, São Paulo, Tocantins e o Distrito Federal. Esse bioma é reconhecido como a savana mais rica do mundo em biodiversidade. No entanto, essa vasta diversidade encontra-se em risco por causa da degradação de áreas nativas causada pelo constante desmatamento realizado na região para dar espaço ao cultivo agrícola e à pecuária. O presente trabalho objetivou analisar o comportamento e modificações da cobertura vegetal e do uso do solo nas áreas do Cerrado ao longo dos anos (1985 - 2019) e o avanço do desmatamento e da agropecuária na região. A partir do cruzamento das bases de dados acerca do desmatamento e do uso e ocupação do solo no Cerrado, obtidas nas plataformas Cerrado DPAT e MapBiomas, respectivamente, constatou-se que a maioria dos Estados contidos na região do Cerrado aumentou significativamente a área de terras destinadas à agropecuária e obteve uma redução de áreas florestais e

naturais equivalente, tanto em quilometragem quanto em proporcionalidade, configurando-se como um dos biomas mais ameaçados atualmente.

**Palavras-chave:** Biomas Brasileiros. Cerrado. Cobertura e Uso do Solo. Agropecuária. Desmatamento.

**Abstract:** In Brazil there are six types of biomes, which cover important natural resources and great biodiversity: Amazon, Caatinga, Cerrado, Atlantic Forest, Pampas and Pantanal. Cerrado is the second largest Brazilian biome and occupies about 23% of the national territory. It covers areas of the States of Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Piauí, Rondônia, São Paulo, Tocantins and the Federal District. This biome is recognized as the richest savannah in the world in biodiversity. However, this vast diversity is at risk because of the degradation of native areas caused by the constant deforestation carried out in the region to make room for agricultural and ranching cultivation. The present work aimed to analyze the behavior and modifications of vegetation cover and land use in Cerrado areas over the years (1985 - 2019) and the advance of deforestation and farming in the region. From the crossing of the databases obtained from Cerrado DPAT and MapBiomas platforms, about deforestation and land use and occupation in Cerrado, it was found that the majority of states contained in the Cerrado region significantly increased the area of land destined for farming and obtained an equivalent reduction of forest and natural areas, both in mileage and proportionality, constituting one of the most threatened biomes nowadays.

**Keywords:** Brazilian Biomes. Cerrado. Land Cover and Use. Farming. Deforestation.

## INTRODUÇÃO

Os biomas são sistemas naturais compostos por um conjunto de vida vegetal e animal, agrupados por tipos de vegetação, geologia e clima semelhantes, que podem ser identificados em nível regional e que, historicamente, sofreram processos de transformação da paisagem, resultando em uma rica diversidade de flora e fauna própria. No Brasil existem seis tipos de biomas, que abrangem importantes recursos naturais e grande biodiversidade: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampas e Pantanal. Ao longo dos séculos, os biomas brasileiros sofreram mudanças e impactos dos ciclos econômicos e dos processos de ocupação do território brasileiro (IBGE, 2018).

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro e ocupa uma área de, aproximadamente, dois milhões de km<sup>2</sup>, o que corresponde, atualmente, a 23,3% do território nacional. Esse bioma está presente em todas as Regiões brasileiras, abrangendo especificamente os Estados de Bahia (BA), Goiás (GO), Maranhão (MA), Mato Grosso (MT), Mato Grosso do Sul (MS), Minas Gerais (MG), Paraná (PR), Piauí

(PI), Rondônia (RO), São Paulo (SP), Tocantins (TO) e o Distrito Federal (DF) (IBGE, 2007).

O Mapa 1 apresenta a delimitação do bioma Cerrado no território brasileiro e a porção de área pertencente a cada estado.

Mapa 1 - Mapa delimitando a área de abrangência do bioma Cerrado no Brasil.



**Fonte:** Autores do Trabalho, adaptado de INPE, 2021.

Apesar de possuir um solo pobre nutricionalmente, em função da acidez e da alta concentração de alumínio, o Cerrado é reconhecido como a savana mais rica do mundo em biodiversidade: possui diversas espécies de fauna e flora e sua vegetação caracteriza-se por apresentar esparsas árvores de pequeno porte de troncos retorcidos, gramíneas e arbustos. No entanto, essa vasta diversidade encontra-se em risco por causa da degradação de áreas nativas causada pela infração das normas

do Código Florestal Brasileiro. Estima-se que cerca de 50% da vegetação nativa do Cerrado já tenha sido desmatada nas últimas décadas (MMA, 2007).

A ocupação do Cerrado iniciou-se na década de 1920, momento em que a indústria de café estava em plena atividade. Com o crescimento populacional e o esgotamento de terras férteis no Sudeste e Sul do Brasil, o governo de Getúlio Vargas (1930 - 1945), por meio de subsídios, incentivou a ocupação do Sul do Estado de Goiás pelos produtores agropecuaristas (KLINK, MOREIRA, 2002; EMBRAPA, 2009).

Com o marco da transferência da Capital Federal do Rio de Janeiro para Brasília, durante a década de 1960, foi realizada a inauguração de uma nova rede rodoviária. Além disso, o uso de novas tecnologias para regular a acidez e a disponibilidade nutricional dos solos permitiu o cultivo agrícola em larga escala, o que intensificou o desmatamento e, conseqüentemente, a ocupação e exploração da agropecuária intensiva na região (IBGE, 2018).

Dessarte, o Cerrado é um dos biomas mais ameaçados atualmente, abrigando o principal polo de expansão da produção agropecuária brasileira, o que resultou na supressão de uma expressiva porção da cobertura vegetal nativa e na fragmentação de muitos de seus habitats naturais (IBGE, 2018).

## **OBJETIVOS**

O objetivo deste trabalho é analisar o comportamento e modificações da cobertura vegetal e do uso do solo nas áreas do bioma Cerrado ao longo dos anos (1985 - 2019), bem como o avanço do desmatamento e da agropecuária na região, verificando como isso ocorre nos Estados. A partir do cruzamento de informações das bases de dados utilizadas, foram feitas análises para parâmetros relativos à área ocupada em extensão territorial e à ocupação proporcional da agropecuária e da área de florestas.

## **METODOLOGIA**

Foi realizada uma revisão bibliográfica acerca das áreas desmatadas e da cobertura e uso do solo na área do bioma brasileiro Cerrado, de 1985 até 2019, além da análise do avanço da agropecuária na região.

Para a análise do avanço do desmatamento, foram utilizados dados do Cerrado DPAT (*Deforestation Polygon Assessment Tool*), uma ferramenta online e gratuita

criada com o propósito de caracterizar os desmatamentos detectados pelos sistemas PRODES-Cerrado e DETER-Cerrado, além de possibilitar a visualização de um compilado de dados geofísicos, edafoclimáticos, fundiários, de cobertura do solo e de infraestrutura.

Já para a análise dos dados de uso e ocupação do solo e de agropecuária foi utilizada a base de dados disponibilizada pelo MapBiomias, que é um projeto de Mapeamento Anual de Uso e Cobertura do Solo do Brasil, realizado por meio de imagens dos satélites da série *Landsat*, que produz uma série histórica de mapas anuais, a partir do ano de 1985, sendo o último elaborado, até o presente momento, para o ano de 2019, contemplando 34 anos de mapeamento.

Os dados coletados em ambas as plataformas foram tabulados e cruzados com o auxílio do Programa *RStudio*. Essa interface foi lançada em 2011 e é um ambiente de desenvolvimento integrado simples e prático para se utilizar a linguagem de programação R, que é referência em estatística computacional e gráfica, o que facilita a análise de um grande conjunto variado de dados.

A interface *RStudio* possibilitou a geração de uma nova base de dados, da qual foi possível gerar tabelas e gráficos para uma melhor compreensão e análise numérica e visual dos dados. Além disso, também foi possível realizar relações entre as evoluções do uso do solo e cobertura vegetal e o desmatamento nos Estados, identificando e verificando as áreas críticas.

## RESULTADOS

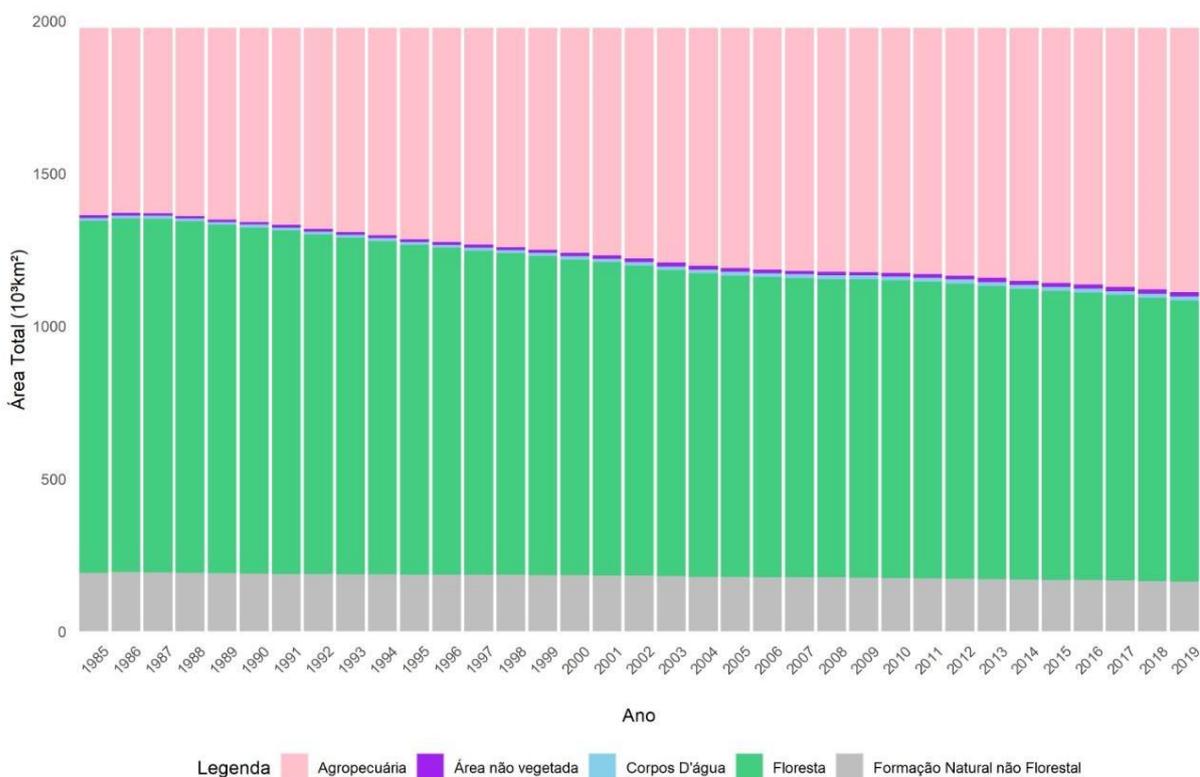
Segundo a base de dados do MapBiomias, os tipos de cobertura e de uso do solo no Cerrado são classificados em: Floresta, Formação Natural Não Florestal, Agropecuária, Área Não Vegetada e Corpos D'água. As Florestas compreendem tanto as florestas naturais (mangues e formação florestal e savânica) quanto as florestas plantadas. A classificação em Formação Natural Não Florestal compreende os campos alagados e áreas pantanosas, as formações campestres, os apicuns, os afloramentos rochosos e outros. A Agropecuária abrange as atividades de pastagem, agricultura (lavouras temporárias - de soja, cana-de-açúcar, entre outras – e lavouras perenes) e o mosaico de agricultura e pastagem. As Áreas Não Vegetadas compreendem as praias e dunas, atividades de mineração, a infraestrutura urbana,

entre outras. Por fim, os Corpos D'água representam os rios, lagos, oceanos e as atividades de aquicultura.

A partir do cruzamento das bases de dados do Cerrado DPAT e do MapBiomas no Programa *RStudio*, foi possível realizar a manipulação dos dados e a geração de gráficos e tabelas para análise do uso do solo no Cerrado.

O Gráfico 1 apresenta um gráfico de barras empilhadas com os tipos de cobertura e uso do solo no bioma Cerrado ao longo dos anos de 1985 a 2019.

Gráfico 1. Gráfico de barras empilhadas da área de cada tipo de cobertura vegetal e uso do solo no Cerrado ao longo dos anos (1985 - 2019).



Com a análise do Gráfico 1, observa-se que as mudanças mais drásticas ocorrem de 1985 até o início dos anos 2000, em que a área de florestas reduz e a área de agropecuária aumenta. A partir do início dos anos 2000 até 2019 as mudanças não foram tão significativas, permanecendo um cenário mais estável nesse período.

A Tabela 1 apresenta os dados numéricos das áreas da cobertura vegetal e do uso do solo no Cerrado em 1985 e 2019.

**Tabela 1** - Áreas da cobertura e uso do solo no Cerrado para os anos de 1985 e 2019 e balanço da área no período analisado.

<b>Cobertura/Uso do Solo</b>	<b>Área em 1985 (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área em 2019 (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Balanço Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Balanço Área (%)</b>
<b>Florestas</b>	1.151.919,22	920.809,41	-231.109,81	-20,06%
<b>Formação Natural não Florestal</b>	191.851,26	162.778,82	-29.072,44	-15,15%
<b>Agropecuária</b>	612.988,92	864.963,64	251.974,71	41,11%
<b>Área não Vegetada</b>	9.629,82	14.759,88	5.130,06	53,27%
<b>Corpos D'água</b>	9.474,38	12.551,75	3.077,37	32,48%

A coluna “Balanço Área (km<sup>2</sup>)” apresenta a diferença entre a área ocupada em 2019 e a área ocupada em 1985, representando uma estimativa geral do quanto de área do bioma Cerrado foi desmatada ou ocupada durante esse período de 34 anos. As porcentagens do balanço de área (coluna “Balanço Área (%)”) também são apresentadas, para facilitar a compreensão da representatividade de áreas perdidas ou ganhas em cada tipologia de cobertura e uso do solo.

A Tabela 2 apresenta os dados numéricos das áreas de Agropecuária nos Estados do Cerrado em 1985 e 2019, enquanto a Tabela 3 apresenta os dados de área de Florestas para o mesmo período.

**Tabela 2** - Áreas de Agropecuária nos Estados do Cerrado para os anos de 1985 e 2019 e balanço da área no período analisado.

<b>Estado Brasileiro</b>	<b>Área Agropecuária em 1985 (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área Agropecuária em 2019 (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Balanço Área Agropecuária (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Balanço Área Agropecuária (%)</b>
<b>Bahia</b>	10.019,25	31.125,71	21.106,46	210,66%
<b>Distrito Federal</b>	2.265,81	2.566,21	300,40	13,26%
<b>Goiás</b>	171.245,07	211.231,39	39.986,32	23,35%
<b>Maranhão</b>	10.146,84	43.853,97	33.707,14	332,19%
<b>Mato Grosso</b>	67.234,08	139.876,43	72.642,35	108,04%

<b>Mato Grosso do Sul</b>	129.107,63	156.365,68	27.258,05	21,11%
<b>Minas Gerais</b>	150.286,07	158.562,19	8.276,12	5,51%
<b>Paraná</b>	1.975,16	1.450,80	-524,36	-26,55%
<b>Piauí</b>	4.909,21	16.551,05	11.641,83	237,14%
<b>Rondônia</b>	286,03	558,30	272,26	95,19%
<b>São Paulo</b>	33.477,97	31.646,21	-1.831,76	-5,47%
<b>Tocantins</b>	32.035,82	71.175,70	39.139,89	122,18%
<b>Total</b>	612.988,92	864.963,64	251.974,71	41,11%

**Tabela 3 - Áreas de Floresta nos Estados do Cerrado para os anos de 1985 e 2019 e balanço da área no período analisado.**

<b>Estado Brasileiro</b>	<b>Área Floresta em 1985 (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área Floresta em 2019 (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Balanço Área Floresta (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Balanço Área Floresta (%)</b>
<b>Bahia</b>	70.167,97	56.709,63	-13.458,35	-19,18%
<b>Distrito Federal</b>	2.075,41	1.836,54	-238,87	-11,51%
<b>Goiás</b>	141.846,40	104.349,10	-37.497,30	-26,44%
<b>Maranhão</b>	183.462,43	150.584,00	-32.878,43	-17,92%
<b>Mato Grosso</b>	228.130,68	160.786,54	-67.344,14	-29,52%
<b>Mato Grosso do Sul</b>	88.074,18	60.659,98	-27.414,20	-31,13%
<b>Minas Gerais</b>	137.016,51	130.762,06	-6.254,45	-4,56%
<b>Paraná</b>	855,45	1.151,30	295,84	34,58%
<b>Piauí</b>	114.036,36	103.214,70	-10.821,66	-9,49%
<b>Rondônia</b>	2.273,87	1.999,81	-274,06	-12,05%
<b>São Paulo</b>	9.714,87	11.467,32	1.752,45	18,04%
<b>Tocantins</b>	174.265,09	137.288,44	-36.976,65	-21,22%
<b>Total</b>	1.151.919,22	920.809,41	-231.109,81	-20,06%

De maneira análoga à Tabela 1, as colunas “Balanço Área Agropecuária (km<sup>2</sup>)” (Tabela 2) e “Balanço Área Floresta (km<sup>2</sup>)” (Tabela 3) apresentam a diferença entre a área ocupada em 2019 e a área ocupada em 1985 para as respectivas tipologias de cobertura e uso solo. As porcentagens do balanço de área, representadas pelas colunas “Balanço Área Agropecuária (%)” (Tabela 2) e “Balanço Área Floresta (%)” (Tabela 3), indicam, proporcionalmente, a quantidade de área acrescida ou reduzida

em relação à área ocupada no ano de 1985, para a respectiva tipologia de cobertura e uso do solo.

A partir da análise da Tabela 2 e da Tabela 3, é possível observar que a maioria dos Estados aumentou a área de terras destinadas à Agropecuária, tanto em quilometragem quanto em proporção, como os Estados do Maranhão, Piauí, Bahia, Tocantins e Mato Grosso. Já em São Paulo e no Paraná é possível observar uma pequena redução da área destinada a essa atividade, sendo substituída por Florestas, já que há um aumento da área de florestas, o que não é verificado para o restante dos Estados do Cerrado.

Os dados fornecidos pela Tabela 2 e pela Tabela 3 permitiram organizar o Quadro I, que apresenta e identifica os Estados que correspondem aos principais parâmetros verificados.

**Quadro I** – Principais parâmetros verificados a partir dos dados analisados.

<b>Parâmetro</b>	<b>Estado Brasileiro</b>
Maior crescimento de área em agropecuária	Mato Grosso
Maior crescimento de área desmatada	Mato Grosso
Maior crescimento da agropecuária proporcional à área inicial (1985)	Maranhão
Maior crescimento do desmatamento proporcional à área inicial (1985)	Mato Grosso do Sul
Menor crescimento de área em agropecuária	São Paulo
Menor crescimento de área desmatada	São Paulo
Menor crescimento da agropecuária proporcional à área inicial (1985)	Paraná
Menor crescimento do desmatamento proporcional à área inicial (1985)	Paraná

É possível, portanto, identificar que existe uma relação entre o Estado que obteve maior crescimento de área em agropecuária e o que obteve maior desmatamento ou maior diminuição de áreas de florestas, o Mato Grosso. No entanto, a mesma relação não é verificada para a análise proporcional. O Estado que mais cresceu proporcionalmente em área agropecuária, verificando o crescimento que obteve em relação à área ocupada inicialmente, em 1985, foi o Maranhão e o Estado com o maior desmatamento foi o Mato Grosso do Sul.

