

# BA&D

## BAHIA ANÁLISE & DADOS

Mudança Climática: processos,  
consequências, mitigação e adaptação



# **BA&D**

**BAHIA ANÁLISE & DADOS**

INSTITUCIONAL

**Governo do Estado da Bahia**

Jerônimo Rodrigues Souza

**Secretaria do Planejamento**

Cláudio Ramos Peixoto

**Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia**

José Acácio Ferreira

**Diretoria de Estudos**

Edgard Porto Ramos

**Diretoria de Indicadores e Estatísticas**

Armando Affonso de Castro Neto

**Diretoria de Informações Geoambientais**

Cláudio Emílio Pelosi Laranjeira

**Diretoria de Pesquisas**

Rodrigo Barbosa Cerqueira

FICHA TÉCNICA

**Diretoria Responsável\***

Diretoria de Informações Geoambientais

**Editoria-Geral**

Elisabete Cristina Teixeira Barretto Guanais

**Editoria Científica\***

Anderson Gomes de Oliveira

Erika do Carmo Cerqueira

Rita Maria Cruz Pimentel

**Conselho Editorial**

Anderson Gomes de Oliveira, Ângela Maria Carvalho Borges, Ângela Maria de Almeida Franco, Asher Kiperstok, Carlota de Sousa Gottschall Silva, Carmen Fontes de Souza Teixeira, Cesar Vaz de Carvalho Junior, Edgard Porto Ramos, Edmundo Sá Barreto Figueiróa, Eduardo L. G. Rios-Neto, Eduardo Pereira Nunes, Elsa Sousa Kraychete, Érika do Carmo Cerqueira, Inaiá Maria Moreira de Carvalho, José Geraldo dos Reis Santos, José Ribeiro Soares Guimarães, Laumar Neves de Souza, Lucigleide Nery Nascimento, Luiz Filgueiras, Luiz Mário Ribeiro Vieira, Mônica de Moura Pires, Nádya Hage Fialho, Nadya Araújo Guimarães, Oswaldo Guerra, Paulo Canas Rodrigues, Renato Leone Miranda Léda, Rita Maria Cruz Pimentel, Vitor de Athayde Couto

**Editoria de Arte**

**Produção**

Ludmila Nagamatsu

**Normalização**

Eliana Marta Gomes da Silva Sousa

Patrícia Fernanda Assis da Silva

**Revisão de Linguagem\***

Laura Dantas

**Projeto Gráfico**

Julio Vilela

**Editoração\***

Nando Cordeiro

\*Referente a esta edição.

A *Bahia Análise & Dados* é uma publicação semestral da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), autarquia vinculada à Secretaria do Planejamento do Estado da Bahia. Todos os números podem ser visualizados no site da SEI ([www.sei.ba.gov.br](http://www.sei.ba.gov.br)) no menu *Biblioteca Virtual (Publicações SEI)*.

Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. As opiniões neles emitidas não exprimem, necessariamente, o ponto de vista da SEI. É permitida a reprodução total ou parcial dos textos desta revista, desde que a fonte original seja creditada de forma explícita.

Esta publicação está indexada no *Library of Congress*, *Ulrich's Periodicals Directory*, *Diadorim*, *Latindex-Diretório* e no sistema Qualis da Capes.

Bahia Análise & Dados / Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. v. 1 (1991 - ).  
Salvador : SEI, 2023.  
v. 33  
n. 2  
Semestral

ISSN 0103-8117  
EISSN 2595-2064

CDU 338(813.8)

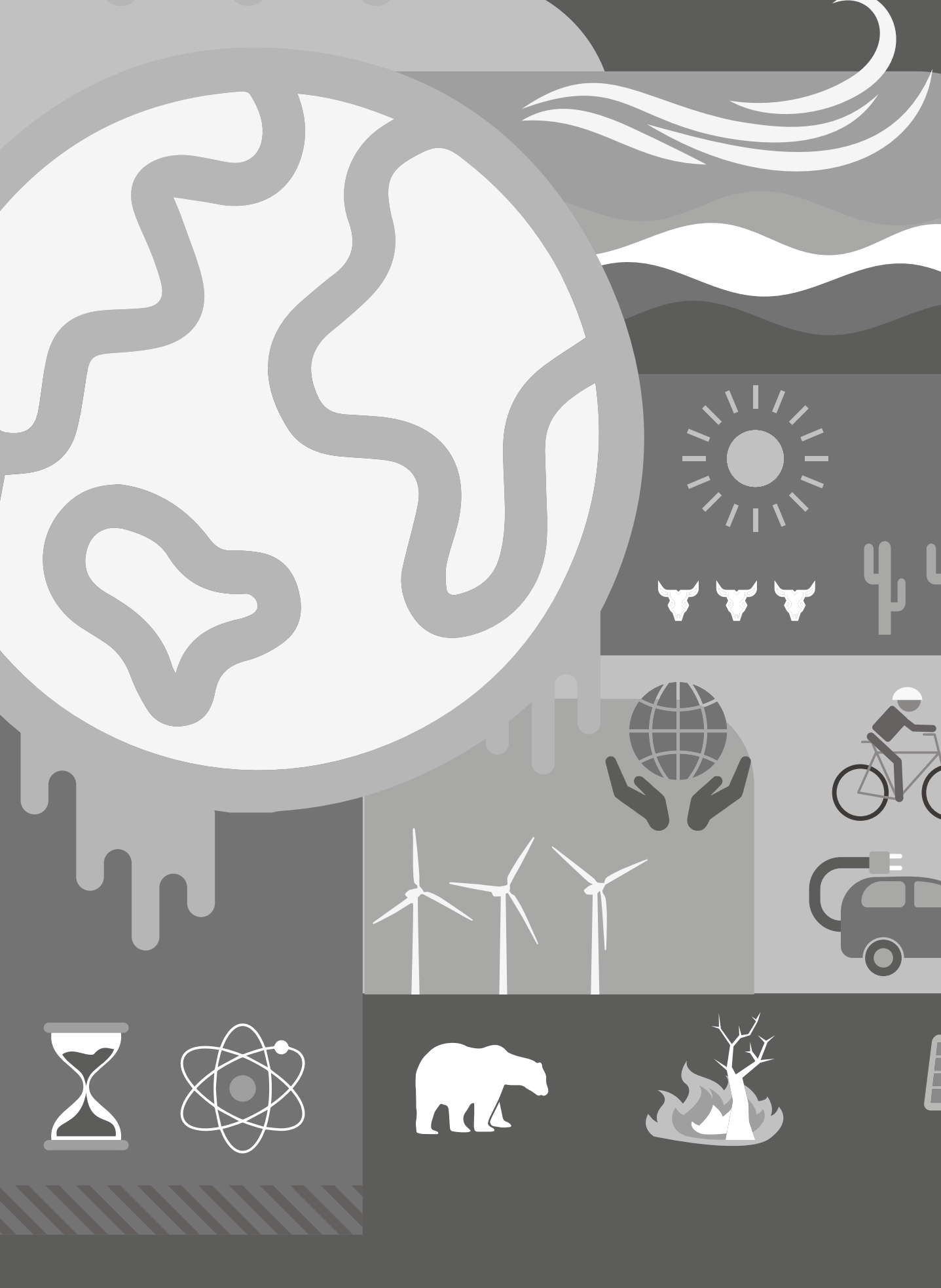


SECRETARIA DO PLANEJAMENTO



Av. Luiz Viana Filho, 4ª Avenida, 435, CAB  
Salvador (BA) Cep: 41.745-002  
Tel.: (71) 3115 4822 Fax: (71) 3116 1781  
[www.sei.ba.gov.br](http://www.sei.ba.gov.br) [sei@sei.ba.gov.br](mailto:sei@sei.ba.gov.br)

	<b>Apresentação</b>	<b>5</b>
<b>Mudança Climática: processos, consequências, mitigação e adaptação</b>		<b>7</b>
	JOSE ANTONIO MARENGO ORSINI	
<b>Mudanças climáticas e o potencial de energia verde do Grand Inga na República Democrática do Congo</b>		<b>19</b>
	ANA MARIA FERREIRA MENEZES MANOEL JUSTINIANO MELO DA FONSECA ELSA SOUSA KRAYCHETE ALBENE MIRIAM MENEZES KLEMI	
<b>O gigante vulnerável: um estudo panorâmico dos migrantes climáticos indianos entre 2014 e 2021</b>		<b>47</b>
	LARISSA LIMA BEZERRA DE SOUZA	
<b>Construindo Cidades Resilientes: As diferenças entre o Plano de Resiliência de Campinas e o Plano de Ações Climáticas de Santos</b>		<b>63</b>
	ERIKA MARIA RIBEIRO SOUZA ANDRÉA CARDOSO VENTURA ANGELA MÁRCIA ANDRADE SILVA JOSÉ CÉLIO SILVEIRA ANDRADE	
<b>Estudo da redução da vegetação no aumento da temperatura de superfície ao longo da Via Metropolitana, em Salvador, Lauro de Freitas e Camaçari no estado da Bahia</b>		<b>87</b>
	FÁBIA ANTUNES ZALOTI PABLO SANTANA SANTOS DÁRIA MARIA CORDEIRO CARDOSO	
<b>Segurança alimentar e o processo de obtenção do selo de certificação: uma política pública nacional para o pequeno e médio produtor de frutas</b>		<b>105</b>
	CRISTIANE SANTANA GUIMARÃES	
<b>Sinergia entre estratégia de resiliência de Salvador e iptu Verde: oportunidades para aumento da eficácia e parceria com o mercado imobiliário</b>		<b>133</b>
	ANGELA MÁRCIA ANDRADE SILVA ANGÉLICA FABIOLA RODRIGUES PRADO JOSÉ CÉLIO SILVEIRA ANDRADE	
<b>Conexão Bahia-China: um relato sobre as indústrias de energia limpa visitadas por uma comitiva baiana na China</b>		<b>157</b>
	FRANCISCO SANCHES GOMES ALINE PATRÍCIA SANTOS VIRGÍLIO ROSANE ALINE DOS REIS PEDREIRA ELIZA SILVA MAIA	
<b>As tecnologias de comunicação na mobilização da sociedade civil para o fortalecimento da capacidade social na construção de uma cidade resiliente</b>		<b>181</b>
	GIOVANA SOUZA SOARES DO NASCIMENTO ANDRÉA CARDOSO VENTURA ADRIANO DE OLIVEIRA SAMPAIO	



# Apresentação

A mudança do clima é um dos mais significativos desafios da sociedade contemporânea e constitui uma ameaça considerável ao próprio bem-estar humano e ao planeta. Entendida como transformação a longo prazo nos padrões de temperatura e clima, essa mudança é atribuída, direta ou indiretamente, à atividade humana que altera a composição da atmosfera global com a liberação de gases do efeito estufa (GEE), resultando em consequências ambientais, sociais e econômicas.

Diante desses desafios, a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) lança o volume 33 n.2, da Revista *Bahia Análises & Dados*, com o tema *Mudança climática: processos, consequências, mitigação e adaptação*.

Os estudos dos impactos das mudanças climáticas fornecem subsídios para a implementação de medidas de mitigação e adaptação ante as alterações no clima, tendo em vista a viabilidade econômica, social e ambiental de tais medidas, que são fundamentais para promover a segurança alimentar, gerenciar os recursos hídricos e erradicar a pobreza.

Este volume inclui oito artigos de renomados pesquisadores, aos quais se acrescenta uma entrevista com o cientista peruano Jose Marengo, pesquisador titular e coordenador geral de Pesquisa e Desenvolvimento do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden). Marengo é membro de vários painéis internacionais das Nações Unidas (IPCC, WMO) e de grupos de trabalho no Brasil e no exterior sobre mudanças climáticas e globais.

A partir de uma pluralidade de visão, os leitores têm em mãos um conjunto de informações e conhecimentos que amplia e difunde o debate acerca de um tema estratégico que vai ao encontro das demandas atuais no que se refere à proposição e à adoção de políticas públicas.

Com esta publicação, a SEI reafirma o seu compromisso com a agenda dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), mais precisamente com a 13ª meta, relacionada à ação contra a mudança global do clima e aos compromissos do Acordo de Paris.



JOSE ANTONIO MARENGO ORSINI

# Mudança Climática: processos, consequências, mitigação e adaptação

**JOSE ANTONIO MARENGO ORSINI** é pesquisador titular e coordenador-geral de Pesquisa e Desenvolvimento no Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). No Cemaden, Marengo é responsável por coordenar investigações sobre eventos extremos, desastres naturais e redução de risco aos desastres. Com um vasto currículo voltado para a temática climatológica, o entrevistado desta edição é graduado em Física y Meteorologia pela Universidad Nacional Agraria, mestre em Ingenieria de Recursos de Agua y Tierra pela Universidad Nacional Agraria, em Lima, Peru, e doutor em Meteorologia pela University of Wisconsin pela Madison, em EUA. Fez pós-doutorado na NASA-GISS e Columbia University, em Nova York, e na Florida State University, na Flórida, EUA, onde se especializou em Modelagem Climática. Antes de atuar no Cemaden, foi coordenador científico da previsão climática do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), onde exerce atualmente a função de professor no departamento de pós-graduação.

O pesquisador é também membro de vários painéis internacionais das Nações Unidas (IPCC, WMO) e integra grupos de trabalho no Brasil e no exterior sobre mudanças do clima e mudanças globais. É consultor na área de estudos ambientais de mudanças globais, impactos, vulnerabilidade e adaptação às mudanças climáticas e parecerista de diversas revistas científicas e de agências financiadoras nacionais e internacionais. Autor de uma diversificada produção científica, escreveu livros, além de mais de 250 artigos, capítulos de livros, relatórios técnicos e trabalhos de congressos. Participa atualmente de vários projetos de pesquisa, com instituições brasileiras, inglesas, francesas e americanas, e tem intensificado atividades de docência e orientação de pesquisa, além de ser membro ativo em vários conselhos participativos de clima e hidrologia, mudanças climáticas e globais.

Marengo tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Meteorologia, e atua principalmente em trabalhos ligados aos seguintes temas: Amazônia, clima, mudança de clima e modelagem de clima. É coordenador de projetos de pesquisa



Quando falamos em mitigação, falamos em redução de emissão de gases do efeito estufa, e essa medida tem que ser em escala global. Não pode ser apenas de um estado, um país ou um continente, tem que ter a adesão de todo o mundo

nacionais e internacionais e acumula experiência em cargos administrativos no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), onde atualmente é membro do Comitê Científico do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC), CLA y RE dos Relatórios do IPCC AR5 GT1 e 2. Anteriormente ocupou a função de coordenador-geral do Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCSTO) no mesmo instituto. É ainda membro titular da Academia Brasileira de Ciências (ABC), da Academia de Ciências do Estado de São Paulo (Aciesp), e da The World Academy of Sciences (TWAS). Foi membro do Comitê Assessor de Ciências Ambientais do CNPq e, atualmente, é editor associado do International Journal of Climatology e da Annais da ABC. Sua longa e destacada atuação na pesquisa ambiental e climática atesta a relevância da sua colaboração na disseminação de conhecimento científico e especializado de alta qualidade.

**BA&D** – Caso se concretizem as estimativas do aumento da temperatura global entre 1,5°C e 3°C, com o consequente aumento do nível do mar, quais medidas de mitigação e adaptação o senhor preconiza para as cidades nordestinas litorâneas com alta densidade demográfica, a exemplo de Salvador?

**Jose Marengo** – Em geral, quando falamos em mudanças climáticas, não falamos em cidades, falamos de continente e, claro, cada região tem diferentes comportamentos. Porque o ideal, segundo o Acordo de Paris<sup>1</sup>, era manter o aquecimento global a 1,5°C ou 2°C. Isso ocorreria se fossem assumidas medidas de mitigação, como redução do desmatamento em geral e também diminuição de gases do efeito estufa. Mas, infelizmente, isso não foi seguido. Vieram situações como guerras, pandemia da covid, e tudo isso mudou a prioridade do país para algo mais radical. Então, muitos desses compromissos não foram seguidos ao pé da letra, porque, quando falamos em mitigação, falamos em redução de emissão de gases do efeito estufa, e essa medida tem que ser em escala global. Não pode ser apenas de um estado, um país ou um continente, tem que ter a adesão de todo o mundo. Por isso todos assinaram, mas nem todos ratificaram. Estamos com quase 1,2°C do 1,5°C de aquecimento previsto no acordo. E as medidas de mitigação, como aquelas que foram prometidas na COP 28 sobre a dependência de combustível fóssil e sua eliminação gradual, são cruciais. Se isso se concretizar, mesmo que de maneira tardia, o aquecimento pode continuar, mas com uma taxa reduzida na escala de temperatura. Então, teríamos que pensar em medidas de mitigação adaptadas a cada região porque, em alguns casos, como nas regiões costeiras, a elevação do nível do mar é uma possibilidade, com isso as ondas poderiam adentrar no continente movidas pela ação do vento.

1 Acordo de Paris é um tratado global adotado em dezembro de 2015 pelos países signatários da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima.

Nas cidades são essenciais medidas infraestruturais de proteção, como diques e o alargamento da faixa de areia, a exemplo das intervenções ocorridas em Miami, nos anos 1960, e em Camboriú, Santa Catarina.

Em outros países, os governos compram as propriedades que sabem que vão ser afetadas pelo nível do mar, pelas ondas, e deslocam as comunidades para lugares mais protegidos. A cidade de Santos, por exemplo, tem política de adaptação, tem uma comissão especial para isso. Recife também tem e está preocupada com a elevação do nível do mar. O estado da Bahia é mais complicado, pois não é uma área uniforme. A área da Baía de Todos-os-Santos é um recôncavo, o que dificulta as coisas. Mas, se as medidas de mitigação não funcionam, tem que insistir mais na adaptação, que pode ser com obras de infraestrutura ou, no caso, baseada nos ecossistemas. Temos, por exemplo, no noroeste da cidade de Santos os canais de água que também entram e eles utilizam diques e protege as comunidades. É claro que seria impossível protegê-las se o nível do mar subisse muitos metros. A população teria que migrar para áreas mais altas. Isso é o caso das pequenas ilhas no Pacífico. O nível do mar está acabando com as ilhas. O governo da Austrália ofereceu abrigo às comunidades de Tuvalu, um arquipélago que pode desaparecer. Esperemos que as medidas de mitigação funcionem, já que vai ser muito difícil alcançar 1,5°C. Mas se o aquecimento reduzir, pelo menos, para 2,0°C ou 2,5°C, vai ser melhor que um aquecimento global de 5°C ou 6°C.

**BA&D** – O senhor falou que vai ser difícil alcançar 1,5°C. Caso esse cenário se concretize, como avalia os impactos na biodiversidade e na saúde humana? E qual é a importância de limitar o aquecimento global a 1,5°C para mitigar esses impactos?

**Jose Marengo** – A ideia geral é reduzir o aquecimento. É bom lembrar que o aquecimento é um processo natural, mas o ser humano piora esse aquecimento, o amplifica. Então podemos ter mais extremos. Ondas de calor, frio, secas, ventos fortes, por exemplo. E, quando se fala em saúde, a mudança do clima não cria novas doenças. Não tem um impacto direto na saúde, o impacto é indireto. Se temos seca e, ao mesmo tempo, ondas de calor, o risco de incêndios florestais, ou seja, de queimadas em geral, em qualquer tipo de vegetação, pode produzir fumaça e afetar a população vulnerável. Em situação de seca, por exemplo, quando o volume de água diminui muito, há risco de proliferação de doenças como dengue, malária e chicungunha devido ao acúmulo de água em algumas áreas. Além disso, a qualidade da água pode ficar comprometida e desencadear doenças intestinais, como aconteceu com as comunidades indígenas da Amazônia. A pouca água que tem está poluída e isso faz mal à população. No caso da biodiversidade, uma mudança de clima, como já aconteceu no passado, significa também uma mudança na distribuição da biodiversidade, ou seja, o clima está em equilíbrio agora, mas vai ser outro equilíbrio.

**A floresta amazônica atualmente é um sumidouro de carbono, absorvendo o dióxido de carbono. Porém, com o clima mais seco, a floresta pode virar uma fonte de carbono**

Vai ser outro clima, outra vegetação. Um dos casos mais notáveis é o da Amazônia, que tem essa hipótese mais perto da realidade, ou seja, se o nível de desmatamento aumentar, a temperatura também irá aumentar e a estação seca poderá se prolongar. Se chove menos e a temperatura está mais alta, a floresta pode colapsar. A floresta amazônica atualmente é um sumidouro de carbono, absorvendo o dióxido de carbono. Porém, com o clima mais seco, a floresta pode virar uma fonte de carbono. Aí teríamos outro tipo de vegetação, uma floresta secundária ou, no pior dos casos, uma savana. Na caatinga alguns experimentos de modelagem mostram que, quando a região é afetada por altas temperaturas e menos chuvas, há possibilidade de surgimento de zonas áridas no bioma. Isso começou a aparecer durante a seca de 2012 a 2018. Quando começamos a fazer o mapa do Índice de aridez, apareceu uma pequena área no norte da Bahia como árida. O Ministério do Meio Ambiente está tentando identificar. E zona árida significa que não chove. Na semiárida, chove a metade do ano. Seria uma mudança no ciclo da vegetação. O Pantanal poderia ser afetado, a Mata Atlântica, o Cerrado. Teríamos um tipo de clima diferente, com uma distribuição de vegetação diferente da atual, mas seguiria sendo um clima em equilíbrio, só que diferente do que queremos. Pode ser um equilíbrio que não suporte o ser humano, mas podem aparecer novas espécies.

**BA&D** – Quais são os principais desafios enfrentados pelos países em desenvolvimento na luta contra a mudança climática?

**Jose Marengo** – Na verdade, a mudança do clima vai afetar todo o mundo. Países ricos e países pobres. Mas, geralmente, os países pobres têm menos recursos, podem se adaptar menos, pois a adaptação pode ser um processo muito caro. Aqueles que não têm dinheiro não poderiam se adaptar. Os países mais pobres podem sofrer mais. Não estou falando só da América Latina, estou falando da África e do Sudeste da Ásia, e a injustiça climática é que os países que poluem menos são aqueles que vão apresentar maior prejuízo. Por isso que se discute na COP 28 sobre o fundo de perdas e danos. Um fundo especial para ajudar. Só não dizem como, quando e quem vai ter acesso. São essas injunções políticas. Vai ter dinheiro, mas quando vai chegar, quem vai receber, quem vai gerenciar esse dinheiro? Se cair na mão do governo, pode ser usado para outras coisas e não para o que deveria ser e compensar aqueles que perderam ou vão perder suas casas se estiverem morando em áreas de risco.

**BA&D** – O senhor falou do fundo de perdas e danos. Em um release de uma matéria de acompanhamento da COP 28, eles falam em torno de 100 bilhões de dólares anual, e esse fundo vai ser administrado pelo Banco Mundial. O senhor acha esse valor suficiente para atender às demandas dos países?

**Jose Marengo** – Olha, são dois fundos. Um criado para a adaptação, na ordem de 100 milhões de dólares. Tem outro que é para danos e prejuízos que, quando começou a COP, estava na ordem de 420 milhões de dólares. Mas, enfim, o problema é a governança disso. Se o Banco Mundial vai gerenciar, tem que saber como será. Imagine um prefeito de uma cidade condenada a desaparecer pela elevação do nível do mar que quer acesso a esse recurso. Como seria esse processo? Ele se dirigiria ao ministério ou diretamente ao Banco Mundial? Passaria por governadores, pelo presidente? Muito desse recurso poderia revitalizar a Amazônia e a Mata Atlântica. Não sei como esse recurso vai ser gasto. Se chegar a um governo ou uma prefeitura e houver corrupção, esse dinheiro pode sumir e, infelizmente, as experiências passadas indicam essa possibilidade. As doações de roupas e comidas, por exemplo, estão sendo vendidas em alguns lugares. A COP fala do fundo de adaptação, do fundo de danos e prejuízos, mas o máximo que sabemos é que o Banco Mundial vai gerenciar. Nenhuma outra regra foi especificada. Não sei se será decidido pelo Banco Mundial ou pelos países. Porque uma coisa é a soberania de um país, outra é saber quem vai gerenciar esse dinheiro, pois esse detalhe não foi discutido, nem onde será discutido, se internamente nos países ou no Ministério. A notícia boa é que vai ter dinheiro. Talvez não o suficiente, mas pelo menos o básico para começar os planos de adaptação, revitalizar a degradação da Amazônia, por exemplo, depois do desmatamento e do garimpo ilegal, proteger áreas costeiras que são de importância estratégica, preservar manguezais ou grandes cidades que estão sendo mais afetadas por ondas de calor e pela elevação do nível do mar. Essa parte é que não foi decidida ainda. É importante ter esse dinheiro.

**BA&D** – Esse é um tema delicado que demanda ações e medidas de gerenciamento bem robustas para evitar justamente esses desvios.

**Jose Marengo** – Isso não é só no Brasil, é em todo o mundo.

**BA&D** – Como o Brasil pode reverter o quadro atual em que figura como um dos maiores emissores de Gases do Efeito Estufa (GEE), conforme dados do Observatório do Clima (OC)?

**Jose Marengo** – O cenário está aí. O Brasil, segundo o Observatório do Clima, está entre os seis primeiros poluidores e, nesse caso, pela queima de biomassa. Possui uma matriz energética mais limpa, com a produção de energia hidrelétrica e eólica, mas é importante reduzir o desmatamento. O atual governo começou a reduzir o desmatamento, mas não é uma coisa que você cura agora. É uma doença de longo prazo. Nos anos anteriores, o desmatamento ficou à solta, e ainda persiste, com os ricos e poderosos que sempre conseguem escapar das consequências. Uma das promessas do Brasil e de todo o mundo é diminuir o desmatamento ilegal.

O Brasil, segundo o Observatório do Clima, está entre os seis primeiros poluidores e, nesse caso, pela queima de biomassa. Possui uma matriz energética mais limpa, com a produção de energia hidrelétrica e eólica, mas é importante reduzir o desmatamento

Na verdade, o que temos que reduzir é o desmatamento legal e ilegal. E não transformar, por decreto, o desmatamento ilegal em legal

Na verdade, o que temos que reduzir é o desmatamento legal e ilegal. E não transformar, por decreto, o desmatamento ilegal em legal. O fundamental é não cortar a árvore, não importa o motivo. Porque a árvore absorve o CO<sup>2</sup>. Se conseguíssemos manter florestas mais densas, como a Amazônia, e se tivéssemos uma maior extensão da Amazônia como nos anos 1950, aí teríamos uma mitigação melhor. As florestas absorveriam maior quantidade de CO<sub>2</sub>. Manter o papel da floresta é crucial para reduzir prejuízos futuros. Neste ano (2023) houve redução do desmatamento. Anteriormente, havia aumentado muito. Estamos correndo atrás do prejuízo. Esse deve ser um processo contínuo, não importa qual o governo ou qual tendência política de quem assume. Tem que ser ambientalista, porque nós dependemos do ambiente. Não adianta ter o maior desenvolvimento industrial se vamos viver cheio de doenças e com o planeta em risco de ser extinto por elevação do nível do mar ou das altas temperaturas. O importante é proteger as florestas e reduzir o desmatamento o máximo possível. Desmatamento zero. Pode parecer radical, mas, por muitas décadas, tem-se devastado a floresta. Os indígenas cortam apenas o que precisam e a floresta consegue se recompor. Em contrapartida, as madeireiras cortam tudo, de forma indiscriminada, e desperdiçam esse recurso. Muitas vezes, as árvores secam ou pegam fogo. O que é importante é evitar esse tipo de comportamento, reduzindo o desmatamento ao máximo. Desmatamento zero, teremos que ser radicais. O planeta está em jogo, o clima está mudando e, se continuarmos assim, pode chegar o tempo em que não poderemos fazer nada. Porque o Brasil não pode acabar com o aquecimento global, que irá continuar, mas pode, com medidas de mitigação, reduzir o impacto desse aquecimento, para que tenhamos menos eventos extremos, menos impactos, menos desastres, que seja algo que possa ser controlável. Se o desmatamento continuar, não seguiremos a rota de outros países e sofreremos extremos piores do que os que estamos sofrendo agora.

**BA&D** - Quais são os impactos da mudança climática na agricultura e na segurança alimentar, em especial, no Nordeste do Brasil?