Realizando uma análise inversa, verifica-se que também existe uma relação entre o Estado com o menor crescimento de área em agropecuária e o que obteve menor desmatamento ou aumento de áreas de florestas, mas o Estado não é o mesmo para análises em relação à quilometragem e à proporção, sendo, para a primeira, São Paulo e, para a segunda, o Paraná.

## CONCLUSÕES

Nas últimas décadas, as áreas naturais do Cerrado, principalmente as áreas florestais, vêm sendo desmatadas e substituídas, majoritariamente, por áreas para uso agropecuário, conforme a redução observada de aproximadamente 260.000 km<sup>2</sup> de áreas de Florestas e de Formação Natural Não Florestal, por quase 252.000 km<sup>2</sup> de áreas para o cultivo agrícola e criação de gado intensiva.

Na análise para os Estados é possível chegar a essa mesma conclusão e, ainda, verificar que a principal região de crescimento proporcional de área agropecuária e de desmatamento é o território agrícola denominado de MATOPIBA, que compreende parte dos Estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, e é caracterizado por apresentar uma nova configuração do uso agropecuário do Cerrado, com a crescente ocupação da parte Norte da região.

Conclui-se, também, que os resultados observados para o comportamento de aumento ou redução de área, tanto de áreas destinadas à agropecuária quanto de desmatamento, são diferentes quando realizamos uma análise comparativa quanto à quilometragem e em relação à área proporcionalmente reduzida ou acrescida.

## REFERÊNCIAS

Deforestation Polygon Assessment Tool (CERRADO DPAT). **Informações e Plataforma**. Disponível em: <https://cerradodpat.ufg.br/#/>. Acesso em: 25 mai. 2021.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). **II Mostra de resultados de pesquisa dos projetos finalizados em 2006 e 2007**. 136 p. Planaltina - DF, 2009.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Inventários da Biodiversidade do Bioma Cerrado: Biogeografia de Plantas**, 2007. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv95776.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Cerrado: o berço das águas corre perigo**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/19511-biodiversidade-brasileira>. Acesso em: 15 jul. 2021.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). **Downloads – Terrabrasilis**, 2021. Disponível em: <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/downloads/>. Acesso em 17 set. 2021.

Klink, C.A.; Moreira, A.G. **Past and current human occupation, and land use**. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Ed.). *The Cerrados of Brazil*. Nova Iorque: Columbia University Press, p. 69-88, 2002.

MapBiomas. **Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2020** - São Paulo, Brasil - MapBiomas, 2021 - 93 páginas. Disponível em: <http://alerta.mapbiomas.org>. Acesso em 17 jun. 2021.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Mapeamento da cobertura vegetal do bioma cerrado: relatório final do Probio**. 93 p. 2007.

RStudio. **Administration Guide**, 2021. Disponível em: <https://www.rstudio.com/products/rstudio/>. Acesso em 17 jul. 2021.

## Capítulo 2

# **AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA NO SOLO PARA A REGIÃO DA BAIXADA MARANHENSE, FRENTE AOS CENÁRIOS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

*Fernando José Pereira Ferreira*

*Karlene Fernandes de Almeida*

*Eduardo José Pereira Leite*

*Karla Karliane Pereira Silva*

*Ronaldo Haroldo Nascimento de Menezes*

## **AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA NO SOLO PARA A REGIÃO DA BAIXADA MARANHENSE, FRENTE AOS CENÁRIOS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

**Fernando José Pereira Ferreira**

*Engenheiro Agrônomo – Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, Mestrando  
em Ciências do Solo/Agronomia, pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
– UFRRJ*

[Fernando.ferreirafe@gmail.com](mailto:Fernando.ferreirafe@gmail.com)

**Karlene Fernandes de Almeida**

*Engenheira Agrônoma – Universidade Estadual do Maranhão – UEMA  
Mestranda em Agronomia, pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná –  
UNIOESTE*

[karlene.fa@gmail.com](mailto:karlene.fa@gmail.com)

**Eduardo José Pereira Leite**

*Geógrafo – Universidade Federal do Maranhão – UFMA  
Licenciado e Bacharel em geografia*

[eduardojpl.geo@gmail.com](mailto:eduardojpl.geo@gmail.com)

**Karla Karliane Pereira Silva**

*Engenheira Ambiental – Pitágoras  
Pós – Graduando em Ciências Ambientais, pela Universidade Estadual da Região  
Tocantina do Maranhão – UEMASUL*

[Karlakarliane.ps@gmail.com](mailto:Karlakarliane.ps@gmail.com)

**Ronaldo Haroldo Nascimento de Menezes**

*Meteorologista pela Universidade Federal do Pará – UFPA, Doutor em Meteorologia  
pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG*

[rhmenezes@yahoo.com.br](mailto:rhmenezes@yahoo.com.br)

**Resumo:** O método de estimativa do balanço hídrico climatológico (BHC) é uma ferramenta de monitoramento de armazenamento de água no solo, largamente utilizada como instrumento de planejamento estratégico agrícola no âmbito do gerenciamento dos recursos hídricos. Através da estimativa do BHC é possível determinar o período de ocorrência de deficiência e excedente hídrico, retirada e reposição de água do solo e da quantidade de água armazenada no mesmo. O objetivo deste estudo é avaliar a disponibilidade hídrica no solo para as culturas agrícolas considerando os cenários de mudanças climáticas regionalizados para a região da baixada maranhense. As avaliações de impactos regionais associados as mudanças climáticas foram geradas a partir dos cenários obtidos do modelo global HadGEM2ES, que utilizam resolução espacial de 100 a 200 km, o que é baixa para estudos de impactos e vulnerabilidades em escala regional. Para estudos regionalizados, foi utilizado uma versão aprimorada do modelo regional Eta, desenvolvido na Universidade de Belgrado que usa uma resolução espacial de 20 km. Foram efetuados os cálculos para determinar a deficiência, o excedente, a retirada e a reposição hídrica ao longo do ano nos três cenários: a climatologia que representa o padrão atual, o cenário mais otimista (4.5) e o pessimista (8.5), para a região da Baixada Maranhense. O cenário 8.5 se mostra sempre mais pessimista, tendo em vista ter médias de temperatura mais elevadas que o modelo da climatologia e o cenário 4.5, isso indica a pouca disponibilidade hídrica na região analisada.

**Palavras-Chave:** Deficiência hídrica. Evapotranspiração. Temperatura.

**Abstract:** The method of estimating the climatological water balance (BHC) is a soil water storage monitoring tool, widely used as an agricultural strategic planning instrument in the context of water resources management. Through the BHC estimate, it is possible to determine the period of occurrence of water deficiency and surplus, removal and replacement of water from the soil and the amount of water stored in it. The objective of this study is to evaluate the soil water availability for agricultural crops considering the regionalized climate change scenarios for the Baixada Maranhense region. The assessments of regional impacts associated with climate change were generated from scenarios obtained from the HadGEM2 ES global model, which use a spatial resolution of 100 to 200 km, which is low for studies of impacts and vulnerabilities at a regional scale. For regionalized studies, an improved version of the Eta regional model, developed at the University of Belgrade, which uses a spatial resolution of 20 km, was used. Calculations were carried out to determine the water deficit, surplus, withdrawal and replacement throughout the year in the three scenarios: the climatology that represents the current standard, the most optimistic scenario (4.5) and the pessimistic scenario (8.5), for the region of Baixada Maranhense. Scenario 8.5 is always more pessimistic, in view of having higher average temperatures than the climatology model and scenario 4.5, this indicates the low water availability in the analyzed region.

**Keywords:** Water deficiency. Evapotranspiration. Temperature.

## INTRODUÇÃO

O monitoramento da dinâmica agroclimática é crucial para a otimização da produção agrícola, pois anomalias climáticas são as principais causadoras de baixas na produtividade agrícola mundial. De acordo com Blain (2009) o monitoramento climático é importante para o planejamento da agricultura, pois é a base para o sucesso produtivo das culturas agrícolas, uma vez que determina a melhor época e as áreas mais promissoras ao plantio, o que justifica a importância de ser feito estudos com essa temática, além disso, é importante observar o processo de mudanças climáticas que vem de forma contínua e severa.

O método de estimativa do balanço hídrico climatológico (BHC) proposto por Thornthwaite e Mather (1955) é uma ferramenta de monitoramento de armazenamento de água no solo, largamente utilizada como instrumento de planejamento estratégico agrícola no âmbito do gerenciamento dos recursos hídricos. Através da estimativa do BHC é possível determinar o período de ocorrência de deficiência e excedente hídrico, retirada e reposição de água do solo e da quantidade de água armazenada no mesmo, por meio dos elementos climáticos mensais, tidos como entrada do modelo, temperatura do ar e precipitação pluvial (CARVALHO et al., 2011).

O Maranhão é uma região de transição entre os biomas da Amazônia e Cerrado, sendo assim tem alta biodiversidade de ecossistemas. As mudanças climáticas podem afetar de maneira trágica a biodiversidade da fauna e da flora, os ecossistemas e também a vida humana. Silva et al.,(2016) observaram que mudanças das variáveis climáticas vem ocorrendo de forma diferente nas regiões do Estado, exemplo da temperatura que tem um comportamento homogêneo, com uma tendência de aumento de forma intensa. Portanto, o objetivo é avaliar a disponibilidade hídrica no solo para as culturas agrícolas considerando os cenários de mudanças climáticas regionalizados para a região da Baixada Maranhense.

## MATERIAL E MÉTODOS

As avaliações de impactos regionais associados as mudanças climáticas foram geradas a partir dos cenários obtidos do modelo global *HadGEM2 ES*, que utilizam

resolução espacial de 100 a 200 km, o que é baixa para estudos de impactos e vulnerabilidades em escala regional. Para estudos regionalizados, foi utilizada uma versão aprimorada do modelo regional Eta, desenvolvido na Universidade de Belgrado, e é empregado operacionalmente pelo *National Centers for Environmental Prediction (NCEP)*,

com resolução espacial de 20 km lat-lon e 38 níveis verticais, cobrindo a área da América do Sul, América Central e oceanos adjacentes, avaliando as simulações do clima presente e analisando suas projeções até o ano de 2100, considerando dois cenários de emissão um intermediário o RCP 4.5 e outro pessimista, o RCP 8.5, a partir de 2006 até 2100.

Para avaliação da disponibilidade hídrica utilizando os dados da climatologia e dos cenários de mudanças climáticas foi avaliado o regime hídrico dos solos. O ganho de água pelo solo será obtido pela precipitação pluvial e as perdas pela evapotranspiração potencial, determinada segundo a metodologia proposta por THORNTHWAITE (1948). A partir da entrada destes elementos, e da capacidade de água disponível-CAD de 100 mm, será determinado o balanço hídrico climatológico, segundo método proposto por THORNTHWAITE e MATTHEW (1955).

Este método fornece estimativas da evapotranspiração real, deficiência hídrica, excesso hídrico e armazenamento de água no solo. O balanço hídrico, portanto, representa uma ferramenta útil e muito prática para a avaliação da disponibilidade de água para as culturas, sendo indispensável para a caracterização agroclimática de regiões agrícola. A estimativa da evapotranspiração potencial, bem como o balanço hídrico para Capacidade de Água Disponível (CAD) de 100 mm, foi realizada utilizando-se o programa SEVAP – Sistema de Estimativa da Evapotranspiração, desenvolvido no Departamento de Ciências Atmosféricas, do Centro de Ciências e Tecnologia, da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

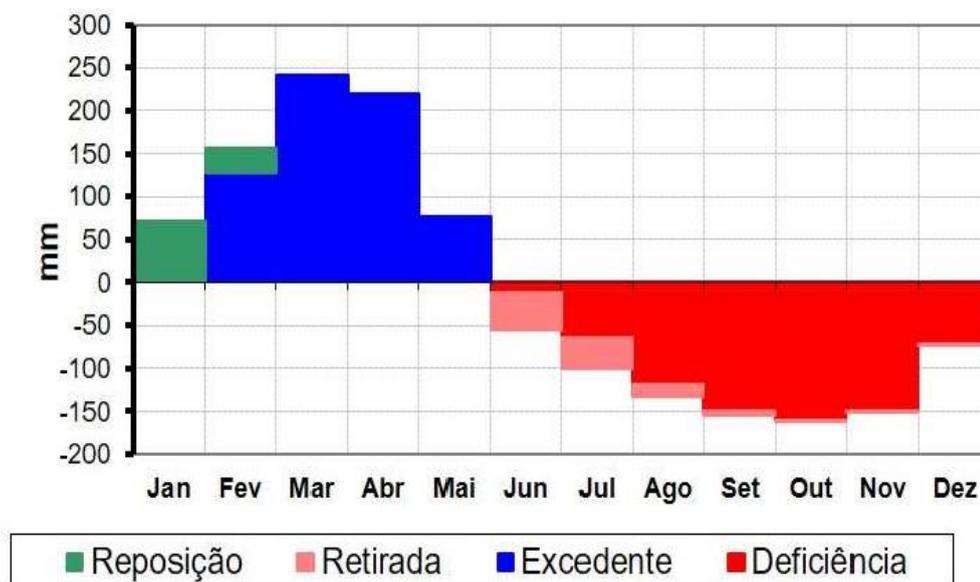
Foram efetuados os cálculos para determinar a deficiência, o excedente, a retirada e a reposição hídrica ao longo do ano nos três cenários: a climatologia que representa o

padrão atual, o cenário mais otimista (4.5) e o pessimista (8.5), para a região da Baixada Maranhense.

A região da Baixada está localizada no oeste do estado, aqui denominada de Baixada Maranhense. Nessa região, conforme mostrado na Figura 1, de acordo com a climatologia, observa-se que no mês de janeiro começa o período de reposição de água no solo, em decorrência do início do período chuvoso, sendo observado ainda em fevereiro.

O excedente de água no solo começa em fevereiro se estendendo até o mês de maio, de modo que a partir de junho já se nota retirada de água do solo devida o final do período chuvoso, e subsequente deficiência hídrica nos meses seguintes que se estende até dezembro.

Figura 1: Balanço de água no solo para a região da Baixada Maranhense de acordo com a climatologia (1981-2010).



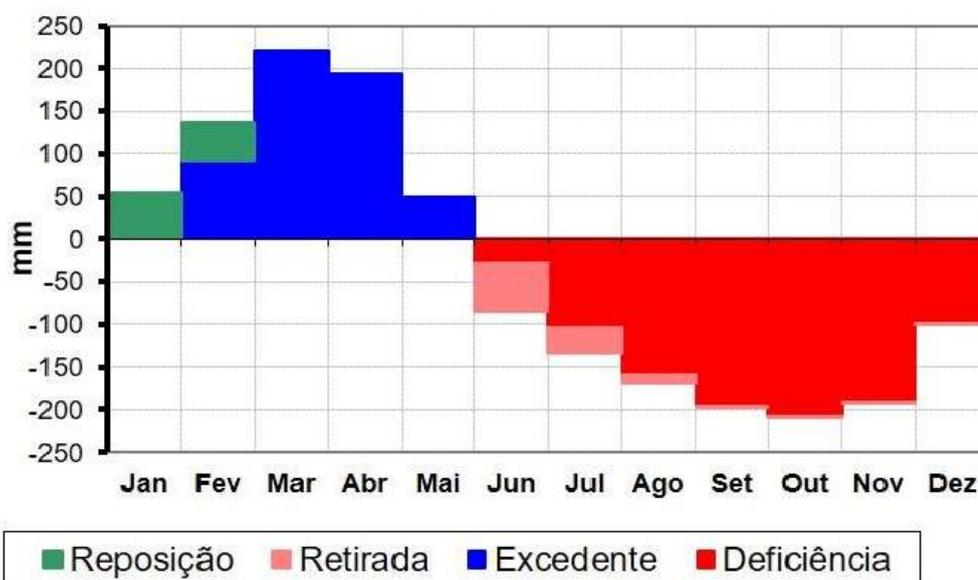
Fonte: FERREIRA (2021).

No futuro, de acordo com as projeções de temperatura do ar para o período de 2020 a 2049, considerando o cenário de mudanças climáticas intermediárias denominadas de RCP 4.5, conforme a Figura 2, nota-se pequena alteração no padrão da disponibilidade hídrica em relação a climatologia (Figura 1).

Isso revela que as chuvas não são distribuídas de forma uniforme ao longo do estado, apresentado uma variabilidade espacial, que segundo Menezes (2009), é o resultado da localização geográfica do estado, extensão territorial e atuação de diferentes sistemas produtores de chuvas.

A reposição de água no solo permanece entre janeiro e fevereiro, com redução do período de excesso de água no solo, que neste caso, vai até maio e antecipação do período de retirada de água no solo, que começa em junho, em relação a climatologia. Além das alterações observadas nos períodos de ocorrência, principalmente do excesso, retirada e deficiência hídrica, observou-se redução do volume hídrico associados a essas componentes.

Figura 2: Balanço de água no solo para a região da Baixada Maranhense de acordo com projeção futura (2020-2049) – Cenário 4.5

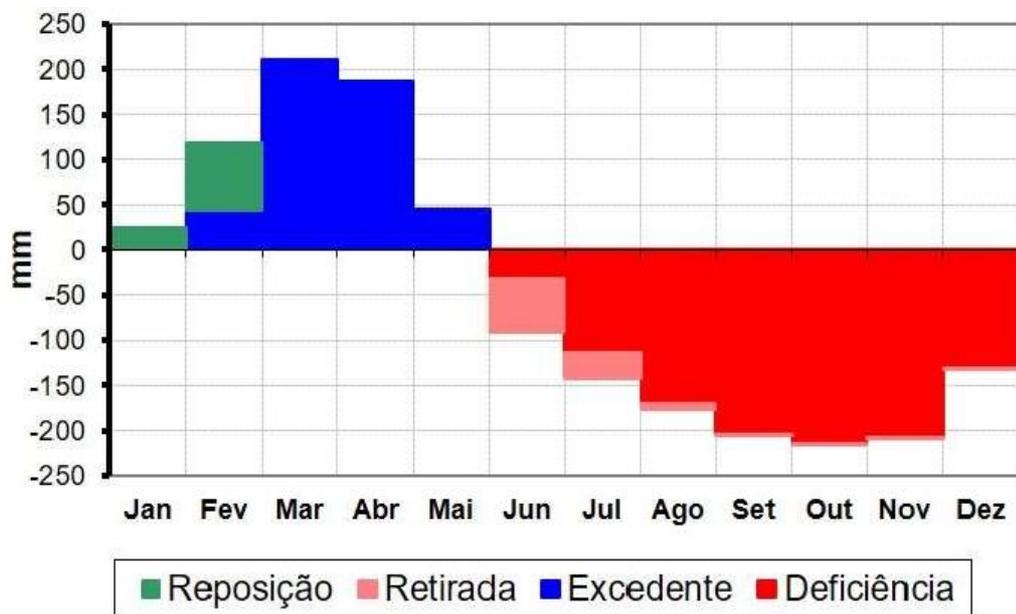


Fonte: FERREIRA (2021).