**Jose Marengo** - Quando falamos em segurança alimentar, estamos incluindo agricultura e pecuária. Estamos incluindo tudo o que comemos. Por exemplo, na agricultura, se mudarem os padrões do balanço hídrico, da precipitação e da evapotranspiração, podemos ter área que não cultive mais feijão. O mapeamento do clima feito pela Embrapa em áreas antes favoráveis para o feijão, indica que elas não são mais favoráveis. Daí é que vem a adaptação, pois seriam necessárias novas variedades geneticamente modificadas para suportar temperaturas maiores e a secura do ar. Já no que se refere à Amazônia, que depende mais da pesca, observa-se, por exemplo, que os peixes estão morrendo com a seca, pois os rios ficaram tão rasos que a temperatura começou a subir. Os peixes morrem de hipóxia. No caso da proteína animal (carne e leite) há estudos que mostram que o calor

afeta a produção leiteira. Já a carne é uma faca de dois gumes: é proteína, mas, por outro lado, vem do gado que cresce em áreas antes florestadas ou em áreas de ecossistemas naturais. E esse gado libera metano, o que é um dos gases do efeito estufa. O Brasil é o primeiro produtor de proteína animal. A carne produzida é exportada para a China, os Estados Unidos e a União Europeia, enquanto, no Brasil, a população passa fome. Nesse caso, deveria ser adotada uma política de primeiro abastecer a população e depois exportar. Por sua vez, já existe alimentação para o gado que gera 20% menos gases do efeito estufa, isso deve ser pensado. Trabalhar para que essa fonte de proteína fique no Brasil. É ridículo exportar carne enquanto a população passa fome no país. De qualquer forma, a pecuária como é implementada hoje pode ter impactos graves na segurança alimentar. Isso já temos visto durante as secas. Não precisa o clima ter mudado permanentemente, já há insegurança alimentar e escassez de alguns produtos. As temperaturas altas provocam a escassez, imagine se isso se torna permanente. A agricultura vai ter que mudar. Tem que se adaptar a uma agricultura de baixo carbono que resista às temperaturas. Insegurança alimentar é um problema que já estamos sofrendo, mas que pode piorar com a mudança climática.

**BA&D** - No sentido de sua abordagem, qual a efetividade da cooperação internacional no enfrentamento da mudança do clima?

**Jose Marengo** - Depende. Tenho visto casos, por exemplo, de cooperação internacional para elaborar o plano de adaptação de tal cidade. Já acompanhei a apresentação desses planos com toda a pompa e circunstâncias, com a presença de prefeitos, governadores, todo mundo. O livro é bonito, publicado em cores com letras douradas, mas se não é colocado em prática, não adianta. Uma coisa é outro plano, outra colaboração internacional, por exemplo, vamos ajudar no reflorestamento dessas áreas que foram destruídas por desmatamento, isso sim seria interessante. Ou: vamos ajudar no desenvolvimento de novas variedades agrícolas, na implementação de uma agricultura de baixo carbono. Isso seria interessante. Vamos avaliar que regiões costeiras poderiam ser afetadas pelo aumento do nível do mar e quais medidas de adaptação seriam necessárias.

Precisamos de colaboração para que possamos fazer depois sozinhos, quando o dinheiro da colaboração acabar.

**BA&D** - Quais os riscos das mudanças climáticas para o sistema energético brasileiro? E qual o papel do Brasil nesse cenário?

**Jose Marengo** - O Brasil tem uma matriz hidroenergética limpa, dependemos da água. Mas estamos vendo que a água não é um recurso ilimitado. Estamos tendo seca no Nordeste, com o Rio São Francisco em níveis muito baixos, o que aciona as termoelétricas, que

**A agricultura  
vai ter que  
mudar.  
Tem que se  
adaptar a uma  
agricultura de  
baixo carbono  
que resista às  
temperaturas**

**A pobreza não é consequência da mudança do clima, é um problema socioeconômico que não tem nada a ver com o clima. A questão é que o clima pode deixar esse problema mais grave, pode piorar esse quadro**

são colocadas em funcionamento. Temos períodos de seca, como o atual na Amazônia, que tem reduzido o volume útil do reservatório da água utilizado para energia, como Girau, Santo Antônio e outros. Além disso, tivemos as crises hídricas em São Paulo, no Sudeste, em 2001 e 2014, quando houve escassez de chuva, e os níveis dos reservatórios chegaram basicamente a zero. Por um lado, o Brasil tem uma matriz energética que depende de água, por outro lado somos vulneráveis, ou seja, se falta água, ficamos reféns do combustível fóssil das termoeletricas, que funcionam a gás e diesel. Felizmente há uma expansão da energia eólica. Estamos em segundo lugar na produção dessa energia, que é cara, mas garante a segurança em caso de falta de água. Porém, não substituí a energia hidrelétrica em 100%. Tem ainda a energia solar, a da biomassa, que são diferentes formas de nos proteger. Infelizmente o combustível fóssil é algo que não podemos deixar de explorar de imediato, mas vamos ter que ser menos dependente dele e tentar outras energias. E também lembrar que a água gera energia limpa, mas também está variando muito. Em anos de seca ficamos basicamente sem água e sem energia, temos então que aproveitar muito mais as outras formas de geração, como a solar e a eólica. O Brasil é um país tropical, pode investir em energia solar. Inicialmente é um investimento um pouco alto, teríamos que crescer um pouco mais, pois ainda estamos em terceiro lugar em termos de geração de energia.

**BA&D** - Sabe-se que a mudança do clima tem impactos significativos na economia e na vida das pessoas, em especial as mais pobres. Nesse sentido, quais são os principais desafios dos governos para propor políticas públicas de erradicação da pobreza no contexto da mudança do clima?

**Jose Marengo** - A pobreza não é consequência da mudança do clima, é um problema socioeconômico que não tem nada a ver com o clima. A questão é que o clima pode deixar esse problema mais grave, pode piorar esse quadro. Uma mudança do clima pode afetar a saúde. É o mesmo caso da pobreza que piora quando as pessoas não têm emprego. Muitas vezes, investe-se em planos de extensão, cestas básicas, mas não se pode depender disso o tempo todo, por muitos anos. Em São Paulo, tivemos uma onda de calor muito intensa em novembro. Na ocasião, havia pessoas utilizando roupas grossas para proteção durante o trabalho de asfaltamento das avenidas, lidando com material em alta temperatura. Vai chegar o momento em que isso não poderá ser feito se as temperaturas começarem a aumentar demais. Esses profissionais terão que trocar o turno do trabalho, a exemplo dos que trabalham nas construções, os garis, qualquer pessoa que trabalhe fora. A agricultura vai ter que mudar já que coletar laranjas durante o dia não é o mesmo que coletá-las à noite. Não será fácil, pois será necessário disponibilizar recursos, iluminação. Isso implica gasto extra. Realmente é um desafio muito grande. A pobreza já atinge muitas

pessoas, e a mudança climática pode deixá-las ainda mais pobres. Se alguns países mudarem sua matriz energética para reduzir o uso de combustível fóssil, algumas fábricas poderão fechar, resultando em desemprego de muitos trabalhadores. É preciso criar novos tipos de emprego ecológico, que não precisem de combustível fóssil. Algumas grandes fábricas já estão fechadas. Caminha-se para uma mudança radical no tipo de trabalho porque ninguém pode trabalhar a 45°C ou 50°C. Essa mudança significa um investimento grande por parte dos empresários e, a longo prazo, terá efeito no preço dos produtos e no salário dos colaboradores, ou seja, é algo que está sendo muito estudado agora. Antes se pensava que mudança climática não existia, que não era tão grave. Agora já se pensa o que fazer, e isso significa mudar o trabalho, o salário do trabalhador. O custo social é alto e é relativamente novo.

**BA&D** - Quanto à mudança no uso da terra, como compatibilizar a produção agrícola nacional e a baixa emissão de GEE?

**Jose Marengo** - Aí está o dilema do Brasil, um país ecológico que protege suas florestas e sua vegetação nativa, mas que precisa de alimentos. Produtores avançam pelo Mato Grosso, que antes era amazônico e hoje se tornou área de plantação de soja. É necessário um equilíbrio entre essas duas perspectivas: nem extremamente ambientalista, nem radical no sentido de derrubar toda a vegetação para plantar soja. É uma *commodity*, mas ninguém come soja, brasileiro não gosta de tofu, são os chineses que adoram. Tem que haver equilíbrio entre agricultura e desenvolvimento. A agricultura deve existir na forma de agricultura sustentável, que se chama agroflorestal. Você tem gado, amendoim, banana, árvores, tudo, de certa forma compartilhando o mesmo espaço em harmonia. E lembrar que a mudança de uso da terra não está relacionada apenas à agricultura, significa a construção de cidades. Quando construíram São Paulo era Mata Atlântica.

Muita área degradada poderia ser recuperada, parte dos fundos de adaptação poderia ser usada para recuperar terras degradadas, sem a necessidade de desmatar mais.

**BA&D** - Quais são os desafios políticos e econômicos envolvidos na transição para uma economia de baixo carbono e como podem ser superados?

**Jose Marengo** - Os desafios econômicos são grandes quando se considera a transição para uma agricultura de baixo carbono, que já está em pauta no debate nacional. Evidente que vai precisar de investimento financeiro, porque tudo começa nos laboratórios, na produção, nas estufas, para depois serem criadas as variedades, o que se torna caro, pois significa anos de investimentos e muitas pessoas qualificadas. Por sua vez, quando se trata de transição, por exemplo, adaptação,



De certa forma, sabemos que haverá uma perda econômica, mas podemos reduzir esse impacto com a adaptação. Esse processo de aquecimento global e o balanço dos efeitos do carbono já ocorrem há muito tempo

desenvolvimento, tudo tem um custo. Vai depender de apoio econômico, de subsídio do governo. Para eliminar o desmatamento, o governo vai ter que compensar as pessoas que serão desalojadas para poder reflorestar. Esse tipo de coisa está apenas começando no Brasil porque a Confederação das Indústrias, por exemplo, quer ser sustentável, mas não sabe como, por isso vai para o exterior aprender. Só que, no exterior, as indústrias são diferentes. No Brasil, a produção agrícola e a criação de gado teriam que se adaptar a novos modelos. Porque, se o gado continuar em área de floresta desmatada, a emissão de metano continuará muito alta, e o desmatamento continuará indo de encontro às políticas de mitigação. Os custos vão ser elevados. De certa forma, sabemos que haverá uma perda econômica, mas podemos reduzir esse impacto com a adaptação. Esse processo de aquecimento global e o balanço dos efeitos do carbono já ocorrem há muito tempo. Apenas nas últimas décadas começamos a prestar atenção na mudança do clima e no seu impacto em vários setores. Este ano (2023) foi um caso típico. Na primeira metade do ano, tivemos o fenômeno La Niña, com basicamente períodos de seca e pouca água na Região Sudeste do Brasil, atingindo até o país vizinho, Argentina, que é produtor de trigo. Na segunda metade do ano veio o El Niño. Na Argentina, por exemplo, choveu muito, muita água no solo trouxe erosão. Os argentinos acham que vão recuperar a produção de grãos e, com isso, haverá uma melhora na bolsa de Buenos Aires em relação ao ano anterior. Mas tudo isso depende de fenômenos como El Niño e La Niña, e no futuro não sabemos se será diferente.

**BA&D** - Qual é a responsabilidade dos governos nacional e internacionais na preservação da Floresta Amazônica como importante sumidouro de carbono. Quais são as políticas e ações eficazes que os governos podem adotar para enfrentar os desafios ambientais e sociais relacionados à conservação da Floresta Amazônica?

**Jose Marengo** - Primeiro é a redução do desmatamento. Não apenas no Brasil, mas em todos os países amazônicos. Infelizmente, esses países estão passando por problemas econômicos e precisam gerar receitas. Então, alguns estão permitindo a exploração de óleo de petróleo. Outros estão permitindo a exploração de minérios, diamantes, enfim, algo que testemunhamos no Brasil: para ganhar recursos, muitos terminam sacrificando a floresta. Então, o clima atual que nós temos é consequência da substituição da vegetação, particularmente na Amazônia que ocupa milhões de Km<sup>2</sup> em toda a América do Sul. Se não for protegida, estaremos eliminando o principal elemento do ciclo hidrológico, porque a chuva da Amazônia alimenta a chuva de outras regiões fora da Amazônia, incluindo áreas do agronegócio, tanto no Brasil quanto no exterior. A vegetação ajuda na mitigação, na redução de CO<sub>2</sub> e de outros gases do efeito estufa e também ajuda na regulação da temperatura. Temos que ter políticas ambientais intensas para proteger a Amazônia, o que não significa dizer que não

seja desmatada. Pode ter algum tipo de desenvolvimento, não pode é destruir grandes áreas, construir hotéis de luxo ou ampliar a fronteira agrícola. O Painel Científico para a Amazônia, uma entidade internacional, já apontou a necessidade de o país ter leis mais intensas para o controle do desmatamento, além do monitoramento e da fiscalização. Ainda existe desmatamento ilegal e cabe ao Estado o controle e o embargo dessa atividade.

**BA&D - BA&D** - Finalizando, gostaria que comentasse acerca dos resultados da COP 28 e da importância da COP 30 a ser realizada no estado do Pará, Brasil.

**Jose Marengo** - A realização da COP 30 tem relevância e especialmente responsabilidade. Sendo a COP na Amazônia, todos vão perguntar o que o Brasil está fazendo para proteger essa região. Vão começar a levantar o tapete para ver o que estão escondendo. Vai ser uma responsabilidade muito grande, o que significa que o desmatamento vai ter que continuar diminuindo. A fiscalização deve ser intensificada porque o garimpo tem que acabar. O Brasil tem que ficar bem na foto, pois a COP 28 foi organizada num país petroleiro, em que o presidente do evento também era o presidente de uma empresa petroleira nos Emirados árabes. A COP 28 iniciou com uma atmosfera pessimista, que melhorou no decorrer do evento. Houve vazamento de documentos que, em lugar de tratar da redução de combustíveis fósseis, abordavam planos relacionados a negociações envolvendo petróleo e gás. A pressão foi grande porque esses acordos são entre governos. Se um país não assina o documento, ele não é válido. Todos os países têm que estar de acordo com o que está escrito. A redução de combustível fóssil é fundamental para a redução de gases. Mas, novamente, ficou no ar como vai ser feito e a partir de quando será feito. Esse é um problema das COP, sempre deixam algo em aberto para a próxima reunião, mas, pelo menos, a situação é de apoio total ao Acordo de Paris. Permanecem os compromissos, pois cada país foi instado a prestar contas nos termos dos compromissos assumidos. É como se fosse uma dissertação de Doutorado, espera-se que o Brasil alcance o melhor desempenho para garantir a realização de uma boa COP em Belém. Temos que deixar a casa limpa e fazer a tarefa de casa para poder mostrar a COP na Amazônia. Só espero que não tenha nenhuma anomalia climática, chuva ou seca, pois seria irônico, mostraria que o clima não obedece às vontades humanas. Acho que reduzindo o desmatamento já será bastante para melhorar a imagem internacional do Brasil. Houve avanços nesse sentido, pelo menos desde o início do atual governo, mas é realmente duro construir o que foi destruído.

**Esse é um problema das COP, sempre deixam algo em aberto para a próxima reunião, mas, pelo menos, a situação é de apoio total ao Acordo de Paris**

## Resumo

As manchetes dos principais jornais nacionais e internacionais têm-se reportado aos problemas climáticos que assolam o planeta, trazendo informações sobre inundações, incêndios e recordes de temperaturas em todo o globo terrestre. A Organização Meteorológica Mundial (OMM), agência da Organização das Nações Unidas (ONU), aponta para risco de mortes em decorrência do clima extremo que vem atingindo o continente europeu, a Ásia e os Estados Unidos. Há muito que cientistas e instituições abordam o aquecimento global causado pelas emissões dos gases de efeito estufa, particularmente provenientes do uso de energia fóssil, como fator primordial da degradação climática. Diante da intensidade dos acontecimentos, torna-se premente a análise aprofundada dessa se debruçar sobre essa temática. Assim, salienta-se o objetivo deste trabalho como sendo o de analisar as mudanças climáticas e o potencial de energia verde da bacia hidrográfica do Congo, a partir da possível implantação do Grand Inga, na República Democrática do Congo (RDC), através de um financiamento global e colaborativo de forma a contribuir com a mitigação das mudanças do clima. A metodologia pautou-se em pesquisa qualitativa com revisão da literatura, pesquisas em portais oficiais de instituições e organizações não governamentais, bem como em portais de notícias, identificando informações relativas à problemática tratada. Concluiu-se que, a implementação do Grand Inga poderá contribuir para a mitigação das mudanças climáticas, enquanto colabora com a transição energética, com a conservação do ecossistema da bacia do Congo e com o desenvolvimento sustentável africano, sendo imperativo um rearranjo das instituições financeiras globais para patrocinar projetos de infraestrutura dessa envergadura.

**Palavras-chave:** aquecimento global; mudanças climáticas; bacia hidrográfica do Congo; projeto Grand Inga.

## ***Climate change and the green energy potential of the Grand Inga in the Democratic Republic of Congo***

### **Abstract**

*The headlines of the main national and international newspapers have reported on the climate problems that plague the planet, bringing information about floods, fires, and record temperatures across the globe. The World Meteorological Organization (WMO), an agency of the United Nations (UN), points to the risk of deaths due to the extreme weather that has been hitting the European continent, Asia, and the United States. Scientists and institutions have long addressed global warming caused by greenhouse gas emissions, particularly from fossil energy use, as a primary driver of climate degradation. In view of the intensity of the events, the in-depth analysis of this issue becomes urgent. Thus, the objective of this work is to analyze climate change and the green energy potential of the Congo basin, from the possible implementation of the Grand Inga, in the Democratic Republic of Congo (DRC), through global and collaborative financing in order to contribute to the mitigation of climate change. The methodology was based on qualitative research with literature review, research in official portals of institutions and non-governmental organizations, as well as in news portals, identifying information related to the problem addressed. It was concluded that the implementation of the Grand Inga could contribute to the mitigation of climate change, while collaborating with the energy transition, with the conservation of the Congo basin ecosystem and with African sustainable development, being imperative a rearrangement of global financial institutions to sponsor infrastructure projects of this scale.*

**Keywords:** *global warming; climate change; Congo basin; Grand Inga project.*

# Mudanças climáticas e o potencial de energia verde do Grand Inga na República Democrática do Congo

**ANA MARIA FERREIRA MENEZES**

Doutora em Administração Pública, mestra e graduada em Economia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Professora do Programa de Pós-Graduação em Difusão do Conhecimento (PPGDC), pesquisadora da Universidade do Estado da Bahia (Uneb).  
<https://orcid.org/0000-0002-2639-5122>.  
ana\_mmenezes@hotmail.com

**MANOEL JUSTINIANO MELO DA FONSECA**

Doutor em Sociologia Econômica e das Organizações e mestre em Economia Internacional pelo Instituto Superior de Economia e Gestão (ISEG) da Universidade Técnica de Lisboa (UTL). Pesquisador da Universidade do Estado da Bahia (Uneb).  
<https://orcid.org/0000-0002-7460-7556>.  
manoeljmfonseca@hotmail.com

**ELSA SOUSA KRAYCHETE**

Doutora em Administração, mestra e graduada em Economia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Professora dos Programas de Pós-Graduação em Relações Internacionais (PPGRI) e Administração (NPGA), professora e pesquisadora do Instituto de Humanidades, Artes e Ciências (IHAC) da UFBA.  
<https://orcid.org/0000-0001-6257-3427>.  
ekraychete@gmail.com

**ALBENE MIRIAM MENEZES KLEMI**

Doutora em História Moderna e Contemporânea pela Universidade Hamburgo (Alemanha), graduada em História pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Professora e pesquisadora do Instituto de Ciências Humanas/Departamento de História da Universidade de Brasília (UnB).  
<https://orcid.org/0009-0005-1184-8167>.  
albene@unb.br

**AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS** vêm sendo consideradas um dos maiores desafios vivenciados pela sociedade contemporânea. Essas mudanças decorrem de alterações nos padrões climáticos a longo prazo com base nas alternâncias meteorológicas, ou seja, nas condições do tempo observadas por um período. Elas podem ser causadas por processos naturais, como também pela ação do homem. Segundo Blank (2015),

[...] a mudança do clima é uma mudança atribuída direta ou indiretamente à atividade humana que altere a composição da atmosfera global e que seja adicional à variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis de tempo. A mudança do clima ocorre por causa de mudanças internas dentro do sistema climático ou na interação de seus componentes, ou por causa de mudanças no forçamento externo por razões naturais, ou ainda devido às atividades humanas (Blank, 2015, p. 161).

**Outro impacto decorrente das temperaturas elevadas são as secas, que causam problemas na produção de alimentos, podendo provocar insegurança alimentar no planeta**

Observa-se que a intensidade e a frequência dessas mudanças estão ocorrendo de forma cada vez mais catastrófica e em espaços de tempo cada vez mais curtos. Dessa forma, os impactos das mudanças climáticas têm sido significativos e vêm afetando o meio ambiente de maneira a provocar elevação da temperatura do planeta e aumento do nível do mar, decorrente do degelo das geleiras, o que pode provocar inundações e submersões de áreas costeiras, acarretando vários danos às pessoas que vivem nessas áreas.

Outro impacto decorrente das temperaturas elevadas são as secas, que causam problemas na produção de alimentos, podendo provocar insegurança alimentar no planeta. A seca também tem ocasionado o aumento de focos de incêndio e, conseqüentemente, a escassez de água. Pode-se observar ondas de calor, com secas extremas e volumes exagerados de chuva, de forma imprevisível e aleatória.

A biodiversidade do planeta também está sendo afetada, na medida em que as mudanças climáticas modificam o *habitat* de animais e plantas, terrestres e aquáticos, o que induz à extinção de uma grande quantidade de espécies. Também a saúde da população tem sido prejudicada por causa da crescente poluição atmosférica, o que leva a doenças cardiovasculares e respiratórias. Além disso, outras doenças, como dengue e malária, transmitidas por mosquitos, poderão espalhar-se por mais lugares do globo devido, entre outros fatores, ao aumento da temperatura.

Há muito que cientistas e instituições abordam o aquecimento global causado pelas emissões dos gases de efeito estufa, particularmente provenientes do uso de energia fóssil, como fator primordial da degradação climática. Diante da intensidade dos últimos acontecimentos, torna-se premente se debruçar sobre essa temática, buscando-se formas de transição energética que possibilitem a mitigação desse problema. Uma alternativa é o uso de energia verde que, mesmo tendo algum impacto ambiental, não emite gases poluidores na atmosfera. Assim, a utilização do rio Congo para a implantação de um conjunto de hidroelétricas – projeto Grand Inga –, configura-se como uma possibilidade mitigadora das mudanças climáticas.

Dessa forma, salienta-se o objetivo deste trabalho como sendo o de analisar as mudanças climáticas e o potencial de energia verde da bacia hidrográfica do Congo, com a possível implantação do Grand Inga, na República Democrática do Congo (RDC), através de um financiamento global e colaborativo, de forma a contribuir com a mitigação das mudanças do clima. A metodologia pautou-se em uma abordagem de natureza qualitativa com revisão da literatura, pesquisas em portais oficiais de instituições e organizações não governamentais, bem como em portais de notícias, para identificar informações relativas à problemática tratada.

Para atingir o objetivo proposto, percorreu-se o seguinte caminho: apresentou-se um panorama de eventos causados pelas mudanças climáticas de 2020 a 2023; analisaram-se as mudanças climáticas e a questão energética, além de premissas das conferências internacionais sobre o clima; contextualizaram-se aspectos do perfil da RDC; salientou-se o potencial de energia verde da bacia hidrográfica do Congo, a maior da África, destacando-se a possibilidade de implantação do projeto Grande Inga na RDC, financiado de forma global e colaborativa, para contribuir, assim, com a mitigação das alterações climáticas. Concluiu-se que a implementação do Grand Inga poderá desempenhar papel fundamental nesse processo favorecer a mitigação das mudanças climáticas, ao concorrer para a conservação do ecossistema da bacia do Congo e para o desenvolvimento sustentável africano, sendo imperativo um rearranjo das instituições financeiras globais quanto ao patrocínio de projetos de infraestrutura dessa envergadura.

**As mudanças climáticas causadas pelo aquecimento global têm provocado, cada vez mais, eventos extremos e imprevisíveis em todo o planeta**

## **PANORAMA DE EVENTOS CAUSADOS PELAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: 2020-2023**

As mudanças climáticas causadas pelo aquecimento global têm provocado, cada vez mais, eventos extremos e imprevisíveis em todo o planeta. As temperaturas elevadas juntamente com fortes ventos têm causado incêndios devastadores, haja vista os relatos amplamente noticiados pela mídia que emitem sérios alertas climáticos.

Os incêndios ocorridos no Pantanal mato-grossense, iniciados em julho de 2020, colocaram sob ameaça a biodiversidade de um dos ecossistemas mais importantes do planeta, que “[...] abriga cerca de 1.200 espécies de animais vertebrados, incluindo 36 ameaçados de extinção, além de pássaros raros e a mais densa população de onças-pintadas do mundo” (Reuters, 2020). Esses incêndios, que ocorrem anualmente cada vez mais intensos, provocam mortes e destruição do meio ambiente. No incêndio de 2020, “um recorde de 23.490 quilômetros quadrados foi queimado até 6 de setembro – quase 16% do Pantanal brasileiro, de acordo com uma análise da Universidade Federal do Rio de Janeiro”, deixando um rastro de animais feridos vagando pela área carbonizada “[...] com fome e sede, as patas queimadas e os pulmões enegrecidos pela fumaça” (Reuters, 2020). Equipe de veterinários e biólogos “[...] relatam corpos de jacarés com mandíbulas congeladas em gritos silenciosos, o último ato de criaturas desesperadas antes de serem consumidas pelas chamas” (Reuters, 2020). Cerca de 39 mil km<sup>2</sup> da área do Pantanal foram queimados de julho a novembro de 2020.

Observa-se que, não somente no Pantanal, mas também na bacia amazônica, os incêndios florestais estão-se espalhando, conforme mostram as

## **As mudanças climáticas também vêm provocando inundações cada vez mais rápidas e intensas, como a ocorrida no sul do estado da Bahia, em dezembro de 2021**

imagens de satélite. Ressalta-se que, globalmente, em 2020, os incêndios florestais foram os maiores em emissões de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) dos últimos 18 anos. Para ilustrar, de acordo com dados da Nasa, e do Sistema Copernicus, da União Europeia, os incêndios em Nova Gales do Sul (Austrália), no Ártico Siberiano, na costa oeste dos Estados Unidos e no Pantanal brasileiro foram os mais destrutivos já registrados (BBC, 2020).

As mudanças climáticas também vêm provocando inundações cada vez mais rápidas e intensas, como a ocorrida no sul do estado da Bahia, em dezembro de 2021, considerada a “[...] pior enchente dos últimos 35 anos” (Nunes, 2021). Outro evento devastador ocorreu na região metropolitana de Recife (PE), em maio de 2022, quando as fortes chuvas provocaram deslizamentos de barreiras que causaram 109 mortes, a maior tragédia na região desde 1975 (Alves, 2022).

Em agosto de 2022 constatou-se que a seca na Europa, considerada a pior em 500 anos, e a onda de calor na China deixaram marcas “[...] no solo seco de rios e de lagos o impacto de eventos climáticos extremos”. As imagens de satélites comprovam a consequência dos eventos climáticos sobre os rios e lagos na Europa, China e EUA (Peixoto, 2022).

Em 2023, a temperatura da terra estabeleceu novo recorde, ao registrar o mês de julho mais quente dos últimos 174 anos. A média alcançada foi de 2,02°F (1,12°C), com previsão de aumento acima do normal da temporada de furacões no Atlântico, sendo também o quarto mês consecutivo em que a temperatura da superfície desse oceano atingiu seu recorde (Nacional Oceanic and Atmospheric Administration, 2023). Segundo a ONU News (Nações Unidas, 2023), o calor extremo no Hemisfério Norte tem provocado incêndios florestais em vários países, tendo a Organização Meteorológica Mundial (OMM) apontado que, em relação aos incêndios de 2023,

Centenas de residentes e turistas tiveram que ser evacuados das ilhas gregas de Rodas, Evia e Corfu desde 17 de julho. Na Argélia, o fogo causou dezenas de vítimas.

O Canadá passa pela sua pior temporada de incêndios florestais já registrada, prejudicando a qualidade do ar para milhões de pessoas na América do Norte. Mais de 120 mil moradores tiveram que deixar suas casas. [...], a onda de calor já queimou mais de 11 milhões de hectares, em comparação com a média de 10 anos de cerca de 800 mil hectares. Os incêndios continuam no final de julho, com vários focos eclodindo no círculo polar ártico do Canadá.

O secretário-geral da OMM, Petteri Taalas, disse que “o clima extremo, uma ocorrência cada vez mais frequente em nosso clima quente, está tendo um grande impacto na saúde humana, ecossistemas, economias, agricultura, energia e abastecimento de água” (Nações Unidas, 2023).

Já em relação à quebra de recordes da temperatura, a OMM considera que,

As temperaturas da superfície do mar atingiram novos recordes, com ondas de calor marinhas severas no Mediterrâneo e na costa da Flórida. França, Grécia, Itália, Espanha, Argélia e Tunísia relataram novos picos de temperatura diurna e noturna.

Por exemplo, em Figueres, na Espanha, foi registrada a temperatura recorde de 45.4°C em 18 de julho. Os ponteiros na ilha italiana da Sardenha marcaram 48.2°C em 24 de julho. Argélia e Tunísia chegaram, respectivamente a 48,7°C e 49,0°C nesse 23 de julho.

De acordo com um relatório da Administração Meteorológica da China, a cidade de Turpan alcançou 52.2°C em 16 de julho, estabelecendo um novo recorde nacional.

O Serviço Nacional de Meteorologia dos Estados Unidos informou que a capital do Arizona, Phoenix, teve 31 dias seguidos de temperaturas diurnas acima de 43.3°C (Nações Unidas, 2023).