Em um cenário mais pessimista, definido com RCP 8.5, Figura 3, a reposição hídrica começa efetivamente em janeiro. O excedente encontra-se de fevereiro a maio, e a deficiência hídrica, de junho a dezembro, com uma pequena quantidade em retirada no mês de junho. Também se observa redução quantitativa da disponibilidade hídrica em relação à climatologia e ao cenário 4.5 e aumento das perdas de água, com intensificação da deficiência hídrica.

Conforme relatado por vários autores, dentre eles, Chaves (1992); Martin & Ruiz Torres (1992); Fontana et. al. (2001), não só os totais de deficiência hídrica, mas o tempo em que a deficiência se prolonga, podem afetar processos importantes que determinam a taxa de crescimento da cultura, fechamento dos estômatos, redução das perdas de vapor d'água e dos processos fotossintéticos, condições que podem levar a perdas de produtividade. O que indica um problema para a região.

Figura 3: Balanço de água no solo para a região da Baixada Maranhense de acordo com projeção futura (2020-2049) – Cenário 8.5



Fonte: FERREIRA (2021).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cenário 8.5 se mostra sempre mais pessimista, tendo em vista ter médias de temperaturas mais elevadas que o modelo da climatologia e o cenário 4.5, isso indica a pouca disponibilidade hídrica para este modelo na região analisada, o que é uma grande problemática em aspectos agronômicos e sociais. Isso mostra a importância em fazer análises sobre mudanças climáticas, o quão é impactante em todas as esferas nacional e mundial.

## REFERÊNCIAS

- BLAIN, G.C. Considerações estatísticas relativas à oito séries de precipitação pluvial da secretaria de agricultura e abastecimento do Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v.24, p.12-23, 2009.
- CARVALHO, H. P.; DOURADO NETO, D.; TEODORO, R. E. F. MELO, B. *Balanço hídrico climatológico, armazenamento efetivo da água no solo e transpiração na cultura de café*. *Biociência Jornal*, v.27, n.2, p.221-229, 2011.
- CHAVES, M. M. "Effects of Water Deficits on Carbon Assimilation" *Journal of Experimental Botany*, v. 42, no. 234, p. 1-16, 1992.
- FONTANA, D.C.; BERLATO, M.A.; LAUSCHNER, M.H.; MELLO, R.W. de. Modelo de estimativa de rendimento de soja no Estado do Rio Grande do Sul. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 36, n. 3, p. 399-403, mar. 2001.
- MARTIN B.; RUIZ-TORRES NA. "Effects of Water-Deficit Stress on Photosynthesis, Its Components and Component Limitations, and on Water Use Efficiency in Wheat (*Triticum aestivum* L.)". *Plant Physiology*. v.2, n.100, p. 733-9, 1992.
- MENEZES, Ronaldo Haroldo Nascimento de et al. *Caracterização agroclimática e análise do rendimento agrícola do Estado do Maranhão, Brasil*. 2009.
- SILVA, F. B., SANTOS, J. R. N., FEITOSA, F. E. C. S., SILVA, I. D. C., ARAÚJO, M. D., GUTERRES, C. E., ... E NERES, R. L Evidências de mudanças climáticas na região de transição Amazônia-Cerrado no estado do Maranhão. ***Revista Brasileira de Meteorologia***, v.31, n. 3, p. 330-336, 2016.
- THORTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. *The water balance. Publications in Climatology*. New Jersey: Drexel Institute of Technology; 1955, 104p.
- THORTHWAITE, C. W. *An approach towards a rational classification of climate*. *Geographical Review*, London, v.38, p.55-94, 1948.

**Capítulo 3**

**CASOS DE LITIGÂNCIA CLIMÁTICA NA  
AMÉRICA AMAZÔNICA: O MOVIMENTO DAS  
JUVENTUDES**

*Luiza Lisbôa*

*Nathália Mamede*

## CASOS DE LITIGÂNCIA CLIMÁTICA NA AMÉRICA AMAZÔNICA: O MOVIMENTO DAS JUVENTUDES

**Luiza Lisbôa**

*Bacharel em Relações Internacionais pela Universidade de Brasília (UnB)*

**Nathália Mamede**

*Graduanda em Relações Internacionais pela Universidade de Brasília (UnB)*

**Resumo:** O objetivo do presente trabalho é explorar o atual panorama da litigância climática sul-americana, em especial a utilizada para a proteção da floresta amazônica e movidas pelas juventudes da região. Nesse processo, pretendeu-se explorar as características da litigância latino-americana dentro de um contexto do Sul Global, altamente marcado pela retórica de correlação entre meio ambiente e direitos fundamentais, além de influências gerais do fenômeno da litigância climática global. Dentro desta delimitação, buscou-se observar a presença e força de três fatores principais: o princípio da equidade intergeracional, o direito ao meio ambiente saudável e a presença de elementos de ativismo climático dentro dos casos. Para tanto, foi utilizado o método de estudos de caso comparados, a partir de três litígios nas cortes nacionais do Brasil, Colômbia e Peru, passando por uma extensa revisão de literatura, com fontes secundárias, além de fontes primárias, como documentos jurídicos, relatórios oficiais e bases de dados. Como resultado, obteve-se uma linha característica dos processos de litigância na região.

**Palavras-chave:** Litigância climática; Juventudes latino-americanas; América amazônica.

### Introdução

A litigância climática é um fenômeno crescente nas últimas décadas. O tema vem ganhando importância juntamente às mudanças climáticas, que tem se tornado um objeto cada vez mais comum no dia a dia, ocupando diversos espaços. Apesar de já ter uma história muito mais consolidada em jurisdições como Estados Unidos da América e Austrália, esse é um fenômeno internacional, já influenciado por contribuições relevantes de países da América Latina.

A despeito de a crise climática ser um problema de caráter global, os litígios em tribunais nacionais são capazes de assumir um papel de extrema importância dentro da governança climática, podendo atingir objetivos e abordar assuntos que tratados

internacionais dificilmente poderiam alcançar. Esses litígios podem ter efeitos reguladores tanto diretos quanto indiretos, ou seja, podem levar a mudanças no regime regulatório ou gerar consciência, influenciando a opinião pública, decisões normativas, aumentando o custo de projetos nocivos ao clima ou levando cortes a provocar outros poderes a tomarem medidas que excedam o escopo do judiciário (PEEL & OSOFSKY, 2013).

O objetivo deste artigo é explorar o atual panorama da litigância climática sul-americana, em especial a utilizada para a proteção das futuras gerações. Nesse processo, pretendemos explorar as características da litigância latino americana dentro de tendências globais e de um contexto do Sul Global, que, como demonstrado por Peel e Lin (2019), é altamente marcado pela relação entre meio ambiente e direitos fundamentais.

Para isso, restringimos nosso recorte à região Amazônica, fazendo um estudo de caso com litígios do Brasil, Colômbia e Peru que tenham como ponto principal a demanda de juventudes pela preservação de seus modos de vida e futuros ecologicamente equilibrados. Dentro dessa delimitação, buscaremos observar a presença e força de três fatores principais: o princípio da equidade intergeracional, o direito ao meio ambiente saudável e a presença de elementos de ativismo climático dentro dos casos, além da maneira em como se encaixam dentro das tendências gerais da litigância climática. Para isso faremos uma extensa revisão de literatura, buscando fontes secundárias em artigos e pesquisas sobre o assunto, além de fontes primárias, como documentos jurídicos, relatórios oficiais e bases de dados.

Sendo assim, este trabalho se dividirá na presente introdução, nos estudos de caso em que iremos analisar as ações presentes na Colômbia, Peru e Brasil, trazendo os pontos principais de cada caso e analisando a presença dos elementos já citados. Por fim, passaremos as nossas conclusões, confirmando ou não a hipótese de que os litígios climáticos encabeçados pelas juventudes na região são casos estratégicos e uma ferramenta de *advocacy*, podendo ter efeitos que vão além da decisão judicial.

### ***Barragán et al. v. Presidencia de la República et al:* a litigância climática na Colômbia**

Em 2018, na Colômbia, foi possível ver a utilização da litigância climática contra entes governamentais para a proteção dos direitos fundamentais de gerações futuras

por meio do caso *Andrea Lozano Barragán et al. v. Presidencia de la República et al.*, também conhecido como caso Juventudes Colombianas. Trata-se de uma Ação de Tutela levada à *Corte Suprema de Justicia*, tribunal competente para julgar membros do alto escalão do governo, neste caso em específico a Presidência da República e os Ministérios do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e da Agricultura e Desenvolvimento Rural.

O caso tem como ponto principal os impactos aos direitos fundamentais de diversos jovens colombianos causados não só pelo não cumprimento da meta de zerar a taxa de desmatamento na Amazônia colombiana até 2020, assumido tanto por meio do Acordo de Paris quanto do Plano Nacional de Desenvolvimento (2014-2018), mas também pelo aumento destas taxas durante o ano de 2016. Os autores buscam demonstrar como os impactos climáticos vindos do desmatamento Amazônico afetam seu direito de gozar de um ambiente saudável (artigo 79 da Constituição colombiana) e, a partir disso, uma série de direitos fundamentais das gerações futuras, especificamente à vida digna, à água, à saúde e à alimentação (DEJUSTICIA, 2018).

O caso é um importante marco ao se estudar a litigância do Sul Global e, mais ainda, quando nos focamos na região da América Latina. Nesses países é comum que, apesar do baixo número de casos quando comparados com o Norte Global, exista toda uma jurisprudência em matéria ambiental que trata de outros temas ao invés de abordar mudanças climáticas de maneira direta, mas ainda assim tem impactos no clima. A Colômbia não é uma exceção, seus tribunais cumprindo um papel chave na proteção e avanço de direitos socioeconômicos, este próprio caso sendo construído em cima de anos de *advocacy* e jurisprudência nessa área (RODRÍGUEZ-GARAVITO, 2020).

Os requerentes do caso buscaram fundamentalmente o fortalecimento do sistema de proteção ambiental da floresta, por meio de ações concretas dos entes governamentais, tendo seus pedidos largamente atendidos pela sentença da corte, que ordenou: a formulação de um plano de curto, médio e longo prazo para combater a taxa de desmatamento na Amazônia considerando o efeito da mudança climática; a formulação de um Pacto Intergeracional pela Vida do Amazonas Colombiano – PIVAC; a atualização dos planos de ordenamento territorial de todos os municípios da Amazônia colombiana, contendo um plano de ação de desmatamento zero em seus territórios e abarcando questões de mitigação e adaptação; a elaboração de um plano

de ação de combate ao desmatamento pelas Corporações Autônomas Regionais implicadas no processo (corporações de caráter público encarregadas de administrar o meio ambiente e recursos naturais, além de inclinar-se pelo desenvolvimento sustentável) (COLÔMBIA, 2018).

Vale ressaltar dois outros pontos sobre a sentença. Primeiramente, a obrigatoriedade de participação social colocada pela corte na elaboração tanto do plano de ação contra o desmatamento do governo nacional quanto na criação do Pacto Intergeracional; e, ainda, o reconhecimento da Amazônia colombiana como um sujeito de direitos, decisão vanguardista no crescente movimento latino americano de estabelecimento de direitos da natureza (RODRIGUEZ-GRAVITO, 2019).

### ***Álvarez et al. v. Peru: a litigância climática no Peru***

No Peru, o caso de litigância *Álvarez et al. v. Peru* também foi iniciado pelas juventudes peruanas, que demandam o Estado peruano a alcançar até 2025 uma taxa *net zero* de desmatamento. A ação, que teve início ainda em 2019, consiste em sete demandantes representados pelos seus pais e corre na *Corte Superior de Justicia de Lima*. O principal apontamento é a insuficiência das ações tomadas pelo governo peruano no que tange às mudanças climáticas por meio da Política Nacional sobre Meio Ambiente e a Política Nacional sobre Florestas e Queimadas, além de atingir direitos à vida, à água e à saúde (GRANTHAM INSTITUTE, 2020).

O pleito foca em regiões específicas do país, sendo elas Loreto, Ucayali, Madre de Diós, Amazonas e San Martín. Essas regiões concentram a região de florestas e zonas rurais no país, além de serem regiões em que vivem as 46 comunidades tradicionais com territórios e propriedades reconhecidas pelo país (PERÚ, 2018). Além da delimitação geográfica, o caso ressalta a faixa etária mais afetada pela falta de políticas adequadas, citando os nascidos entre 2005 e 2011.

O amparo legal utilizado são os artigos 8 da Declaração Universal dos Direitos Humanos, o 200.2 da Constituição Peruana, o 3 do Pacto Internacional de Direitos Civis e Políticos, o artigo 25 do Protocolo Adicional da Convenção Americana sobre Direitos Humanos, os 160 e 180 do Código Peruano de Crianças e Adolescentes e o 37 do Código Processual Constitucional.

Segundo o artigo da Declaração Universal citado, "todo ser humano tem direito a receber dos tribunais nacionais competentes remédio efetivo para os atos que violem os direitos fundamentais que lhe sejam reconhecidos pela constituição ou pela lei", assegurado ainda pelo direito da constituição peruana previsto pelo artigo 200, é preciso que haja amparo legal quando há algum feito ou omissão que firam os direitos reconhecidos pela Constituição.

São endereçadas reclamações ao Presidente da República e aos ministros de Estado do Meio Ambiente, Agricultura e Irrigação e de Finanças. Ainda, a petição visa a atingir também governos subnacionais, especialmente dos departamentos supracitados. Dois tópicos importantes das reivindicações, consonantes aos casos dos outros países, são o reconhecimento da Amazônia peruana como sujeito de direitos e a declaração de que as políticas de conservação ambiental são inconstitucionais (INSTITUTO DE DEFENSA LEGAL, 2019).

### ***Silva et al. v. Salles et al.: A litigância climática brasileira***

A legislação brasileira é riquíssima em normas e leis que busquem a proteção ambiental chegando a ter, até 2020, 28 dispositivos que abordassem o tema das mudanças climáticas, incluindo a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC (Lei Federal 12.187 de 2009) (SETZER & BYRNES, 2020), além de outras legislações ambientais que têm impacto indireto. Sendo assim, o maior problema ao se falar de política climática no Brasil não está na criação de leis, mas em sua implementação. Mesmo antes dos recentes retrocessos ambientais, pontos como falta de estrutura para o monitoramento de gases de efeito estufa (GEE), aumento do desmatamento na Amazônia, corrupção, entre outros fatores, já se mostravam como preocupantes obstáculos para o atingimento das metas climáticas brasileiras (WEDY, 2017). Com o agravamento desse cenário devido a políticas e atos dos poderes executivo e legislativo que enfraquecem a proteção ambiental no país, vários novos casos de litigância climática surgiram, visando barrar ou responsabilizar, em especial o Estado, pelo desmonte ambiental observado.

Dentre esses litígios destaca-se a Ação Popular Nº 5008035-37.2021.4.03.6100 protocolada por representantes de diferentes juventudes brasileiras contra o, à época, Ministro do Meio Ambiente, Ricardo Salles, e o ex-

Ministro das Relações Exteriores, Ernesto Araújo. Esse litígio se dá por meio de Ação Popular em Vara Cível ao invés do Supremo Tribunal Federal – STF, no entanto, ainda é possível ver o uso de dispositivos constitucionais visando proteger o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, em especial o caput do artigo 225 da Constituição Federal do Brasil, atualmente equiparado a um direito fundamental.

A ação busca a anulação da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC, na sigla em inglês) apresentada pelo Brasil em 9 de dezembro de 2020 e sua substituição por uma nova que esteja de acordo com a obrigação de não regressão do Acordo de Paris, e que seja elaborada com a participação efetiva da sociedade civil. Esse pedido é motivado pela chamada “pedalada climática” do Governo Federal. Ao aumentar a base de cálculos para as ambições da NDC, mas manter as mesmas proporções ambicionadas de redução de CO<sub>2</sub>e, a nova NDC possibilita a emissão de 460 milhões de toneladas de gás carbônico em 2025 e 400 milhões de toneladas de gás carbônico em 2030 a mais do que o previsto no compromisso anterior. Durante sua petição inicial, os autores levantam a importância do papel dos requerentes enquanto jovens para entrar com a causa, tendo em vista o dano altamente provável que o elevado nível de emissões pode causar a seu futuro, de maneira que pode ser relacionada diretamente aos princípios da equidade intergeracional, da prevenção e da precaução (BRASIL, 2021a).

A ação também liga a luta das gerações futuras por um porvir de segurança climática à preservação da Floresta Amazônica. As emissões do Brasil e, por consequência, sua NDC são majoritariamente advindas dos setores de Mudança do Uso da Terra e Floresta e de Agricultura (ALBUQUERQUE, 2020). Nesse sentido, a peça inicial menciona inclusive como a “pedalada” do Governo Federal possibilitaria ao Brasil alegar estar cumprindo com seus compromissos internacionais independente da taxa de desmatamento de 10 mil km<sup>2</sup> na Amazônia brasileira (BRASIL, 2021a). A ação atualmente ainda não foi completamente julgada, tendo, no entanto, recebido decisão que indeferiu o pedido de tutela dos autores, que buscava dar segurança aos direitos pleiteados enquanto não houver uma sentença (BRASIL, 2021b). Apesar dessa situação, o processo em si já foi utilizado como ferramenta de

*advocacy*, sendo divulgada não somente pelas mídias das organizações da sociedade civil envolvidas, como também em grandes canais da mídia nacional<sup>1</sup>.

### **Considerações Finais**

O presente trabalho teve por objetivo apresentar três casos da América amazônica de litigância climática a partir de 2018. Os países escolhidos, sendo Brasil, Colômbia e Peru, além do marco geográfico, possuem também em comum a característica de serem movidos por jovens. Segundo o Grantham Institute (2019), somente quatro casos de litigância foram movidos por movimentos de juventude na América Latina e no Caribe.

Além disso, é possível notar características similares nos três processos, o que poderia indicar uma influência mútua e caracterizar o movimento de litígio na região latino-americana. É importante ressaltar que os três casos se centram na violação do direito à vida e à saúde de gerações futuras, além de serem destinados a tomadores de decisão similares, entre eles os Ministérios de Meio Ambiente e Agricultura de cada país. É preciso lembrar que, como os movimentos se aproximam no Sul Global a um clamor aos direitos humanos, os casos rogam pela participação social em suas reclamações. Apesar de não aparecer no caso brasileiro, os outros dois casos apontam a necessidade do reconhecimento da Amazônia como sujeito de direitos.

Ainda que as decisões das cortes não sejam cumpridas inteiramente ou em caso de haver má vontade de instituições estatais, as ações não podem ser consideradas inúteis, pois ainda pode ser visto como um avanço no Direito e na discussão entre litigância climática e direitos humanos. Essas decisões são importantes, mesmo no caso das Juventudes Colombianas em que os avanços foram não só aquém do esperado, como também foi registrado um aumento do desmatamento na região amazônica nacional (DEJUSTICIA, 2020).

Essa importância se dá por quatro motivos: a) mesmo que haja um cumprimento parcial das sentenças, ainda assim é criada uma base legal para a exigência do cumprimento da sentença, podendo criar mais espaços para aquela luta

---

<sup>1</sup> Ver: [https://www.instagram.com/p/CNqFusZnd2A/?utm\\_source=ig\\_web\\_copy\\_link](https://www.instagram.com/p/CNqFusZnd2A/?utm_source=ig_web_copy_link)  
[https://www.instagram.com/p/CNpxhKvhqUp/?utm\\_source=ig\\_web\\_copy\\_link](https://www.instagram.com/p/CNpxhKvhqUp/?utm_source=ig_web_copy_link)  
<https://g1.globo.com/natureza/noticia/2021/04/14/jovens-processam-governo-por-pedalada-climatica-e-pedem-anulacao-de-meta-brasileira-no-acordo-de-paris.ghtml> acesso 18/08/2021

junto a outros atores políticos; b) a discussão jurídica dos efeitos das mudanças climáticas e, principalmente no caso colombiano, a sua relação com garantias fundamentais como o direito à vida digna, pode ser utilizada como uma poderosa ferramenta de *advocacy*, como um meio de ação entre outros, como manifestações, *lobby*, etc (TORRE-SCHAUB, 2019; SETZER; BYRNES, 2020); c) casos como esses se tornam marcos de litigância e podem inspirar à criação de novos casos com estratégias similares em outros países (SAVARESI; AUZ, 2019), ainda assim contribuindo para a causa climática, tendo em vista sua natureza global e difusa; e d) ao interpretar esses casos existe um aprimoramento legal, aumentando a clareza sobre como as regras invocadas podem ser entendidas e implementadas (SETZER; CUNHA; FABBRI, 2019).

Por fim, é necessário salientar a importância da participação da juventude nos movimentos de litigância do clima, uma vez que se colocam como agentes importantes na luta contra as mudanças climáticas e, também, os que mais poderão ser afetados caso as políticas sigam sendo insuficientes. Os casos podem ser tidos como reflexos da organização latino-americana e dos focos de pressão em relação ao tema.

## Referências

ALBUQUERQUE, Igor, et al.. **Análise das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas de clima do Brasil: 1970-2019**. SEEG, 2020.

BRASIL. Tribunal Regional Federal (3ª região). Petição Inicial. Ação popular nº5008035-37.2021.4.03.6100. 14ª Vara Cível Federal de São Paulo. Relatora: Juíza Noemi Martins de Oliveira. Disponível em: [http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/wp-content/uploads/sites/16/non-us-case-documents/2021/20210413\\_13429\\_complaint.pdf](http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/wp-content/uploads/sites/16/non-us-case-documents/2021/20210413_13429_complaint.pdf). Acesso em: 13 abr 2021.

BRASIL. Tribunal Regional Federal (3ª região). Decisão. Ação popular nº5008035-37.2021.4.03.6100. 14ª Vara Cível Federal de São Paulo. Relatora: Juíza Noemi Martins de Oliveira. 28 mai 2021.

COLÔMBIA. Corte Suprema de Justicia. Radicación nº 11001-22-03-000-2018-00319-01. **STC4360-2018**. Bogotá, 05 abr. 2018.

DEJUSTICIA. **Nueve puntos clave para entender la tutela de cambio climático y generaciones futuras**. 2018. Disponível em: <https://www.dejusticia.org/nueve-puntos-clave-para-entender-la-tutela-de-cambio-climatico-y-generaciones-futuras/>. Acesso em: 10 ago. 2021.

DEJUSTICIA. **¿Qué le hace falta al Gobierno para implementar la sentencia contra el cambio climático y la deforestación?** 2020. Disponível em: <https://www.dejusticia.org/que-le-hace-falta-al-gobierno-para-implementar-la-sentencia-contra-el-cambio-climatico-y-la-deforestacion/>. Acesso em: 13 ago. 2021.

GRANTHAM INSTITUTE. Latin America and the Caribbean. In: GRANTHAM INSTITUTE. **Climate Change Laws in the World**. London School of Economics, 2019. Disponível em: [https://climate-laws.org/litigation\\_cases?geography%5B%5D=140&region%5B%5D=Latin%20America%20%26%20Caribbean](https://climate-laws.org/litigation_cases?geography%5B%5D=140&region%5B%5D=Latin%20America%20%26%20Caribbean). Acesso em: 20 ago. 2021.

INSTITUTO DE DEFENSA LEGAL. **Demanda de amparo ambiental**. Lima, 2019. Disponível em: [https://climate-laws.org/geographies/peru/litigation\\_cases/alvarez-et-al-v-peru](https://climate-laws.org/geographies/peru/litigation_cases/alvarez-et-al-v-peru). Acesso em: 20 ago. 2021.

PEEL, Jacqueline; LIN, Jolene. Transnational Climate Litigation: the contribution of the global south. **American Journal Of International Law**, [S.L.], v. 113, n. 4, p. 679-726, 26 jun. 2019. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/ajil.2019.48>.

PEEL, Jacqueline; OSOFSKY, Hari M.. Climate Change Litigation's Regulatory Pathways: a comparative analysis of the United States and Australia. **Law & Policy**, [S.L.], v. 35, n. 3, p. 150-183, 13 maio 2013. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/lapo.12003>.

PERÚ. **Mapa de propiedad a pobladores rurales y povos indigenas**. Ministerio de Agricultura y Riego. Disponível em: <https://www.minagri.gob.pe/portal/730-mapas>. Acesso em: 20 ago. 2021.

RODRÍGUEZ-GARAVITO, César. **Así se ganó en Colombia un litigio por el planeta**. 2018. Disponível em: <https://www.dejusticia.org/asi-se-gano-en-colombia-un-litigio-por-el-planeta/>. Acesso em: 13 ago. 2021.

RODRÍGUEZ-GARAVITO, César. Human Rights: the global south's route to climate litigation. **Ajil Unbound**, [S.L.], v. 114, p. 40-44, 2020. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/aju.2020.4>.

SAVARESI, Annalisa; AUZ, Juan. Climate Change Litigation and Human Rights: pushing the boundaries. **Climate Law**, [S.L.], v. 9, n. 3, p. 244-262, 26 jun. 2019. Brill. <http://dx.doi.org/10.1163/18786561-00903006>.

SETZER, Joana; BYRNES, Rebecca. **Global trends in climate change litigation: 2020 snapshot**. Londres: Grantham Research Institute on Climate Change and The Environment and Centre For Climate Change Economics and Policy, London School of Economics and Political Science, 2020.

SETZER, Joana; CUNHA, Kamyła; FABBRI, Amália Botter. Introdução. In: SETZER, Joana; CUNHA, Kamyła; FABBRI, Amália Botter (org.). **Litigância Climática: novas fronteiras para o direito ambiental no Brasil**. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019. p. 87-116.

TORRE-SCHAUB, Marta. **Les dynamiques du contentieux climatique: usages et mobilisations du droit pour la cause climatique**. Paris: Institut des Sciences Juridique & Philosophie de la Sorbonne, 2019.

WEDY, Gabriel. **Climate legislation and litigation in Brazil**. Nova York: Columbia Law School, 2017.

**Capítulo 4**

**ECONOMIAS VERDE, AMBIENTAL E  
ECOLÓGICA COMO FERRAMENTAS DE  
PROMOÇÃO DO CONCEITO DE JUSTIÇA  
CLIMÁTICA**

*Marcos Tavares de Arruda Filho*

*Pedro Roberto Jacobi*

## **ECONOMIAS VERDE, AMBIENTAL E ECOLÓGICA COMO FERRAMENTAS DE PROMOÇÃO DO CONCEITO DE JUSTIÇA CLIMÁTICA**

**Marcos Tavares de Arruda Filho**

*Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental  
(PROCAM) do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (IEE-  
USP). Email: marcostavares@usp.br*

**Pedro Roberto Jacobi**

*Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental  
(PROCAM) do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (IEE-  
USP). Email: prjacobi@gmail.com*

**RESUMO:** Este trabalho tem por objetivo lançar luz à discussão envolvendo a promoção da justiça climática por parte das diferentes modalidades dos ramos da economia voltadas para a questão ambiental. A partir da década de 1960 surge no debate político internacional a preocupação da influência das mudanças ambientais no impedimento do crescimento econômico dos países. Diante disso, surgem a economia ambiental, a economia ecológica e a economia verde para tratar da relação entre economia e natureza. O conceito de justiça climática surge como um desdobramento do conceito de justiça ambiental. Foi feito um levantamento bibliográfico em portais de pesquisa acadêmica usando palavras-chave como indicadores de pesquisa. A documentação indireta é a técnica que foi utilizada para a organização e análise do material bibliográfico levantado. A abordagem escolhida para essa análise foi a dedutiva. O modelo ecológico da economia, tem por meta usar os materiais e energia retirados do meio ambiente de forma sustentável. A economia ambiental é uma subdisciplina derivada da economia neoclássica, tendo como objetivo atribuir valor aos recursos naturais. A economia verde envolve três dimensões, sendo a primeira delas a diminuição do uso de energia advindo de combustíveis fósseis e o aumento do uso de energia proveniente de fontes renováveis. Ao término deste trabalho tem-se que o tópico das relações existentes entre tais diferentes conceitos e juntamente a sua intersecção no que tange às mudanças climáticas globais ainda apresenta um grande potencial de pesquisa a ser explorado.

**Palavras-Chave:** Economia Ecológica; Economia Verde; Economia Ambiental; Justiça Climática.

**ABSTRACT:** This work aims to shed light on the discussion involving the promotion of climate justice by the different modalities of the branches of the economy focused on the environmental issue. From the 1960s on, the concern of the influence of environmental changes in impeding the economic growth of countries emerged in the international political debate. Therefore, the environmental economy, the ecological economy and the green economy emerge to deal with the relationship between economy and nature. The concept of climate justice emerges as an offshoot of the concept of environmental justice. A bibliographic survey was carried out in academic research portals using keywords as research indicators. Indirect documentation is the technique used to organize and analyze the bibliographic material collected. The approach chosen for this analysis was deductive. The ecological model of the economy aims to use materials and energy taken from the environment in a sustainable way. Environmental economics is a sub-discipline derived from neoclassical economics, with the objective of assigning value to natural resources. The green economy involves three dimensions, the first of which is the decrease in the use of energy from fossil fuels and the increase in the use of energy from renewable sources. At the end of this work, the topic of the existing relationships between these different concepts and their intersection with regard to global climate change still has a great research potential to be explored.

**Keywords:** Ecological Economy; Green Economy; Environmental Economics; Climate Justice.

## INTRODUÇÃO

A partir da década de 1960 surge no debate político internacional a preocupação da influência das mudanças ambientais no impedimento do crescimento econômico dos países. Muito antes de representarem um problema, os impactos ambientais exigiram restrições ao crescimento da atividade econômica (CECHIN; VEIGA, 2010). Diante disso, surgem a economia ambiental e a economia ecológica para tratar da relação entre economia e natureza. Muitos anos mais tarde, em 2008, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) divulgou o termo economia verde. Estas três economias têm por características similares o estudo entre economia e meio ambiente (OLIVEIRA, 2017).

A economia ecológica é um paradigma transdisciplinar que estende e integra o estudo e a gestão da 'família da natureza' (ecosfera) e da 'família da humanidade' (economia), emergiu em resposta ao fracasso dos paradigmas econômicos convencionais em lidar adequadamente com a interdependência co-evolucionária dos sistemas sociais, econômicos e ecológicos (LAWN, 2016). A economia ambiental é tida como sendo uma visão econômica da natureza, tratando esta como uma externalidade aos ciclos econômicos vigentes e servindo apenas como uma fonte

inesgotável de matéria-prima e um local de despejo de resíduos. Como destaca Cavalcanti (2010),

para os economistas, os fluxos monetários circulam em um sistema fechado, no qual o dinheiro vai e vem entre produtores e consumidores, entre empresas e indivíduos. O meio ambiente ficou conhecido neste molde como uma “externalidade”.

Já a verde surge como uma resposta à crise econômica global de 2008 e começa a internalizar, também, a pauta das mudanças climáticas e a produção com baixa emissão de carbono.

Segundo o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2019), a média de temperatura global já cresceu 0,87°C entre 1850 e 2015 e esse valor ultrapassará os 1,5°C até 2040. Embora o clima da Terra seja cíclico naturalmente ao longo do tempo, existe um aquecimento climático contínuo e um aumento de eventos climáticos extremos afetados por atividades antrópicas (por exemplo, a urbanização, o desmatamento, incêndios) em alguns séculos (CROWTHER et al., 2015). O conceito de justiça climática surge como um desdobramento do conceito de justiça ambiental aliando os impactos das mudanças climáticas à percepção que estes impactos serão diferenciados dependendo do grupo social atingido (ARMADA; VIEIRA, 2016). Trata-se de um novo ramo da justiça ambiental que vem ganhando espaço no debate científico internacional e garante a proteção e a garantia de um futuro climaticamente sustentável para as populações mais vulneráveis.

Diante desta problemática, almeja-se responder a seguinte questão: Como as diferentes vertentes das economias ambiental, ecológica e verde atuam na promoção da justiça do clima e no combate às mudanças climáticas? Este trabalho tem por objetivo lançar luz à discussão envolvendo a promoção da justiça climática por parte das diferentes modalidades dos ramos da economia voltadas para a questão ambiental.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O levantamento foi feito em portais de pesquisa acadêmica, como Web of Science, Scopus, SCIELO Brazil (*Scientific Electronic Library Online*) e Portal Periódicos (CAPES). Nessas buscas foram utilizadas as palavras-chave abaixo, que foram relacionadas entre si (escritas em português, inglês e espanhol): "economia

verde", "economia ambiental", "economia ecológica", "justiça climática" e "mudanças climáticas". O material obtido foi catalogado em uma base de dados teórica e consultado ao longo da pesquisa.

A documentação indireta é a técnica que foi utilizada para a organização e análise do material bibliográfico levantado. A coleta de dados baseada na documentação indireta consiste na leitura e análise de materiais produzidos por terceiros, que podem apresentar-se sob forma de textos, jornais, gravuras, fotografias e filmes, entre outras (LAKATOS; MARCONI, 1991). A análise se deu de forma exploratória, reflexiva e crítica. A abordagem escolhida para tal foi a dedutiva, em que há como objetivo principal a verificação de uma dada teoria, independentemente da maneira com esta foi elaborada ou formulada (LESSARD-HÉBERT; GOYETTE; BOUTIN, 2005). Os textos foram minuciosamente analisados a fim de se extrair informações robustas e consistentes da temática analisada.

## RESULTADOS

Historicamente, o uso de combustíveis fósseis vem se destacando como sendo a atividade econômica que mais contribui para o aumento da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE) na atmosfera. Os efeitos tóxicos do combustível fóssil e da produção industrial de maneira geral, demonstram mais claramente a natureza mortalmente problemática do sistema econômico que produz as mudanças climáticas (PERKINS, 2019). Isso acaba ocasionando injustiças climáticas, ou seja, determinados nichos da população acabam por sofrer as consequências dessas emissões. A justiça climática muda o foco de preocupações puramente econômicas e de mercado para uma visão ética e política da importância da igualdade, direitos humanos e saúde ambiental e sustentabilidade (HARGROVE; QANDEEL; SOMMER, 2019).

Compensação monetária e como essa se relaciona com a justiça ambiental são o coração dos debates políticos e acadêmicos, distinguindo parcialmente o espectro de perspectivas de justiça que as economias verdes alternativas implicam (ÖZKAYNAK, 2019). Desse modo, os conceitos de cada uma das economias relacionadas à questão ambiental se relacionam com as mudanças climáticas da seguinte forma:

- **Economia Ecológica:** o modelo ecológico da economia, tem por meta usar os materiais e energia retirados do meio ambiente de forma sustentável, atribuindo também à natureza um papel de suporte insubstituível de tudo que a sociedade pode fazer. Neste sentido, a economia ecológica vê a economia apenas como um subsistema dentro de um sistema maior, que é a natureza (CAVALCANTI, 2010). Sendo assim, o uso de combustíveis fósseis pode ser classificado como uma das "fraquezas" do imperialismo econômico e do reducionismo ecológico, de acordo com Lawn (2016), uma vez que esse modelo econômico adota uma abordagem de integração da economia e da ecossfera. O fundamento central da economia ecológica não se refere, portanto, à "alocação de recursos", ou à "repartição da renda", as duas grandes problemáticas que praticamente absorveram todo o pensamento econômico ao longo de seus poucos séculos de existência (CECHIN E VEIGA, 2010).
  
- **Economia Ambiental:** de acordo com Oliveira (2017), a economia ambiental é uma subdisciplina derivada da economia neoclássica, tendo como objetivo atribuir valor aos recursos naturais, em outras palavras, a finalidade da economia ambiental é olhar a questão ambiental sob a perspectiva da economia convencional, sob o signo monetário. Sua preocupação com desastres ambientais de uma maneira geral só é encontrada em níveis globais, ou seja, na escala local e nacional tal problemática é ignorada ou tem seu potencial reduzido. Parte-se da visão que os impactos ambientais não possuem fronteiras, e questões como mudança climática, desertificação dos solos, contaminação da água, perda da biodiversidade são problemáticas que afetam a toda sociedade com altos custos econômicos (OLIVEIRA, 2017).
  
- **Economia Verde:** a economia verde envolve três dimensões, sendo a primeira delas a diminuição do uso de energia advindo de combustíveis fósseis e o aumento do uso de energia proveniente de fontes renováveis (OLIVEIRA, 2017). Este é o primeiro conceito de economia ligado à causa ambiental que traz a problemática das mudanças climáticas desde a sua gênese. As considerações da justiça ambiental tem potencial para funcionar em uma

economia verde e apontam para possibilidades e desafios frente à política ambiental dominante atualmente (ÖZKAYNAK, 2019).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este resumo objetivou realizar um levantamento bibliográfico sobre a relação dos conceitos de economia ambiental, ecológica e verde para com a promoção da justiça climática global. Ao término deste trabalho tem-se que o tópico das relações existentes entre tais diferentes conceitos e juntamente a sua intersecção no que tange às mudanças climáticas globais ainda apresenta um grande potencial de pesquisa a ser explorado. Pelo conceito de justiça climática ainda ser recente nos debates ambientais globais, muitas áreas do saber ainda não o incorporam em definitivo em suas bases teóricas. As economias verde e ecológica apresentam uma aproximação maior com a temática analisada e inserem as mudanças climáticas em suas matrizes de sustentabilidade. Novos estudos e publicações nessa área se fazem necessários.