Ressalta-se aqui que os incêndios no Canadá, em junho de 2023, estão apontando para uma possível “era do fogo”, de acordo com o professor Stephen Pyne da Universidade do Arizona. “Estamos criando com o fogo o equivalente à era do gelo. Troque o gelo pelo fogo. Há mudanças no nível do mar, há extinções de espécies em massa. Temos incêndios em lugares onde há grandes geleiras” (G1 Fantástico, 2023). As altas temperaturas vêm sendo recorrentes, haja vista o ocorrido no verão de 2022 no Hemisfério Norte, no qual “[...] mais de 61 mil pessoas morreram de calor na Europa”, segundo um estudo publicado pela revista científica *Nature Medicine* (France Presse, 2023).

Nessa mesma linha observa-se que os incêndios florestais no norte da Argélia, na África, se repetem todos os anos nos verões, nos quais as temperaturas atingem quase 50°C, matando dezenas de pessoas, sendo que os ocorridos, em julho de 2023, registraram “[...] 97 incêndios em 16 municípios” (Agence France-Presse, 2023). As temperaturas elevadas no Hemisfério Norte levaram o secretário-geral da Organização das Nações Unidas (ONU), António Guterres, a declarar que “a era do aquecimento global acabou. A era da ebulição global chegou” (Secretário-Geral [...], 2023).

Depois de passar pelas Filipinas, no final de julho de 2023, o Tufão Doksuri atingiu a China, não apenas colocando em alerta a região de sua capital, mas causando uma catástrofe em Pequim, cidade de 22 milhões de habitantes. Segundo dados oficiais iniciais, o desastre resultou em 20 mortos e 19 desaparecidos (Inundações [...], 2023).

O acontecimento mais recente e devastador ocorreu na cidade de Lahaina, na ilha de Maui, Havaí, nos EUA. A região foi atingida por um incêndio florestal iniciado na madrugada de 9 de agosto de 2023 e, até o dia 14 de



**As mudanças climáticas caracterizadas pelas alterações nas temperaturas e precipitações pluviométricas têm sido uma preocupação de cientistas há muito tempo**

agosto, já contabilizava oficialmente 96 mortes, tornando-se o incêndio florestal mais mortal dos Estados Unidos em mais de um século, superando inclusive as 86 mortes ocorridas no ano de 2018, na localidade de Paradise, na Califórnia (Autoridades [...], 2023).

O aquecimento global vem acelerando o derretimento das calotas polares, haja vista a perda considerável de gelo marinho na Antártida, região que “[...] pode ter entrado num ciclo inédito só observado até agora no Ártico: o do derretimento associado às mudanças climáticas. A diminuição do gelo aquecerá a temperatura do planeta” (Resende, 2023). Esse fenômeno tem levado a alterações significativas no clima, segundo o referido autor ao afirmar que: “Na Argentina, as habituais ondas de frio polar já estão sendo substituídas por ondas de calor com a temperatura nos mais altos níveis dos últimos 117 anos, desde que começaram as medições” O autor observa ainda que:

No verão, todos os anos, uma parte do gelo marinho da Antártida diminui, mas tende a recuperar, no inverno, o tamanho original, medido pelos cientistas desde 1979. O mínimo acontece entre fevereiro e março, enquanto o máximo é atingido em outubro.

Desde 2016, no entanto, a recuperação não tem voltado ao patamar anterior. Neste ano, para piorar, o derretimento acendeu um alarme global: o gelo marinho da Antártida encolheu 2,6 milhões de km<sup>2</sup>, o equivalente a todo o território da Argentina, o oitavo maior país do mundo (Resende, 2023).

Após esse apanhado de eventos ocorridos no planeta, entre 2020 e 2023, decorrentes das alterações climáticas e que demonstram a premência de ações que, pelo menos, minimizem os impactos do aquecimento global, passa-se, a seguir, à análise das mudanças climáticas, da questão energética e das conferências internacionais sobre o clima.

**MUDANÇAS CLIMÁTICAS, QUESTÃO ENERGÉTICA E AS CONFERÊNCIAS INTERNACIONAIS SOBRE O CLIMA**

As mudanças climáticas caracterizadas pelas alterações nas temperaturas e precipitações pluviométricas têm sido uma preocupação de cientistas há muito tempo, a exemplo dos estudos, em 1890, do “[...] cientista sueco Savante Arrhenius [que] demonstrou em artigo a influência do dióxido de carbono no efeito estufa” (Fleury; Miguel; Taddei, 2019, p. 20). Essa preocupação se volta, particularmente, para os riscos que a perda da biodiversidade provoca em diversos aspectos muitas áreas da vida no planeta. Entende-se por biodiversidade, ou diversidade biológica, a variedade de seres vivos de todas as origens, a terrestre, a marinha e

outros ecossistemas aquáticos, bem como os complexos ecológicos dos quais fazem parte. Segundo Artaxo (2020),

Importante salientar que as mudanças climáticas têm fortes ligações com a perda da biodiversidade que observamos em praticamente todos os ecossistemas terrestres, aquáticos e no ambiente marinho. A resiliência dos ecossistemas e sua capacidade de reagir a mudanças dependem, em grande parte, de sua biodiversidade. As alterações observadas na taxa de precipitação e sua sazonalidade, e no aumento de temperatura, estão afetando o funcionamento dos ecossistemas. As mudanças climáticas afetam os padrões ecossistêmicos da fotossíntese e da produtividade, podendo modificar os ciclos hidrológicos e a dinâmica do carbono em ecossistemas terrestres e marinhos. (Artaxo, 2020, p. 53-54).

As mudanças climáticas podem ser causadas de forma natural, como as alterações na radiação solar e dos movimentos orbitais da terra, ou podem ser decorrentes das atividades humanas. O que se tem observado é que, no modo de produção capitalista com uma exploração intensiva da natureza, o homem vem agindo de forma a impactar cada vez mais negativamente sobre ela. Salienta-se, assim, que as mudanças climáticas vêm sendo agravadas por conta da ação predatória do homem. Nessa perspectiva, Fleury, Miguel e Taddei (2019) consideram que:

Fundamental relevância neste contexto tem tido as discussões em torno do conceito de Antropoceno, cunhado pelo químico e Prêmio Nobel Paul J. Crutzen e seu colaborador Eugene F. Stoermer para designar a época geológica atual, na qual a espécie humana teria se transformado de um simples agente biológico em uma força geofísica importante, capaz de alterar as condições biotermodinâmicas do planeta (Fleury; Miguel; Taddei, 2019, p. 20).

No entanto, salienta-se que, no contexto do modo de produção capitalista, no qual a busca pelo lucro leva à exploração intensiva da natureza, pode-se identificar as principais ações antrópicas causadoras do aquecimento global e, conseqüentemente, das mudanças climáticas: a queima de combustíveis fósseis (derivados do petróleo, carvão mineral e gás natural) para a geração de energia; as atividades industriais e os transportes, além dos desmatamentos. Estes últimos levam a alterações no uso do solo, ao ampliar, por exemplo, a produção agropecuária ambientalmente insustentável e as atividades mineradoras, entre outros empreendimentos que impactam os ecossistemas (National Geographic Brasil, 2022).

Ao serem queimados, os combustíveis fósseis emitem gases de efeito estufa que envolvem a terra e provocam a retenção do calor do sol, aumentando, conseqüentemente, as temperaturas do planeta. O desmatamento de florestas impacta o clima na medida em que compromete

**As mudanças climáticas podem ser causadas de forma natural, como as alterações na radiação solar e dos movimentos orbitais da terra, ou podem ser decorrentes das atividades humanas**

**Ressalta-se ainda que o desenvolvimento centrado na obtenção do lucro reflete-se nas desigualdades territoriais e sociais, verificadas com maior intensidade neste século XXI**

a biodiversidade da área, diminuindo a possibilidade da fotossíntese. Tal efeito propicia a expansão das emissões de gases poluentes na atmosfera, o que agrava o efeito estufa e o aquecimento global (National Geographic Brasil, 2022). Essas atividades emitem grande quantidade de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e de gases formadores do efeito estufa. Segundo Artaxo,

Ao longo dos últimos 150 anos, nossa sociedade fez avanços impressionantes em muitos indicadores (e não tão bons em outros), e a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento de florestas fizeram com que nossa espécie *Homo sapiens* fosse responsável pela alteração da composição da atmosfera. Aumentamos a concentração de muitos gases-chave na manutenção do balanço energético de nossa atmosfera, como o CO<sub>2</sub>, metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), ozônio (O<sub>3</sub>), entre outros. Esses gases absorvem a radiação infravermelha, que é o calor emitido pelo nosso planeta para o espaço. A atmosfera, ao interceptar esses gases, armazena calor adicional e aumenta a temperatura da Terra (Artaxo, 2020, p. 55).

Essa questão relaciona-se estreitamente com a matriz energética estabelecida no capitalismo, que está associada majoritariamente ao uso de combustíveis fósseis, que são altamente poluentes. Desde a revolução industrial, consolidada com o uso da máquina a vapor, que se buscam alternativas energéticas que proporcionem o barateamento do custo de produção e, conseqüentemente, a ampliação dos lucros capitalistas. Assim, observa-se a ocorrência de um notável desenvolvimento tecnológico, entre os séculos XVIII e XIX, que objetivou a exploração de recursos energéticos, particularmente relativos à produção e ao uso do carvão mineral e de outros combustíveis fósseis. No entanto, é a partir de meados do século XIX que se inicia a chamada “era do petróleo”. Com a invenção dos motores de combustão interna, a gasolina passou a ser utilizada como combustível para carros.

Ressalta-se ainda que o desenvolvimento centrado na obtenção do lucro reflete-se nas desigualdades territoriais e sociais, verificadas com maior intensidade neste século XXI. As tentativas de generalizações de padrões de consumo, com modos de produção altamente baseados em recursos não renováveis, têm pressionado, especialmente, os governos dos países subdesenvolvidos. Isso ocorre por esses países ainda contarem com uma vasta gama de recursos naturais, levando-os a compatibilizar seus processos de desenvolvimento à agenda ambiental dos países capitalistas desenvolvidos. Os processos produtivos

[...] todavia permanecem impactantes do ponto de vista tecnológico, prejudicando enormemente os ecossistemas, reduzindo sua resiliência através do esgotamento de recursos renováveis e elevando a entropia,

haja vista o maior desequilíbrio climático verificado nos últimos anos (Nascimento, 2020, p. 195).

Essas questões vêm-se agravando a tal ponto de que a atenção global se tem voltado para discussões mundiais sobre a problemática da degradação ambiental e da perda da biodiversidade. Principalmente as mudanças decorrentes do aquecimento global e seus impactos sobre o clima estão no centro das diversas discussões mundiais, a exemplo das conferências e protocolos internacionais que objetivam o uso sustentável do planeta.

Assim, tem-se como primeira grande conferência mundial sobre a questão ambiental a que foi realizada na cidade de Estocolmo, Suécia, em 1972, na qual se elaborou a Declaração de Estocolmo que teve por objetivo a preservação ambiental e a diminuição dos impactos negativos sobre o meio ambiente. Nos princípios definidos nesse documento, salienta-se que

Deveriam ser destinados recursos à preservação e melhoria do meio ambiente, levando-se em conta as circunstâncias e as necessidades especiais dos países em desenvolvimento e quaisquer outros custos que lhe possam resultar da inclusão de medidas de conservação do meio ambiente em seus planos de desenvolvimento, assim como a necessidade de lhe ser prestada, quando solicitada para esse fim, maior assistência técnica e financeira internacional (Organização das Nações Unidas, 1972, p. 2).

A ECO-92, também conhecida como Rio 92, realizada na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, em 1992, teve como principais deliberações a Agenda 21, a adoção da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (Convenção do Clima), os Princípios para a Administração Sustentável das Florestas e a Convenção da Biodiversidade (Nações Unidas Brasil, 2020). Outras conferências ocorreram, como a Rio+10, na cidade de Johannesburgo, África do Sul (2002), tendo como principal resultado a Declaração de Johannesburgo, que destacou problemas relativos à fome e à miséria. A Rio+20, ocorrida na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, em 2012, e teve como principal resultado o documento *O futuro que queremos* relativo ao desenvolvimento sustentável.

No entanto, a questão climática passou a ser central a partir da Conferência das Partes (COP), ocorrida pela primeira vez em 1995, na cidade de Berlim, Alemanha, cujo objetivo foi a discussão sobre a capacidade dos países para elaborar políticas mitigadoras das mudanças climáticas, particularmente as relativas à redução de emissões de carbono e à proteção da camada de ozônio. A COP iniciou também as tratativas que possibilitaram o Protocolo de Kyoto, assinado em 1997. Esse protocolo foi

**A questão climática passou a ser central a partir da Conferência das Partes (COP), ocorrida pela primeira vez em 1995, na cidade de Berlim, Alemanha**

**Outro importante tratado foi o Acordo de Paris, França, discutido na COP21, assinado em 2015, e que expressa a mesma preocupação do Protocolo de Kyoto**

estabelecido na COP3, realizada em Kyoto, Japão. No entanto, somente em 2005 o documento foi ratificado pelo número necessário de países para que entrasse em vigor, com o principal objetivo de evitar o aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera. Esse tratado foi criado para que as nações industrializadas diminuíssem suas emissões de gases “[...] em 5,2% em relação aos níveis emitidos em 1990” (World Wide Fund for Nature, 2008). Um importante mecanismo de controle e compensação, regulamentado na COP3, foi a criação do crédito de carbono que, segundo Zimmermann (2020),

é a moeda utilizada no mercado de carbono, que funciona para que o Comércio de Emissões ajude na negociação entre os países que superaram suas metas e os países que não as conseguiram atingir. Assim, elas indiretamente ajudam a manutenção do projeto de redução e, além de equilibrar o nível de emissões de gases estufa na atmosfera, contribuem para o desenvolvimento sustentável em todo o mundo.

No entanto, o que se observa nesse mercado é que os países mais poluentes continuam sem conseguir controlar as emissões de gases de efeito estufa, extrapolando suas metas de emissão, o que os leva a comprar ativos de crédito de carbono dos países menos poluentes que ficam abaixo de suas metas de emissão (superavitários no mercado de crédito de carbono). Dessa forma, a transição para uma matriz energética verde fica bastante comprometida.

Assim, no que diz respeito ao desenvolvimento de mercado de crédito de carbono, observa-se que o Brasil buscou outra forma de financiar seus projetos de redução de emissões de gases de efeito estufa, provenientes do desmatamento e da degradação das florestas. Esse financiamento foi obtido com a criação do Fundo Amazônia, que se baseia em contribuições voluntárias. A iniciativa foi proposta na COP12, em Nairóbi, Quênia, em 2006 (Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2023).

Outro importante tratado foi o Acordo de Paris, França, discutido na COP21, assinado em 2015, e que expressa a mesma preocupação do Protocolo de Kyoto. Seu artigo 2º prevê:

- (a) Manter o aumento da temperatura média global bem abaixo de 2°C em relação aos níveis pré-industriais, e evitar esforços para limitar esse aumento da temperatura a 1,5°C em relação aos níveis pré-industriais, reconhecendo que isso reduziria significativamente os riscos e os impactos da mudança do clima;
- (b) Aumentar a capacidade de adaptação aos impactos negativos da mudança do clima e promover a resiliência à mudança do clima e um desenvolvimento de baixa emissão de gases de efeito estufa, de uma maneira que não ameace a produção de alimentos; e

(c) Tornar os fluxos financeiros compatíveis com uma trajetória rumo a um desenvolvimento de baixa emissão de gases de efeito estufa e resiliente à mudança do clima (Brasil, 2015, p. 8).

Vale ressaltar que as metas de aumento da temperatura (abaixo de 2°C e limitado a 1,5°C) são objetivos a serem alcançados ao longo do século XXI. Todavia, a grande preocupação é a de que esses objetivos já estejam comprometidos, na medida em que as altas temperaturas ocorridas no terceiro trimestre de 2023 demonstram que o planeta corre sério risco de ser destruído pela ação humana, posto que, apesar dos compromissos assumidos pelos países signatários, os resultados obtidos em decorrência dessas conferências e protocolos não foram exitosos.

Ainda assim, prossegue-se com a discussão de como mitigar os efeitos das ações antrópicas nefastas relativas às mudanças climáticas. Em novembro de 2022, na COP 27, ocorreu a conferência sobre mudanças climáticas, em Sharm el-Sheikh, Egito, com o objetivo principal de implementar o Acordo de Paris. O evento resultou na criação de um fundo dedicado a perdas e danos, com o objetivo de financiar os países vulneráveis atingidos pelas catástrofes climáticas. Além disso, concluiu-se que é necessário limitar o aquecimento global em 1,5°C; promover a responsabilização de empresas e instituições; aumentar o apoio financeiro para países em desenvolvimento, e implementar as ações de acordos e planos concebidos anteriormente (United Nations on Climate Change, 2022). Com essa perspectiva, estabeleceu-se que:

Para começar, o pacote de decisões adotadas na COP27 tem um forte foco na implementação – elas visam fortalecer a ação dos países para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e se adaptar aos impactos inevitáveis das mudanças climáticas, bem como aumentar o apoio financeiro, tecnológico e de capacitação necessários aos países em desenvolvimento (United Nations on Climate Change, 2022, tradução nossa).

Uma das ações focadas, aprovada na COP27, foi a de ampliar o acesso à cozinha limpa para 2,4 bilhões de pessoas, com investimento mínimo de US\$ 10 bilhões anuais e um financiamento inovador (Silva, 2023). Essa ação visa implementar soluções de baixo custo para dar acesso à cozinha moderna a bilhões de pessoas até 2030. Segundo o relatório produzido pela International Energy Agency (IEA) em parceria com o Grupo Banco Africano de Desenvolvimento,

Hoje, 2,3 bilhões de pessoas dependem de carvão vegetal, lenha, carvão, resíduos agrícolas e esterco de animais como combustível para preparar refeições, fazendo com que respirem fumaça nociva no processo. A poluição do ar causada por esses métodos rudimentares de cozimento

**Vale ressaltar  
que as metas  
de aumento da  
temperatura  
(abaixo de 2°C e  
limitado a 1,5°C)  
são objetivos  
a serem  
alcançados ao  
longo do  
século XXI**

causa 3,7 milhões de mortes prematuras por ano, classificando-a como a terceira maior causa de morte prematura em todo o mundo.

[...]

Métodos básicos de cozimento que são amplamente utilizados por populações que não têm acesso a cozinha limpa também contribuem para as emissões de gases de efeito estufa. A coleta de madeira e carvão para cozinhar resulta na perda de áreas de floresta do tamanho da Irlanda a cada ano (International Energy Agency, 2023, tradução nossa).

Essa ação da cozinha limpa, aprovada na COP27, reforça a necessidade de buscar alternativas de geração de energia verde na África Subsaariana, o que vai ao encontro da proposta de implantação do projeto Grand Inga na bacia hidrográfica do Congo, na RDC, com potencial para desencadear o desenvolvimento sustentável dessa região africana.

Tendo em vista o abordado na COP27, é importante analisar as deliberações da Cúpula de Paris, ocorrida em junho de 2023, que objetivou discutir a respeito de um novo pacto de financiamento global, visando à reestruturação da arquitetura financeira internacional para promover a justiça climática, entre outras questões. Essa questão do financiamento é discutida desde 1972, como apontado anteriormente, na Conferência de Estocolmo, e retomada na COP15, ocorrida em Copenhague, Dinamarca, em 2009, com o compromisso de aportar US\$ 100 bilhões anuais. Posteriormente essa resolução foi reforçada pelo Acordo de Paris, em 2015, chegando à COP27 sem que uma ação efetiva se concretizasse (Deutsche Welle, 2023).

Durante a Cúpula de Paris, a questão do financiamento global foi cobrada pelo presidente da África do Sul, Cyril Ramaphosa, quando se referiu à barragem do Inga: “[...] para provar que esta cimeira não é uma cimeira onde apenas conversamos [...], vamos agora colocar dinheiro em cima da mesa e dizer coletivamente que vamos abordar esse megaprojeto [...] que, no final, vai gerar eletricidade para até 12 a 15 países africanos” (Okafor, 2023, tradução nossa).

É necessário reavaliar o financiamento global, tendo em vista que as prioridades mundiais não estão direcionadas para as questões climáticas, muito menos para o combate à fome. Conforme o discurso do presidente Lula, na Cúpula da Comunidade dos Estados Latino-Americanos e Caribenhos (Celac) - União Europeia (UE), em julho de 2023, ocorrida em Bruxelas, Bélgica: “Apenas em 2022, em vez de matar a fome de milhões de seres humanos, o mundo gastou 2,24 trilhões de dólares para alimentar a máquina de guerra, que só causa mortes, destruição e ainda mais fome” (Pinotti, 2023).

Os princípios aprovados na Cúpula da Amazônia, que ocorreu em agosto de 2023, em Belém (PA), estão contemplados na Declaração de Belém. Nessa

conferência, ocorrida após 14 anos do último encontro do bloco, reuniram-se chefes de Estado e representantes dos países da Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA), entidade criada em 1978, formada por Brasil, Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela, constituindo-se no único bloco socioambiental da América Latina. A fala do presidente Lula sintetiza os compromissos assumidos nesse encontro:

Na Declaração de Belém, estabelecemos uma série de compromissos, como um plano de segurança que vai criar bases fluviais e terrestres. Segurança para proteger o nosso bioma. É o ponto de partida para a construção de um consenso em torno da proteção da Amazônia. E os países da América do Sul estão conscientes dessa importância (Almeida, 2023).

Importante salientar que, objetivando a preservação das três maiores florestas tropicais do planeta, participaram também dessa Cúpula os presidentes da República do Congo e da República Democrática do Congo (RDC), países da bacia do Congo, além de representante da Indonésia, país da bacia de Bornéio-Mekong.

Após a análise das mudanças climáticas provocadas pelo uso da energia fóssil e da apresentação das principais conferências do clima, a próxima seção dedica-se à contextualização da RDC.

## **REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DO CONGO**

País situado na região central da África, a República Democrática do Congo é uma ex-colônia belga, cuja independência ocorreu em 1960. Com uma área de 2.344.860 km<sup>2</sup>, limita-se geograficamente ao norte com a República Centro-Africana e o Sudão do Sul; a leste com Uganda, Ruanda, Burundi e Tanzânia; a leste e a sul com Zâmbia; a sul com Angola, e a oeste com o Oceano Atlântico, com o enclave de Cabinda (Angola) e com o Congo. A capital e maior cidade é Kinshasa. De acordo com o Fundo de População das Nações Unidas, a RDC possui, em 2023, 102,3 milhões de habitantes (United Nations Population Fund, 2023).

Historicamente, a região foi ocupada por bantos da África Oriental e povos do Rio Nilo, que ali fundaram os reinos de Luba, Lunda e do Congo, entre outros. No entanto, foi na Conferência de Berlim, ocorrida entre 1884 e 1885, na qual a África foi dividida entre as potências europeias, que o rei belga Leopoldo II recebeu o território como possessão pessoal, chamando-o Estado Livre do Congo (Parada; Meihy; Mattos, 2013). Segundo Khapoya (2015, p. 161),

O rei da pequena Bélgica, Leopoldo II, conseguiu passar a perna em Portugal, na França, na Inglaterra e na Alemanha (assim como nos



**Importa salientar que a exploração mineral e o cultivo agrícola impunham a ocupação do território, levando à invasão da África Central e à imposição de suas respectivas soberanias**

Estados Unidos) no sentido de reconhecer a sua reivindicação a um enorme pedaço da África, aproximadamente noventa vezes o tamanho do seu próprio reino.

A disputa das potências coloniais europeias pela região da bacia hidrográfica do Congo e a questão da livre navegação em seus afluentes foram fatores-base para a convocação da aludida conferência. Um dos atores, até então sem interesse específico na região, mas com algum protagonismo naquele conclave, eram os Estados Unidos da América (EUA). Isso porque o explorador Henry Morton Stanley, integrante da delegação estadunidense, trabalhava concomitantemente para o rei belga. No mencionado fórum, não por acaso, também chamado Conferência do Congo, os EUA compunham uma espécie de base de apoio para os representantes da delegação belga na defesa dos interesses do rei Leopoldo II.

Importa salientar que a exploração mineral e o cultivo agrícola impunham a ocupação do território, levando à invasão da África Central e à imposição de suas respectivas soberanias.

O domínio sobre a navegação no Rio Congo e no Níger, pelo Atlântico e pelo Índico, passou a ser estratégico para a exploração do interior do continente.

Do ponto de vista belga, a missão era “civilizar” os africanos. Mas esse argumento era apenas um pretexto para o real objetivo de obter lucro e riqueza a. De acordo com Freund (1984 *apud* Khapoya, 2015, p. 163),

Em nenhum lugar da África o regime de força foi tão brutal e dramático como no Estado Livre do Congo de Leopoldo II. Como rei que ele era, Leopoldo conduziu o Estado Livre como um capitalista da era do barão assaltante. [...]. As florestas da bacia do Congo eram ricas em borracha de baixa qualidade, convenientemente excluída das disposições do comércio livre da Conferência de Berlim, e a borracha encontrou um mercado flutuante no Ocidente, quando o uso de bicicletas e depois de automóveis se desenvolveu.

A “[...] busca do rei por lucros rápidos para criar a base de capital exigida pelo investimento de larga escala [...]” (Freund, 1984 *apud* Khapoya, 2015, p. 163) se assemelha ao que Marx chamou de “acumulação primitiva do capital”, que se dava de forma a espoliar os territórios dominados através de todo tipo de violência. No entanto, a colonização belga na região da RDC ocorreu sem que a Bélgica assumisse qualquer tipo de assistência aos africanos afetados, posto que o arranjo administrativo implantado envolvia uma parceria entre “[...] a Igreja Católica, a administração colonial local e as companhias mineradoras que exploravam os recursos do país” (Khapoya, 2015, p. 163). E ainda mais,

As companhias do Rei Leopoldo contrataram milícias armadas para penetrarem no campo e recrutaram à força trabalhadores para as plantações de borracha. Os africanos que resistiam eram açoitados ou tinham os seus membros cortados. As mãos decepadas eram então trazidas aos patrões dos recrutadores como prova da sua diligência no exercício do recrutamento (Khapoya, 2015, p. 163).

Segundo Khapoya (2015), esse tipo de administração colonial realizada pelos belgas pode ser caracterizado como “governo de empresa”, na medida em que o rei “[...] deu rédea solta aos homens de negócio belgas para irem explorá-los”, constituindo-se possivelmente no “[...] tipo mais brutal de domínio colonial”. Esses homens de negócio dominaram a “administração da colônia”, bem como deram continuidade à extração dos “minérios abundantes do Congo” (Khapoya, 2015, p. 171-172). Diante da exposição, na imprensa ocidental, da brutalidade desse tipo de colonização, o Estado Livre do Congo tornou-se colônia da Bélgica em 1908, deixando, portanto, de ser propriedade da coroa e passando a ser chamada Congo Belga até a sua independência em 1960.

Esse processo de independência remonta ao nacionalismo africano do Pós-Segunda Guerra Mundial e tem como ponto de inflexão o Movimento Nacional Congolês (MNC) deslançado em 1958 sob liderança de Patrice Lumumba, Cyrille Adaala e Joseph Iléo. Lumumba (1925-1961), primeiro dirigente congolês legalmente eleito, foi sequestrado e assassinado em janeiro de 1961 em meio a um complô arquitetado pelos EUA e a Bélgica no contexto da Guerra Fria (Nzongola-Ntalaja, 2011). O desenlace trágico do primeiro-ministro da jovem república congolês visava impedir a concretização de suas aspirações em prol da solidariedade panafricana, da união nacional, da independência econômica e do controle efetivo, por parte de seu povo, das matérias-primas estratégicas de seu país e obstaculizar eventual influência do polo oposto, União Soviética (Toussaint, 2021).

A instabilidade política pós-independência constituiu-se em entrave à adequada institucionalidade para definição dos pilares do Estado Nacional. Ainda hoje, as disputas étnicas internas e os conflitos entre países da África Central repercutem no território da RDC. com a eclosão de grupos armados: Esse cenário fez eclodir diversos grupos armados, que passaram a se utilizar dos recursos naturais da região para financiar uma ‘economia de guerra’, realidade que se reflete na atuação do próprio exército congolês.

A África Subsaariana é considerada um “escândalo geológico”, dada a profusão de riquezas minerais de seu subsolo, as quais, todavia, se concentram em algumas sub-regiões, particularmente na RDC, em especial na área da antiga província de Catanga, que possui imensas reservas de

**A África  
Subsaariana  
é considerada  
um “escândalo  
geológico”,  
dada a profusão  
de riquezas  
minerais de  
seu subsolo**

**O país detém ainda tântalo, ouro, diamante, imensos depósitos de zinco, prata, germanium, urânio e os chamados minerais de conflito – estanho, tungstênio, volframita e coltan**

minérios e alguns dos maiores e melhores depósitos mundiais de cobre e cobalto. O país detém ainda tântalo, ouro, diamante, imensos depósitos de zinco, prata, *germanium*, urânio e os chamados minerais de conflito – estanho, tungstênio, volframita e coltan (Hartlieb-Wallthor; Marble, 2017).