## REFERÊNCIAS

- ARMADA, Charles Alexandre Souza; VIEIRA, Ricardo Stanziola. Governança Ambiental Global e Justiça Climática: perspectivas de uma efetiva governança global para a justiça ambiental e climática pós-acordo de paris. In: CONGRESSO DO CONPEDI, 25., 2016, Curitiba. **Anais** [...]. Curitiba: Conpedi, 2016. p. 120-140.18 Disponível em: <http://conpedi.danilolr.info/publicacoes/02q8agmu/80s6f8i8/Lb4D40N7xLI390i3.pdf>. Acesso em: 12 maio. 2021.
- CAVALCANTI, C. Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental, **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, V. 24, n. 68, p. 53-68, fev./fev. 2010. Disponível em <https://www.scielo.br/pdf/ea/v24n68/07.pdf> Acesso em: 15 maio 2021.
- CECHIN, Andrei; VEIGA, José Eli da. O fundamento central da economia ecológica. In: MAY, Peter H. (org.). **Economia do Meio Ambiente: teoria e prática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 33-48.
- CROWTHER, Thomas W *et al.* Mapping tree density at a global scale. **Nature**. Londres, p. 201-205. set. 2015. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Thomas\\_Crowther/publication/281820435\\_Crowther\\_et\\_al\\_2015\\_Nature/links/55f9781408ae07629deb6269.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Thomas_Crowther/publication/281820435_Crowther_et_al_2015_Nature/links/55f9781408ae07629deb6269.pdf). Acesso em: 13 maio 2021.

HARGROVE, Andrew; QANDEEL, Mais; SOMMER, Jamie M. Global governance for climate justice: a crossnational analysis of co2 emissions. **Global Transitions**, [S.L.], v. 1, p. 190-199, 2019. Elsevier BV.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.glt.2019.11.001>. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589791819300209>. Acesso em: 12 ago. 2020.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 1991.

LAWN, Philip. **Resolving the Climate Change Crisis**: the ecological economics of climate change. Adelaide: Springer, 2016. 646 p.

LESSARD-HÉBERT, Michelle; GOYETTE, Gabriel; BOUTIN, Gerald. **Investigação qualitativa**: Fundamentos e práticas. 2. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2005.

OLIVEIRA, Evandro de. Economia verde, economia ecológica e economia ambiental: uma revisão. Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade, [S.L.], v. 13, n. 6, p. 88-110, 15 dez. 2017. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**. <http://dx.doi.org/10.22292/mas.v13i6.751>.

ÖZKAYNAK, Begüm. Environmental justice, climate justice, and the green economy. **Handbook Of Green Economics**, [S.L.], p. 93-116, 2019. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-816635-2.00006-7>.

PERKINS, Patricia E. (Ellie). Climate justice, commons, and degrowth. **Ecological Economics**, [S.L.], v. 160, p. 183-190, jun. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.02.005>.

VALE, Petterson Molina. **Economia das Mudanças Climáticas**: uma avaliação dos principais modelos. 2010. 209 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento Econômico, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/286393>. Acesso em: 19 maio 2021.

## Capítulo 5

# APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE CÁLCULO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS – IQDR NA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE NOVA IGUAÇU-RJ

*Rebeca do Nascimento de Jesus*

*Bianca Dieile*

*Diego Macedo Veneu*

*Tatiana Freitas Valle*

*Felipe Sombra dos Santos*

# **APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE CÁLCULO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS – IQDR NA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE NOVA IGUAÇU-RJ**

**Rebeca do Nascimento de Jesus**

*Especialista em Gestão e Tecnologia do Saneamento, EMLURB, e-mail: rebecanascimentoeams9322@gmail.com*

**MSc. Bianca Dieile**

*Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Osvaldo Cruz*

**DSc. Diego Macedo Veneu**

*Centro Universitário Geraldo di Biase*

**MSc. Tatiana Freitas Valle**

*Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Osvaldo Cruz*

**DSc. Felipe Sombra dos Santos**

*Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro*

## **RESUMO**

A Lei Federal nº 12.305 que constitui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) regulamentada pelo Decreto nº 10.936 de 2022, traz mudanças significativas para direcionar a disposição final adequada dos RSU, assim como a responsabilidade compartilhada dos mesmos. Além disso, a mesma Lei estipula o ano de 2024, para o encerramento de todos os lixões e aterros controlados no País. Desta forma, é necessária uma avaliação contínua do desempenho dos aterros sanitários. Para avaliar os aterros sanitários licenciados e em operação de Classe IIB, foi adotada o Índice de Qualidade de Destinação de Resíduos (IQDR), através da norma operacional NOP-INEA-31 que propõe indicadores para avaliar e verificar as características locais, a infraestrutura implantada e as condições operacionais. Esse trabalho buscou avaliar a Central de Tratamento de Resíduos do município de Nova Iguaçu, utilizando a metodologia do IQDR, com o objetivo de analisar as condições do sistema de disposição final dos resíduos sólidos urbanos do local. Através da utilização dos dados obtidos foi possível constatar eventuais problemas associados

ao tratamento do chorume gerado, e a presença de vetores aéreos em pequena quantidade. Dessa forma, foi possível concluir que o resultado da aplicação do IQDR para a CTR de Nova Iguaçu foi satisfatório, possibilitando boas condições de operação do aterro sanitário.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aterro Sanitário; Disposição Final; Resíduos Sólidos Urbanos; Índice de Qualidade de Destinação de Resíduos.

### **ABSTRACT**

The Federal Law nº 12,305 that mention the National Solid Waste Policy brought main changes to appropriate Urban Solid Waste final disposal, even as share responsibility of themselves. Furthermore, the same law alerts that in the 2024 year will be the final period to close all over the dumpsites in Brazil. For this scenario, it's necessary a continuous evaluation of the licensed and operational landfills performance. Therefore, it was adopted the Waste Disposal Quality Index (IQDR), by operational regulation NOP-INEA-31 that proposes indicators to evaluate and check the local characteristics, deployed infrastructure and operational conditions. This research was evaluated the Nova Iguaçu landfill, using the IQDR methodology, seeking the analyze local domestic solid waste final disposal system conditions. Through by the obtained data, it was possible to check eventual problems associated to the leachate waste treatment formed, and the aerial vectors presence in small quantity. In this way, it was possible to conclude that the IQDR application result for Nova Iguaçu landfill was considered satisfactory, allowing good operation conditions to this landfill evaluated.

**KEYWORD:** Urban Solid Waste, Final Disposal, Landfill, , Waste Disposal Quality Index.

### **INTRODUÇÃO**

A alta geração dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) é oriunda do consumismo desenfreado presente nas atividades cotidianas humanas, impulsionada por aspectos culturais, e também influenciados por fatores econômicos e sociais. Tal cenário traz desafios na gestão de RSU na sociedade contemporânea que vem se intensificando devido ao crescimento da população nas cidades, e, além disso, a própria falta de conscientização da população em relação às consequências ambientais referentes ao descarte incorreto dos materiais. A disposição inadequada dos resíduos sem o devido tratamento promove a degradação do solo, contaminam os mananciais e os cursos d'água e, aumenta a possibilidade de enchentes, contribuindo para a poluição do ar e a proliferação de vetores (Jacobi e Besen, 2006). Existem evidências de que os restos de comida são fonte de alimentos para os roedores, que são uns dos principais vetores de doenças associadas à falta de saneamento (Ribeiro e Rooke, 2010).

A Lei Federal nº 12.305, aprovada no ano de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), regulamentada pelo Decreto nº 10.936 de

2022 e promoveu diretivas importantes para incentivar à disposição final adequada dos RSU nos municípios brasileiros. A PNRS estabelece que os rejeitos tenham à disposição ambientalmente adequada nos aterros sanitários, evitando danos ou riscos à saúde pública, ao meio ambiente e à segurança de pessoas. Uma das ferramentas da lei era a imposição que os todos os lixões deveriam ter sido encerrados até o final do ano de 2014, objetivo que até hoje, infelizmente, não foi alcançado demonstrando a importância dessa questão. Todavia, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos regulamentado pelo Decreto nº 11.043 de 2022, determina o encerramento de todos os lixões do país até agosto de 2024 e impõe que o órgão municipal devesse disponibilizar anualmente informações necessárias sobre a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos, inclusive dos sistemas de logística reversa implementados ao Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – Sinir. O Programa Nacional de Logística Reversa (2022), incentiva a coleta seletiva priorizando a participação de cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, estruturadas por pessoas físicas de baixa renda com o propósito de promover a formalização da contratação, o empreendedorismo, a inclusão social e a emancipação econômica.

O Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos (SNIS, 2019), com base nas informações fornecidas pelos prestadores dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos dos municípios, revelou que a quantidade de resíduos sólidos coletados em 2018 no país, ultrapassou a 50 milhões de toneladas, com uma média nacional diária por habitante de aproximadamente 1,0 kg. Porém essa quantidade pode estar subestimada, segundo o relatório da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2019) que utiliza outra metodologia de cálculo, no qual durante o ano de 2018, foram produzidos 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, das quais 43,3 milhões de toneladas foram coletadas e destinadas adequadamente aos aterros sanitários e 29,5 milhões de toneladas de RSU foram destinadas inadequadamente em lixões ou aterros controlados. Em comparação com o ano de 2017, para mesma base de dados, houve um aumento de 1,66% no quantitativo de RSU coletados em todo o País.

Na região Sudeste, a coleta regular na modalidade porta a porta dos resíduos urbanos apresenta um valor de 99,31%. Este percentual deixou de contemplar cerca de 560 mil residências da população urbana, que ainda possui o sistema de coleta de

RSU realizada através de caçambas ou outras formas de destinação de seus resíduos sólidos urbanos (SNIS, 2019).

Segundo Boscov (2008), o aterro sanitário possui o menor custo operacional de destinação dos resíduos, comparado as outras tecnologias desenvolvidas para o tratamento de resíduos sólidos urbanos para em seguida destinar os mesmos. Essa forma de destinação baseia-se no aterramento dos resíduos sólidos em solo previamente preparado cobertos com uma camada de solo de cobertura, sem beneficiamento ou recuperação alguma dos resíduos que ali são dispostos.

No entanto, para a implantação de um aterro sanitário há necessidade de uma área ampla, tal que o impacto ambiental seja minimizado, e que o projeto tenha aceitação máxima da população vizinha, pois este tipo de empreendimento de grande porte altera as características biológicas, químicas e físicas do solo, sendo necessários Estudos de Impacto Ambiental local, conforme previsto na Resolução CONAMA nº 01 de 1986.

Durante a operação do aterro é produzido um material lixiviado de origem orgânica, no qual a geração varia de acordo com o volume das águas pluviais que introduz e percola pelo maciço do terreno do aterro. Esse lixiviado possui uma extensa diversidade de componentes físicos e químicos que provêm da solubilização dos resíduos descartados no aterro e das reações químicas de bioestabilização da matéria orgânica apresentada (CUNHA, 2018).

A decomposição anaeróbia da matéria orgânica dos resíduos auxilia na geração de gases, que contribui para o Efeito Estufa, em função do Potencial de Aquecimento Global (GWP) tendo como os principais o metano (CH<sub>4</sub>) que segundo o IPCC (2021) pode ser considerado 28 vezes maior que o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

Partindo desse pressuposto, este trabalho está voltado para uma análise do desempenho ambiental da Central de Tratamento de Resíduos de Nova Iguaçu (CTR-NI), utilizando o método do Índice de Qualidade de Destinação de Resíduos (IQDR), que emprega o uso de indicadores para a classificação e avaliação da operação do aterro sanitário instalado no município de Nova Iguaçu-RJ.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### Aterro Sanitário De Nova Iguaçu

A CTR Nova Iguaçu fica localizada na Estrada de Adrianópolis, Nº 5213 no bairro de Santa Rita. O empreendimento ocupa uma área aproximadamente de 700m<sup>2</sup>. A área é dividida em quatro vales instalados na bacia hidrográfica da Baía de Guanabara e tem precipitação média anual de 1.408 mm no interior da Área de Proteção Ambiental (APA) da Floresta de Tinguá.

O aterro do município em questão pode receber resíduos urbanos e industriais não perigosos (Classe IIA e IIB, conforme ABNT NBR 10.004), nela possui um aterro e uma unidade de processamento de resíduos oriundos de construção civil e demolições, tratamento térmico de Resíduos Sólidos de Saúde (RSS), unidades de apoio administrativo e operacional, estação de tratamento de efluentes, lavagem, lubrificação e abastecimento de frota própria.

O aterro é composto pelas seguintes unidades:

- Aterro Sanitário Bioenergético;
- Unidade de Tratamento de Biogás;
- Unidade de Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS);
- Unidade de Beneficiamento de Resíduos de Construção Civil (RCC);
- Estação de Tratamento de Chorume (ETC);
- Área de manutenção e Lubrificação
- Laboratório;
- Viveiro de Mudas.

Atualmente, a CTR-NI recebe aproximadamente 4.500 t.d<sup>-1</sup> de resíduos gerados pelos municípios de Nova Iguaçu, Duque de Caxias, Mesquita, Belford Roxo e Nilópolis. Os resíduos sólidos urbanos são provenientes de atividade domésticas, pequenas obras, e demolições, resíduos de logradouros públicos (vias, praças, feiras livres, viadutos, passagens de nível, passarelas, vielas, praias e demais espaços públicos), comerciais, industriais, ou de saúde desde que seja semelhante ao doméstico. Resíduos oriundos de Estações de Tratamento de Esgotos (ETE's) e Estações de Tratamento de Água (ETA), lamas e lodos com teor de umidade superior

a 70%, são considerados como resíduo classe II e podem ser destinadas no próprio aterro. (Brasil, 2010).

De acordo com Relatório de Impacto Ambiental, que é um documento exigido durante o processo de Licenciamento, para impermeabilizar o solo foram utilizadas camadas de argilas compactadas e geomembrana de PEAD. O chorume gerado durante a operação é capturado e direcionado à Estação de Tratamento de Efluente, localizada no próprio aterro. O gás produzido é encaminhado às estações de Biogás, para ser tratado.

A Norma ABNT NBR 8.419 define o aterro sanitário como uma técnica de disposição de RSU no solo, sem prejudicar a saúde pública, reduzindo os impactos ambientais, através de critérios engenharia para aterrar os resíduos sólidos compactando-os e, assim utilizando a menor área possível e o menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário.

No Brasil alternativas comuns de disposição de resíduos são os aterros controlados, cujo RSU recebem uma cobertura de solo e, ocasionalmente é compactado. O solo local não recebe preparo como impermeabilização, sistema de drenagem e tratamento de gases e chorume. Os lixões ou vazadouros são locais abertos sem nenhum tipo de controle, causando danos ao meio ambiente e à saúde pública, na qual há presença de catadores e um alto índice de proliferação de insetos e roedores.

O projeto de um aterro sanitário deve garantir padrões operacionais, tais como: divisões de áreas, compactação de resíduos, cobertura por mantas, sistema de impermeabilização, sistemas de drenagem, tratamento de líquidos e gases, monitoramento geotécnico e ambiental, dentre outros, sendo necessária a participação de uma equipe multidisciplinar, operando durante toda vida útil do empreendimento.

A autoria do projeto deve ser de responsabilidade e subscrito por um profissional capacitado e autorizado pelo no Conselho Profissional. As principais atividades do profissional responsável pelo projeto de aterros sanitários são:

- Verificação da estabilidade dos taludes, de escavação das jazidas, de empréstimo de solos;
- Projeto da fundação das diversas estruturas, tais como escritórios, oficinas e caixas de acumulação de chorume;
- Projeto de escavação para implantação de estruturas;
- Projeto do sistema de impermeabilização de fundação, para evitar a poluição do subsolo e das águas subterrâneas;
- Estudo da geotécnica dos resíduos, que compreende a análise de: compactação dos resíduos, com a definição das espessuras das camadas e do número de passadas necessárias, segundo o equipamento a ser utilizado;
- Percolação de fluidos na massa de resíduos para o dimensionamento dos sistemas de drenagem de efluentes (chorume e gás);
- Estabilidade geotécnica global e local do maciço;
- Compressibilidade, com diversos objetivos.

### **Tratamento de Chorume no Aterro**

De acordo com Loureiro (2005), no Brasil, existem aterros sanitários que optam por recircular o chorume para diminuir a quantidade de líquido a ser tratado. Segundo Elias (2018), quando o chorume é tratado no próprio aterro, pode ser utilizado o sistema biológico, aeróbio ou físico-químico. Em aterros considerados novos, a retirada de microrganismos é mais fácil quando utiliza o sistema de tratamento biológico, devido a composição orgânica do chorume ser biodegradável e de baixa concentração. Quando o chorume vier apresentar uma concentração de nitrogênio amoniacal, o mais indicado é que haja a associação entre os tratamentos biológicos e físico-químicos (MORAVIA, 2007). No processo biológico, parâmetros como temperatura, pH e oxigênio dissolvido são controlados assegurando a possibilidade de desenvolvimento dos microrganismos ampliando a eficiência da biodegradação (ELIAS, 2018).

### **Critérios Utilizados para Projeto, Implantação e Operação de Aterros de Resíduos Sólidos**

A Norma ABNT NBR 13.896 fixa condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de modo que sejam

controladas as emissões de poluentes para o meio ambiente, com o objetivo de minimizar a chance de poluição atmosférica, hídrica e destruição da flora e fauna.

Durante a operação dos aterros sanitários podem surgir agentes poluidores resultantes da decomposição dos resíduos. O chorume é um líquido gerado após a precipitação ou decomposição de massa decorrente da lixiviação dos resíduos, formando uma camada de contaminação quando entra em contato com qualquer corpo hídrico.

O ar pode ser contaminado pela circulação de pequenos sólidos carregados pelo vento ou por emissão de gases emitidos da superfície. A vegetação local consegue absorver metais ou qualquer substância tóxica pelas raízes. Os animais que vivem na região podem sofrer alterações no organismo prejudicando a cadeia alimentar. A emissão de gases e a dispersão do chorume só é concebível quando a quantidade não prejudica às saúdes da população e do meio ambiente.

A geração de chorume pode diminuir quando houver a eliminação do excesso de líquido nos resíduos através de uma prévia secagem. Para evitar que líquidos infiltre o solo, é necessário dividir a área do aterro, aplicar mantas impermeáveis, utilizar drenos, coletar e tratar o percolado. São criadas camadas contínuas que restringem o deslocamento dos resíduos e direcionam o chorume para o sistema de coleta, projetadas com solo compactado ou de difícil grau de permeabilidade.

- **Condições gerais para o projeto, implantação e operação de aterros sanitários de RSU**

Para garantir o projeto, instalação e operação apropriada de um aterro de RSU não perigosos a mesma ABNT NBR 13.896 determina os seguintes parâmetros relacionados à localização, segregação e análise de resíduos, monitoramento e inspeção.

### **Crítérios de Localização**

Para a instalação de um aterro, o critério de escolha do local é uma etapa difícil, pois deve levar em consideração elementos do meio físico (abiótico), biótico e socioeconômico. (LINO, 2007)

### **Topografia**

A topografia do terreno é um aspecto crucial à escolha da localização, construção e obras de terraplanagem para a instalação de um aterro sanitário. É recomendado pela legislação que os locais apresentem uma declividade acima de 1% e abaixo de 30%. Locais com declividade maior de 30% devem ser previamente avaliados e aceitos pelo Órgão de Controle Ambiental Estadual.

### **Geologia e tipos de solos exigentes**

É um fator importante, pois estabelece a eficiência de depuração do solo e agilidade de infiltração. É necessário levar em conta a presença de um depósito natural amplo e uniforme de materiais com o coeficiente de permeabilidade inferior a  $10^{-6} \text{ cm.s}^{-1}$  e uma zona não saturada com espessura superior a 3,0 m (ABNT, 1997).

### **Recursos hídricos**

Deve ser considerada a possível interferência do aterro nas características das águas subterrâneas e superficiais da região. A NBR 13.986 defende que a localização do aterro deve ter uma distância maior de 200 m de qualquer tipo de curso d'água.

### **Vegetação**

Segundo a NBR 13.986 a análise da vegetação local é importante, pois influencia favoravelmente na redução da ocorrência de erosão do solo, na produção de poeira e de odores.

### **Vias internas e externas de acesso**

Aspecto de muita importância no projeto, visto que serão utilizados durante o período de toda operação. Deverão ser bem conservados de forma a ser utilizado sobre qualquer condição climática (ABNT, 1997).

### **Extensão do aterro e vida útil**

O que irá determinar o tamanho correto do aterro no projeto será o tempo de vida útil do empreendimento. De acordo com a legislação deverá ter vida útil mínima de 10 anos, porém no país a projeção comum dos aterros é que durem por 20 anos (SPINOLA, 2017).

### **Distância a núcleos ambientais**

Para que o empreendimento não traga condições insalubres à população local, a NBR 13.896 orienta que o local de instalação do aterro sanitário, apresente uma distância mínima de 500 m do núcleo habitacional.

### **Critérios de Implantação**

Para a implantação de um aterro de resíduos, são fundamentais as informações topográficas, climáticas, geológicas e hidrogeológicas sobre o local desejado. Quanto aos resíduos, é indispensável informações como tipo, composição e propriedades físico-químicas (LINO, 2007).

A estimativa da geração de chorume pode ser previamente calculada por estudos realizados sobre a precipitação pluviométrica da região. Dados relacionados ao vento auxiliam na análise da consequência do odor nas regiões vizinhas (HELENE, 2019).

No intervalo entre a camada inferior do aterro e o mais elevado nível do lençol freático deverá ter uma camada de solo insaturado de 1,5m. A implantação do aterro deverá ser em locais onde o subsolo tenha a permeabilidade do solo seja inferior a  $5.10^{-5} \text{cm.s}^{-1}$ , dependendo do tipo de resíduo e das condições hidrogeológicas o órgão estadual aceita o coeficiente de permeabilidade do subsolo até  $5.10^{-4} \text{cm.s}^{-1}$  (ABNT, 1997).

### **Isolamento de área e localização do local**

De acordo com a NBR 13.896, é recomendada a instalação de cercas em torno de toda área de operação impossibilitando o acesso de animais e pessoas não autorizadas ao terreno do aterro. As cercas arbóreas trazem um ambiente mais harmonioso. A faixa de proteção sanitária *non-aedificant*, de no mínimo 10 metros de largura.

### **Iluminação no local de operação**

O local deverá ter iluminação devida, para não prejudicar a operação em horário noturno (FARIA, 2002), podendo ter alterações das localizações dos pontos de luz, durante as fases do empreendimento.

## **Monitoramento Ambiental**

É recomendado que o monitoramento ambiental no aterro sanitário seja realizado no decorrer de sua operação e continue após o encerramento do mesmo, para assegurar a prevenção do meio ambiente, bem-estar da população adjacentes e, a garantia do funcionamento dos sistemas de drenagem de lixiviados e gases (ELK, 2007). O monitoramento ambiental auxilia aos órgãos de controle ambiental e à legislação vigente no acompanhamento dos seguintes fatores:

- a) Monitoramentos dos recursos hídricos;
- b) Estação pluviométrica;
- c) Acompanhar a composição do chorume após o tratamento, através de análises físico-químicas;
- d) Inspeção da vazão de despejo dos líquidos lixiviados no sistema de tratamento.

A construção e a operação do aterro devem ser realizadas de maneira que as águas subterrâneas não sofram alterações. Essa mesma água é utilizada para o abastecimento público. A Norma ABNT NBR 13896 determina que a qualidade das águas subterrâneas tenha a responsabilidade de atender às obrigatoriedades listadas na Lei Federal nº 9.433 de 1997, no Código das Águas, estabelecido pelo Decreto Federal 24.654 de 1934, e nos parâmetros de enquadramento das águas subterrâneas, através da Resolução CONAMA 396 de 2008.

## **Impermeabilização do solo**

A impermeabilização do solo é utilizada para impedir que qualquer substância tenha contato com o solo natural e as camadas mais profundas. O material deverá ser resistente aos resíduos, ao chorume gerado, as mudanças climáticas e as tensões que ocorrem durante a operação diária. (LOUREIRO, 2005) A área também pode ser coberta com material geossintético, pois impede que ocorra a erosão até o crescimento da vegetação. O material mais adequado para ser utilizado na impermeabilização do solo são os geocompostos, as geomembranas e os compostos de solo com bentonita. Já a argila compactada é mais sensível aos períodos de molhagem e secagem. Uma opção viável é aplicar uma faixa de proteção entre as

camadas de drenagem e de cultivo para manter água para a vegetação superficial (HELENE, 2019).

### **Drenagem de Águas Pluviais**

A Norma ABNT NBR 13.896 indica que o sistema de drenagem de águas da chuva deve ser instalado antes da impermeabilização, pois a finalidade é impossibilitar que o acesso do líquido percolado seja maior que 30 cm. O sistema de drenagem é dimensionado com base no balanço hídrico, que são baseados em dados do fluxo de água colhido pelo sistema de drenagem de águas da chuva que cobre a quantidade de água que penetra produzindo o percolado, empregando o enquadramento do sistema de drenagem de percolado da proteção do fundo (LOUREIRO, 2005).

### **Drenagem Gasosa**

O sistema de drenagem dos gases de um aterro sanitário é composto por drenos verticais e camadas horizontais. Os drenos verticais são tubos de concretos perpendiculares ao chão perfurados com materiais granulados entorno. Já as camadas horizontais atuam na cobertura e podem ser formados de areia, geotêxteis uniformes, geomalhas e geocompostos para drenagem. Os drenos são instalados por toda extensão do aterro da camada do fundo até a área superior do aterro. Os gases gerados nos aterros são compostos praticamente de gás metano ( $\text{CH}_4$ ) e gás carbono ( $\text{CO}_2$ ). Por ser mais leve que o ar, o gás metano flui com facilidade da base dos drenos verticais até o espaço, podendo ser queimado em queimadores de modelo tipo *flare*, controlando as emissões, ou aproveitado para gerar energia, não deixando de atentar os padrões de emissão gasosa estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 491 de 2018 e 499 de 2020. Os demais gases são recolhidos junto com o percolado. Em todo aterro ao longo da sua operação é necessário desenvolver uma prática de controlar e reaproveitar as emissões de gases metano e material particulado.

Para a realização deste trabalho foi necessário realizar uma visita de campo para a aplicação da metodologia do Índice de Qualidade de Destinação Final de Resíduos ao Aterro Sanitário de Nova Iguaçu. A visita foi realizada no dia 11 de outubro de 2019.

## METODOLOGIA

A base metodológica adotada para o desenvolvimento dos indicadores do Índice de Qualidade de Destinação Final no Estado do Rio de Janeiro (IQDR-RJ) proposto pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA) foi a Norma ABNT NBR 13.896 de 1997, que dispõe sobre os requisitos mínimos para avaliar com regularidade a operação dos aterros sanitários instalados, licenciados e em operação. Para o cálculo do IQDR, a norma dividiu os indicadores de desempenho ambiental em três grupos distintos, referentes às características do local, infraestrutura implantada e as condições operacionais do aterro, realizado somente em aterros controlados ou industriais de Classe II-A, conforme proposto pela Norma ABNT NBR 10.004. E baseado nas análises de dados, em função dos relatórios voltados para os índices empregados, foi realizada a pontuação dos indicadores a partir de avaliação de campo e consulta realizada junto a órgãos públicos de controle, e conseqüentemente, o somatório dos pontos, para a classificação do aterro local.

O questionário aplicado na avaliação do aterro sanitário, utilizando a metodologia IQDR-RJ, possui 52 indicadores diferentes, tendo como valor máximo o quantitativo de 200 pontos possíveis, conforme pode ser visualizado na Tabela 1.

**Tabela 1 – Quantidades e valores dos indicadores por etapa na aplicação do IQDR, no Estado do Rio de Janeiro.**

<b>Etapa</b>	<b>Quantidade de Indicadores</b>	<b>Valor Máximo</b>
Características do local	11	56
Infraestrutura implantada	21	64
Condições operacionais	20	80
Total:	52	200

**Fonte:** INEA (2019)

Para avaliar a qualidade dos aterros sanitários foi aplicada equação (1)

$$IQDR = \left( \frac{\text{SOMA DOS RESULTADOS OBTIDOS (POR ETAPA)}}{\text{SOMA DA PONTUAÇÃO MÁXIMA POSSÍVEL (POR ETAPA)}} \right) \div 100 \quad (1)$$

Com o valor obtido da equação (1), é possível classificar o aterro sanitário, de acordo com os critérios da Tabela 2.

**Tabela 2 – Classificação do aterro após a aplicação da metodologia IQDR da INEA**

<b>Pontuação</b>	<b>Classificação</b>
0,0 a 6,0	Condições Inadequadas
6,1 a 8,0	Condições Regulares
8,1 a 10	Condições Adequadas

**Fonte:** INEA (2015)

De acordo com Cunha (2019) o IQDR é uma espécie de auditoria ambiental de acompanhamento realizada para avaliar e identificar impactos ambientais provocados durante a operação e a manutenção dos aterros sanitários no Estado do Rio de Janeiro. Essa auditoria deverá ser realizada anualmente por um grupo multidisciplinar que possuam conhecimentos específicos exigidos pelo órgão estadual do ambiente. Durante a vistoria são coletadas evidências (registros, declarações, observações, medições, ensaios, etc.), que comprovem ações, técnicas e práticas que visam controlar e diminuir os impactos ambientais causados pelo empreendimento.

### **ANALISES DE DADOS**

Os indicadores adotados para avaliar as características físicas do local são de grande importância no critério de análise, porque ressalta a estratégia de avaliação baseada em fatores físicos, definindo critérios diferentes sem prejudicar a análise dos empreendimentos em áreas distintas. Essa etapa contempla 11 indicadores relativos, às condições físicas do local, atingindo a pontuação máxima de 56,0 pontos, como é mostrado na Tabela 3.

**Tabela 3. Indicadores utilizados na avaliação das características do local com o IQDR-RJ. Fonte: INEA, 2015.**

Subitem	Avaliação	Peso	Pontuação
Proximidade de Núcleos Habitacionais	Longe > 500m	5	5
	Próximo < 500m	0	
Zoneamento Municipal	Adequado	5	5
	Inadequado	0	
Permeabilidade do solo de fundação ( $< 1 \times 10^{-6} \text{ cm.s}^{-1}$ )	Adequado	5	5
	Inadequado	0	
Topografia do terreno (entre 1% e 30%)	Adequado	5	0
	Inadequado	0	
Sistema viário e acessos	Bom	5	5
	Ruim	0	
Proximidade de corpos d'água	Longe > 200m	5	0
	Próximo < 200 m	0	
Profundidade do lençol freático	> 3m	6	6
	> 1,5m e < 3m	3	
	< 1,5m	0	
Disponibilidade de material de recobrimento	Suficiente	5	5
	Insuficiente	3	
	Nenhuma	0	
Vida útil estimada	> 10 Anos	5	5
	< 10 Anos	0	
Isolamento visual da vizinhança	Bom	5	5
	Ruim	0	
Área sujeita a inundação	Sim	0	5
	Não	5	
<b>Subtotal no máximo</b>		<b>56</b>	<b>46</b>

O critério de infraestrutura implantado é adotado no cálculo do índice em questão, no qual são utilizados como avaliação da preocupação da qualidade ambiental atual das atividades, realizadas na implantação do aterro, como por exemplo, o processo da formação de chorume, a capacidade do tratamento do mesmo e o aproveitamento do biogás. Nesta etapa foram utilizados 21 indicadores, no qual a pontuação máxima desse grupo de indicadores é de 64,0 pontos, de acordo com a Tabela 4.

**Tabela 4.** Indicadores utilizados na avaliação da infraestrutura implantada com o IQDR-RJ. Fonte: INEA, 2015.

Sub Item	Avaliação	Peso	Pontuação
Cercamento em todo perímetro do terreno	Sim	2	2
	Não	0	
Balança rodoviária	Sim	2	2
	Não	0	
Acesso à frente de trabalho	Bom	2	2
	Ruim	0	
	Sim	2	2

MEIO AMBIENTE: O FUTURO A PARTIR DO PRESENTE

Portão com controle de acesso (Portaria/Guarita)	Não	0	
Sinalização interna do empreendimento	Sim	1	1
	Não	0	
Cinturão verde conforme projeto aprovado pelo INEA	Sim	3	3
	Não	0	
Faixa de proteção sanitária <i>non-aedificant</i> (Largura > 10 m)	Sim	2	2
	Não	0	
Sistema de comunicação interna e externa para uso em ações emergenciais	Sim	1	1
	Não	0	
Possui iluminação e energia para ações emergenciais (Inclusive à noite)	Sim	2	2
	Não	0	
Sistema artificial de impermeabilização de base	Sim	4	4
	Não	0	
Sistema de detecção de vazamento sob o Sistema artificial de impermeabilização da base	Sim	4	4
	Não	0	
Sistema de drenagem de efluentes líquidos percolados	Suficiente	3	3
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
Sistema de drenagem pluvial definitiva	Suficiente	3	3
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
Sistema de drenagem pluvial provisória	Suficiente	3	3
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
Sistema de drenagem e queima de gases	Suficiente	3	3
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
Aproveitamento de gases (MDL)	Sim	4	4
	Não	0	
Monitoramento de águas subterrâneas	Suficiente	4	4
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
Sistema de tratamento de chorume	Suficiente	7	7
	Insuficiente / Inexistente	0	
Monitoramento trimestral dos efluentes tratados (chorume)	Sim	4	4
	Não	0	
Nível de tratamento de chorume	Sistema Primário + Envio para ETE	1	5
	Sistema Secundário + Envio para ETE	2	
	Sistema Terciário + Envio para ETE	5	

	Sistema Primário + Lançamento	1	
	Sistema Secundário + Lançamento	2	
	Sistema Terciário + Lançamento	5	
	Recirculação + Envio para ETE	2	
	Recirculação + Primário + Envio para ETE	3	
	Recirculação + Secundário + Envio p/ETE	4	
	Envio para ETE	2	
	Inexistente / Recirculação	0	
Implantação de acordo com o projeto licenciado	Sim	3	3
	Parcialmente	1	
	Não	0	
<b>Sub Total Máximo</b>		<b>64</b>	<b>64</b>

As condições operacionais são os tipos de indicadores utilizados no cálculo do IQDR para avaliar as estratégias de gestão do aterro, verificando a disponibilidade dos equipamentos e a verificação dos sistemas instalados. Nessa etapa de avaliação foram utilizados 20 indicadores, a pontuação máxima de 80,0 pontos, distribuídos, de acordo com a Tabela 5.

**Tabela 5. Indicadores utilizados na avaliação das estratégias de gestão do IQDR-RJ. Fonte: INEA, 2015.**

Sub item	Avaliação	Peso	Pontuação
Aspecto geral	Bom	7	7
	Ruim	0	
Existência de Plano de Atendimento a Emergências	Sim	3	3
	Não	0	
Existência de Plano de Inspeção e Manutenção	Sim	3	3
	Não	0	
Compactação dos taludes e bermas	Adequado	4	4
	Inadequado	0	
	Adequado / Existente	3	

MEIO AMBIENTE: O FUTURO A PARTIR DO PRESENTE

Medição de recalque durante as etapas de operação	Inadequado/ Inexistente	0	3
Ocorrência de queima espontânea	Sim	0	3
	Não	3	
Recobrimento dos resíduos	Suficiente	7	7
	Insuficiente	2	
	Inexistente	0	
Presença de vetores aéreos (Urubus, garças ou outras aves)	Sim	0	0
	Não	4	
Presença de moscas (em grandes quantidades)	Sim	0	4
	Não	4	
Presença de catadores de materiais recicláveis na frente de operações	Sim	0	4
	Não	4	
Presença de animais (Cachorros, porcos, bois e cavalos)	Sim	0	4
	Não	4	
Funcionamento do sistema de drenagem pluvial definitivo	Bom	3	3
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Funcionamento do sistema de drenagem pluvial provisório	Bom	3	3
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Funcionamento do sist. de drenagem de chorume	Bom	4	4
	Regular	2	
	Inexistente	0	
Funcionamento do sist. de tratamento de chorume (Deve ser verificado o atendimento aos padrões da Resolução CONAMA Nº 430/11)	Atende	7	7
	Não Atende	2	
	Inexistente	0	
Ponto de lançamento do efluente (chorume) tratado	Adequado	2	2
	Inadequado	0	
	Inexistente	2	
Manutenção dos acessos internos	Adequada	2	2
	Regulares	1	
	Inadequada	0	
Disponibilidade de equipamentos e veículos necessários para operação diária (Trator, Retro, Escavadeira e Caminhão basculante)	Adequada	6	6
	Deficiente	2	
	Inexistente	0	
Eficiência do sistema de drenagem e queima de gases	Adequado	4	4
	Inadequado	0	

Recebimento de resíduos não autorizados pelo licenciamento ambiental	Sim	0	0
	Não	3	
<b>Sub Total Máximo</b>		<b>80</b>	<b>73</b>

Após a avaliação das características do local, infraestrutura implantada e a condição operacional do aterro, é possível identificar a pontuação obtida pelo aterro. Através da adição dos valores obtidos em cada etapa apresentada, é realizada a divisão entre o valor obtido e o valor máximo, conforme as equações (2-4).

- A equação (2) foi empregada para obter a avaliação percentual do subtotal das características do local

$$\text{Avaliação Percentual} = \left(\frac{46}{56}\right) \times 100 \quad (2)$$

- A equação (3) foi empregada para obter a avaliação percentual do subtotal da infraestrutura implantada:

$$\text{Avaliação Percentual} = \left(\frac{64}{64}\right) \times 100 \quad (3)$$

- A equação (4) foi empregada para obter a avaliação percentual do subtotal das condições operacional do aterro:

$$\text{Avaliação Percentual} = \left(\frac{73}{80}\right) \times 100 \quad (4)$$

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após realizar a análise dos dados apresentados pela CTR-NI utilizando a metodologia do IQDR, o resultado geral demonstrou um atendimento a maioria dos requisitos adotados. Tal fato se justifica, devido o valor máximo que o aterro sanitário de Nova Iguaçu poderia atingir (200 pontos) para este tipo de método de análise, e foi verificado que o valor total foi de 183 pontos.

No que diz respeito ao valor médio que varia de 0 a 10, o resultado foi de 9,15 pontos, pois o aterro sanitário, segundo a avaliação feita, atende aos indicadores do sistema de disposição final de resíduos e, está em boas condições de funcionamento. Percebe-se que desde o projeto, o planejamento e a operação do local buscam atender os requisitos da Norma ABNT NBR 13.896 de 1997. Mesmo atendendo à vários indicadores, foram identificados que, alguns índices estão operando em desacordo com a Normativa, e outras não conformidades relatadas em relatório da própria empresa, como problemas no tratamento de chorume, e armazenamento inadequado de substâncias (HAZTEC, 2019).