Além disso, a região possui fontes energéticas valiosas, como carvão e petróleo bruto. Todavia, a exploração dessas riquezas não beneficia a população local, haja vista a pobreza extrema dos mineiros que colocam suas vidas em risco nessa atividade.

A seguir é feita uma análise do potencial de energia verde da bacia hidrográfica do Congo e da implantação do projeto Grand Inga, na RDC, como forma de mitigar os eventos causadores do aquecimento global.

## **POTENCIAL DE ENERGIA VERDE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CONGO E A IMPLANTAÇÃO PROJETO GRANDE INGA NA RDC**

O Rio Congo é um rio longo e arqueado com uma bacia que abrange dez países africanos (República do Congo, República Democrática do Congo, República Centro-Africana, oeste da Zâmbia, norte de Angola e partes dos Camarões e da Tanzânia, além de Burundi, Gabão e Ruanda). O Rio Congo serpenteia pela linha do equador em duas ocasiões, conforme flui do leste da África, através da floresta tropical do Congo, até o Oceano Atlântico. De seus afluentes até onde se encontra com o Oceano Atlântico, o enorme rio inclui corredeiras, pântanos, várzeas e lagos (Secon, 2020).

O Rio Congo é o mais profundo do mundo, apresentando, em alguns trechos, 220 metros de profundidade; é o segundo maior rio da África (atrás apenas do Rio Nilo), tendo uma extensão de aproximadamente 4.700 quilômetros. Em termos de vazão (42.000m<sup>3</sup>/s), é o segundo maior do mundo, menor apenas que o Amazonas. A região ao redor do Rio Congo possui uma abundância de recursos naturais, bem como várias espécies ameaçadas de extinção, a exemplo de elefantes da floresta, chimpanzés, bonobos e gorilas das terras baixas e das montanhas (World Wide Fund for Nature, 2023).

Esse rio tem uma estrutura única que o divide em três áreas distintas: o Alto, o Médio e o Baixo Congo. A parte superior é composta por afluentes e corredeiras, a parte central é principalmente um fluxo de água constante e a inferior é composta por desfiladeiros e quedas. (Secon, 2020). Constitui-se, assim, num longo sistema de rios, no qual

Os afluentes, ou rios ou riachos menores que alimentam o rio Congo, são conhecidos como Alto Congo. O rio Lualaba é o principal afluente do rio

Congo. Ele se origina no canto sudeste da República Democrática do Congo, no planalto de Katanga, a uma altitude de 4.000 pés (1.220 m), e flui para o norte através do país. Ele carrega o maior volume de água para o Congo de qualquer um de seus afluentes. Após 1.800 milhas (2.900 km), o rio Lualaba alimenta (e se torna) o rio Congo.

Outro tributário menor e mais remoto que deságua no rio Congo é o rio Chambeshi, que começa na Zâmbia, e flui por cerca de 300 milhas (480 km) até desaguar no rio Lualaba perto da fronteira da Zâmbia e da República Democrática do Congo. Essa rede maior de rios é às vezes chamada de sistema do rio Congo-Lualaba-Chambeshi (Secon, 2020, tradução nossa).

A bacia do Congo se constitui na segunda maior bacia hidrográfica do mundo, com 3,4 milhões de km<sup>2</sup>, menor apenas que a bacia do Rio Amazonas, que é de quase 7,5 milhões de km<sup>2</sup>. Com clima equatorial, a bacia do Congo favorece a existência da segunda maior floresta tropical do mundo (Secon, 2020), que é *habitat* de uma abundância de plantas e animais únicos – estima-se que possua cerca de dez mil espécies de plantas tropicais, sendo que 30% delas são exclusivas da região. A bacia do Congo também é o *habitat* de cerca de 400 espécies de mamíferos, mil espécies de aves e 700 espécies de peixes (World Wide Fund for Nature, 2023).

Por sua biodiversidade, a floresta do Congo contribui com a regulação do clima, a prevenção de secas e a preservação das espécies, fornecendo alimentos e medicamentos para seus habitantes. É também chamada de “segundo pulmão” do mundo, depois da floresta amazônica, em decorrência de sua capacidade de absorver dióxido de carbono e produzir oxigênio (Secon, 2020).

A floresta do Congo, a exemplo da floresta Amazônica, sofre com a exploração de madeira, pois, sem contar a extração ilegal, uma parte considerável encontra-se concedida a madeireiras e mineradoras. Além disso, o significativo aumento da extração de lenha pela população local agrava o desmatamento, como ocorre, por exemplo, no Parque Nacional de Virunga, o mais antigo da África, localizado no centro do Rift Albertine. Por fim, além das atividades agrícolas que utilizam métodos rudimentares, a caça insustentável de animais selvagens tem ameaçado de extinção diversas espécies, pois a pobreza faz com que a maioria das pessoas permaneça dependente da devastação da floresta para a subsistência (World Wide Fund for Nature, 2023).

Após abordar a bacia hidrográfica do Congo e sua floresta, esta pesquisa irá analisar o projeto Grand Inga, ante a necessidade de aumento da produção de energia hidrelétrica na região, o que, além da mitigação das mudanças climáticas, pode promover um desenvolvimento econômico sustentável não somente na África Subsaariana, mas em todo o

**Por sua biodiversidade, a floresta do Congo contribui com a regulação do clima, a prevenção de secas e a preservação das espécies, fornecendo alimentos e medicamentos para seus habitantes**

## Os efeitos adversos das mudanças climáticas podem ser minimizados através da geração de energia verde, a exemplo das hidrelétricas

continente africano. Assim, apresentam-se algumas informações relativas à questão energética e às mudanças climáticas na África.

Salienta-se que “a África representa apenas cerca de 2 a 3% das emissões globais de gases de efeito estufa, mas sofre de forma desproporcional com os resultados”, arcando, assim, com as consequências do aquecimento global (Nações Unidas, 2022). Os efeitos adversos das mudanças climáticas podem ser minimizados através da geração de energia verde, a exemplo das hidrelétricas. Constata-se que “a energia hidrelétrica é responsável por 17% da geração de eletricidade na África, em média” (International Energy Agency, 2020, tradução nossa).

Verifica-se também que, “apesar de abrigar 17% da população mundial, a África atualmente responde por apenas 4% do investimento global em fornecimento de energia”, resultando em um uso limitado e desigual por parte de sua população. A região utiliza apenas “[...] 11% da sua capacidade estimada de geração hidráulica” (International Energy Agency, 2019). Atualmente, na África, “cerca de 600 milhões de pessoas não têm acesso à eletricidade e cerca de 900 milhões de pessoas não têm acesso a cozinha limpa”, utilizando-se de biomassa para cozinhar (International Energy Agency, 2019, tradução nossa).

A “energia hidrelétrica é o principal recurso de eletricidade renovável na África, com mais de 38 GW de capacidade instalada” (International Hydropower Association, 2021, tradução nossa), contudo, mesmo com essa potência, praticamente metade da população africana não dispõe de energia elétrica. O grande potencial de geração de energia hidrelétrica na África pode ser exemplificado com o projeto Grand Inga, na RDC.

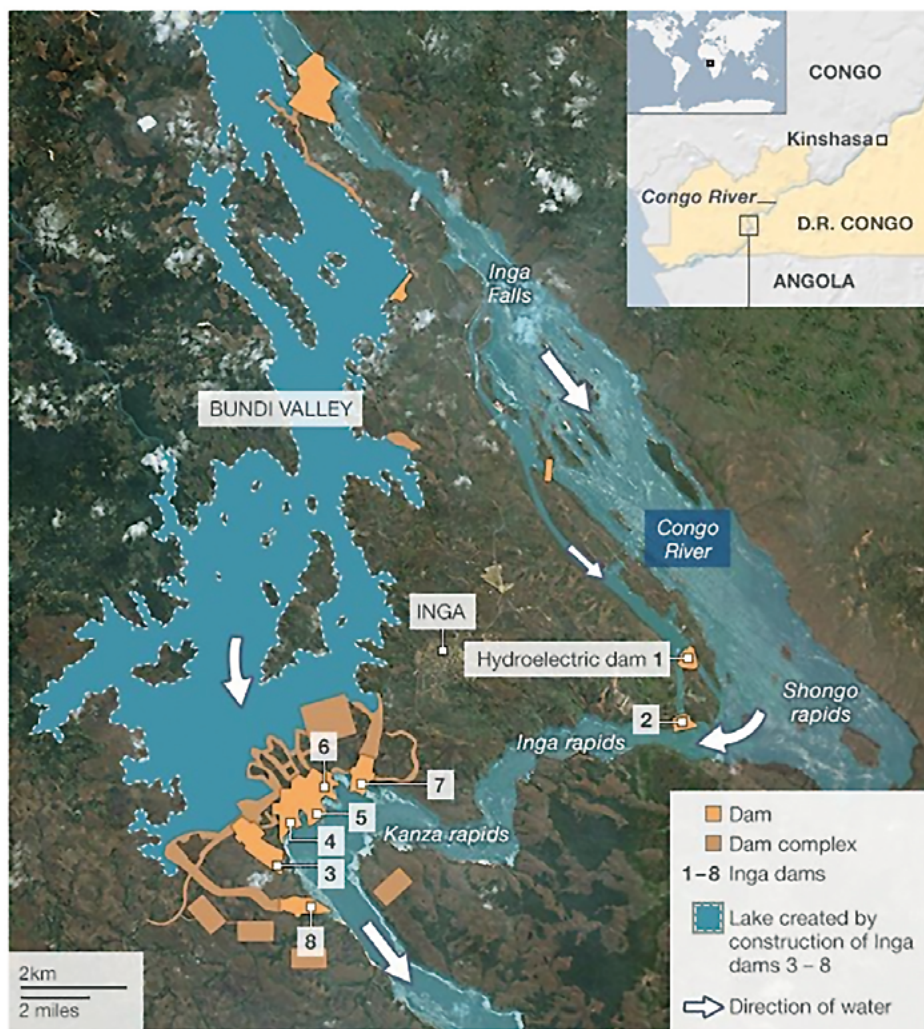
Conforme visto anteriormente, o Rio Congo, o maior em volume do continente africano, passa por dez países até a sua foz no Oceano Atlântico, sendo que, a 225 km da capital, Kinshasa, no Baixo Congo e a “150 km de sua foz na RDC, o rio detém seu maior potencial hidrelétrico no local das Cataratas do Inga” (International Hydropower Association, 2023). Nesse rio, além de dezenas de projetos hidrelétricos, vários na RDC, estão em funcionamento as duas maiores hidroelétricas do país: Inga I, com 354 MW, e Inga II, com 1.424 MW, construídas nas décadas de 1970 e 1980, respectivamente. Essas duas usinas funcionam abaixo da sua capacidade de geração devido a sérios problemas de manutenção, além de enfrentar perdas no sistema de transmissão e distribuição de energia (International Hydropower Association, 2023).

A atual capacidade instalada de geração de energia, na RDC, poderá ser acrescida exponencialmente com o projeto Grand Inga, originalmente idealizado na década de 1950. A iniciativa prevê a instalação de mais seis usinas próximas às existentes, Inga I e Inga II, no mesmo local das

Cataratas, onde “estima-se que a queda vertical, o volume e a velocidade do fluxo de água neste local podem suportar uma série de usinas hidrelétricas, cada uma com uma capacidade de geração que varia de 4 a 8 GW” (Reed, 2022, tradução nossa).

A previsão do projeto Grand Inga é começar com a implantação da Inga III, que deverá ser construída em duas etapas, “inicialmente uma cabeça baixa e depois uma cabeça alta, estendendo o muro da barragem e tornando-o mais alto”, de maneira que “não haverá fechamento do rio Congo nem construção de túneis, apenas um canal aberto” (Reed, 2022, tradução nossa). Esse projeto prevê ainda que “aproximadamente 6.000 m<sup>3</sup> m/s serão desviados para Inga III por um vale [Vale Bundi] paralelo ao leito do rio Congo. Quando concluída, a usina Inga III terá capacidade para produzir 4.800 MW de energia elétrica” (Reed, 2022, tradução nossa).

**Figura 1**  
**Projeto Grand Inga**



Fonte: Global Atlas of Environmental Justice (2021).

**Com a  
implantação  
das usinas do  
projeto Grand  
Inga, a África  
terá condições  
de suprir suas  
necessidades  
energéticas  
de curto e  
médio prazos,  
possibilitando  
alavancar  
um processo  
de desenvol-  
vimento**

Se o projeto Grand Inga for totalmente desenvolvido, poderá se tornar “o maior projeto hidrelétrico do mundo, com 40 GW, e poderia gerar o dobro da barragem de Três Gargantas, na China”, constituindo-se, assim, em “uma das fontes de energia mais acessíveis da África, podendo, teoricamente, suprir 40% das necessidades de eletricidade da África” (International Hydropower Association, 2023, tradução nossa), como pode ser observado na Figura 1.

Com a implantação das usinas do projeto Grand Inga, a África terá condições de suprir suas necessidades energéticas de curto e médio prazos, possibilitando alavancar um processo de desenvolvimento, não somente na RDC, como também em diversos países da África Subsaariana. Haja vista que esse megaprojeto de infraestrutura poderá fornecer energia a mais de uma dezena de países, pois existem demandas efetivas, além de acordos e intenções para transportar essa possibilidade de energia verde e barata para países como África do Sul, Angola, Botsuana, Camarões, Chade, Egito, Gabão, Namíbia, Nigéria, República Centro-Africana, República do Congo, Sudão, Zâmbia e Zimbábue. Como já exposto, por ser uma fonte de energia verde, sua implementação irá contribuir com a mitigação das mudanças climáticas.

A implantação desse grande empreendimento exigirá a formação de um lago, necessitando, assim, inundar o Vale Bundi que fica ao lado do leito do Baixo Congo. Assim, será imprescindível ter um plano de mitigação dos impactos ambientais e sociais locais decorrentes de uma obra desse porte, salvaguardando, ao máximo, em novas áreas a biodiversidade dos *habitats* que serão perdidos, bem como promovendo o suporte às populações deslocadas pela inundação, com o respectivo apoio financeiro para projetos geradores de trabalho e renda.

Dessa forma, a implantação do projeto Grand Inga deve ser avaliada, do ponto de vista do financiamento, por uma abordagem inovadora e integradora, que contemple não somente a necessidade de geração de energia verde a um custo econômico acessível do kWh, para o desenvolvimento de uma parte da África, ampliando, assim, as possibilidades de acesso dos habitantes à cozinha limpa, e, principalmente, a sustentabilidade ambiental do planeta Terra. Considerando-se a necessidade premente de conservação de todo o ecossistema da bacia do Congo e sua floresta tropical, atualmente considerada o segundo pulmão do mundo, o Grand Inga irá contribuir com a redução do aquecimento global, mitigando as mudanças climáticas.

Um projeto dessa envergadura, orçado em cerca de US\$ 80 bilhões (Reed, 2022), requer um financiamento colaborativo e global. Não pode, portanto, ser assumido por um único país africano, particularmente a RDC, devido ao alto endividamento já enfrentado pelas nações africanas, em torno

de US\$ 645 bilhões em 2021, com o serviço da dívida para 2023 de US\$ 69 bilhões (Harcourt; Robertson, 2023). Devem ser levados em conta, também, os benefícios trazidos pelo Grand Inga para toda a humanidade, o que justifica o investimento por parte de todos os beneficiários, particularmente os países que mais emitem gases de efeito estufa desde o início da revolução industrial. Outra forma de viabilizar esse financiamento é com o perdão e/ou suspensão dos pagamentos da dívida dos países africanos.

Não se pode levar em conta estritamente o aspecto econômico, no qual a lucratividade seja levada em consideração em primeiro lugar. Aqui o que tem que ser prioritariamente considerado é a grande contribuição que esse projeto pode trazer para a minimização das mudanças climáticas. Assim, torna-se necessário um rearranjo das instituições financeiras globais, de forma a arquitetar uma nova governança capaz de apoiar projetos de infraestrutura dessa envergadura, que objetivam gerar energia verde e que, nesse caso, impactará em um maior desenvolvimento sustentável da África, bem como a continuidade da vida no planeta.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomam-se, aqui, os principais argumentos desenvolvidos neste artigo. Nesse sentido, salienta-se que o aquecimento global tem provocado alterações climáticas que resultam em eventos extremos e imprevisíveis, em todo o planeta, de forma cada vez mais frequente. Assim, observa-se a recorrência de inundações, incêndios e recordes de temperaturas em todo o globo terrestre. As mudanças climáticas podem ter origem natural, ou serem decorrentes das atividades humanas. No entanto, a ação do homem, no contexto do modo de produção capitalista que prioriza o lucro através do uso intensivo da natureza, tem sido o fator primordial nos impactos negativos sobre o meio ambiente, contribuindo para agravar ainda mais as condições climáticas no planeta.

Esse agravamento tem levado países e instituições a discutirem sobre a degradação ambiental e o dano na biodiversidade, principalmente as mudanças decorrentes do aquecimento global que impactam sobre o clima. Dessa forma, diversas conferências internacionais continuam sendo realizadas e muitos protocolos, assinados, objetivando o uso sustentável do planeta. Observou-se, no entanto, que as diretrizes postas e os tratados internacionais formalizados nessas conferências não têm apresentado resultados animadores, pois, como demonstrado, os efeitos adversos das mudanças climáticas estão ocorrendo com frequência cada vez maior e com mais intensidade.

Esses efeitos podem ser minimizados através da modificação da matriz energética, com a diminuição do uso de energia fóssil, altamente

**Nesse sentido, salienta-se que o aquecimento global tem provocado alterações climáticas que resultam em eventos extremos e imprevisíveis, em todo o planeta, de forma cada vez mais frequente**



**Por fim, conclui-se que o aspecto estritamente econômico, no qual a lucratividade predomina, não deve ser o foco principal, pois o que deve ser considerado como prioritário é a grande contribuição que esse projeto pode trazer para a minimização das mudanças climáticas**

emissora de gases poluentes na atmosfera, e o estímulo de geração de energia verde, a exemplo das hidrelétricas. A partir dessa perspectiva analisou-se o projeto Grand Inga, o qual, se implantado, pode contribuir com a mitigação das mudanças climáticas e com o aumento da produção de energia hidrelétrica, induzindo um processo de desenvolvimento econômico sustentável não somente na África Subsaariana, mas em todo o continente africano.

Defendeu-se também, neste artigo, que o financiamento para um projeto dessa envergadura deve ser realizado de forma colaborativa e global, em prol do meio ambiente, posto que, para além do alto endividamento que os países africanos já têm – o que inviabilizaria a implantação do projeto –, tem-se que considerar os benefícios que o Grand Inga pode trazer para toda a humanidade, haja vista as possibilidades de minimização dos efeitos deletérios causados pelo uso de energia fóssil. Portanto, seu financiamento deve ser arcado de forma coletiva por todos os beneficiários, particularmente os países que mais emitem gases de efeito estufa desde o início da revolução industrial. Outra forma de viabilizar esse financiamento é com o perdão e/ou suspensão dos pagamentos da dívida das nações africanas.

Por fim, conclui-se que o aspecto estritamente econômico, no qual a lucratividade predomina, não deve ser o foco principal, pois o que deve ser considerado como prioritário é a grande contribuição que esse projeto pode trazer para a minimização das mudanças climáticas. Assim, o rearranjo das instituições financeiras globais é um imperativo para se arquitetar uma nova governança capaz de patrocinar projetos de infraestrutura dessa envergadura, que objetivam gerar energia verde e que, no caso analisado, impactará em um maior desenvolvimento sustentável da África, bem como a continuidade da vida no planeta.

Reafirma-se, portanto, que a análise das mudanças climáticas e do potencial de energia verde da bacia hidrográfica do Congo, com a possível implantação do Grand Inga, na RDC, através de um financiamento global e colaborativo, possibilitou identificar que o desenvolvimento desse projeto poderá contribuir não somente com a mitigação das mudanças do clima, ao preservar o ecossistema da bacia do Congo, como também colaborar para o desenvolvimento sustentável africano.

## REFERÊNCIAS

AGENCE FRANCE-PRESSE. Incêndios florestais na Argélia deixam 15 mortos e 26 feridos. *Correio Braziliense*, Brasília, 24 jul. 2023. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/mundo/2023/07/5111190-incendios-florestais-na-argelia-deixam-15-mortos-e-26-feridos.html>. Acesso em: 14 ago. 2023.

ALMEIDA, Daniella. *Lula defende resultado da Cúpula da Amazônia e seu documento final*. Brasília, 13 ago. 2023. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-08/lula-defende-resultado-da-cupula-da-amazonia-e-seu-documento-final>. Acesso em: 14 ago. 2023.

ALVES, Pedro. *Mortes por chuvas no Grande Recife chegam a 109 e tragédia ultrapassa total de vítimas da cheia de 1975*. [S. l.], 01 jun. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/pe/pernambuco/noticia/2022/06/01/mortes-por-chuva-no-grande-recife-total-de-vitimas-da-cheia-de-1975.ghtml>. Acesso em: 14 ago. 2023.

ARTAXO, Paulo. As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 34, n. 100, p. 53-66, 2020. Disponível em: [scielo.br/j/ea/a/TRsRMLDdzxRsz85QNYF-QBHs/?format=pdf&lang=pt](https://scielo.br/j/ea/a/TRsRMLDdzxRsz85QNYF-QBHs/?format=pdf&lang=pt). Acesso em: 24 jul. 2023.

AUTORIDADES temem encontrar diariamente '10 ou 20 corpos' após incêndio no Havaí. *Jornal O Povo*, Fortaleza, 14 ago. 2023. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/mundo/2023/08/14/autoridades-temem-encontrar-diariamente-10-ou-20-corpos-apos-incendio-no-havai.html>. Acesso em: 14 ago. 2023.

BBC. *Não é só o Pantanal: incêndios florestais pelo mundo são os maiores 'em escala e em emissões de CO2' em 18 anos*. [S. l.], 18 set. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/noticia/2020/09/18/nao-e-so-o-pantanal-incendios-florestais-pelo-mundo-sao-os-maiores-em-escala-e-em-emissoes-de-co-2-em-18-anos.ghtml>. Acesso em: 14 ago. 2023.

BLANK, Dionis Mauri Penning. O contexto das mudanças climáticas e as suas vítimas. *Mercator*, Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 157-172, maio/ago. 2015. Disponível em: [scielo.br/j/mercator/a/SgzwvvyFQvzyznyM8ZhdRzjr/?format=pdf&lang=pt](https://scielo.br/j/mercator/a/SgzwvvyFQvzyznyM8ZhdRzjr/?format=pdf&lang=pt). Acesso em: 24 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Acordo de Paris*. Brasília: MCTIC, 2015. Disponível em: [https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/acordo\\_paris.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/acordo_paris.pdf). Acesso em: 24 jul. 2023.

DEUTSCHE WELLE. *Macron anuncia acordo para destinar US\$ 100 bi anuais para clima*. [S. l.], 23 jun. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/mundo/noticia/2023/06/23/macron-anuncia-acordo-para-destinar-us-100-bi-anuais-para-clima.ghtml>. Acesso em: 14 ago. 2023.

FLEURY, Lorena Cândido; MIGUEL, Jean Carlos Hochsprung; TADDEI, Renzo. Mudanças climáticas, ciência e sociedade. *Sociologias*, Porto Alegre, ano 21, n. 51, p. 18-42, maio/ago 2019. Disponível em: [scielo.br/j/soc/a/SHRnFKJmJd-F7pmQkCBXt6hb/?format=pdf&lang=pt](https://scielo.br/j/soc/a/SHRnFKJmJd-F7pmQkCBXt6hb/?format=pdf&lang=pt). Acesso em: 24 jul. 2023.

FRANCE PRESSE. *Mais de 61 mil pessoas morreram de calor na Europa no verão de 2022, diz estudo*. [S. l.], 10 jul. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/mundo/noticia/2023/07/10/mais-de-61-000-pessoas-morreram-de-calor-na-europa-no-verao-de-2022.ghtml>. Acesso em: 14 ago. 2023.

G1 FANTÁSTICO. *Incêndios no Canadá indicam que a humanidade está vivendo a 'Era do Fogo', aponta professor*. [S. l.], 11 jun. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/fantastico/noticia/2023/06/11/incendios-no-canada-indicam-que-a-humanidade-esta-vivendo-a-era-do-fogo-aponta-professor.ghtml>. Acesso em: 14 ago. 2023.

GLOBAL ATLAS OF ENVIRONMENTAL JUSTICE. *Inga 3 and Gran Inga complex hydropower project on Congo river, DRC*. [S. l.], 14 Oct. 2021. Disponível em: <https://ejatlas.org/conflict/gran-inga-hydropower-project-on-congo-river-drc/?translate=fr>. Acesso em: 14 ago. 2023.

HARCOURT, Sara; ROBERTSON, Fiona. *African debt*. Disponível em: <https://data.one.org/topics/african-debt/>. Acesso em: 14 ago. 2023.

HARTLIEB-WALLTHOR, Peter; MARBLE, Herwig. *Rohstoffe subsahara 31 länder, stand 2016/2017*. Dusseldorf: EnergieAgentur.NRW; Berlin: DERA, 2017. Disponível em: [https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/Downloads/rohstoffstudie-subsahara.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/Downloads/rohstoffstudie-subsahara.pdf?__blob=publicationFile&v=2). Acesso em: 30 ago. 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA. *O que é o Fundo Amazônia?*. Disponível em: <https://ipam.org.br/entenda/o-que-e-o-fundo-amazonia/>. Acesso em: 10 ago. 2023.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. *Africa energy outlook 2019*. Paris: IEA, Nov. 2019. Disponível em: [https://iea.blob.core.windows.net/assets/2f7b6170-d616-4dd7-a7ca-a65a3a332fc1/Africa\\_Energy\\_Outlook\\_2019.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/2f7b6170-d616-4dd7-a7ca-a65a3a332fc1/Africa_Energy_Outlook_2019.pdf). Acesso em: 14 ago. 2023.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. *Climate impacts on african hydropower*. Paris: IEA, June 2020. Disponível em: [https://iea.blob.core.windows.net/assets/4878b887-dbc3-470a-bf74-df0304d537e1/ClimateimpactsonAfricanhydropower\\_CORR.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/4878b887-dbc3-470a-bf74-df0304d537e1/ClimateimpactsonAfricanhydropower_CORR.pdf). Acesso em: 14 ago. 2023.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. *Low-cost solutions can give billions access to modern cooking by 2030, but the world is failing to deliver*. Paris, 26 jul. 2023. Disponível em: <https://www.iea.org/news/low-cost-solutions-can-give-billions-access-to-modern-cooking-by-2030-but-the-world-is-failing-to-deliver>. Acesso em: 14 ago. 2023.

INTERNATIONAL HYDROPOWER ASSOCIATION. *Democratic Republic of the Congo*. Disponível em: <https://www.hydropower.org/country-profiles/democratic-republic-of-the-congo>. Acesso em: 14 ago. 2023.

INTERNATIONAL HYDROPOWER ASSOCIATION. *Hydropower investment in Africa: opportunities and risks*. [S. l.], 19 maio 2021. Disponível em: <https://www.hydropower.org/events/hydropower-investment-in-africa-opportunities-and-risks>. Acesso em: 14 ago. 2023.

INUNDAÇÕES deixam 20 mortos e 19 desaparecidos na China. *Jornal O Povo*, Fortaleza, 01 ago. 2023. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/mundo/2023/08/01/inundacoes-deixam-20-mortos-e-19-desaparecidos-na-china.html>. Acesso em: 14 ago. 2023.

KHAPOYA, Vincent B. *A experiência africana*. Petrópolis: Vozes, 2015.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. *A ONU e o meio ambiente*. [S. l.], 16 set. 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>. Acesso em: 20 jul. 2023.

NAÇÕES UNIDAS. Efeitos climáticos podem custar US\$ 50 bilhões por ano às nações africanas. *ONU News*, [s. l.], 08 set. 2022. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/09/1800401>. Acesso em: 14 ago. 2023.

NAÇÕES UNIDAS. Onda de calor no Hemisfério Norte causa incêndios florestais em vários países. *ONU News*, [s. l.], 31 jul. 2023. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2023/07/1818332>. Acesso em: 14 ago. 2023.

NASCIMENTO, Humberto. Desenvolvimento sustentável. In: IVO, Anete B. L. et al. *Dicionário desenvolvimento e questão social*: 110 problemáticas contemporâneas. 2. ed. São Paulo: Editora AnnaBlume, 2020.

NATIONAL CENTERS FOR ENVIRONMENTAL INFORMATION. *Monthly global climate report for July 2023*. Washington, DC: NCEI, Aug. 2023. Disponível em: <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/global/202307>. Acesso em: 14 ago. 2023.

NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL. O que causa o aquecimento global?. *National Geographic*, [s. l.], 10 nov. 2022. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2022/11/o-que-causa-o-aquecimento-global>. Acesso em: 20 jul. 2023.

NUNES, Aurelio. *Sul da Bahia vive a pior enchente dos últimos 35 anos*. Salvador, 12 dez. 2021. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2021/12/12/sul-da-bahia-vive-a-pior-enchente-dos-ultimos-35-anos.htm>. Acesso em: 14 ago. 2023.