Assim, também é aconselhável sempre repensar nas ferramentas de avaliação baseadas em critérios definidos, com o objetivo de verificar se não estão excluindo fatores mais abrangentes de avaliação, que incorporem outros agentes na avaliação, como por exemplo, a população do entorno (stakeholders) e os resultados dos dados do monitoramento ambiental, visando uma melhoria constante no seu sistema de gestão ambiental.

## REFERÊNCIAS

\_\_\_\_NBR 10.004: Resíduos Sólidos - Classificação, 2004. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_NBR 13.896: Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 1997.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresa de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. São Paulo, 2018.

BESEN, G.R. Programas municipais de coleta seletiva em parceria com organizações de catadores na Região Metropolitana de São Paulo. Dissertação

(Mestrado) – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BOSCOV, M.E.G. Geotécnica Ambiental - Resíduos sólidos: rejeitos de mineração, lodos de ETA, resíduos da construção civil. 1º ed. Oficina do Texto, 2008.

BRASIL (2010). Lei 12.305 de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário oficial da União, Brasília.

BRASIL (2022). Decreto 10.936 de 2022. Institui o Programa Nacional de Logística Reversa; Regulamenta a Lei n 12.305 de 2010. Diário oficial da União, Brasília. Acesso em: 21 de abril de 2022.

BRASIL (2022). Decreto 11.043 de 2022. Institui o Plano Nacional de Resíduos Sólidos; Regulamenta a Lei n 12.305 de 2010. Diário oficial da União, Brasília. Acesso em: 21 de abril de 2022.

BRASIL, Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986. Estabelece as definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Publicado no D.O.U. de 17 de fevereiro de 1986.

BRASIL, Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso. Publicado no D.O.U. de 25 de maio de 2011.

CUNHA. C. E. S. C. P. Proposta de Índice de Sustentabilidade Operacional de Aterros Sanitários (ISOAS). Tese de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2019.

INEA - INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE: Norma Operacional (NOP) 031/2015. Rio de Janeiro, 2015.

HAZTEC. – CTR Nova Iguaçu – Auditoria de Acompanhamento – Ano base 2018. Rio de Janeiro. Disponível em: [http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/08/RAAA-HAZTEC-CTR-NI- ANO-BASE-2018\\_FINAL.pdf](http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/08/RAAA-HAZTEC-CTR-NI- ANO-BASE-2018_FINAL.pdf)

IPCC: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai A. Pirani S. L. Connors C. Péan S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy J.B.R. Matthews, T. K. Maycock T. Watherfield O. Yelekei R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press, 2021.

RIBEIRO, J. W.; ROOKE, J. M. S. Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública. 2010. 36 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de

Especialização em Análise Ambiental) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – Ano Base 2017. Brasília. Disponível em: <http://snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos>

## Capítulo 6

# MECANISMOS DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DE PAUTAS E A PASSAGEM DE IDEIAS AO CENÁRIO DE FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS: ALIANÇA ENTRE ATORES E CASOS NA ÁREA AMBIENTAL

*Luene Pessoa Vicente  
Fernanda da Rocha Brando*

## MECANISMOS DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DE PAUTAS E A PASSAGEM DE IDEIAS AO CENÁRIO DE FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS: ALIANÇA ENTRE ATORES E CASOS NA ÁREA AMBIENTAL

**Luene Pessoa Vicente**

*Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, luene.vicente@usp.br.*

**Fernanda da Rocha Brando**

*Professora Doutora do Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Doutora em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Campus Bauru, ferbrando@ffclrp.usp.br.*

**RESUMO:** Há diversas maneiras de se pensar assuntos como a definição de agenda em políticas públicas, sendo uma delas sob a visão de interação socioestatal e os mecanismos de transposição de ideias que permitem que determinados assuntos atinjam a esfera estatal e se tornem pautas de debates em arenas mais amplas do que pequenos grupos. A literatura clássica trata a superação da barreira entre demandas sociais e atuação do Estado como algo difícil de ser realizado, uma vez que os atores sociais, em toda sua complexidade de categorias, apresentariam uma separação de objetivos em relação ao Estado. No entanto, novas perspectivas podem ser trazidas quanto a esta aproximação, principalmente no caso brasileiro. Considerando a importância da análise sobre institucionalização de ideias de atores sociais e sobre recursos materiais, organizacionais, simbólicos, dentre outros, utilizados para tal, este resumo traz uma revisão sobre o assunto e uma breve análise de dois formatos diferentes de interação socioestatal que obtiveram sucesso por meio da junção de expertises de diferentes atores em prol de situações ambientais, tema que exige diálogo com extrema urgência. Estes formatos são apresentados por uma situação de construção de políticas de silvicultura e pelo Programa Nascentes. Conclui-se com a revisão sobre o assunto e a análise dos exemplos previamente mencionados que há diferentes formas de garantir a interação socioestatal para atingir as metas ambientais e sociais, com o estudo destes recursos se fazendo de extrema importância a fim de indicar possíveis caminhos para ações futuras.

**Palavras-Chave:** Movimentos sociais. Interação socioestatal. Participação social. Aproximação socioestatal. Meio ambiente.

**ABSTRACT:** There are several ways of thinking about issues such as setting the agenda in public policies, one of them being under the view of socio-state interaction and the mechanisms for transposing ideas that allow certain issues to reach the State level and become agenda for debates in arenas larger than small groups. Classical literature treats overcoming the barrier between social demands and State action as something difficult to be accomplished, since social actors, in all their complexity of categories, would have a separation of objectives in relation to the State. However, new perspectives can be brought to this approach, especially in the Brazilian case. Considering the importance of analyzing the institutionalization of ideas from social actors and its material, organizational, symbolic resources, among others, used for this purpose, this work provides a review of the subject and a brief analysis of two different formats of socio-state interaction that were successful by bringing together the expertise of different actors in favor of environmental situations, a topic that requires dialogue with extreme urgency. These formats are presented by a situation of construction of forestry policies and by the Programa Nascentes. In conclusion, the review of the subject and the analysis of the previously mentioned examples enables identification of different ways to ensure social-state interaction to achieve environmental and social goals, with studies like this being extremely important in order to indicate possible paths for future actions.

**Keywords:** Social movements. Socio-state interaction. Social participation. Socio-state approach. Environment.

## INTRODUÇÃO

A discussão sobre definição de agenda em políticas públicas traz como algumas de suas preocupações a análise sobre como assuntos e ideias adquirem *status* de relevância para adentrar a agenda política, assim como a investigação sobre como surgem e se organizam atores capazes de fazer emergir determinados assuntos a arenas de amplo debate, enquanto outras ideias permanecem à margem das discussões (FUKS, 2000). Alguns grupos organizacionais foram capazes de identificar questões interessantes ao debate, como questões de classe, direitos e estilo de vida (ALONSO, 2009), se organizar em torno destes contextos de interesse de forma a ultrapassar a barreira de preocupação “de pequenos grupos” e chegar a uma arena de maior atenção pública.

Em relação a estes pontos de atenção na formação de agenda, Mario Fuks (2000) ressalta três pontos que dialogam com a movimentação de ideias entre arenas estatais e organizações sociais, a saber: o contexto cultural vigente, a estrutura estatal e os recursos disponíveis a um grupo, sendo eles tanto materiais, quanto organizacionais ou simbólicos. Estes pontos que compõem o debate são luzes que permitem iluminar formas de interação entre Estado e sociedade.

Ao analisar a interação socioestatal sob a perspectiva de contexto cultural, estrutura estatal e recursos utilizados por organizações sociais, os estudos possuem o histórico de polarizar as demandas dos movimentos sociais de um lado e, de outro, o Estado de difícil acesso (LAVALLE et al, 2018). A literatura clássica trata com desconfiança a aproximação entre movimentos sociais e Estado, pois movimentos sociais eram tidos como entidades autônomas e possuíam a função de explicitar problemas fundamentais da sociedade, o que faria com que a absorção de atores institucionalizados ou a institucionalização de organizações fosse associada à desmobilização do movimento (PISMEL, 2019). No entanto, novos estudos trazem a aproximação entre movimentos sociais e Estado não como um fator de “previsibilidade”, “rotinização” e “oligarquização da ação coletiva” (LAVALLE et al, 2018, p. 38), mas como uma possibilidade de fortalecer as organizações e estreitar o diálogo entre Estado e sociedade (PISMEL, 2019).

No Brasil, a organização de grupos sociais, a identificação de pautas e a ascensão à atenção pública receberam cuidado especial e se tornaram indispensável com a reforma democrática do Estado (ABERS; SILVA; TATAGIBA, 2018). Neste período, tais relações estiveram concatenadas às reconfigurações de estrutura do Estado brasileiro e a participação social contou com a presença de ativistas no interior das arenas de tomadas de decisão e com a aliança a agentes com cargos estatais, permitindo que houvesse maior fluxo entre bandeiras defendidas por movimentos sociais, fortalecimento de espaços participativos legalizados e fizesse surgir a necessidade de contextualização das teorias de movimentos sociais adaptadas ao contexto brasileiro, que não considera o recurso de aproximação entre demandantes sociais e atores estatais como descrédito do movimento (ABERS; SERAFIM; TATAGIBA, 2014).

Considerando a importância de estudar as diferentes complexidades da interação entre Estado e sociedade e de elucidar recursos de institucionalização de pautas por meio da aliança entre tais setores, este resumo tratará, de maneira revisória, sobre questões relacionadas aos mecanismos e recursos utilizados por organizações sociais para fazer emergir suas pautas à agenda de políticas públicas, sob a luz da utilização de recursos de aproximação entre organizações sociais e Estado.

## MOVIMENTOS SOCIAIS: RECURSOS E ESTRATÉGIAS PARA A INSTITUCIONALIZAÇÃO DE IDEIAS

A mudança na complexidade da organização da sociedade e do Estado, bem como a alteração de ideias, crenças e concepções portadas por atores associados a essas entidades, necessitou que mudanças acompanhassem também a complexidade de análise das interações socioestatais. Em uma literatura tradicional (LAVALLE et al, 2018), as principais teorias analíticas que descrevem e explicam processos de interação entre movimentos sociais e Estado pressupõem uma separação entre sociedade civil e Estado, sendo geralmente analisadas como categorias estanques (*outsider vs insider; authority vs challenger*). São análises usualmente realizadas sob a lente do conflito e construídas com foco nas relações de poder do sistema político, implicando no confronto entre atores institucionalizados e não institucionalizados. Conforme os autores, de acordo com esta perspectiva mais clássica, a aliança entre atores estatais e membros de organizações sociais seria vista como um recurso que levaria à desradicalização do movimento, uma vez que os movimentos sociais perderiam a essência de identificar imparcialmente equívocos e desigualdades políticas, o que resultaria, em última instância, à desmobilização da organização civil.

No entanto, nos anos 1960, houve o ressurgimento de movimentos sociais com uma roupagem diferente daquela antes vista e analisada pelos estudos clássicos. De acordo com Angela Alonso (2009), em trabalho que traz um balanço sobre o debate envolvendo teorias dos movimentos sociais, tais movimentos não mais acompanhavam grupos com identificação pré-formada de atores, como identificação por classe, e não visavam tanto, como pauta, a tomada de poder do Estado quanto visavam o reconhecimento de direitos civis e estilo de vida, entrando neste escopo movimentos como o ambientalismo, o feminismo, o movimento negro e movimento LGBT+, por exemplo. Tais organizações não cabiam nas perspectivas de análise que se voltavam para revoluções e confrontos diretos; eram movimentos coordenados, movimentos sociais. Segundo a autora, distantes, a princípio, das revoluções armadas, os movimentos sociais construíram novas formas de agir, de se organizar e de interagir com agências estatais, criando novos repertórios para expandir à ampla voz pautas as quais organizações civis objetivavam institucionalizar e traduzir em mudanças graduais de culturas, hábitos e ação política.

Outra maneira, além da clássica, de olhar essas interações entre atores é por meio da possibilidade de entender o ator estatal e o ator social se intercambiando no mesmo sujeito, e entre si em sujeitos diferentes. Partindo dessa perspectiva, é interessante analisar questões de dissolução de barreiras entre sociedade e Estado. Lavalle e colaboradores (2018) trazem três assertivas que fundamentariam esta nova forma de análise: i) movimentos sociais não necessariamente se engajam em situações de conflito com o Estado; podem ser situações de cooperação, colaboração e implantação de políticas governamentais; ii) existe uma pluralidade de formas de relação entre movimentos sociais e Estado, com modelos híbridos que promovem a eventual aliança entre ação institucionalizada e não institucionalizada, iii) o uso de canais institucionalizados não leva necessariamente à desmobilização do movimento. É importante notar que movimentos sociais não estão em um *continuum* de formas de ação mais ou menos institucionalizadas; eles fazem uso diversificado de estratégias, de acordo com análise de oportunidades e ameaças políticas (LAVALLE et al, 2018). Tal diversificação de estratégias permite o rompimento da imagem de associação eventual de atores com cargos estatais e civis sem cargos estatais com o diagnóstico de desmobilização.

A dissolução de barreiras pode gerar a facilitação do acesso a recursos tanto em âmbito regional quanto nacional e internacional, se pensada cada organização de diferentes nacionalidades como um ator diferente em questões transnacionais (KECK; SIKKINK, 1999). A união entre atores e o estreitamento de laços entre sociedade civil, Estado e organizações de diferentes níveis hierárquicos possui pontos profundamente positivos, como o favorecimento da disponibilidade de recursos e a transposição de ideias a campos mais amplos de discussão, o que é especialmente relevante em arenas de debate que compreendem questões ainda em aberto e que contam com uma diversidade de posicionamentos, como o campo dos direitos humanos e o ambientalismo (KECK; SIKKINK, 1999).

Um ponto a ser novamente ressaltado é que, ainda de acordo com a literatura clássica sobre interação socioestatal, a noção de repertório foi construída sob a perspectiva de conflito ou confronto entre organizações sociais e Estado, o que não é, necessariamente, o caso brasileiro (ABERS; VON BÜLOW, 2011). No Brasil, há antecedentes que destacam “vínculos de colaboração” entre Estado e sociedade, desmistificando a ideia de agentes estatais como opositores (ABERS; SERAFIM; TATAGIBA, 2014).

Considerando estes pressupostos e aspectos interacionais entre membros de organizações sociais e agentes estatais, Abers; Serafim e Tatagiba (2014) identificam no Brasil quatro rotinas de interação entre Estado e sociedade, sendo a mais reconhecida a por meio de *protestos e ação direta*, utilizada por movimentos sociais para exprimir suas demandas, fazer notar publicamente seus interesses e mostrar posicionamento social por meio de números. Outra possibilidade é a *participação institucionalizada*, estratégia de aliança que utiliza arenas participativas formais e, geralmente, já pré-estabelecidos em lei, como reuniões públicas. São exemplos no Brasil “o orçamento participativo, os conselhos de políticas públicas e as conferências”; nestes modelos os ritmos de diálogo e de participação são coordenados principalmente por atores estatais, com a participação social sendo amparada por marcos na democracia representativa (JACOBI; BARBI, 2007; ABERS; SERAFIM; TATAGIBA, 2014, p. 332). Há também a *política de proximidade*, em que a interação está associada a contatos pessoais entre atores institucionalizados e não institucionalizados. A *ocupação de cargos na burocracia* também pode ser considerada uma forma de interação, mais encontrado junto a estruturas de governo cujas crenças se alinham a posicionamentos de organizações sociais, sendo um recurso interessante ao passo que viabiliza o trânsito de determinado assunto de interesse a outras arenas de discussão. Além de favorecer a institucionalização de uma pauta em contextos mais amplos, a existência de um membro associado a movimentos sociais ocupando cargos governamentais viabiliza, também, o recurso de política de proximidade, melhorando a rede de interações entre atores (ABERS; SERAFIM; TATAGIBA, 2014).

### **ALÉM DA POLARIZAÇÃO ENTRE ESTADO E SOCIEDADE: RECURSOS DE INSITUCIONALIZAÇÃO DE IDEIAS NA ÁREA AMBIENTAL**

Esta seção tratará de dois casos brasileiros do século XX que permitem identificar recursos de institucionalização de ideias por parte da sociedade civil organizada. Os casos analisados apresentam naturezas diferentes: uma situação individual, em que a dinâmica de interação entre atores institucionalizados e não institucionalizados levou ao sucesso da institucionalização de ideias e que analisa a construção de políticas de silvicultura no estado do Rio Grande do Sul entre 2004 e 2009 (BARCELOS, 2012); e um programa proposto pela Secretaria de Infraestrutura

e Meio Ambiente do estado de São Paulo (SIMA), colocado em vigor em 2014 e existente até o momento de escrita deste resumo.

No primeiro caso, partindo do pressuposto de que ideias, crenças, discursos e conhecimento técnico/especializado estão no centro da discussão de políticas públicas, Barcelos (2012) discute como o grupo com ideais ambientalistas transpôs seus interesses para o desenho da política de expansão da silvicultura mesmo de encontro a uma coalizão mais poderosa, denominada “Pró-Expansão da Silvicultura”. Os atores da última, de acordo com seus interesses, construíram perante a população uma imagem positiva do avanço da silvicultura, relacionando-a com desenvolvimento e geração de empregos. Contra a coalizão pró-silvicultura estava um conjunto de atores que defendia regras mais restritas para a silvicultura, que influenciou o desenrolar da política sobre silvicultura. O grupo, composto por “ONGs ambientalistas, membros do Ministério Público Estadual, funcionários do governo do Estado, pesquisadores, jornalistas, movimentos sociais” (BARCELOS, 2012, p. 97), conseguiu avanços em incluir o licenciamento ambiental na política e obteve sucesso em criar uma imagem negativa da expansão da silvicultura, vinculando-a a imagens como a de destruição de biomas, contrária à veiculada inicialmente.

Como resultado dessa disputa, por uma ação coordenada e aumento do apoio da população por meio falas reforçando uma *policy image* favorável ao “avanço econômico”, foi aprovada uma versão alternativa do Zoneamento Ambiental da Silvicultura (ZAS). O grupo contrário à aprovação se movimentou de maneira a reverter o resultado da política. Foi essencial a aliança com atores institucionalizados, como do Ministério Público, que, juntamente com ONGs, entraram com pedido de anulação da ZAS no CONSEMA, a qual foi realizada por via jurídica. Essa dinâmica de ação com atores detentores de conhecimento jurídico em uma área que possui políticas públicas geralmente de caráter regulatório, como a ambiental, foi essencial para a mudança de rumo da política. Tais atores conheciam a fundo o contexto institucional e conseguiram desenhar estratégias que tinham a possibilidade de ser pontualmente eficazes em utilizar a favor das suas ideias e crenças as burocracias que já estavam dadas.

No contexto de aliança internacional, Keck e Sikkink (1999) discutem que a novidade trazida pelas alianças entre atores de diferentes identidades se daria no âmbito do compartilhamento de informações e na ampliação da mobilização de estratégias, tornando as associações mais persuasivas e poderosas quando estão

tratando com organizações e governos igualmente persuasivos e poderosos. O mesmo pode ser colocado em questões a nível nacional ou regional, em que a atuação conjunta entre atores institucionalizados e não institucionalizados favoreceria um melhor entendimento das questões de interesse baseada em valores e cultura e uma melhor utilização de conhecimento e informações de cada grupo de atores.