NZONGOLA-NTALAJA, Georges. Patrice Lumumba: the most important assassination of the 20th century. *The Guardian*, London, 17 jan. 2011. Disponível em: <https://www.theguardian.com/global-development/poverty-matters/2011/jan/17/patrice-lumumba-50th-anniversary-assassination>. Acesso em: 30 jun. 2023.

OKAFOR, Chiamaka. Hydropower: DRC, South Africa make case for Inga Dam at Paris Summit. *Premium Times*, [s. l.], 01 July 2023. Disponível em: <https://www.premiumtimesng.com/news/top-news/607535-hydropower-drc-south-africa-make-case-for-inga-dam-at-paris-summit.html>. Acesso em: 14 ago. 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Declaração de Estocolmo sobre o ambiente humano. In: CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE HUMANO, 1972, Estocolmo. *Anais* [...]. Estocolmo: UNEP, 1972. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Declaracao%20de%20Estocolmo%201972.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2023.

PARADA, Maurício; MEIHY, Murilo Sebe Bon; MATTOS, Pablo de Oliveira de. *História da África contemporânea*. Rio de Janeiro: Editora Pallas, 2013.

PEIXOTO, Roberto. *EUA, Europa e Ásia enfrentam secas recordes; qual a gravidade do cenário e as suas causas?*. [S. l.], 29 ago. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/meio-ambiente/aquecimento-global/noticia/2022/08/29/eua-europa-e-asia-enfrentam-secas-recordes-qual-a-gravidade-do-cenario-e-as-suas-causas.ghtml>. Acesso em: 14 ago. 2023.

PINOTTI, Fernanda. Em vez de matar a fome, mundo gastou 2 trilhões de dólares para alimentar a máquina de guerra, diz Lula. *CNN Brasil*, São Paulo, 17 jul. 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/em-vez-de-matar-a-fome-mundo-gastou-224-trilhoes-para-alimentar-a-maquina-de-guerra-diz-lula/>. Acesso em: 14 ago. 2023.

REED, Patrick M. Grand Inga Hydroelectric Power Project Updates, Democratic Republic of Congo. *Construction Review Online*, [s. l.], 8 July 2022. Disponível em: <https://constructionreviewonline.com/biggest-projects/grand-inga-hydroelectric-power-project-updates-democratic-republic-of-congo/>. Acesso em: 14 ago. 2023.

RESENDE, Márcio. Derretimento histórico na Antártida e recorde de temperatura na Argentina acendem novos sinais de alerta. *Radio France Internationale*, Buenos Aires, 05 ago. 2023. Disponível em: <https://www.rfi.fr/br/am%C3%A9ricas/20230805-derretimento-hist%C3%B3rico-na-ant%C3%A1rtida-e-recorde-de-temperatura-na-argentina-acendem-novos-sinais-de-alerta>. Acesso em: 14 ago. 2023.

REUTERS. *Incêndios no Pantanal causam devastação, matam animais e emitem alerta climático*. [S. l.], 14 set. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/noticia/2020/09/14/incendios-no-pantanal-causam-devastacao-matam-animais-e-emitem-alerta-climatico.ghtml>. Acesso em: 14 ago. 2023.

SECON, Holly. The Congo River Basin: home of the deepest river in the world. *Live Science*, [s. l.], 05 ago. 2020. Disponível em: <https://www.livescience.com/congo-river.html>. Acesso em: 24 jul. 2023.

SECRETÁRIO-GERAL da ONU afirma que planeta chegou na “era da ebulição global”. [S. l.], 27 jul. 2023. Disponível em: [https://cultura.uol.com.br/noticias/60332\\_secretario-geral-da-onu-afirma-que-chegamos-na-era-da-ebulicao-global.html](https://cultura.uol.com.br/noticias/60332_secretario-geral-da-onu-afirma-que-chegamos-na-era-da-ebulicao-global.html). Acesso em: 14 ago. 2023.

SILVA, João Pedro Gurgel e. *COP 27 e a participação brasileira*. [S. l.], 11 jan. 2023. Disponível em: <https://www.politize.com.br/cop-27/>. Acesso em: 14 ago. 2023.

TOUSSAINT, Eric. *In memory of patrice Lumumba, assassinated on 17 january 1971*. Liège, 17 Jan. 2021. Disponível em: <https://www.cadtm.org/In-memory-of-Patrice-Lumumba-assassinated-on-17-January-1961>. Acesso em: 30 jun. 2023.

UNITED NATIONS ON CLIMATE CHANGE. *Five key takeaways from COP27*. [S. l.], Nov. 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/sharm-el-sheikh-climate-change-conference-november-2022/five-key-takeaways-from-cop27>. Acesso em: 20 jul. 2023.

UNITED NATIONS POPULATION FUND. *World population dashboard: Congo, the Democratic Republic of the*. Disponível em: <https://www.unfpa.org/data/world-population/CD>. Acesso em: 14 ago. 2023.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE (Brasil). *A história da Convenção de Clima, Protocolo de Quioto e próximo acordo global de clima*. [S. l.], 28 nov. 2008. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?16780/>. Acesso em: 20 jul. 2023.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE. *Congo Basin*. Disponível em: <https://www.worldwildlife.org/places/congo-basin>. Acesso em: 14 ago. 2023.

ZIMERMANN, Igor. *Crédito de carbono: o que é e como funciona?*. [S. l.], 18 nov. 2020. Disponível em: <https://www.politize.com.br/credito-de-carbono/>. Acesso em: 20 jul. 2023.

## Resumo

A República da Índia é um dos mais relevantes Estados emergentes do Sistema Internacional no século XXI. Contudo, apesar de seu acelerado desenvolvimento econômico, o seu desenvolvimento humano não acompanha tal crescimento. Mesmo sendo o quinto país com maior Produto Interno Bruto (PIB), milhões de pessoas que ali habitam encontram-se em situação de pobreza e extrema pobreza. Além disso, é um dos países mais vulneráveis às mudanças climáticas, fator que tem desencadeado grandes fluxos migratórios em todo o mundo. Cerca de 51 milhões de pessoas deslocam-se anualmente devido a eventos climáticos, sendo 3,6 milhões desses indivíduos originários da Índia.

Diante disso, este estudo tem por objetivo traçar um panorama explicativo a respeito da migração ambiental na Índia, no governo de Narendra Modi, entre 2014 e 2021, focando nos principais eventos climáticos extremos do país e nos seus efeitos para o deslocamento humano. A pergunta basilar é: como os eventos climáticos extremos interferem sobre a população de um dos mais relevantes países do mundo? A hipótese é que, apesar do crescimento econômico, a vulnerabilidade climática da Índia gera fluxos migratórios ambientais permanentes ou temporários, com frequência cada vez maior, principalmente da população mais pobre. O método de abordagem da pesquisa é o dedutivo de caráter explicativo e qualitativo, utilizando-se de fontes primárias e secundárias, especificamente de estudos bibliográficos e dados governamentais e de centros de pesquisa, como o Centro de Pesquisas de Epidemiologia em Desastres ou Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) e o Centro de Monitoramento de Deslocamento Interno ou Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC).

**Palavras-chave:** Índia; mudanças climáticas; migração climática.

### ***The vulnerable giant: a panoramic study of Indians climate migrants between 2014 and 2021***

#### **Abstract**

*The Republic of India is one of the most relevant emerging states of the International System in the 21st century. However, despite its accelerated economic development, its human development does not follow such growth. Even though it is the fifth country with the highest Gross Domestic Product (GDP), millions of people who live there are in poverty and extreme poverty. In addition, it is one of the most vulnerable countries to climate change, a factor that has triggered large migratory flows around the world. About 51 million people are displaced annually due to weather events, 3.6 million of them originating in India.*

*Therefore, this study aims to provide an explanatory overview of environmental migration in India, under Narendra Modi, between 2014 and 2021, focusing on the main extreme weather events in the country and their effects on human displacement. The fundamental question is: how do extreme weather events interfere with the population of one of the most relevant countries in the world? The hypothesis is that, despite economic growth, India's climate vulnerability generates permanent or temporary environmental migratory flows, with increasing frequency, especially from the poorest population. The research approach method is the deductive one of an explanatory and qualitative nature, using primary and secondary sources, specifically bibliographic studies and government data and research centers, such as the Center for Research on the Epidemiology of Disasters (cred) and the Internal Displacement Monitoring Center (IDMC).*

**Keywords:** *India; climate change; climate migration.*

# O gigante vulnerável: um estudo panorâmico dos migrantes climáticos indianos entre 2014 e 2021

LARISSA LIMA BEZERRA DE SOUZA

Graduada em Relações Internacionais pela Universidade Federal do Pampa (Unipampa) e mestranda no Programa de Pós-graduação em Relações Internacionais pela Universidade Federal do ABC (UFABC).

<https://orcid.org/0000-0002-4506-4249>  
[limabslarissa@gmail.com](mailto:limabslarissa@gmail.com)

[doi.org/10.56839/bd.v33i2.a2](https://doi.org/10.56839/bd.v33i2.a2)

**O PAINEL INTERGOVERNAMENTAL** sobre Mudanças Climáticas, de 2021, vinculou diretamente as ações degradantes da humanidade – a exemplo das emissões de gases de efeito estufa (GEE) – ao aumento das temperaturas globais. Além disso, apresentou um estudo detalhado das consequências ambientais desse aquecimento global. Secas, inundações, furacões, aumento do nível do mar, ondas de calor e outros fenômenos climáticos e ambientais integram esse cenário e têm-se tornado cada vez mais frequentes e mais intensos (Masson-Delmotte *et al.*, 2021).

Apesar de ser um fenômeno global, há regiões que apresentam maior vulnerabilidade quanto às mudanças climáticas. Em 2010, o *Maplecroft Climate Change Risk Atlas* apresentou a região da Ásia Meridional como a mais vulnerável às mudanças climáticas no mundo (Verisk Maplecroft, 2010). Esses dados são corroborados pelo relatório do *Climate Risk and Response in Asia*, publicado em 2020, afirmando que a Ásia é o continente mais exposto à crise climática.



**Especifica-  
mente, quanto  
à vulnerabili-  
dade em relação  
às mudanças  
climáticas,  
a Índia é um  
dos dez países  
mais afetados  
pelas mudanças  
climáticas,  
segundo o  
Global Climate  
Risk Index**

Segundo o relatório, países pertencentes à Fronteira da Ásia – Índia, Paquistão e Bangladesh – estarão sujeitos a eventos climáticos mais extremos em relação aos demais países asiáticos, assim como sofrerão os impactos mais severos em relação à perda dos rendimentos econômicos, principalmente: devido à suscetibilidade da produção agrícola às inundações ou secas (Woetzel *et al.*, 2020).

Dentre os três países, a República da Índia tem uma relevância singular. No pós-Guerra Fria, o país adotou uma abertura econômica de caráter liberal, que gerou crescimento econômico nessas que é a sétima maior nação do mundo em termos de território (Rodrigues; Carletti, 2018). O crescimento econômico de um país que possui a segunda maior população do mundo colocou a Índia em posição de destaque na arena internacional. A Índia está entre as dez maiores economias globais, chegando a alcançar o quinto maior Produto Interno Bruto (PIB) mundial. Constituiu-se ainda no quarto Estado com maior poder bélico, entre os 124 países analisados pelo *Global Fire Power* (2022). Apesar disso, o desenvolvimento indiano, no que se refere à qualidade de vida de sua população, enfrenta seria desigualdade social e econômica. Além das questões sociais referentes à estratificação cultural baseada em castas, o difícil acesso à educação, a pobreza e pobreza extrema que assolam o país, o deixaram em 131º quanto aos demais Estados em relação ao desenvolvimento humano mundial (Rodrigues; Carletti, 2018; United Nations Development Programme, 2020).

Especificamente, quanto à vulnerabilidade em relação às mudanças climáticas, a Índia é um dos dez países mais afetados pelas mudanças climáticas, segundo o *Global Climate Risk Index* (Eckstein; Künzel; Schäfer, 2021), estando em sétimo lugar no *ranking*<sup>1</sup>. Nesse sentido, inundações, secas, falta de água potável, tempestade de raios, ondas de calor, avalanches, deslizamento de terras, furações, ciclones e terremotos são frequentes na Índia (A Índia [...], 2021; Faria, 2021). Estima-se que, anualmente, 30,7 milhões de pessoas, de todo o globo, precisem se deslocar devido a eventos climáticos extremos, sendo que 3,6 milhões desse montante têm por território de origem a Índia. Portanto, o Estado indiano é responsável por algo em torno de 10% das migrações ambientais globais (Venkataraman; Preethan, 2022). Considerando-se o protagonismo indiano como país emergente, o tamanho de sua população e sua vulnerabilidade climática, este estudo mostra-se relevante ao analisar os padrões do deslocamento humano na Índia, além de ser uma pesquisa que inaugura o debate público acadêmico brasileiro nessa área. Além disso, constitui-se como tema pertinente à política internacional

1 Em ordem crescente, os dez países mais afetados pelas mudanças climáticas, de acordo com o relatório, são: Moçambique, Zimbábue, Bahamas, Japão, Malawi, Afeganistão, Índia, Sudão do Sul, Níger e Bolívia (Eckstein; Künzel; Schäfer, 2021).

contemporânea, aos direitos humanos e à política externa brasileira, visto que as relações bilaterais entre Brasil e Índia abrangem diversas organizações e âmbitos, entre os quais os acordos de cooperação através do grupo BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul).

Consideram-se diversos termos relacionados à migração ambiental, tais como refugiados ambientais ou climáticos, migrantes ambientais de emergência ou forçados ou motivados, deslocados do clima, migrantes climáticos, ecomigrantes, entre outros. Apesar da falta de consenso quanto à terminologia correta para essa forma de deslocamento, a nomenclatura amplamente utilizada é 'refugiado ambiental', devido ao melhor status de proteção que essa designação confere ao direito desses migrantes. A definição do termo e o estudo do tema 'refugiados ambientais' têm por autores Essam E. Hinnawi, Jodi Jacobson, Norman Myers e de Richard Black e sua primeira conceituação foi oficialmente estabelecida em 1985, no Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), no qual El-Hinnawi (1985) declarou que:

[...] refugiados ambientais são definidos como aquelas pessoas que foram forçadas a deixar seu habitat tradicional, temporária ou permanentemente, por causa de uma perturbação ambiental grave (natural e/ou desencadeada por pessoas) que colocou em risco sua existência e/ou afetou seriamente a qualidade de sua vida. Por "perturbação ambiental", nesta definição, entende-se quaisquer mudanças físicas, químicas e/ou biológicas no ecossistema (ou na base de recursos) que o tornam, temporária ou permanentemente, inadequado para sustentar a vida humana (El-Hinnawi, 1985, p. 4, tradução nossa).<sup>2</sup>

Particularmente, este estudo tratará das migrações por motivos ambientais internos, nomeadamente conhecido por deslocamento interno ambiental. Conceitualmente, deslocados internos são indivíduos ou grupos de pessoas que são forçadas a sair de seus lugares de origem, migrando para outra região dentro das fronteiras de seus próprios Estados. Neste estudo, especificamente, são aqueles que se deslocaram devido a razões ambientais e/ou climáticas. Diante disso, tal análise tem por objetivo levantar um panorama explicativo a respeito da migração ambiental na Índia, no governo de Nerendra Modi, entre 2014 e 2021, focando nos principais eventos climáticos extremos do país e nos efeitos que geraram para o deslocamento humano. Para tanto, será realizada uma análise do Estado indiano enquanto país climaticamente vulnerável, construindo

**Particularmente, este estudo tratará das migrações por motivos ambientais internos, nomeadamente conhecido por deslocamento interno ambiental**

2 Texto original: "Environmental refugees are defined as those people who have been forced to leave their traditional habitat, temporary or permanently, because of a marked environmental disruption (natural and/or triggered by people) that jeopardized their existence and/or seriously affected the quality of their life. By 'environmental disruption' in this definition is meant any physical, chemical and/or biological changes in the ecosystem (or the resource base) that render it, temporarily or permanently, unsuitable to support human life" (El-Hinnawi, 1985, p. 4).

**Em 2014,  
ocorreram  
três desastres  
ambientais  
extremos: as  
inundações  
em Jamu e  
Caxemira,  
o Ciclone  
Hudhud e o  
deslizamento  
de terra em  
Malin**

uma linha histórica dos principais eventos climáticos extremos e de seus efeitos sobre o fenômeno migratório no país. A pergunta basilar é: como os eventos climáticos extremos afetam a população de um dos mais relevantes Estados do mundo? A hipótese é que, apesar do crescimento econômico da Índia, a vulnerabilidade climática do país gera fluxos migratórios ambientais permanentes ou temporários, com frequência cada vez maior, em especial pelo aumento dos desastres ambientais.

O método de abordagem da pesquisa é o dedutivo de caráter explicativo e qualitativo, utilizando-se de fontes primárias e secundárias, especificamente de estudos bibliográficos e dados governamentais e de centros de pesquisa, como o Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) e o Internal Displacement Monitoring Center (IDMC). A respeito dos dados sobre os eventos de desastres naturais na Índia, serão usadas duas fontes principais. A primeira é o India Disaster Report (Chaturvedi; Guleria; Bindal, 2020), disponibilizado pelo governo indiano por meio do Ministério de Assuntos Internos, com base em pesquisa realizada pelo Instituto Nacional de Gerenciamento de Desastres, que reuniu os principais desastres na Índia entre os anos de 2014 e 2017. Para avaliar os eventos ocorridos a partir de 2018, são utilizados os relatórios disponibilizados anualmente pelo CRED e o Escritório das Nações Unidas para a Redução de Desastres (UNDRR) que analisam, de forma global, os principais desastres ocorridos no mundo e os efeitos em números humanos e financeiros (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, 2016, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022). Por fim, para os dados dos deslocados internos na Índia, são utilizados os dados do IDMC, principal fonte de dados para essa forma de migração, criado pelo Conselho Norueguês para Refugiados, em 1988, e atualmente vinculado às Nações Unidas (Internal Displacement Monitoring Center, 2022a, 2022b).

## **EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS E O DESLOCAMENTO HUMANO NA ÍNDIA**

Este tópico tratará dos eventos climáticos extremos no Estado indiano e o deslocamento humano na Índia entre 2014 e 2021, com análises anuais. Em 2014, ocorreram três desastres ambientais extremos: as inundações em Jamu e Caxemira, o Ciclone Hudhud e o deslizamento de terra em Malin. Em relação a Jamu e Caxemira, a região tem um histórico de desastres ambientais severos devido às condições climáticas extremas combinadas com a topografia acidentada do território. Apesar do histórico de desastres, na primeira semana de setembro 2014, o local sofreu inundações sem precedentes, com chuvas torrenciais que levaram ao transbordamento catastrófico de rios e córregos. Na região, o índice normal de chuvas é de 34,2 mm para a primeira semana de setembro no distrito de Jamu, contudo, na mesma semana choveu 424,2 mm,

resultando em áreas submersas por mais de 20 dias, com sequelas na infraestrutura, na economia e na agricultura da região. Os impactos sobre a população resultaram em 1.527.725 famílias afetadas, 403 pessoas feridas e 282 mortos (Chaturvedi; Guleria; Bindal, 2020).

A Índia, devido a sua localização, à extensão de seu território e ao clima, está exposta a aproximadamente 10% dos ciclones tropicais do mundo, assim, estima-se que 32 milhões de pessoas estejam vulneráveis a esses fenômenos meteorológicos no país anualmente, o que representa quase um terço da população em risco. Já o Ciclone Hudhud, formado em 6 de outubro de 2014, gerou ventos ciclônicos, chuvas torrenciais e inundações até o dia 13 do mesmo mês. Os estados mais afetados foram Andhra Pradesh e Odisha. Em Andhra Pradesh, ocorreram 61 mortes, embora tal fatalidade tenha sido relativamente baixa ante as 9,2 milhões de pessoas afetadas. Houve perda maciça dos meios de subsistência e infraestrutura, estimando-se danos em torno de US\$ 2.155 milhões. Em Odisha, cerca de 330 mil pessoas foram afetadas e três pessoas faleceram. A destruição de infraestrutura foi severa, além da devastação de 247.557 hectares de área agrícola, levando a perdas de mais de 50% da safra da região (Chaturvedi; Guleria; Bindal, 2020).

Outro evento que acontece com frequência na Índia são os deslizamentos de terra que atingem 22 dos 28 estados e dois dos oito territórios do país, levando a graves perdas de vidas e financeiras. Estima-se que, anualmente, 300 pessoas morrem devido aos deslizamentos, sem considerar catástrofes ocorridas em consequência de desastres primários como terremotos, inundações, ciclones, entre outros. Em Malin, aldeia de população tribal e de economia de subsistência, após dois dias de chuva severa, em 30 de julho de 2014, ocorreu um deslizamento que matou 150 pessoas e soterrou cerca de 40 casas. Por fim, além desses três eventos, também houve a ocorrência de ondas de frio extremo, chuvas e granizo, tempestades de poeira e relâmpagos, surto de encefalite, inundações e deslizamento de terras que deixaram centenas de mortos, afetando a infraestrutura e os meios de subsistência no país (Chaturvedi; Guleria; Bindal, 2020). Assim, ao todo foram 16 desastres ambientais registrados na Índia em 2014, o que acarretou o deslocamento de 3,7 milhões de pessoas das suas regiões de origem (Internal Displacement Monitoring Center, 2022a).

Já em 2015, devido ao fenômeno El Niño, os principais eventos climáticos extremos ocorridos e destacados pelo governo foram as inundações. A primeira foi a inundação de Chennai, capital de Tamil Nadu, a sexta cidade mais populosa da Índia. Chennai foi a mais afetada pelas inundações, que também atingiram a maior parte do estado. Entre novembro e dezembro de 2015, choveu 883% a mais do que o normal, resultando em cerca de 470 mortes, milhões de deslocados, perda de

**Outro evento que acontece com frequência na Índia são os deslizamentos de terra que atingem 22 dos 28 estados e dois dos oito territórios do país, levando a graves perdas de vidas e financeiras**

**Em 2016, a Índia contabilizou 17 desastres naturais, que resultaram em 1.142 mortes, sendo que, ao menos, 300 pessoas faleceram devido a uma onda de calor e outras 254, por inundações ocorridas entre os meses de junho e julho**

propriedades públicas e particulares, infraestrutura, agricultura e pecuária. A segunda foi a inundação de Gujarat, entre junho e julho de 2017, na importante região costeira da Índia, que resultou em 81 mortes, sendo que 112.217 agricultores sofreram danos e 134.007 hectares de terras foram devastadas. Além disso, as casas e os meios de subsistência da população foram atingidos, como também, os trilhos dos trens, que foram danificados, criando problemas de transporte e de escoamento da produção do país. Estima-se ainda que a onda de calor tenha acarretado na morte de 2.081 pessoas, além de uma tempestade de raios que ceifou 240 vidas em Odisha, como também a incidência de chuvas, nevascas e ciclones de pequena intensidade que deixaram centenas de mortos. Estima-se que 16.558.354 de pessoas tenham sido afetadas pelas catástrofes e que as perdas econômicas somaram por volta de US\$ 3.30 bilhões (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, 2016; Chaturvedi; Guleria; Bindal, 2020). Dessa forma, dos mais de 16 milhões de afetados, 3,7 milhões de pessoas precisaram se deslocar devido aos 16 desastres ambientais registrados nessas regiões (Internal Displacement Monitoring Center, 2022a).

Em 2016, a Índia contabilizou 17 desastres naturais, que resultaram em 1.142 mortes, sendo que, ao menos, 300 pessoas faleceram devido a uma onda de calor e outras 254, por inundações ocorridas entre os meses de junho e julho. Além disso, o Estado registrou o maior número de pessoas afetadas por um desastre climatológico até o momento, foram 330 milhões de pessoas impactadas pela seca, o que representou 58,6% do total de pessoas afetadas por desastres ambientais no mundo em 2016. Também houve a incidência de terremotos e ciclones, com destaque para o Ciclone Vardah, que atingiu Channai em 12 de dezembro de 2016, deslocando milhares de pessoas. Além das perdas humanas, houve danos relacionados à infraestrutura e à cobertura do solo, estima-se que 258 árvores tenham sido arrancadas devido à tempestade ciclônica. Diante disso, as perdas econômicas na Índia alcançaram US\$ 4.047 bilhões (Chaturvedi; Guleria; Bindal, 2020; Guha-Sapir *et al.*, 2016).

Dessa forma, os números recordes de pessoas afetadas por um evento extremo levou cerca de 2,4 milhões de pessoas a saírem de sua região de origem. Esse número de deslocados deve ser contextualizado em relação à natureza do evento climático em questão. Por ser a seca o principal fenômeno, muitas vezes, a migração ocorre de forma gradativa, com a saída de um membro da família, na maioria das vezes um homem, em busca de emprego em outra região. Assim, os dados da migração acabam defasados, visto que o processo migratório pode ser considerado como um deslocamento para trabalho. Entretanto, os indianos que precisam migrar devido às secas estão mais vulneráveis a trabalhos forçados, à servidão por endividamento, à retenção de salários e a condições de exploração. Isso ocorre exatamente porque essa forma de migração não

é supervisionada pelo governo, ao contrário do que acontece com os eventos climáticos repentinos, que geram uma resposta do Estado para a proteção da população (Bharadwaj *et al.*, 2022; Internal Displacement Monitoring Center, 2022b).

Em relação a 2017, a Índia sofreu 15 desastres naturais extremos, sendo que a região que compreende, além da Índia, Nepal e Bangladesh apresentou o mais alto índice de mortes (884) já registrado devido a inundações, sendo que cerca de 27 milhões de pessoas foram afetadas. No referido ano, 450 milhões de pessoas foram identificadas como vivendo em áreas potencialmente expostas às inundações (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, 2018). Infelizmente, destaca-se a ocorrência do Ciclone Okchi, que ocorreu entre 29 de novembro e 6 de dezembro de 2017, atingindo a região do sul da Índia. O ciclone afetou cerca de 55 mil pessoas e vitimou 459, que foram reportadas como mortas ou desaparecidas. Também ocorreu a inundação no estado de Bihar, região com aproximadamente 85% do território voltado a atividades agropecuárias, o que resultou em deslocamento massivo da população, com um saldo de feridos e mortos, além de perda da colheita e do gado. O evento ainda causou a morte de 514 pessoas e desabrigou 8,5 milhões de indivíduos que perderam suas casas. As águas devastaram ainda 6.367.000 hectares de lavoura, matando 351 animais (Chaturvedi; Guleria; Bindal, 2020). Em 2022, apenas três eventos de grandes proporções foram registrados pelo IDMC (Internal Displacement Monitoring Center, 2022b), mesmo assim, o número de deslocados devido às tempestades e enchentes ultrapassou 1,3 milhão de pessoas.

O ano de 2018 apresentou um menor número de desastres, mortes e pessoas afetadas do que a média da década anterior no mundo. Apesar disso, globalmente ocorreram 315 eventos de desastres naturais, que resultaram em 11.804 mortes, com mais de 68 milhões de pessoas afetadas e US\$ 131,7 bilhões em perdas econômicas em todo o mundo, sendo que o continente asiático foi a região com maior incidência de desastres (45% dos eventos) e a que impactou o maior número de pessoas. Especificamente na Índia, as inundações no estado de Kerala, em agosto, causaram o segundo maior número de mortes por desastres e o maior número de pessoas afetadas em 2018. Dessa forma, 504 pessoas morreram devido às inundações e 23,2 milhões foram afetadas (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, 2019).

Estima-se que, no período das monções na Índia, entre junho e setembro de 2018, cerca de 1.500 pessoas perderam a vida devido às tempestades, inundações e deslizamentos de terras. Ao todo, Estima-se que cerca de 800 mil pessoas tenham sido atingidas, sendo que 223.139 precisaram ser abrigadas em 1.500 campos de ajuda, custando bilhões ao governo. Além disso, ocorreram dois ciclones com resultados graves no

**Estima-se que,  
no período  
das monções  
na Índia,  
entre junho e  
setembro de  
2018, cerca de  
1.500 pessoas  
perderam a  
vida devido às  
tempestades,  
inundações e  
deslizamentos  
de terras**

**Ondas de calor,  
queimadas  
florestais e  
inundações  
foram as  
principais  
responsáveis  
pelos 389  
eventos  
registrados  
globalmente**

país. O primeiro foi o Ciclone Titli, em 11 de outubro de 2018, que atingiu os estados de Odisha e Andhra Pradesh, sendo responsável por 89 mortes e prejuízos em torno de US\$ 920 milhões. O segundo foi o Ciclone Gaja, em 16 de novembro de 2018, que atingiu o estado de Tamil Nadum e matou 45 pessoas, afetou mais de 115 mil casas, deslocando por volta de 250 mil pessoas para 493 campos de ajuda (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2018, 2019; United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs, 2018). Portanto, nesse período, foram registrados dez eventos extremos na Índia que forçaram 2,7 milhões de pessoas a se deslocarem (Internal Displacement Monitoring Centre, 2022b).

Já em 2019, a Índia foi responsável por 20% do total de mortes e 24,5% dos afetados por desastres ambientais em todo o mundo. Foram 12 desastres que ceifaram 2.351 vidas e afetaram mais de 23 milhões de pessoas. Os dois principais eventos foram a inundações que, em outubro, atingiu 14 estados do nordeste da Índia, afetando gravemente os estados de Assam e Bihar, e o Ciclone Fani. Sobre a inundações, foi um evento sem precedentes, levando à perda de 1.900 vidas, enquanto mais de 1,8 milhão de pessoas precisaram se deslocar, sendo que um total de 11,6 milhões foram afetadas. Os prejuízos somaram mais de US\$ 10 bilhões. Já o Ciclone Fani, de categoria 4, atingiu, além de Bangladesh, três estados indianos: Andhra Pradesh, Odisha e Bengala Ocidental, e acarretou 42 mortes, afetando severamente a vida de aproximadamente 28 milhões de pessoas. No distrito de Puri, em Odisha, quase 200 mil casas foram danificadas, prejudicando os meios de subsistência da população, destruindo 330 acres de plantações e afetando parcialmente 52.728 pessoas (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, 2020; European Commission, 2019a, 2019b; United Nations Children's Fund, 2019; United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs, 2019). Em relação a 2019, houve um aumento surpreendente dos números de deslocados, com mais de cinco milhões de pessoas obrigadas a migrar devido aos 12 desastres ambientais registrados no ano. (Internal Displacement Monitoring Centre, 2022b).

Em relação a 2020, a despeito da pandemia de covid-19, o ano foi dominado por questões climáticas, sendo o mais quente já registrado. Ondas de calor, queimadas florestais e inundações foram as principais responsáveis pelos 389 eventos registrados globalmente. Especificamente, as inundações da Índia foram responsáveis pelo terceiro evento mais mortalífero do ano, com a perda de 1.922 vidas. Entre junho e julho, o número de pessoas afetadas pelas inundações chegou a 17 milhões, sendo que 305 mil precisaram se deslocar para centros de ajuda, o que teve por consequência o agravamento na mortalidade por covid-19, considerando ainda que, o país já mantinha taxas elevadíssimas de mortalidade pela pandemia, anterior aos desastres, sendo o epicentro pandêmico em

abril e maio. O aumento de casos de covid-19 está atrelado também ao Ciclone Amcham que atingiu o país em maio. Os estados mais afetados foram Odisha e Bengala Ocidental que registraram ao menos 80 mortos, sendo que mais de 1,2 milhão de pessoas precisaram ser deslocadas em consequência dos danos às casas, à infraestrutura, às terras agrícolas e ao corte de energia e de suprimentos. Além disso, a população já enfrentava graves emergências sanitárias pelo surto de coronavírus. Apenas em Bengala Ocidental, 5.874 instalações de saúde foram danificadas (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, 2021; European Commission, 2020a, 2020b; International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2020; United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs, 2020). O ano de 2020 registrou um aumento vertiginoso de desastres ambientais, totalizando 60 eventos. Apesar desse aumento, o número de pessoas deslocadas permaneceu dentro das médias anteriores, em torno de 3,9 milhões de migrantes. Um fator a ser levado em consideração para a permanência dos números nas médias é que, devido à pandemia, apenas a população com vulnerabilidade extrema se deslocou, assumindo assim o risco de contrair a doença, ameaça menor que a de continuar em suas regiões de origem (Internal Displacement Monitoring Centre, 2022b).

O ano de 2021 foi ainda mais catastrófico em número de desastres ambientais registrados. Em todo mundo ocorreram 432 eventos extremos, consideravelmente acima da média dos últimos 20 anos (2000-2020) que era de 357. A Índia foi especialmente afetada, com 19 desastres climáticos, com destaque para um terremoto em Assam e uma grande incidência de ciclones, sendo dois severos no mês de maio, além de seguidas inundações, que levaram a óbito 1.282 pessoas e resultaram em perdas de US\$ 3,1 milhões.

Houve ainda uma avalanche no Himalaia que vitimou 234 pessoas, sendo que todos esses desastres aconteceram em simultâneo com a pandemia de covid-19 que permanecia impactando a saúde pública. Assim, os dois ciclones de maio, o Ciclone Taubaté e o Yass, ocorreram quando a Índia enfrentava um aumento drástico dos casos de covid-19, que vinham crescendo desde o final de abril, resultando em falta de leitos e de oxigênio. Os ciclones tiveram por efeito a precarização dos tratamentos e o deslocamento de milhões de pessoas, com centenas de milhares encaminhadas para centros de ajuda (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, 2022; European Commission, 2021; United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs, 2021a, 2021b). Ainda em 2021, foram registrados 80 eventos de grande e média intensidade que forçaram o deslocamento de mais 4,9 milhões de pessoas (Internal Displacement Monitoring Centre, 2022b).

**O ano de 2021  
foi ainda mais  
catastrófico  
em número  
de desastres  
ambientais  
registrados**



**Portanto, no período analisado, entre 2014 e 2021, ocorreram, ao todo, 210 eventos de desastres ambientais, que forçaram 27,3 milhões de pessoas a se deslocarem na Índia**

Por fim, é válida uma breve análise do primeiro evento climático extremo na Índia no ano de 2022. A partir de maio, o Estado sofreu a pior onda de calor dos últimos 120 anos, com temperaturas que superaram os 45°C, causando incêndios nos lixões em todo o país e mortes na população mais vulnerável (Crise [...], 2022; Paiva, 2022). Segundo Saltmarsh (2022, p. 3), as ondas de calor evidenciam a desigualdade social causada pela crise climática: “As classes mais pobres são insuportavelmente mais afetadas na medida em que os trabalhadores rurais mal pagos têm prejuízos, sem acesso ao mínimo de recursos para ter condições de pagar por eletricidade ou equipamentos para diminuir a temperatura”.

Portanto, no período analisado, entre 2014 e 2021, ocorreram, ao todo, 210 eventos de desastres ambientais, que forçaram 27,3 milhões de pessoas a se deslocarem na Índia. O aumento dos eventos climáticos : observado pelo IDMC é atribuído, especialmente, à prolongada e irregular ocorrência das monções.

Devido às mudanças climáticas, ao aumento das temperaturas dos oceanos, ao descongelamento das cordilheiras do Himalaia entre outros eventos, a frequência e a intensidade de eventos como ciclones, tempestades, inundações e desmoronamentos de terra, além de secas e ondas de calor, são cada vez maiores. Quando associadas, as vulnerabilidades socioeconômicas das populações das regiões indianas mais afetadas só não levam a um número mais expressivo de vítimas devido às respostas mais eficazes do governo ante os desastres. A manutenção de migrações internas que atingem milhões de pessoas custam bilhões ao governo, à parte os deslocamentos gradativos não contabilizados, ocorridos em função de eventos climáticos extremos, como ondas de calor e secas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto e da pergunta basilar desta pesquisa – como os eventos climáticos de um dos países mais relevantes no Sistema Internacional interferem sobre sua população? –, constatou-se que é grande a vulnerabilidade climática da região e que, apesar de a Índia ser um Estado economicamente desenvolvido, a sua população está sujeita a eventos climáticos extremos, o que gera fluxos migratórios de milhões de pessoas anualmente, além de mortes e precarização do bem-estar social. Os desastres que atingiram o país no período analisado, entre 2014 e 2021, afetaram a infraestrutura, residências e meios de subsistência, com efeitos que foram ainda mais acentuados devido à pandemia e aos surtos de covid-19 que o país sofreu concomitantemente.

Por fim, a hipótese foi corroborada, demonstrando a veracidade da premissa de que, mesmo com o desenvolvimento econômico do Estado, os eventos climáticos extremos geram, anualmente, um número expressivo de deslocados internos por motivos ambientais. Observa-se, contudo, que, apesar de os eventos climáticos estarem intensificando-se em grau e frequência, a Índia tem aperfeiçoado suas respostas aos desastres, o que se reflete em um maior número de deslocados por evacuação e recolhidos em abrigos, ocasionando um menor número de mortes, seja por ciclones ou inundações. Diante disso, a pesquisa cumpriu seu objetivo ao expor um quadro panorâmico explicativo dos desastres ambientais na Índia e sua relação com o deslocamento humano no país. Este estudo não intenciona esgotar o assunto, mas sim fomentar o debate e incentivar pesquisas futuras que aprofundem ainda mais o tema.

**Observa-se, contudo, que, apesar de os eventos climáticos estarem intensificando-se em grau e frequência, a Índia tem aperfeiçoado suas respostas aos desastres**

## REFERÊNCIAS

A ÍNDIA na linha de frente da mudança climática. *Estado de Minas*, Belo Horizonte, 25 jul. 2021. Disponível em: [https://www.em.com.br/app/noticia/internacional/2021/07/25/interna\\_internacional,1289742/a-india-na-linha-de-frente-da-mudanca-climatica.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/internacional/2021/07/25/interna_internacional,1289742/a-india-na-linha-de-frente-da-mudanca-climatica.shtml). Acesso em: 21 jul. 2022.

BHARADWAJ, Ritu *et al.* *Climate change, migration and vulnerability to trafficking*. London: IIED, May 2022. (Working paper). Disponível em: <https://www.iied.org/sites/default/files/pdfs/2022-05/20936IIED.pdf>. Acesso em: 21 jul. de 2022.

CENTRE FOR RESEARCH ON THE EPIDEMIOLOGY OF DISASTERS. *2015: disasters in numbers*. Brussels: CRED, 25 Jan. 2016. Disponível em: [https://www.unisdr.org/files/47804\\_2015disastertrendsinfographic.pdf](https://www.unisdr.org/files/47804_2015disastertrendsinfographic.pdf). Acesso em: 9 ago. 2021.

CENTRE FOR RESEARCH ON THE EPIDEMIOLOGY OF DISASTERS. *2020: the non-COVID year in disasters: global trends and perspectives*. Brussels: CRED, 21 Apr. 2021. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/world/2020-non-covid-year-disasters-global-trends-and-perspectives>. Acesso em: 9 ago. 2021.

CENTRE FOR RESEARCH ON THE EPIDEMIOLOGY OF DISASTERS. *2021: disaster in numbers: extreme events defining our lives*. Brussels: CRED, 21 Apr. 2022. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/world/2021-disasters-numbers>. Acesso em: 9 ago. 2021.

CENTRE FOR RESEARCH ON THE EPIDEMIOLOGY OF DISASTERS. *Natural disasters 2017: lower mortality, higher cost*. Brussels: CRED, 5 Sept. 2018. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/world/natural-disasters-2017>. Acesso em: 9 ago. 2021.

CENTRE FOR RESEARCH ON THE EPIDEMIOLOGY OF DISASTERS. *Natural disasters 2018: an opportunity to prepare*. Brussels: CRED, 22 July 2019. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/world/natural-disasters-2018>. Acesso em: 9 ago. 2021.

CENTRE FOR RESEARCH ON THE EPIDEMIOLOGY OF DISASTERS. *Natural Disasters 2019: now is the time to not give up*. Brussels: CRED, 5 Ago. 2020. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/world/natural-disasters-2019>. Acesso em: 9 ago. 2021.

CRISE do clima tornou onda de calor na Índia 30x mais provável. *Nexo Journal*, [s. l.], 24 maio 2022. Disponível em: <https://www.nexojournal.com.br/extra/2022/05/24/Crise-do-clima-tornou-onda-de-calor-na-Índia-30x-mais-provável#:~:text=A%20onda%20de%20calor%20excepcionalmente,provável%20devido%20às%20mudanças%20climáticas>. Acesso em: 21 jul. 2022.

ECKSTEIN, David; KÜNZEL, Vera; SCHÄFER, Lara. *Global climate risk index 2021: who suffers most from extreme weather events? Weather-related loss events in 2019 and 2000-2019*. Berlin: German Watch, Jan. 2021. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/348759719\\_GLOBAL\\_CLIMATE\\_RISK\\_INDEX\\_2021](https://www.researchgate.net/publication/348759719_GLOBAL_CLIMATE_RISK_INDEX_2021). Acesso em: 21 jul. 2022.

EL-HINNAWI, Essam. *Environmental refugees*. Nairobi: UNEP, 1985. Disponível em: [https://digitallibrary.un.org/record/121267/files/UNEP%2802%29\\_E52-E.pdf](https://digitallibrary.un.org/record/121267/files/UNEP%2802%29_E52-E.pdf). Acesso em: 21 jul. 2022.

EUROPEAN COMMISSION. European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations. *India: flash floods*. *ECHO Daily Flash*, Brussels, 18 Oct. 2021. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/india/india-flash-floods-dg-echo-imd-sphere-india-media-echo-daily-flash-18-october-2021>. Acesso em: 9 ago. 2021.

EUROPEAN COMMISSION. European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations. *India: monsoon rains update*. *ECHO Daily Flash*, Brussels, 25 Ago. 2020a. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/india/india-monsoon-rains-update-ndmi-imd-echo-daily-flash-25-august-2020>. Acesso em: 9 ago. 2021.

EUROPEAN COMMISSION. European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations. *India: monsoon rains update*. *ECHO Daily Flash*, Brussels, 22 July 2019a. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/india/india-monsoon-rains-update-dg-echo-government-india-imd-ndma-sdma-media-echo-daily>. Acesso em: 9 ago. 2021.

EUROPEAN COMMISSION. European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations. *India, Bangladesh: tropical cyclone AMPHAN update*. *ECHO Daily Flash*, Brussels, 21 May 2020b. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/india/india-bangladesh-tropical-cyclone-amphan-update-dg-echo-unicef-indian-meteorological>. Acesso em: 9 ago. 2021.

EUROPEAN COMMISSION. European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations. *India, Bangladesh: tropical cyclone FANI update*. *ECHO Daily Flash*, Brussels, 7 maio 2019b. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/india/india-bangladesh-tropical-cyclone-fani-update-dg-echo-un-ocha-imd-bmd-echo-daily-flash>. Acesso em: 9 ago. 2021.

FARIA, Luís M. Índia, um país castigado por fenómenos naturais, fome e massacres: a pandemia é apenas a última das tragédias. *Expresso*, Lisboa, 30 abr. 2021. Disponível em: <https://expresso.pt/internacional/2021-04-30-India-um-pais-castigado-por-fenomenos-naturais-fome-e-massacres--a-pandemia-e- apenas-a-ultima-das-tragedias-4a2d2523>. Acesso em: 21 jul. 2022.

GLOBAL FIRE POWER. *GlobalFirepower.com ranks: military powers ranked since 2005 according to Global Firepower*. Disponível em: <https://www.globalfirepower.com/global-ranks-previous.php>. Acesso em: 21 jul. 2022.

GUHA-SAPIR, Debarati *et al.* *Annual disaster statistical review 2016: the numbers and trends*. Brussels: CRED, 2016. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/world/annual-disaster-statistical-review-2016-numbers-and-trends>. Acesso em: 21 jul. 2022.

INTERNAL DISPLACEMENT MONITORING CENTER. *India: internal displacement*. Geneva, 2022a. Disponível em: <https://www.internal-displacement.org/countries/india>. Acesso em: 21 jul. 2022.

INTERNAL DISPLACEMENT MONITORING CENTRE. *Global internal displacement database*. Disponível em: <https://www.internal-displacement.org/database/displacement-data>. Acesso em: 21 jul. 2022b.

INTERNATIONAL FEDERATION OF RED CROSS AND RED CRESCENT SOCIETIES. *India: cyclone Gaja Emergency Plan of Action (EPoA): DREF operation n° MDRIN021, update n° 1*. [S. l.]: IFRC, 6 Feb. 2019. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/india/india-cyclone-gaja-emergency-plan-action-epoa-dref-operation-n-mdrin021-update-no-1>. Acesso em: 9 ago. 2021.

INTERNATIONAL FEDERATION OF RED CROSS AND RED CRESCENT SOCIETIES. *India: Kerala Floods DREF n° MDRIN020 Emergency Plan of Action (EPoA)*. [S. l.]: IFRC, 18 Ago. 2018. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/india/india-cyclone-gaja-emergency-plan-action-epoa-dref-operation-n-mdrin021-update-no-1>. Acesso em: 9 ago. 2021.

INTERNATIONAL FEDERATION OF RED CROSS AND RED CRESCENT SOCIETIES. *India: cyclone Amphan operation update report* (DREF nº MDRIN025). [S. l.]: IFRC, 23 Jul. 2020. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/india/india-cyclone-amphan-operation-update-report-dref-n-mdrin025>. Acesso em: 9 ago. 2021.

MASSON-DELMOTTE, Valérie *et al.* (ed.). *Climate change 2021: the physical science basis: contribution of working group I to the sixth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: [https://report.ipcc.ch/ar6/wg1/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_FullReport.pdf](https://report.ipcc.ch/ar6/wg1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf). Acesso em: 9 ago. 2021.

PAIVA, Victor. *Calor na Índia beira os 50 graus e país vive crise climática gigantesca*. [S. l.], 6 maio 2022. Disponível em: <https://www.hypeness.com.br/2022/05/calor-na-india-beira-os-50-graus-e-pais-vive-crise-climatica-gigantesca/>. Acesso em: 21 jul. 2022.

RODRIGUES, Daniela Santos Nunes de; CARLETTI, Anna. A ascensão indiana no período pós - Guerra Fria: do protecionismo à liberalização. *In: SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO*, 10., 2018, Santana do Livramento. *Anais* [...]. Santana do Livramento: Unipampa, 2018. Disponível em: [https://guri.unipampa.edu.br/uploads/evt/arq\\_trabalhos/18456/seer\\_18456.pdf](https://guri.unipampa.edu.br/uploads/evt/arq_trabalhos/18456/seer_18456.pdf). Acesso em: 21 jul. 2022.

SALTMARSH, Chris. A onda de calor do sul da Ásia é apenas o começo. *Jacobin Brasil*, [s. l.], 17 maio 2022. Disponível em: <https://jacobin.com.br/2022/05/a-onda-de-calor-do-sul-da-asia-e-apenas-o-comeco/>. Acesso em: 21 jul. 2022.]

UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND. *India cyclone Fani: situation report # 2*. New Delhi: UNICEF, 12 May 2019. (Situation in numbers, 2). Disponível em: <https://reliefweb.int/report/india/unicef-india-cyclone-fani-situation-report-2-national>. Acesso em: 9 ago. 2021.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. *Human development report 2020: the next frontier: human development and the anthropocene*. New York: UNDP, 2020. Disponível em: <https://hdr.undp.org/system/files/documents/hdr-2020pdf.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2022.

UNITED NATIONS OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS. *Asia and the Pacific: weekly regional humanitarian snapshot*. New York: OCHA, 9-15 Oct. 2018. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/indonesia/asia-and-pacific-weekly-regional-humanitarian-snapshot-9-15-october-2018>. Acesso em: 9 ago. 2021.

UNITED NATIONS OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS. *Asia and the Pacific*: weekly regional humanitarian snapshot. New York: OCHA, 15-21 Oct. 2019. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/philippines/asia-and-pacific-weekly-regional-humanitarian-snapshot-15-21-october-2019>. Acesso em: 9 ago. 2021.

UNITED NATIONS OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS. *Asia and the Pacific*: weekly regional humanitarian snapshot. New York: OCHA, 19-25 May 2020. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/india/asia-and-pacific-weekly-regional-humanitarian-snapshot-19-25-may-2020>. Acesso em: 9 ago. 2021.

UNITED NATIONS OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS. *Asia and the Pacific*: weekly regional humanitarian snapshot. New York: OCHA, 25-31 May 2021a. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/myanmar/asia-and-pacific-weekly-regional-humanitarian-snapshot-25-31-may-2021>. Acesso em: 9 ago. 2021.

UNITED NATIONS OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS. *Asia and the Pacific*: weekly regional humanitarian snapshot. New York: OCHA, 11-17 May 2021b. Disponível em: <https://www.unocha.org/publications/report/india/asia-and-pacific-weekly-regional-humanitarian-snapshot-11-17-may-2021>. Acesso em: 9 ago. 2021.

VENKATARAMAN, Vivek; PREETHAN, Parvathi. How COVID-19 pushed India's climate migrants to the brink?. *WRI India*. Mumbai, 23 June 2022. Disponível em: <https://wri-india.org/blog/how-covid-19-pushed-indias-climate-migrants-brink>. Acesso em: 21 jul. 2022.

VERISK MAPLECROFT. *Maplecroft*: 'South Asia most at risk from climate change, Scandinavia safest'. [S. l.], 20 Oct. 2010. Disponível em: <https://www.preventionweb.net/news/maplecroft-south-asia-most-risk-climate-change-scandinavia-safest>. Acesso em: 21 jul. 2022.

WOETZEL, Jonathan *et al.* *Climate risk and response in Ásia*: future of Asia. [S. l.]: McKinsey & Company, 2020. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/climate-risk-and-response-in-asia>. Acesso em: 21 jul. 2022.

## **Resumo**

Para reduzir os riscos relacionados às mudanças climáticas, as cidades têm-se associado a iniciativas promovidas por organizações globais que as auxiliam na elaboração de planos locais de resiliência. Na década passada, tanto a cidade de Campinas como a de Santos se integraram à campanha Construindo Cidades Resilientes, da United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), para esse propósito. Ambas cidades estão localizadas no estado de São Paulo - Brasil. Assim, ante esse contexto, pergunta-se: Quais as diferenças conceituais e estruturais dos respectivos planos dessas cidades para se tornarem mais resilientes? Como principal objetivo busca-se comparar os planos de Campinas e Santos quanto a: 1) conceitos de resiliência e adaptação às mudanças climáticas; 2) fatores de riscos considerados; 3) estruturas adotadas, e 4) ações/diretrizes propostas. Para atingir tal objetivo, foram realizadas três etapas metodológicas: 1) pesquisa bibliográfica em base de dados científicos; 2) análise de conteúdo de documentos, e 3) reuniões, entrevistas e visita técnica a projetos nas duas cidades pesquisadas. Constatou-se que os planos foram estruturados de maneira diferente, apesar de as duas cidades fazerem parte da mesma iniciativa global. Em Campinas, a elaboração do plano de resiliência foi estruturada a partir de 72 ações alinhadas com os dez passos essenciais previstos pela campanha Construindo Cidades Resilientes para fazer frente às nove ameaças ocasionadas pelas mudanças climáticas na cidade. Já o plano da cidade de Santos adotou oito eixos estruturantes para organizar as 124 diretrizes propostas para reduzir os sete impactos das mudanças climáticas no tecido urbano local.

**Palavras-chave:** planejamento resiliência; cidades resilientes; Santos; Campinas; redução de riscos a desastres.

## ***Building Resilient Cities: The differences between the Campinas Resilience Plan and the Santos Climate Action Plan***

### **Abstract**

*To reduce risks related to climate change, cities have partnered with initiatives promoted by global organizations that assist them in developing local resilience plans. In the past decade, both the city of Campinas and the city of Santos have joined the United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR) 's Building Resilient Cities campaign for this purpose. Both cities are located in the state of São Paulo - Brazil. Thus, in this context, the question is: What are the conceptual and structural differences in the respective plans of these cities to become more resilient? The main goal is to compare the plans of Campinas and Santos concerning: 1) concepts of resilience and adaptation to climate change; 2) risk factors considered; 3) structures adopted, and 4) proposed actions/guidelines. To achieve this objective, three methodological steps were conducted: 1) bibliographic research in a scientific database; 2) content analysis of documents, and 3) meetings, interviews, and technical visits to projects in the two cities surveyed. It was found that the plans were structured differently, despite the two cities being part of the same global initiative. In Campinas, the elaboration of the resilience plan was structured from 72 actions aligned with the ten essential steps foreseen by the Building Resilient Cities campaign to face the nine threats caused by climate change in the city. The plan of the city of Santos adopted eight structuring axes to organize the 124 guidelines proposed to reduce the seven impacts of climate change on the local urban fabric.*

**Keywords:** *resilience planning; resilient cities; Santos; Campinas; disaster risk reduction.*

# Construindo Cidades Resilientes: As diferenças entre o Plano de Resiliência de Campinas e o Plano de Ações Climáticas de Santos<sup>1</sup>

ERIKA MARIA RIBEIRO SOUZA

Mestra e doutoranda em Administração pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), graduada em Geografia pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Unirio).

<https://orcid.org/0000-0003-4887-4973>.

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

ANDRÉA CARDOSO VENTURA

Doutora e mestra em Administração pela Universidade Federal da Bahia, mestra em Estudos Contemporâneos em América Latina pela Universidad Complutense de Madrid (UCM), graduada em Direito pela Instituição Toledo de Ensino (ITE).

<https://orcid.org/0000-0002-4371-632X>.

[andreaventurassa@gmail.com](mailto:andreaventurassa@gmail.com)

ANGELA MÁRCIA ANDRADE SILVA

Doutora em Engenharia Industrial, pós-doutoranda em Administração e mestra em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), graduada em Engenharia Civil pela Universidade Católica do Salvador (UCSal).

<https://orcid.org/0000-0002-7030-1330>.

[angela.marcia.andrade@gmail.com](mailto:angela.marcia.andrade@gmail.com)

JOSÉ CÉLIO SILVEIRA ANDRADE

Doutor em Administração, mestre e graduado em Engenharia Química pela Universidade Federal da Bahia (UFBA).

<https://orcid.org/0000-0002-6794-8686>.

[jjcelio.andrade@gmail.com](mailto:jjcelio.andrade@gmail.com)

[doi.org/10.56839/bd.v33i2.a3](https://doi.org/10.56839/bd.v33i2.a3)

**DESLIZAMENTOS**, inundações e elevação do nível do mar são algumas das ameaças das mudanças climáticas, experimentadas, de maneiras diferentes, pelas cidades do mundo, devido às variações de exposição, vulnerabilidade e capacidade de lidar com os referidos problemas (United Nations, 2019). Assim, para reduzir os riscos associados a essas ameaças, cidades do mundo inteiro, a fim de se tornarem mais resilientes e adaptadas às mudanças climáticas, têm-se associado a iniciativas promovidas por organizações globais (Silva *et al.*, 2020), como, por exemplo, a campanha Making Cities Resilient 2030 (MCR2030), que auxilia cidades na elaboração de planos locais de ação (Jurado; Gonçalves, 2020).

1 Este artigo é uma versão atualizada de trabalho anterior, intitulado *Cities Preparation: the differences between the Santos Climate Action Plan and the Campinas Resilience Plan*, apresentado na 9th Conference on Environmental Management and Accounting, realizada de 4 a 5 de novembro de 2022 em Aveiro - Portugal.



**O objetivo final da campanha MCR2030 é garantir que as cidades se tornem inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis até o ano de 2030**

O objetivo final da campanha MCR2030 é garantir que as cidades se tornem inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis até o ano de 2030, contribuindo diretamente para o cumprimento do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11 (ODS11), que visa “desenvolver cidades e assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”, e de outras políticas globais, incluindo o Marco de Sendai para Redução do Risco de Desastres, o Acordo de Paris e a Nova Agenda Urbana (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2023b). Entre as principais redes globais de cidades parceiras da MCR2030, estão: C40 Cities; Governos Locais pela Sustentabilidade (Local Governments for Sustainability - ICLEI); Resilient Cities Network (R-Cities); Cidades e Governos Locais Unidos (United Cities and Local Governments - UCLG).

Lançada em 2020 pelo Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (The United Nations Office for Disaster Risk Reduction - UNDRR), a MCR2030 foi criada para suceder a campanha Construindo Cidades Resilientes, iniciada em 2010. Essa campanha, liderada pelo UNDRR, elaborou os “10 Passos Essenciais para a Construção de Cidades Resilientes a Desastres” para orientar os governos municipais no planejamento da resiliência e na tomada de decisões (Nações Unidas, 2012; United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2019).

Conforme o sítio da MCR2030, atualmente a iniciativa conta com a participação de 1.544 cidades, sendo 296 localizadas no Brasil (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2023a). Dessas 296 cidades brasileiras, 128 encontram-se no estágio A, 87 no estágio B e 81 no estágio C. O estágio A significa que a cidade está comprometendo-se a melhorar a compreensão sobre redução de riscos e resiliência. O estágio B significa que a cidade está buscando melhorar as habilidades de avaliação e diagnóstico, aumentar o alinhamento entre as estratégias locais, nacionais e regionais, além de melhorar as estratégias e políticas em estágio inicial. As cidades no estágio C já têm um plano de Redução de Risco de Catástrofe (RRC), resiliência e sustentabilidade relativamente robusto e podem estar nos estágios iniciais de implementação de suas ações ou já trabalhando para integrar a estratégia e as atividades de RRC/resiliência em toda a estrutura de seus governos.

No estado de São Paulo/Brasil, a cidade de Campinas ingressou na campanha Construindo Cidades Resilientes em 2012, enquanto a cidade de Santos aderiu à referida campanha em 2013 (Campinas, 2017; Santos, 2016). Tanto Campinas quanto Santos fazem parte do grupo de 81 cidades brasileiras no estágio C da iniciativa MCR2030, que considerou Campinas, em dezembro 2021, como o primeiro dos três *hubs* de resiliência do Brasil, juntamente com Recife (PE) (fevereiro 2022) e Salvador (BA) (março 2023). Para ser um *hub* de resiliência, um município precisa compartilhar boas práticas em redução de risco de desastres, capacitando

outras cidades em nível nacional, estadual ou metropolitano. Isto é, o termo refere-se a uma autoridade local com um histórico estabelecido em redução de riscos a desastres e resiliência e comprometida em apoiar e orientar outros municípios participantes da iniciativa (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2023b).