Considerando a atuação conjunta entre atores os benefícios gerados a partir da conciliação entre expertises diversas, considera-se aqui também a parceria público-privada (PPP) como um recurso de institucionalização de ideias, assim como a parceria entre instituições público-privadas e outros setores, como sociedade civil, agentes escolares e proprietários de terras rurais. Utiliza-se aqui o conceito de *privado* e de PPP conforme Skelcher (2007); segundo o autor, são privadas as instituições que podem ser empresas ou organizações sem fins lucrativos, e são parcerias público-privadas aquelas que buscam atingir metas sociais em conjunto, utilizando medidas de entrada mútua de recursos a fim de entregar serviços de demanda social, abrindo espaço para uma gama de escolhas ideológicas e gerenciais. Para Skelcher (2007), uma das principais justificativas para a ocorrência de PPPs são os benefícios que surgem da combinação de recursos, facilitando aspectos de gestão e administração como complementariedade, sinergia e saldo positivo, em consonância com que trazem Keck e Sikkink (1999) sobre o cenário de parcerias internacionais.

O Programa Nascentes, segundo caso, criado por meio do Decreto nº 60.521/2014 com o nome de Programa Mata Ciliar e posteriormente renomeado como Programa Nascentes, é um instrumento de política ambiental do estado de São Paulo viabilizado pela SIMA e pode ser analisado pela perspectiva de recursos de institucionalização de ideias e aliança entre diferentes atores. Faz parte das ações estratégicas voltadas para ações de restauração ecológica do estado de São Paulo, sendo um recurso que partiu de atores com cargos burocráticos e que viabiliza a ação de uma ampla gama de atores que não possuem vínculo direto com o Estado, mas que podem se aliar a ele por meio do projeto. De acordo com o disponibilizado no *website* do Programa, algumas formas de participação são proporcionadas, conforme a Tabela 1. Estas parcerias otimizam e direcionam os investimentos públicos, pois unem a agenda ambiental estadual com organizações e empreendedores que atuam e possuem projetos na área de restauração ecológica e com empreendedores com obrigações ambientais (CETESB, 2020); também, como o Programa não possui recursos próprios, estas parceiras permitem a captação de recursos do fundo privado.

Tabela 1: Formas de participação em projetos de restauração ecológica pelo Programa Nascentes, de acordo com a categoria de atores.

<b>Atores</b>	<b>Recursos para participação no Programa Nascentes</b>
Agentes de prefeituras municipais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização de projetos de restauração ecológica de forma voluntária ou por obrigações legais;</li> <li>- Divulgação do projeto.</li> </ul>
Empresas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Financiamento, de maneira voluntária ou por obrigações legais, de um projeto pré-aprovado elaborado por restauradores na Prateleira de Projetos ou podem criar o seu próprio projeto de acordo com áreas disponibilizadas no Banco de Áreas ou outra área prospectada.</li> </ul>
Escolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participação por meio de projetos de Educação Ambiental em parceria com projetos do Programa.</li> </ul>
Proprietários e possuidores rurais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilização de espaço para a realização de projetos de restauração de matas ciliares e nascentes, ou seja, Áreas de Proteção Permanente, por meio da utilização de recurso de terceiros.</li> </ul>
Restauradores (pessoas físicas ou jurídicas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proposição de projetos de restauração para compor a Prateleira de Projetos.</li> </ul>
Sociedade civil	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Engajamento na criação de projetos e atuação nos mesmos;</li> <li>- Divulgação dos projetos do Programa;</li> <li>- Pressão social a empresas e prefeituras.</li> </ul>

Fonte: Autoras. Adaptado segundo informações disponíveis no *website* do Programa Nascentes.

Ao considerar aspectos de PPP, é possível concluir que o formato identificado no Programa Nascentes se alinha à definição utilizada por Skelcher (2007) por ser um trabalho em conjunto para atingir metas socioambientais. Além disso, as características de parceria do Programa são mais abertas, permitindo possibilidades para todas as partes envolvidas, uma vez que, para o setor público, as responsabilidades de criação e desenvolvimento são compartilhada com outros atores, com o financiamento do projeto partindo do setor privado; desta forma, o setor privado consegue se aproximar da população por meio de ações localizadas e possui a possibilidade de atingir metas internacionais por meio da cooperação com diversos atores.

As instituições que compõem a sociedade, tanto públicas quanto privadas, possuem diferentes formas de interação com os civis, com o ambiente social e com o meio ambiente. Cada um desses atores possui motivações guiadas, de uma forma geral, pela cultura legitimada pelos valores em vigor durante o corte temporal associado. A estrutura de cada organização não é estática, apesar de tender a maior ou menor estabilidade quando se trata do setor público e privado, respectivamente. A não estaticidade dos setores permite que as relações se alterem entre os organismos componentes e interajam entre si, em um movimento de mútuo deslocamento em direção a um novo estado. Este movimento de mútuo deslocamento pode ser visto na relação entre os setores público e privado, nos diferentes formatos que estas relações podem ocorrer a depender do contexto em que estão inseridos, e na relação destes setores com assuntos referentes ao meio ambiente e seus aspectos ecológicos, uma interação que está se tornando mais próxima e coesa.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A institucionalização de pautas por intervenção de movimentos sociais é um importante ponto de estudo na área de definição de agendas políticas. Essas organizações civis carregam consigo valores, ideias e crenças que fazem a sociedade, sendo uma das janelas pela qual é possível atores responsáveis pela elaboração de políticas públicas observarem questões consideradas relevantes por aqueles que devem ser vistos e representados, principalmente em democracias

representativas. No entanto, não são todas as pautas de todos os movimentos sociais que conseguem ultrapassar a barreira da categoria de pauta de pequenos grupos para a categoria de pauta de amplo interesse público.

Há alguns recursos já bem conhecidos e aplicados, como marchas, manifestações, abaixo-assinados, que podem alterar favoravelmente a imagem da população sobre determinado assunto e aumentar as chances de sucesso de uma ideia adentrar o sistema político e ser considerada assunto de debate. A aliança entre atores de movimentos sociais e agentes com cargos governamentais em prol de uma crença, ideia ou valor também é recurso de institucionalização de ideias que pode ser indicado a depender das estruturas políticas, permitindo uma boa relação entre atores de diferentes localizações societais, como agentes do governo, civis, atores de empresas, e a permeabilidade de pautas às instituições públicas. A associação entre agentes de diferentes *backgrounds*, contextos, cargos e formações permite que as estratégias sejam mais bem colocadas de acordo com o objetivo em comum da associação, bem como a aliança de organizações com agentes possuidores de cargos estatais permite um olhar de dentro da burocracia, favorecendo o direcionamento de esforços a movimentações que tenham maior sucesso de transposição das barreiras à institucionalização de ideias.

Sendo assim, é necessário olhar para as condições apresentadas pelos arranjos institucionais e para os recursos disponíveis às organizações sem uma visão pré-estabelecida de confronto nas relações socioestatais, ampliando as possibilidades de aliança entre membros variados de uma sociedade democrática.

## REFERÊNCIAS

ABERS, R.; SERAFIM, L.; TATAGIBA, L. Repertórios de interação estado-sociedade em um estado heterogêneo: a experiência na era Lula. *Dados*, [S.L.], v. 57, n. 2, p. 325-357, jun. 2014.

ABERS, R.; SILVA, M. K.; TATAGIBA, L. Movimentos Sociais e Políticas Públicas: repensando atores e oportunidades políticas. *Lua Nova: Revista de Cultura e Política*, [S.L.], n. 105, p. 15-46, set. 2018.

ABERS, R.; VON BÜLOW, M. Movimentos sociais na teoria e na prática: como estudar o ativismo através da fronteira entre estado e sociedade?. *Sociologias*, [S.L.], v. 13, n. 28, p. 52-84, dez. 2011.

ALONSO, A. As teorias dos movimentos sociais: um balanço do debate. Lua Nova: Revista de Cultura e Política, [S.L.], n. 76, p. 49-86, 2009.

BARCELOS, M. Processos sociais, construções discursivas e “imagens de política pública” na construção da política de silvicultura no Rio Grande do Sul, 2004-2009. Plural (São Paulo. Online), [S.L.], v. 19, n. 2, p. 83, 13 dez. 2012.

CETESB. Programa nascentes: 5 anos de sucesso/CETESB; Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo; Coordenação geral Patrícia Iglesias. São Paulo. CETESB, 2020. Disponível em: <https://adobeindd.com/view/publications/af88b39d-217a-416e-8bfb-bb5fd44bc5cd/u365/publication-web-resources/pdf/Nascentes5anos.pdf>. Acesso em: 29 de julho de 2021.

FUKS, M. Definição da agenda, debate público e problemas sociais: uma perspectiva argumentativa da dinâmica do conflito social. In: Bib, n.49, 1º sem. 2000, p. 79-94.

JACOBI, P. R.; BARBI, F. Democracia e participação na gestão dos recursos hídricos no Brasil. Revista Katálysis, [S.L.], v. 10, n. 2, p. 237-244, dez. 2007.

KECK, M. E.; SIKKINK, K. Transnational advocacy networks in international and regional politics. International Social Science Journal, [S.L.], v. 51, n. 159, p. 89-101, mar. 1999.

LAVALLE, A. G.; CARLOS, E.; DOWBOR, M.; SZWAKO, J. Movimentos sociais, institucionalização e domínios de agência. In: LAVALLE, A. G.; CARLOS, E.; DOWBOR, M.; SZWAKO, J. Movimentos sociais e institucionalização políticas sociais, raça e gênero no Brasil pós-transição. Rio de Janeiro: Eduerj, 2018. 411 p.

PISMEL, A. C. Participação, Movimentos Sociais e Políticas Públicas. Revista Brasileira de Políticas Públicas e Internacionais - RPPI, [S.L.], v. 4, n. 3, p. 9-31, 31 dez. 2019.

PROGRAMA NASCENTES. *Website*. Disponível em: <http://www.programanascentes.sp.gov.br/>. Acesso em: 02 de setembro de 2021.

SÃO PAULO. Decreto Nº 60.521, de 05 de Junho de 2014. Institui o Programa de Incentivos à Recuperação de Matas Ciliares e à Recomposição de Vegetação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água, institui a unidade padrão Árvore-Equivalente e dá providências correlatas. São Paulo, 2014.

SKELCHER, C. Public-Private Partnership and Hybridity. In: FERLIE, E.; LYNN JR, L. E.; POLLITT, C. The Oxford Handbook of Public Management. Oxford University Press, 2007. 921 p.

# OS AUTORES

**Bianca Dieile**

Bacharel em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2000) e Mestre em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo (2003). Tem experiência na área de Engenharia Sanitária, com ênfase em Processos de Tratamento de Águas de Abastecimento Humano. Doutoranda em Planejamento Urbano e Regional pela UFRJ. Atualmente é pesquisadora em Saúde Pública no Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental da Fundação Oswaldo Cruz. Desenvolve estudos relacionados com a questão de acesso à água, indicadores de qualidade de água e do serviço de abastecimento e gestão de saneamento básico.

**Bruna Carvalho Dalmacio**

Engenheira Ambiental, graduada em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. brunadalmacio@poli.ufrj.br

**Diego Macedo Veneu**

Doutorado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Mestre em Engenharia de Materiais e de Processos Químicos e Metalúrgicos pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2010). Possui graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Severino Sombra (2008). Técnico em Química pelo Colégio Municipal Presidente Castelo Branco (2002). Atua no desenvolvimento de projetos, consultorias e pesquisas na área de Tratamento de Água, Tratamento de Esgoto, Tratamento de Efluentes Industriais, Gerenciamento de Resíduos Urbanos e Reaproveitamento de Resíduos Industriais. Atualmente ministra aulas para os cursos de Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, Engenharia Civil e Engenharia de Produção.

**Eduardo José Pereira Leite**

Geógrafo - Universidade Federal do Maranhão - UFMA. Licenciado e Bacharel em Geografia. eduardojpl.geo@gmail.com

**Felipe Sombra dos Santos**

Formado pelo CEFETEQ-RJ (2002), em Técnico em Química Industrial. Graduado em Engenharia Química pela PUC-Rio (2006). Mestre em Engenharia Metalúrgica e de Materiais na área de Engenharia de Processos e Meio Ambiente pelo programa de

Pós-Graduação em Engenharia de Materiais e Processos Químicos e Metalúrgicos da PUC-Rio, em 2008. Especialista em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP) da Fundação Osvaldo Cruz (FIOCRUZ) em 2009. Doutor em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos da Escola de Química da UFRJ. Professor Adjunto da Escola de Química da UFRJ atuando junto ao Departamento de Engenharia Bioquímica, com linhas de pesquisa voltadas para Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos.

**Fernanda da Rocha Brando**

Professora Doutora do Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Doutora em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Campus Bauru.

**Fernando José Pereira Ferreira**

Engenheiro Agrônomo – Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, Mestrando em Ciências do Solo/Agronomia, pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ. fernando.ferreirafe@gmail.com

**Flavia Sipres**

Analista de Business Intelligence, graduada em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. flaviasipres@poli.ufrj.br

**Karla Karliane Pereira Silva**

Engenheira Ambiental – Pitágoras. Pós Graduando em Ciências Ambientais, pela Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL. Karlakarliane.ps@gmail.com

**Karlene Fernandes de Almeida**

Engenheira Agrônoma – Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. Mestranda em Agronomia, pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE. karlene.fa@gmail.com

**Luene Pessoa Vicente**

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

**Luiza Silva Lisboa**

Bacharela em Relações Internacionais pela Universidade de Brasília - UnB com foco em direito ambiental internacional e mudanças climáticas. Luiza escreveu artigos acadêmicos e colunas de opinião sobre governança internacional para prevenção de desastres, litigância climática brasileira, justiça intergeracional em litígios climáticos e deslocamento humano devido a desastres ambientais. Atua junto a organizações da sociedade civil nos temas da mudança do clima e do Cerrado brasileiro.

**Marcos Tavares de Arruda Filho**

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM) do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (IEE-USP). Email: marcostavares@usp.br

**Nathália Mamede**

Graduanda em Relações Internacionais pela Universidade de Brasília com interesse e experiência em políticas sobre mudança do clima, REDD+ e com a implementação da Agenda 2030 e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Fez parte do Programa de Jovens Latinoamericanos sobre Finanças Sustentáveis do GFLAC e sou facilitadora do Generation Connect Americas Youth Group da União Internacional de Telecomunicações (ITU/ONU) e atualmente é delegada pelo Brasil no Youth 20. Enquanto aluna de graduação, participou da organização de diversos Modelos das Nações Unidas, estando Secretária Geral da SiNUS entre 2019-2021. Em 2020, participou da construção do Guia Agenda 2030: Integrando ODS, Educação e Sociedade, uma parceria da UnB com a Unesp. É consultora no projeto Impulsouth.

**Paulo Eduardo Aragon Marçal Ribeiro**

Especialista em Recursos Hídricos e Mestrando em Planejamento Ambiental e Energético no Programa de Planejamento Energético da Universidade Federal do Rio de Janeiro, graduado em Engenharia de Recursos Hídricos e Meio Ambiente pela Universidade Federal Fluminense. aragon.padu@gmail.com

**Pedro Roberto Jacobi**

Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM) do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (IEE-USP).Email: prjacobi@gmail.com

**Rebeca do Nascimento de Jesus**

Formada em Engenharia Ambiental e Sanitária pelo Cento Universitário Geraldo Di Biase (2016), Especialista em Gestão e Tecnologia do Saneamento pela Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP) da Fundação Osvaldo Cruz (FIOCRUZ) em 2019. Assessora Técnica desde 2017 na Empresa Municipal de Limpeza Urbana no município de Nova Iguaçu-RJ na implantação de do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (2020), Implantação do Programa Municipal de Coleta Seletiva (2020), integrante do Grupo de Trabalho responsável pela atualização da Lei Municipal nº 3.041/99 (2021), Conselheira do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente do Município de Nova Iguaçu de acordo com a Lei Federal nº 6.938/1981 (2021-2022); participante do Grupo de Trabalho do ICMS Ecológico pela Resolução SEAS nº52 de Nova Iguaçu (2021-2022); integrante da Comissão do Plano Diretor Participativo e o Sistema de Gestão Integrada e Participativa da Cidade de Nova Iguaçu, nos termos do Artigo nº 182 da Constituição Federal (2021-2022) e participante do Grupo de Elaboração do Programa Municipal de Educação Ambiental (2022).

**Ronaldo Haroldo Nascimento de Menezes**

Meteorologista pela Universidade Federal do Pará - UFPA, Doutor em Meteorologia pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. rhmenezes@yahoo.com.br

**Tatiana Freitas Valle**

Arquiteta e Urbanista, Doutora em Urbanismo e Professora de Pós-Graduações da Fiocruz, Unigranrio e Estácio de Sá na área de meio ambiente e sustentabilidade. Graduada pela FAU/UFRJ (2006), participou do Projeto Sustentabilidade das Construções no Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais (IVIG) da COPPE/UFRJ. Em 2009, concluiu o Mestrado em Planejamento Ambiental no Programa de Planejamento Energético da COPPE/UFRJ, com a dissertação intitulada

"Vulnerabilidade e Uso do Solo Urbano em Assentamentos Informais em Áreas de Encosta. Estudo de Caso: Comunidade Sete Cruzes no município de São Gonçalo - RJ", sob orientação dos Professores Doutores Marcos Aurélio de Freitas (UFRJ) e Gerônimo Leitão (UFF). Neste período, foi colaboradora do Programa RECICLA CT que foi pioneiro na implantação da coleta seletiva na Universidade e que, posteriormente, expandiu para outros Centros da UFRJ. Em 2010, ministrou cursos na Universidade Corporativa da CEDAE (UNIVERCEDAE) e prestou consultoria para elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do RJ trabalhando na Secretaria de Estado do Ambiente (SEA). Entre 2011 e 2015, foi Assessora Técnica do Instituto Estadual do Ambiente (INEA) na implantação de programas municipais de coleta seletiva e ficou responsável por assessorar os municípios da região noroeste do Estado do RJ na gestão de resíduos sólidos. Entre 2015 e 2018, foi Conselheira do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONEMA), representando o Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB), quando teve a oportunidade de participar de decisões normativas na área ambiental em âmbito Estadual. Em 2015, passou a integrar o Laboratório de Estudos de Águas Urbanas (LEAU-UFRJ) e, em 2016, matriculou-se no doutorado do Programa de Pós-Graduação em Urbanismo (PROURB) da UFRJ como bolsista da CAPES. A defesa de tese de doutorado "Aterro Sanitário de Seropédica (RJ): reflexos sociais e urbanos" ocorreu em 25 de Junho de 2020. Além dessas experiências, ministrou disciplinas na área de meio ambiente em Pós-Graduações na ENSP/FIOCRUZ, Universidade Estácio de Sá, UNIGRANRIO, onde também tem participado de bancas examinadoras e orientado monografias.



ISBN 978-658452520-7



9

786584

525207



Editora

**REALCONHECER**