Diversas pesquisas estão sendo realizadas para investigar os planos e estratégias de resiliência das cidades brasileiras, sendo que os dois municípios paulistas foram objeto de estudos recentes sobre resiliência urbana. Souza, Pamponet e Ventura (2021) analisaram a redução de riscos de desastres como componente do Plano de Resiliência de Campinas (PRC) de 2017. A elaboração do PRC foi liderada pela Defesa Civil de Campinas com o apoio do Comitê da Cidade Resiliente (CCR), instituído em 2013 para coordenar a campanha Cidades Resilientes e vinculado à chefia de gabinete do prefeito.

Já Guillen *et al.* (2021) realizaram sua investigação sobre o planejamento de Santos no enfrentamento às mudanças climáticas ao analisar o Plano Municipal de Mudança do Clima de Santos (PMMCS) de 2016. Porém, o PMMCS, elaborado pela Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC), instituída em 2015 pela prefeitura de Santos, foi revisado e atualizado, dando lugar ao documento intitulado Plano de Ações Climáticas de Santos (PACS) (Santos, 2016, 2022a, 2022b), o qual enseja a necessidade de um novo estudo sobre a adaptação climática e resiliência de Santos.

A cidade de Santos tem área territorial de 281 km<sup>2</sup> e população estimada de 433.656 habitantes (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020). Quase toda a população (99,3%) mora na área insular (39,4 km<sup>2</sup>), portanto, altamente urbanizada e intensamente verticalizada. Apenas 0,7%, portanto, habita o continente (241,6 km<sup>2</sup>), em sua maior parte destinado a áreas protegidas do Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) e pela Área de Proteção Ambiental (APA) Santos Continente (Santos, 2022a). Polo da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), formada por nove municípios, a cidade tem grande relevância econômica por sediar o maior porto da América do Sul (Bueno, 2023). Também apresenta o 45º Produto Interno Bruto (PIB) do país e o sexto Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) mais alto do Brasil (0,840) (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020, 2022).

Já Campinas tem área territorial de 794,5 km<sup>2</sup> e população estimada de 1.223.237 habitantes (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020). Com uma taxa de urbanização da ordem de 98,3%, a região caracteriza-se por ser de transição entre o Planalto Atlântico e a Depressão Periférica e ser um município privilegiado quanto à disponibilidade de recursos hídricos (cinco sub-bacias) e ao volume de chuvas (precipitação

**Diversas  
pesquisas  
estão sendo  
realizadas  
para investigar  
os planos e  
estratégias  
de resiliência  
das cidades  
brasileiras**

**De acordo com Silva et al. (2020), a intensificação de eventos extremos provocados pelas mudanças climáticas, como aumento do nível do mar, deslizamentos e inundações, estimulou diferentes cidades no mundo a desenvolver suas estratégias de resiliência**

média anual de 1.381mm). A cidade possui 15 centros de pesquisa e desenvolvimento, responsáveis por 15% da produção científica do Brasil. Possui ainda o décimo maior PIB do país e o 28º maior IDH do Brasil (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020, 2022). Por isso, Campinas almeja ser reconhecida como “cidade do conhecimento” e referência em educação pelo incentivo à ciência, à inovação e à tecnologia (Campinas, 2017).

Os dados contextuais acima revelam a importância de um inédito estudo comparativo entre os planos de resiliência dessas duas cidades pertencentes ao estado considerado o mais desenvolvido do país.

Logo, este artigo foi norteado pelo seguinte problema de pesquisa: Quais as diferenças conceituais e estruturais entre o PRC e o PACS? O principal objetivo dessa questão é comparar os planos de Campinas e Santos quanto a: 1) conceitos de resiliência e adaptação às mudanças climáticas adotados; 2) fatores de riscos considerados; 3) estruturas adotadas; 4) ações/diretrizes propostas.

Espera-se que esta análise, desenvolvida por um grupo de pesquisa, cadastrado no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), dedicado a investigações sobre resiliência urbana, possa contribuir com a geração de conhecimento sobre os diferentes tipos de planos locais encontrados para tornar as cidades mais resilientes ante as mudanças climáticas. O intuito é auxiliar gestores municipais na tomada de decisões para a implementação de suas políticas e estratégias.

## **BREVE DISCUSSÃO SOBRE CONCEITO DE RESILIÊNCIA E SUA RELAÇÃO COM ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA**

De acordo com Silva *et al.* (2020), a intensificação de eventos extremos provocados pelas mudanças climáticas, como aumento do nível do mar, deslizamentos e inundações, estimulou diferentes cidades no mundo a desenvolver suas estratégias de resiliência. Para Meerow, Newell e Stults (2016), existem diferentes formas de definir o que seja resiliência, devido à grande abrangência de áreas de estudo que a conceituam, partindo das engenharias e ciências biológicas, estendendo-se até o planejamento urbano.

O Painel Intergovernamental de Mudança do Clima, mais conhecido por sua sigla em inglês, IPCC, descreve a resiliência como “a capacidade de um sistema social ou ecológico de absorver perturbações, mantendo a mesma estrutura básica e formas de funcionamento, a capacidade de auto-organização e a capacidade de se adaptar ao estresse e à mudança”

(Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007, p. 86). Um conceito, portanto, relacionado a sistemas sociais complexos, como cidades.

Já o conceito apresentado pelo UNDRR tem como foco a redução de desastres. Assim, define resiliência como: “[...] a capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade, expostos a riscos, de resistir, absorver, acomodar-se e recuperar-se dos efeitos de um desastre, de forma oportuna e eficiente, através da preservação e restauração de suas estruturas essenciais e funções básicas” (Nações Unidas, 2012, p. 24).

Conforme apontado por Meerow, Newells e Stults (2016), Silva *et al.* (2020) e Souza, Pamponet e Ventura (2021), os conceitos tradicionais de resiliência ligados à área de engenharia relacionam-se à noção de recuperação de funções ou características interrompidas por um evento crítico. Enquanto os conceitos modernos, bastante usados no planejamento urbano, salientam a necessidade de as cidades desenvolverem a dimensão da adaptação e/ou transformação, por serem sistemas dinâmicos. Resiliência, portanto, é um conceito que inclui a noção de que a adaptação é necessária a uma cidade, para que esta reduza a sua vulnerabilidade a uma ameaça (Lambrou; Loukaitou-Sideris, 2022). Por isso, o estudo dos planos e estratégias de resiliência urbana passam pela análise das ações estabelecidas pelas cidades para adaptação às mudanças climáticas.

Segundo o UNDRR, as ameaças que geram risco de desastres podem ser classificadas em biológicas, ambientais, geológicas e geográficas, hidrometeorológicas, tecnológicas e sociais. Para a entidade, os desastres podem ocorrer a partir de ameaças naturais ou provocadas pela ação humana e são caracterizados como uma grave interrupção do funcionamento de uma comunidade, resultando em perdas, impactos humanos, materiais e ambientais (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2020). Uma breve descrição de cada tipo de ameaça, conforme as definições do UNDRR, é apresentada a seguir:

- . **Biológico:** É um tipo de ameaça de origem orgânica ou veiculado por vetores biológicos, incluindo microrganismos patogênicos, toxinas e substâncias bioativas. São exemplos: bactérias, vírus ou parasitas, bem como animais selvagens e insetos venenosos, plantas venenosas e mosquitos portadores de agentes causadores de doenças.
- . **Ambiental:** Esse tipo pode incluir perigos químicos, naturais e biológicos. Ele pode ser criado por degradação ambiental ou poluição física ou química, no ar, na água e no solo. No entanto, muitos processos e fenômenos que se enquadram nessa categoria podem ser denominados ‘condutores de perigo e risco’, em vez de

**Resiliência,  
portanto, é  
um conceito  
que inclui a  
noção de que  
a adaptação é  
necessária a  
uma cidade,  
para que esta  
reduza a sua  
vulnerabilidade  
a uma ameaça**

## **Os eventos adversos podem surgir de diversas formas e estar relacionados a um ou mais riscos urbanos**

‘perigos’ em si, como degradação do solo, desmatamento, perda de biodiversidade, salinização e aumento do nível do mar.

- . Geológico/geográfico: Esse tipo representa os perigos com origem geológica, que são divididos em três grupos, dois dos quais – sísmológicos e vulcânicos – são resultado dos processos geofísicos internos da Terra. O terceiro grupo, os rasos, derivam de processos superficiais ou próximos à superfície, geralmente resultando em erosão ou algum tipo de movimento de massa.
- . Hidrometeorológico: Tipo de ameaça de origem atmosférica, hidrológica ou oceanográfica. São exemplos: ciclones tropicais (também conhecidos como tufões e furacões); inundações, incluindo inundações repentinas; secas; ondas de calor e de frio; e tempestades costeiras. As condições hidrometeorológicas também podem provocar outros riscos, como deslizamentos de terra, incêndios florestais, pragas de gafanhotos, epidemias e transporte e dispersão de substâncias tóxicas e material de erupção vulcânica.
- . Tecnológico: Tipo motivado por condições tecnológicas ou industriais, procedimentos perigosos, falhas de infraestrutura ou atividades humanas específicas. Como exemplos têm-se poluição industrial, radiação nuclear, resíduos tóxicos, falhas de barragens, acidentes de transporte, explosões em fábricas, incêndios e derramamentos de produtos químicos. Riscos tecnológicos também podem surgir diretamente como resultado dos impactos de um evento de risco natural.
- . Social: Esse tipo de ameaça é causado, total ou predominantemente, por atividades e escolhas humanas, com o potencial de pôr em perigo as populações expostas e os ambientes. É derivado da atividade sociopolítica, econômica, cultural e humana, da mobilidade e do uso da tecnologia, mas também de comportamento – intencional ou não intencional. São exemplos de ameaça social o terrorismo, os conflitos sociais violentos, as lutas armadas etc.

Assim, o risco pode ser representado pela probabilidade de ocorrência de eventos perigosos (ameaças) e pelos impactos potenciais desses eventos em operações, infraestruturas, pessoas, setores da economia e ecossistemas naturais. Por sua vez, a extensão dos impactos potenciais depende da exposição e da vulnerabilidade dessas operações, infraestruturas, pessoas, setores da economia e ecossistemas naturais a esses eventos.

Os eventos adversos podem surgir de diversas formas e estar relacionados a um ou mais riscos urbanos. Seus impactos podem ser severos, muitas vezes, amplificados por um processo de urbanização deficiente

e/ou pelo comportamento da população. Logo, a avaliação do risco climático procura compreender os potenciais impactos presentes e futuros das ameaças sobre as cidades, seus habitantes e ecossistemas naturais, bem como das capacidades existentes de as cidades enfrentarem problemas climáticos no presente e no futuro. A análise desses aspectos é fundamental para a priorização das ações e diretrizes em resiliência e adaptação climática (Simpson *et al.*, 2021).

## **METODOLOGIA**

Para atingir os objetivos delineados, três etapas metodológicas foram realizadas:

### **Primeira etapa**

Como primeira etapa metodológica, realizou-se uma pesquisa bibliográfica em artigos científicos, livros e documentos institucionais, visando verificar quais conceitos relacionados à resiliência e à adaptação às mudanças climáticas foram utilizados nos planos das cidades de Santos e Campinas. Essa técnica foi adotada para formar uma base conceitual que fornecesse fundamentação teórica para a análise e discussão dos dois planos estudados: PRC e PACS.

### **Segunda etapa**

Posteriormente, na segunda etapa metodológica, foi realizada uma análise de conteúdo de documentos para identificar as seguintes categorias no PRC e no PACS: 1) conceitos de resiliência e adaptação às mudanças climáticas adotados; 2) fatores de riscos considerados; 3) estruturas adotadas; 4) ações/diretrizes propostas. Dessa forma, após identificadas, as referidas categorias de análise foram extraídas dos dois planos e organizadas em uma planilha do *software* Excel para a construção de quadros e gráficos comparativos utilizados no item 4 (resultados).

### **Terceira etapa**

Na terceira etapa metodológica, visitas técnicas foram realizadas às duas cidades para coletar dados primários. Assim, por meio de análise documental do PRC e do PACS, foi possível complementar a análise de dados secundários realizada na segunda etapa metodológica.

Durante a terceira etapa, na cidade de Campinas, foram feitas reuniões e entrevistas com representantes da Defesa Civil, da Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e do Departamento de Vigilância em Saúde da prefeitura municipal. Na ocasião foram visitados

projetos de Pagamento por Serviços Ambientais e a Central Integrada de Monitoramento de Campinas (CIMCamp).

Já na cidade de Santos, as visitas foram realizadas em dois projetos, o primeiro relativo à redução da erosão costeira e ao enfrentamento da elevação do nível do mar, e o segundo relacionado ao uso de soluções baseadas na natureza em áreas de riscos. Todos eles são conduzidos pela prefeitura local. Também foram realizadas reuniões e entrevistas com representantes da Seção de Mudanças Climáticas da Prefeitura Municipal de Santos (Seclima), da Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC) e da Secretaria de Desenvolvimento Urbano (Sedurb).

## RESULTADOS

### **Conceitos de resiliência e adaptação às mudanças climáticas adotados**

A cidade de Campinas apresenta, de forma clara, o conceito de resiliência no qual se baseia para estabelecer o PRC, e ele deriva do conceito estabelecido pelo UNDRR (Nações Unidas, 2012) durante a campanha Construindo Cidades Resilientes:

Resiliência é a capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade exposta a riscos de resistir, absorver, adaptar, transformar e recuperar dos efeitos de um perigo, de forma antecipada e eficiente, incluindo a preservação e restauração de suas estruturas básicas essenciais e funções através de gestão de riscos (Campinas, 2017, p. 26).

Portanto, o conceito de resiliência utilizado pelo PRC está relacionado à redução de risco de desastres, com foco na restauração de funções e estruturas básicas essenciais da cidade afetadas por eventos críticos climáticos.

Entretanto, foi possível observar que, para além do conceito de resiliência a desastres, o grupo gestor do PRC, liderado pela Defesa Civil e apoiado pelo CCR, ambos ligados diretamente ao gabinete do prefeito, ampliou o escopo de atuação em prol da resiliência urbana. Essa ampliação ocorreu com a busca por uma governança sistêmica, adotando-se o princípio da intersetorialidade, a partir da integração/alinhamento com as políticas públicas conduzidas por outras secretarias municipais, como, por exemplo, as de Saúde, Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Inovação e Tecnologia etc.

Em Santos, não existe um plano específico intitulado Estratégia de Resiliência, porém há, desde 2005, o Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR), elaborado por técnicos do Instituto de Pesquisas

Tecnológicas (IPT) e da Defesa Civil do município. Atualizado em 2012, o PMRR inclui o mapeamento das áreas de risco a deslizamentos e mobilizações de blocos rochosos em encosta; a concepção de intervenções estruturais para os setores de risco alto e muito alto; a reavaliação da proposta de ações não estruturais; e o fornecimento de subsídios para a elaboração de um Centro de Gerenciamento de Risco Municipal (Santos, 2011).

De acordo com Santos (2022a), o PACS foi elaborado em consonância com o PMRR e todo o arcabouço legal, para que projetos, políticas, planos e programas já existentes tenham potencial de influenciar positivamente no desenvolvimento da resiliência urbana. Assim, além do PMRR, o PACS está integrado com o Plano Municipal de Contingência para Ressacas e Inundações (PMCRI), também liderado pelo Departamento de Defesa Civil da cidade de Santos, e o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Santos (PMMA), voltado para a intensificação do verde urbano e liderado pela Secretaria de Meio Ambiente de Santos (Semam).

O PACS estabelece como visão “Santos como cidade inclusiva, sustentável, resiliente e adaptada aos riscos climáticos e carbono neutro em 2050” (Santos, 2022b, p. 4). Logo, as estratégias de adaptação devem ter como objetivo a redução da vulnerabilidade ao risco climático e serem baseadas no aumento da resiliência urbana. Com a Defesa Civil desempenhando papel central na gestão dos riscos climáticos, o PACS apresenta como desafio, “a promoção da sustentabilidade e a redução da vulnerabilidade com formas inovadoras de gestão e planejamento urbano” (Santos, 2022a, p. 56).

## **Fatores de riscos considerados**

Quanto à análise dos riscos climáticos nas duas cidades, o PRC considera nove ameaças à cidade de Campinas: epidemias, deslizamentos, inundações, alagamentos, enxurradas, vendavais/tempestades, tornados, estiagens e transporte aéreo. Já o PACS avalia como fatores de risco sete potenciais impactos das mudanças climáticas na cidade de Santos, também considerados no PMMCS (Santos, 2016): erosão costeira; danos eventuais de parte da infraestrutura urbana; interrupções de operações portuárias; prejuízos à mobilidade urbana e ao sistema de drenagem; aumento das áreas de risco; alterações nos ecossistemas naturais; e aumento do nível do mar.

Utilizando-se a classificação de riscos de desastres elaborada pelo UNDRR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2020), já mencionada neste artigo, podem-se observar no Quadro 1 as diferenças dos fatores de riscos considerados pelos dois planos:

**O PACS  
estabelece  
como visão  
“Santos  
como cidade  
inclusiva,  
sustentável,  
resiliente  
e adaptada  
aos riscos  
climáticos e  
carbono neutro  
em 2050”**



**As ameaças à cidade estabelecidas pelos gestores de Campinas, baseadas na classificação elaborada pelo UNDRR, possuem o foco na redução de risco de desastres, por isso, estabelece um rol de eventos críticos que a cidade pode enfrentar**

**Quadro 1**  
**Classificação dos fatores de riscos do Plano de Resiliência de Campinas (PRC) e do Plano de Ações Climáticas de Santos (PACS)**

Classificação	PRC	PACS
Biológicos	Epidemia	-
Ambientais	-	Alterações nos ecossistemas naturais; aumento do nível do mar
Geológicos	Deslizamento de terra	Erosão costeira
Hidrometeorológicos	Inundação; Alagamento; Enxurrada; Tempestade/Vendaval; Tornado; Estiagem	Aumento das áreas de risco
Tecnológicos	Transporte aéreo.	Danos eventuais de parte da infraestrutura urbana; interrupções de operações portuárias; prejuízos à mobilidade urbana e ao sistema de drenagem
Sociais	-	-

Fonte: Campinas (2017), Santos (2022a, 2022b). Elaboração própria.

As ameaças à cidade estabelecidas pelos gestores de Campinas, baseadas na classificação elaborada pelo UNDRR, possuem o foco na redução de risco de desastres, por isso, estabelece um rol de eventos críticos que a cidade pode enfrentar. Assim, observa-se, no Quadro 1, que a maioria das ameaças (epidemia, deslizamento de terra, inundação, alagamento, enxurrada, tempestade/vendaval, tornado e estiagem) estabelecidas pela cidade possui origem natural (biológica, geológica, hidrometeorológica). Apenas o transporte aéreo está relacionado à ameaça do tipo tecnológica.

Já os impactos identificados na cidade de Santos concentram-se na adaptação às mudanças climáticas. Nesse sentido, estabelece uma lista de problemas urbanos e ambientais, enfatizando a integração ao PNA que busca orientar o planejamento urbano. Conforme o Quadro 1, no PACS, três das sete ameaças (danos eventuais de parte da infraestrutura urbana; interrupções de operações portuária; prejuízos à mobilidade urbana e ao sistema de drenagem) se enquadram no tipo tecnológico, sendo este um grupo de destaque em relação aos demais impactos relacionados.

Convém salientar que nenhum fator de risco de ambas as cidades estudadas foi classificado como social, em função de o UNDRR relacionar esse tipo de fator ao risco de terrorismo, conflitos sociais violentos, lutas armadas etc. (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2020).

**Estruturas adotadas**

O Quadro 2 compara as estruturas adotadas pelo PRC e o PACS para a proposição de ações de enfrentamento às ameaças e aos impactos discutidos anteriormente.

**Quadro 2**  
**Estruturas do Plano de Resiliência de Campinas (PRC) e do Plano de Ação Climática de Santos (PACS)**

Ordem	Passos essenciais do PRC	Eixos do PACS
1	Organizar para resiliência ante os desastres	Planejamento urbano sustentável e meio ambiente
2	Identificar, compreender e usar cenários de risco atuais e futuros	Redução das vulnerabilidades e gestão de riscos climáticos – desastres naturais
3	Fortalecer a capacidade financeira para resiliência	Inclusão e redução da vulnerabilidade social
4	Promover o desenho do desenvolvimento urbano resiliente	Resiliência urbana e soluções baseadas na natureza articuladas com o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Santos (PMMA) (2021)
5	Proteger as zonas de amortecimento naturais para melhorar as funções de proteção oferecidas pelos ecossistemas naturais	Resiliência da zona costeira, estuários, praias, rios e canais/drenagem urbana
6	Fortalecer a capacidade institucional para a resiliência	Gestão de infraestruturas: suprimento de energia/recursos hídricos/ saneamento/ transportes/telecomunicações/estrutura portuária e equipamentos sociais de grande porte (hospitais e escolas)
7	Compreender e fortalecer a capacidade social para resiliência	Governança e participação na gestão climática
8	Aumentar a resiliência das infraestruturas	Inventário de Gases do Efeito Estufa (GEE) e Plano Municipal de Mitigação de GEE
9	Assegurar a efetividade da preparação e uma resposta efetiva a desastres	-
10	Acelerar a recuperação e reconstruir melhor, depois de qualquer desastre	-

Fonte: Campinas (2017), Santos (2022a, 2022b). Elaboração própria.

Enquanto o PRC foi estruturado tendo como base os dez passos essenciais propostos pela campanha Construindo Cidades Resilientes, iniciada em 2010, o PACS optou por adotar oito eixos estruturantes estabelecidos pela CMMC

Há diferenças estruturais entre os dois planos estudados. Enquanto o PRC foi estruturado tendo como base os dez passos essenciais propostos pela campanha Construindo Cidades Resilientes, iniciada em 2010, o PACS optou por adotar oito eixos estruturantes estabelecidos pela CMMC.

Além do envolvimento com a campanha Construindo Cidades Resilientes, o PRC foi estruturado com o propósito de integrar diferentes acordos e projetos globais, quais sejam: Agenda para a Humanidade, Agenda para o Desenvolvimento Sustentável, Acordo de Paris – COP 21, Habitat III, Marco de Hyogo, Marco de Sendai para Redução de Riscos de Desastres 2015-2030, além das disposições da Alliance for Disaster Resilient Societies (Arise), iniciativa do setor privado para o desenvolvimento de sociedades resilientes. O PRC também identifica a atuação de quatro grupos de atores sociais em sua elaboração: governos e administração pública; organizações não governamentais e sociedade civil; setor privado; e instituições de ensino e pesquisa.

Já o PACS integrou-se e alinhou-se estruturalmente com o Plano Nacional de Adaptação a Mudanças do Clima (PNA), o Acordo de Paris – COP21, a Contribuição Nacional Determinada (CND) pelo Brasil, a Agenda 2030 da ONU com seus 17 ODS e também com os planos e políticas públicas locais

**O PRC propõe 72 ações distribuídas entre os dez passos essenciais, propostos pela campanha Construindo Cidades Resilientes. [...] Já o PACS conta com 124 diretrizes de curto (até 2025), médio (até 2030) e longo (até 2050) prazos, distribuídas nos oito eixos estruturantes**

existentes (PMRR, PMMA, dentre outras), como mencionado anteriormente. Contou com o apoio técnico e financeiro do projeto Pro Adapta, liderado pelo Ministério do Meio Ambiente e Agência GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit), além do Projeto Metrópole, financiado pelo Fórum Belmont e coordenado pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (Cemaden), que visava avaliar as medidas de adaptação às mudanças climáticas em áreas costeiras (Santos, 2022a).

Assim, o PACS estabeleceu os seus oito eixos estruturantes fortemente influenciados pela necessidade de integração e alinhamento com os acordos e políticas globais, nacionais e locais, destacando-se o PNA. A reorganização dos doze eixos anteriores em oito eixos do PACS, foram construídos a partir de seminários, oficinas, estudos e prognósticos providos pela CMMC com a participação de pesquisadores, cientistas e população em geral.

### **Ações e diretrizes propostas**

O PRC propõe 72 ações distribuídas entre os dez passos essenciais, propostos pela campanha Construindo Cidades Resilientes, que estruturam o plano (Campinas, 2017). Já o PACS conta com 124 diretrizes de curto (até 2025), médio (até 2030) e longo (até 2050) prazos, distribuídas nos oito eixos estruturantes (Santos, 2022b).

### **Ações por passo essencial do PRC**

No Gráfico 1, é possível identificar quais dos dez passos essenciais foram priorizados em Campinas, especialmente em relação às medidas adotadas para o enfrentamento das ameaças estabelecidas no PRC:

Conforme representado no Gráfico 1, há uma forte influência do conceito de resiliência de Campinas, vinculado à redução de riscos de desastres, na quantidade de ações distribuídas entre os dez passos essenciais. Nesse contexto, o passo 9 – “Assegurar a efetividade da preparação e uma resposta efetiva a desastres” concentra o maior número de ações vinculadas, totalizando dez ações.

Em seguida, com oito ações cada, estão o passo 6 – “Fortalecer a capacidade institucional para a resiliência” e o passo 10 – “Acelerar a recuperação e reconstruir melhor, depois de qualquer desastre”. Dentre as ações vinculadas ao passo 6, pode-se destacar o Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais, liderado pela Secretaria Municipal do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Campinas e voltado para pequenos proprietários rurais de Campinas que queiram receber incentivos financeiros e apoio técnico para desenvolvimento e implementação de projetos de conservação e recuperação ambiental.

**Gráfico 1****Quantidade de ações por passo essencial no Plano de Resiliência de Campinas (PRC)**

Fonte: Campinas (2017). Elaboração própria.

Quatro dos dez passos essenciais obtiveram sete ações vinculadas: passo 1 – “Organizar para a resiliência ante os desastres”; passo 3 – “Fortalecer a capacidade financeira para a resiliência”; passo 4 – “Promover o desenho do desenvolvimento urbano resiliente”, e passo 7 – “Compreender e fortalecer a capacidade social para a resiliência”.

Dentre as ações vinculadas ao passo 1, pode-se destacar a criação da Câmara Temática de Defesa Civil da Região Metropolitana de Campinas, para discutir ações integradas dos 20 municípios da Região Metropolitana de Campinas (RMC), e a criação do Conselho de Desenvolvimento da RMC, com o propósito de definir as ações de interesse comum entre os municípios dessa região e o estado de São Paulo. Já no passo 7 pode-se destacar o mapeamento comunitário de riscos, voltado para as comunidades que moram em áreas de risco de Campinas (Buraco do Sapo, Piracambaia etc.). Esse mapeamento visa fomentar a implementação de ações de redução de riscos de desastres, capacitando os moradores em autoproteção para que, em situação adversa, saibam agir de forma segura e assertiva, minimizando danos e salvaguardando vidas.

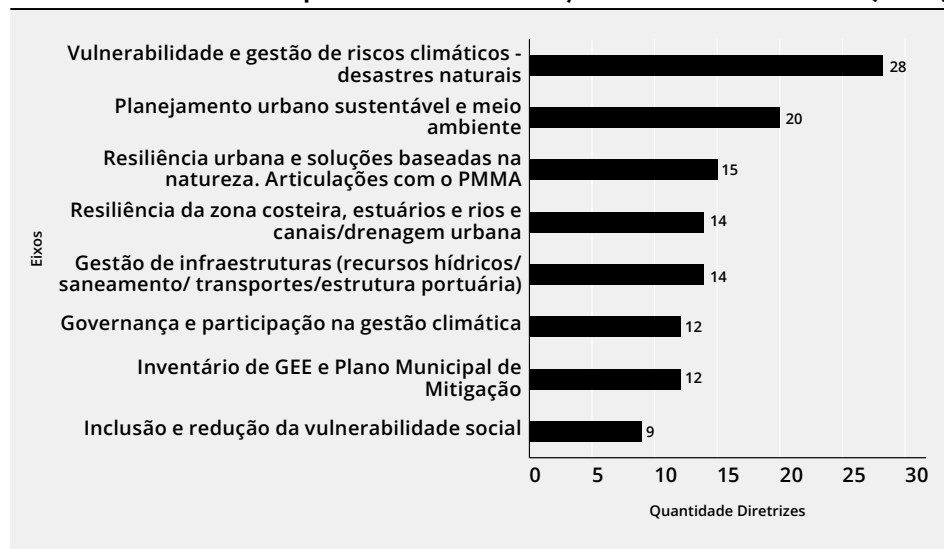
Os três passos com os menores números de ações vinculadas (totalizando apenas seis ações) estão relacionados com análise/avaliação de

riscos, uso de soluções baseadas na natureza e resiliência das infraestruturas urbanas: passo 2 – “Identificar, compreender e usar cenários de risco atuais e futuros”; passo 5 – “Proteger as zonas de amortecimento naturais para melhorar as funções de proteção oferecidas pelos ecossistemas naturais”, e passo 8 – “Aumentar a resiliência das infraestruturas”.

### Diretrizes por eixo do PACS

Do mesmo modo como realizado para Campinas, o Gráfico 2 representa os oito eixos que foram priorizados pela cidade de Santos, com mais diretrizes para o enfrentamento dos impactos identificados no PACS.

**Gráfico 2**  
Quantidade de diretrizes por eixo no Plano de Ações Climáticas de Santos (PACS)



Fonte: Santos (2022a, 2022b). Elaboração própria.

Assim, observa-se que o eixo 2 – “Vulnerabilidade e gestão de riscos climáticos - desastres naturais” recebeu a maior quantidade de diretrizes (28 ao todo), seguido pelo eixo 1 – “Planejamento urbano sustentável e meio ambiente” (20 diretrizes) e pelo eixo 4 – “Resiliência urbana e soluções baseadas na natureza articuladas com o PMMA” (15 diretrizes).

Cabe destacar que dentre as 28 diretrizes vinculadas ao eixo 2 está a criação e implementação do sistema do Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Socioambiental (IRCVS) para o território santista e o mapeamento das áreas críticas. Considerado o elemento central do PACS e construído a partir de 20 modelos climáticos para a cidade de Santos, o IRCVS é um índice multicritério e foi elaborado com base em quatro indicadores físicos (exposição a ondas e mares; erosão costeira; movimentos de massa; inundações) e três indicadores sociais (densidade

demográfica; nível socioeconômico; tipo de ocupação). Após a aplicação dos cálculos do IRCVS, obtém-se uma média ponderada dos níveis de vulnerabilidades para cada indicador. Atualmente, Santos conta com 16 áreas críticas mapeadas, a exemplo dos bairros Ponta da Praia, Monte Cabrão, Monte Serrat, Quilombo, Caruara, Mangue Seco, São Manoel, Alemoa, entre outros (Santos, 2022b).

Entre as 15 diretrizes do eixo 4 está a implantação de corredores com arborização urbana em conexão com a recuperação de manguezais e a reestruturação do projeto Monte Serrat, que prevê o uso de medidas de adaptação com Soluções baseadas na Natureza (SbN)/Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE) no Monte Serrat. Esse projeto, intitulado “AbE subiu o morro: projeto de adaptação baseada em ecossistemas no Monte Serrat, Santos-SP”, foi elaborado em parceria com a comunidade e está previsto no PMMCS de 2016. Seu andamento, no entanto, foi prejudicado pela pandemia de covid-19 (Coffani-Nunes, 2022).

Entre as 14 diretrizes do eixo 5 - “Resiliência da zona costeira, estuários, praias, rios e canais/drenagem urbana” destaca-se a avaliação de medidas de adaptação para a macro área Estuarina. Uma dessas medidas é a continuidade do projeto-piloto da Ponta da Praia, previsto no PMMCS (Santos, 2016), para a construção de uma barreira submersa, com mais de 500 metros e em formato de L, com *big-bags* de geotêxtil preenchidos com areia, que visa minimizar a erosão costeira na região da Ponta da Praia. No total serão instalados 49 *big-bags* de 300 toneladas, preenchidos com cerca de 7 mil metros cúbicos de areia. O projeto, feito em parceria com a Universidade de Campinas (Unicamp), prevê apoio técnico nas intervenções urbanas, notadamente no controle da elevação do nível do mar (Santos, 2018).

No que se refere às 14 diretrizes do eixo 6 do PACS - “Gestão de infraestruturas: suprimento de energia/recursos hídricos/ saneamento/ transportes/telecomunicações/estrutura portuária e equipamentos sociais de grande porte (hospitais e escolas)”, destacam-se ações voltadas para a Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), a exemplo da “atualização do balanço hídrico na Baixada Santista e definição de soluções para o abastecimento industrial na região de Santos, Cubatão e São Vicente” e a “avaliação da ampliação do sistema de adução de água”.

A RMBS também foi contemplada nas diretrizes do eixo 8 - “Inventário de GEE e Plano Municipal de Mitigação de GEE”, que visam tornar a cidade de Santos neutra em carbono até 2050. Dentre as 12 diretrizes que compõem esse eixo está a recomendação de ações como: elaborar um inventário de emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE) e um plano de mitigação das mudanças climáticas, englobando os nove municípios da região metropolitana, e construir coletivamente o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) para a RMBS (Santos, 2022b).

**Convém ressaltar que essa estrutura de governança nas duas cidades conta com observatórios de resiliência: Observatório da Cidade Resiliente de Campinas e Observatório da Resiliência de Santos**

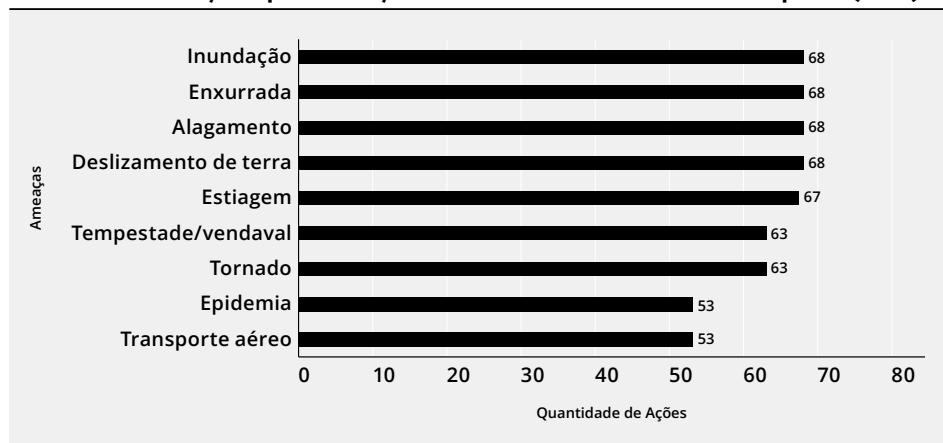
Entre as 12 diretrizes do eixo 7 – “Governança e Participação na Gestão Climática Municipal”, destacam-se: 1) o fortalecimento da estrutura de governança municipal para a implementação do PACS – apoio à governança horizontal com maior participação de atores da sociedade e com transversalidade no contexto do governo municipal; 2) o fortalecimento das agendas transversais de clima, sustentabilidade e resiliência e a criação de um portfólio de soluções inovadoras para adaptação e mitigação ao clima em Santos (Santos, 2022b).

Convém ressaltar que essa estrutura de governança nas duas cidades conta com observatórios de resiliência: Observatório da Cidade Resiliente de Campinas e Observatório da Resiliência de Santos. Trata-se de um arranjo institucional que reúne as capacidades instaladas em recursos humanos dos municípios para atender à necessidade de transparência e monitoramento das políticas públicas, das ameaças, impactos e riscos climáticos locais e da implementação dos planos e dos avanços da resiliência urbana e adaptação.

**Ações por ameaças do PRC**

Para identificar quais ameaças estão mais cobertas por ações no PRC, buscou-se vincular as 72 ações propostas com as nove ameaças consideradas pelo referido plano, conforme representado no Gráfico 3.

**Gráfico 3**  
**Quantidade de ações por ameaça no Plano de Resiliência de Campinas (PRC)**



Fonte: Souza, Pamponet e Ventura (2021). Elaboração própria.

Como pode-se observar no Gráfico 3, quatro ameaças – inundação, enxurrada, alagamento e deslizamento de terra – aparecem empatadas em primeiro lugar, totalizando 68 ações vinculadas, o que corresponde a 94% das 72 ações propostas. Nesse mesmo grupo, aparecem ameaças com mais de 60 ações relacionadas: estiagem, tempestade e tornado,

com 67, 63 e 63 ações respectivamente. Foi possível constatar também que, apesar de existirem 63 ações (87,5%) vinculadas à ameaça de tornados, ainda não se tem um plano de contingência para esse risco.

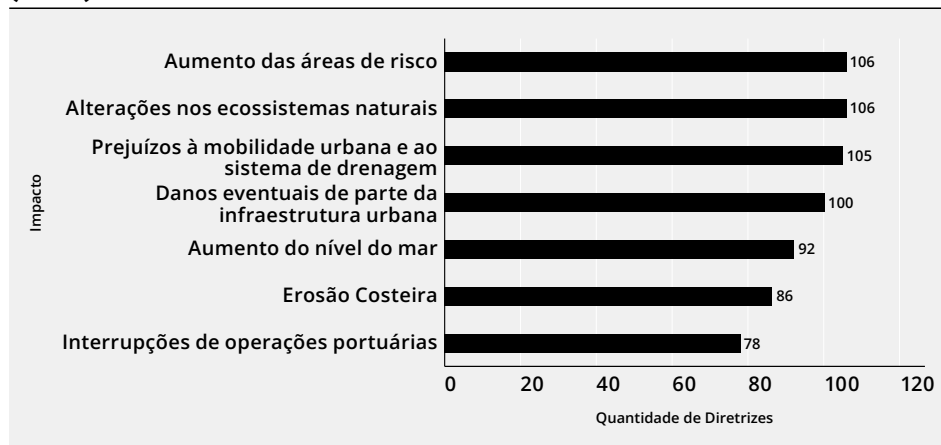
Já no segundo grupo, constituído por ameaças com menos de 60 ações vinculadas, encontram-se “transporte aéreo” e “epidemias”, ambas com 53 ações vinculadas (73,6%). No que se refere à ameaça de epidemias, pode-se destacar a ação Arboviroses Campinas, vinculada ao passo 2 – “Identificar, compreender e usar cenários de risco atuais e futuros” do PRC. Trata-se de um sistema de vigilância sanitária voltado ao georreferenciamento de áreas críticas que exigem mais atenção do poder público para enfrentamento/prevenção das arboviroses, como focos de dengue, zika vírus, chikungunya e gripes aviária e suína (Campinas, 2017, 2022).

**Os planos das cidades de Campinas e Santos foram estruturados de maneira diferente, apesar de ambas fazerem parte da mesma iniciativa global (MCR2030)**

## Diretrizes por impactos do PACS

Do mesmo modo que realizado para Campinas, o Gráfico 4, busca destacar quais dos sete impactos identificados pela cidade de Santos estão vinculados às 124 diretrizes propostas pelo PACS.

**Gráfico 4**  
**Quantidade de diretrizes por impacto no Plano de Ações Climáticas de Santos (PACS)**



Fonte: Santos (2022b). Elaboração própria.

Conforme observado no Gráfico 4, o grupo de impactos com 100 ou mais diretrizes relacionadas pelo PACS (ou seja, os impactos vinculados a mais de 80% das diretrizes propostas) é composto por: “aumento das áreas de risco”, empatado com “alterações nos ecossistemas naturais” (106), seguidos de perto por “prejuízos à mobilidade urbana e ao sistema de drenagem” (105) e “danos eventuais de parte da infraestrutura urbana” (100). Nesse primeiro grupo, destaca-se a diretriz ligada ao eixo 6, referente a Soluções baseadas na Natureza (SbN) para duplicação da cobertura arbórea em ruas, praças e parques de Santos até 2025.



**Os planos das cidades de Campinas e Santos foram estruturados de maneira diferente, apesar de ambas fazerem parte da mesma iniciativa global (MCR2030)**

Entre os impactos vinculados a menos de 80% das diretrizes estão: “aumento do nível do mar” (92), “erosão costeira” (86) e “interrupções das operações portuárias” (78). Nesse segundo grupo, destaca-se a diretriz de curto prazo, relacionada ao estabelecimento, até 2025, de um sistema de gestão costeira ambiental integrado entre os níveis municipal, estadual e federal, com foco em gestão de riscos climáticos.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com a presente pesquisa foi possível constatar que ambas as cidades paulistas estudadas participam da iniciativa global MCR2030 visando obter suporte para estruturar planos de ação locais em prol da resiliência e da adaptação às mudanças climáticas. Porém, existem diferenças e semelhanças substanciais que merecem ser destacadas.

Os planos das cidades de Campinas e Santos foram estruturados de maneira diferente, apesar de ambas fazerem parte da mesma iniciativa global (MCR2030). A elaboração do Plano de Resiliência de Campinas (PRC) foi liderada pela Defesa Civil de Campinas, com o apoio do Comitê da Cidade Resiliente (CCR) e estruturado a partir de 72 ações distribuídas pelos dez passos essenciais propostos pela campanha Construindo Cidades Resilientes. O objetivo do PRC é fazer frente às nove principais ameaças ocasionadas pelas mudanças climáticas na cidade. Já o Plano de Ações Climáticas de Santos (PACS) optou por adotar oito eixos estruturantes estabelecidos pela Comissão Municipal de Adaptação à Mudança do Clima (CMMC). A referida comissão foi instituída em 2015, pela prefeitura de Santos, para organizar as 124 diretrizes propostas para reduzir os sete principais impactos das mudanças climáticas no tecido urbano.

Entretanto, os caminhos escolhidos pelos dois planos expõem abordagens holísticas da resiliência urbana e adaptação climática. Adotaram-se os princípios da interdisciplinaridade e da transversalidade. As diretrizes e ações propostas pelos dois planos estudados abrangem políticas de diferentes setores (habitacional, saúde pública, meio ambiente, educação, comunicação, cultura, social etc.). As duas abordagens estão em consonância com políticas, programas e iniciativas globais e nacionais existentes com potencial de influenciar positivamente no desenvolvimento da resiliência urbana, tais como: Acordo de Paris, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), PNA etc.

Além disso, tanto o plano de Campinas (PRC) quanto o de Santos (PACS) se articulam com os municípios vizinhos. Campinas, considerada pela MCR2030 um *hub* de resiliência, coordena a Câmara Temática de Defesa Civil da Região Metropolitana de Campinas. Já Santos tem um papel

fundamental no Plano Regional de Adaptação e Resiliência Climática da Baixada Santista (PRARC-BS), publicado no final de 2022. Atualmente, com a Secretaria de Meio Ambiente de Santos (Semam) como coordenadora da Câmara Temática de Meio Ambiente e Saneamento do Conselho de Desenvolvimento da Baixada Santista (Condesb), o referido plano regional, uma iniciativa do Projeto Municípios Paulistas Resilientes (PMPR), visa preparar as cidades da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) na antecipação de ações coletivas para combater os efeitos das mudanças climáticas (Rodrigues; Paiva, 2023).

Ambos os planos estudados (PRC e o PACS) colocaram a governança da resiliência urbana e adaptação climática local no mais alto nível de decisão estratégica. Em ambas as cidades, a governança local da resiliência foi alçada por seus respectivos planos ao nível estratégico da administração pública municipal e vinculada diretamente ao gabinete do prefeito. Tal fato reconhece o papel fundamental do CCR em Campinas e do CMMC em Santos e reforçam o protagonismo de ambos os comitês na governança, acompanhamento, monitoramento, avaliação e orientação para a implementação dos planos.

Nesse contexto, ressaltam-se os principais aspectos da construção do PRC e do PACS

- O papel fundamental das estruturas de governança municipal estabelecidas pelas duas cidades, que colocaram a agenda de resiliência urbana, adaptação e redução dos riscos no mais alto nível estratégico;
- A participação de outros órgãos da administração pública local, organizações não governamentais e sociedade civil, setor privado, instituições de ensino e pesquisa, dentre outros;
- A decisão dos gestores públicos locais de considerar os planos de resiliência como instrumentos estratégicos, estruturantes e de longo prazo serve de inspiração para que outras cidades de porte médio sigam o mesmo caminho, já que as grandes cidades ainda são maioria no que se refere à incorporação da resiliência na agenda de planejamento urbano.

Por fim, como limitação da presente pesquisa, destaca-se o fato de que, apesar de o passo essencial 7 do PRC enfatizar “Compreender e fortalecer a capacidade da sociedade para resiliência” e o eixo 3 do PACS abordar “Inclusão e redução da vulnerabilidade social”, nenhum fator de risco de ambas as cidades estudadas foi classificado como social. Assim, sugere-se que estudos futuros adotem outro tipo de classificação, indo além da estrutura proposta pelo United Nations Office

**Ambos os planos estudados (PRC e o PACS) colocaram a governança da resiliência urbana e adaptação climática local no mais alto nível de decisão estratégica**

for Disaster Risk Reduction (UNDRR), que restringe os fatores de risco sociais àqueles relativos ao terrorismo, aos conflitos sociais violentos, às lutas armadas etc.

## REFERÊNCIAS

BUENO, Sinara. *Veja mais sobre os principais portos da América Latina*. [S. l.], 16 out. 2023. Disponível em: <https://www.fazcomex.com.br/comex/portos-da-america-latina/>. Acesso em: 18 out. 2023

CAMPINAS. *Comitê de Arboviroses é capacitado para usar plataforma de saúde silvestre*. Campinas, 20 mar. 2022. Disponível em: <https://portal.campinas.sp.gov.br/noticia/43656>. Acesso em: 6 jun. 2023.

CAMPINAS. *Plano de Resiliência de Campinas: 2017-2020*. Campinas: Defesa Civil, 2017. Disponível em: [http://www.makingsmartcities.org/docs/AISR\\_MSC\\_-\\_Plano\\_de\\_Resiliencia\\_-\\_Campinas\\_-\\_2017-2020.pdf](http://www.makingsmartcities.org/docs/AISR_MSC_-_Plano_de_Resiliencia_-_Campinas_-_2017-2020.pdf). Acesso em: 21 abr. 2022.

COFFANI-NUNES, João Vicente. *AbE subiu o morro: projeto de adaptação baseada em ecossistemas no Monte Serrat, Santos-SP*. Jaboticabal: Funep, 2022. Disponível em: [https://www.santos.sp.gov.br/static/files\\_www/files/portal\\_files/hotsites/pmma/cartilha\\_abe.pdf](https://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/files/portal_files/hotsites/pmma/cartilha_abe.pdf). Acesso em: 1 jun. 2023.

GUILLEN, Chana Michelli Brum *et al.* O planejamento de Santos no enfrentamento às mudanças climáticas: uma análise do PMMCS. *In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO AMBIENTAL E MEIO AMBIENTE, 23., 2021, São Paulo. Anais [...]*. São Paulo: FEAUSP, 2021. Disponível em: <http://engemausp.submissao.com.br/23/anais/arquivos/131.pdf?v=1700241940>. Acesso em: 19 ago. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Índice de desenvolvimento humano. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/pesquisa/37/30255?tipo=ranking-2010.html>. Acesso em: 22 abr. 2022

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Produto Interno Bruto dos Municípios*. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html>. Acesso em: 6 jan. 2023.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. *Climate change 2007: synthesis report: contribution of work in groups I, II and III to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva: IPCC, 2007. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar4/syr/>. Acesso em: 12 abr. 2022.

JURADO, Jorge; GONÇALVES, Alcindo. O papel das cidades como atores da governança ambiental global. *Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo*, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 1-23, jan./jun. 2020. Disponível em: <https://indexlaw.org/index.php/Socioambientalismo/article/view/6354/pdf>. Acesso em: 2 jun. 2023.

LAMBROU, Nicole; LOUKAITOU-SIDERIS, Anastasia. Resilience plans in the US: an evaluation, *Journal of Environmental Planning and Management*, [s. l.], v. 65, n. 5, 2022.

MEEROW, Sara; NEWELL, Josué P.; STULTS, Melissa. Defining urban resilience: a review. *Landscape and Urban Planning*, [s. l.], v. 147, p. 38-49, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204615002418?via%3Dihub>. Acesso em: 13 jul. 2022.

NAÇÕES UNIDAS. Escritório das Nações Unidas para Redução de Riscos de Desastres. *Como construir cidades mais resilientes: um guia para gestores públicos locais*. Genebra: UNISDR, nov. 2012. Disponível em: [https://www.unisdr.org/files/26462\\_guiagestorespublicosweb.pdf](https://www.unisdr.org/files/26462_guiagestorespublicosweb.pdf). Acesso em: 21 abr. 2022.

RODRIGUES, Daniel; PAIVA, Igor de. *Plano prepara a Baixada Santista para enfrentar mudanças climáticas e garantir abastecimento de água*. Santos, 18 maio 2023. Disponível em: <https://www.unisantos.br/observacbhbs/plano-prepara-a-baixada-santista-para-enfrentar-mudancas-climaticas-e-garantir-abastecimento-de-agua/>. Acesso em: 13 jun. 2023.

SANTOS. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. *Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica - (PMMA) de Santos. Versão final. Santos: Prefeitura Municipal, ago.2021*. Disponível em: [https://www.santos.sp.gov.br/static/files\\_www/files/portal\\_files/hotsites/pmma-santos.pdf](https://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/files/portal_files/hotsites/pmma-santos.pdf). Acesso em: 16 maio 2022.

SANTOS. *Plano de Ação Climática de Santos: parte I: contexto climático em Santos*. Santos: [s. n.], jan. 2022a. Disponível em: [https://www.santos.sp.gov.br/static/files\\_www/files/portal\\_files/hotsites/pacs/plano\\_de\\_acao\\_climatica\\_de\\_santos\\_pacs\\_parte\\_i.pdf](https://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/files/portal_files/hotsites/pacs/plano_de_acao_climatica_de_santos_pacs_parte_i.pdf). Acesso em: 16 maio 2022.

SANTOS. *Plano de Ação Climática de Santos: parte II: Plano de Ação Climática*. Santos: [s. n.], jan. 2022b. Disponível em: [https://www.santos.sp.gov.br/static/files\\_www/files/portal\\_files/hotsites/pacs/plano\\_de\\_acao\\_climatica\\_de\\_santos\\_pacs\\_parte\\_ii.pdf](https://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/files/portal_files/hotsites/pacs/plano_de_acao_climatica_de_santos_pacs_parte_ii.pdf). Acesso em: 16 maio 2022.

SANTOS. *Prefeitura inicia trabalhos de atualização do Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR)*. Santos, 25 out. 2011. Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/prefeitura-inicia-trabalhos-de-atualizacao-do-pmrr>. Acesso em: 21 abr. 2022.

SANTOS. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. *Plano Municipal de Mudança do Clima de Santos (PMMCS)*. Santos: SEDURB, dez. 2016. Disponível em: [https://www.santos.sp.gov.br/static/files\\_www/pmmcs\\_plano\\_municipal\\_de\\_mudanca\\_do\\_clima\\_de\\_santos\\_15-12-\\_2016\\_ii.pdf](https://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/pmmcs_plano_municipal_de_mudanca_do_clima_de_santos_15-12-_2016_ii.pdf). Acesso em: 12 jul. 2022.

SANTOS. *Segundo bag do projeto-piloto da Ponta da Praia já está instalado*. Santos, 20 fev. 2018. Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/segundo-bag-do-projeto-piloto-da-ponta-da-praia-ja-esta-instalado>. Acesso em: 7 jun. 2023.

SILVA, Angela Márcia de Andrade *et al.* A resiliência urbana no enfrentamento de choques e estresses: análise do Plano Salvador Resiliente. *In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE*, 22., 2020, São Paulo. *Anais [...]*. São Paulo: FEAUSP, 2020. Disponível em: <https://engemausp.submissao.com.br/22/anais/arquivos/58.pdf?v=1700573810>. Acesso em: 19 mar. 2023.

SIMPSON, Nicholas P. *et al.* A framework for complex climate change risk assessment. *One Earth*, [s. l.], v. 4, n. 4, p. 489-501, Apr. 2021. Disponível em: [https://www.cell.com/one-earth/pdf/S2590-3322\(21\)00179-2.pdf](https://www.cell.com/one-earth/pdf/S2590-3322(21)00179-2.pdf). Acesso em: 12 abr. 2022.

SOUZA, Erika Maria R.; PAMPONET, Fernanda; VENTURA, Andréa C. A redução de riscos de desastres como componente do Plano de Resiliência de Campinas. *In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE*, 23., 2021, São Paulo. *Anais [...]*. São Paulo: FEAUSP, 2021. Disponível em: <http://engemausp.submissao.com.br/23/anais/arquivos/93.pdf?v=1700574238>. Acesso em: 23 abr. 2022.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION. *Hazard definition and classification review*: technical report. Geneva: UNDRR, 2020. Disponível em: <https://www.undrr.org/publication/hazard-definition-and-classification-review>. Acesso em: 12 abr. 2022.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION. *History of making cities resilient*. Disponível em: <https://mcr2030.undrr.org/who-we-are/history>. Acesso em: 18 maio 2023a.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION. *Resilience Hub guideline*: how to sign up as a Resilience Hub in the Making Cities Resilient 2030 (MCR2030). Disponível em: <https://mcr2030.undrr.org/resilience-hub>. Acesso em: 18 maio 2023b.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION. *The ten essentials for making cities resilient*. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/toolkit/article/the-ten-essentials-for-making-cities-resilient>. Acesso em: 19 abr. 2022.

UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs. *World urbanization prospects 2018: highlights*. New York: United Nations, 2019. Disponível em: <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Highlights.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2022.

## Resumo

O município de Lauro de Freitas teve uma ocupação acelerada, entre os anos 1970 e 1980, muito influenciada pela proximidade com a capital, Salvador, e a cidade de Camaçari, principalmente depois da descoberta de petróleo em 1959. A partir desses fatores, as alterações na cobertura vegetal e no uso da terra foram significativas para Lauro de Freitas, sendo que, após a implantação da Via Metropolitana, as mudanças poderão intensificar-se. Nesse contexto, o presente artigo tem como finalidade a comparação da estimativa da Temperatura de Superfície Terrestre (TST) e do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) com imagens do satélite Landsat 8 e 9 para os anos de 2014, 2016, 2018, 2020 e 2022. Essa análise objetiva verificar as mudanças resultantes da redução da cobertura vegetal e os acréscimos na temperatura de superfície na área analisada ao longo desses anos. Os resultados apresentaram um acréscimo nas temperaturas mínimas e máximas, de 6°C e 2°C, respectivamente, entre 2020 e 2022, que pode ser atribuído ao adensamento das áreas edificadas em substituição à cobertura vegetal e ao uso da terra ao longo da via, ocorrida no período pesquisado. Na análise dos bairros Itinga, em Salvador, Boa União e Catu Abrantes, em Camaçari, Capelão e Cají, em Lauro de Freitas, destacaram-se os maiores acréscimos nas temperaturas de Itinga, Catu Abrantes e Boa União.

**Palavras-chave:** temperatura de superfície terrestre; índice de vegetação; cobertura vegetal.

***Study of the reduction of vegetation in the increase of surface temperature along the Metropolitan Way, in Salvador, Lauro de Freitas and Camaçari in the state of Bahia***

## Abstract

*The municipality of Lauro de Freitas had an accelerated occupation, between the 1970s and 1980s, greatly influenced by the proximity to the capital city, Salvador, and the city of Camaçari, especially after the discovery of oil in 1959. Based on these factors, the changes in vegetation cover and land use | were significant for Lauro de Freitas, and after the implementation of the Metropolitan Highway, the changes may intensify. In this context, this article aims to compare the estimate of the Terrestrial Surface Temperature (TST) and the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) with images from the Landsat 8 and 9 satellite for the years 2014, 2016, 2018, 2020 and 2022. This analysis aims to verify the changes resulting from the reduction of vegetation cover and the increases in surface temperature in the area analyzed over these years. The results showed an increase in minimum and maximum temperatures, of 6°C and 2°C, respectively, between 2020 and 2022, which can be attributed to the densification of built-up areas to replace vegetation cover and land use along the road, which occurred in the surveyed period. In the analysis of the Itinga neighborhoods, in Salvador, Boa União and Catu Abrantes, in Camaçari, Chaplain and Cají, in Lauro de Freitas, the greatest increases in the temperatures of Itinga, Catu Abrantes and Boa União stood out.*

**Keywords:** land surface temperature; vegetation index; vegetation cover.

# Estudo da redução da vegetação no aumento da temperatura de superfície ao longo da Via Metropolitana, em Salvador, Lauro de Freitas e Camaçari no estado da Bahia<sup>1</sup>

FÁBIA ANTUNES ZALOTI

Doutora e mestra em Geografia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), pós-doutoranda no Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IGeo/UFRJ).  
<https://orcid.org/0000-0003-1568-4823>.  
[fabia.zaloti@gmail.com](mailto:fabia.zaloti@gmail.com)

PABLO SANTANA SANTOS

Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Goiás (UFG), mestre em Sensoriamento Remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Professor do Departamento de Oceanografia, Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia (UFBA).  
<https://orcid.org/0000-0003-0300-320X>.  
[pablo.srgeo@gmail.com](mailto:pablo.srgeo@gmail.com)

DÁRIA MARIA CORDEIRO CARDOSO

Doutora em Geologia, mestra em Geociências/Geomorfologia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Professora do Departamento de Geografia, Instituto de Geociências da UFBA.  
<https://orcid.org/0000-0002-9904-2125>.  
[daria@ufba.br](mailto:daria@ufba.br)

[doi.org/10.56839/bd.v33i2.a4](https://doi.org/10.56839/bd.v33i2.a4)

**O MUNICÍPIO DE LAURO DE FREITAS** passou por muitas transformações ao longo dos anos a partir de sua emancipação em 1962, quando deixou de ser uma vila. A influência de cidades vizinhas como Salvador e Camaçari, principalmente após a descoberta de petróleo na capital baiana, foi crucial para promover o seu crescimento populacional e urbano a partir de 1959 (Carvalho *et al.*, 2014).

Lauro de Freitas tornou-se vetor urbano no processo de expansão da Região Metropolitana de Salvador (RMS), principalmente com o crescimento do bairro de Itinga e ao longo da rodovia BA-099, também conhecida como Estrada do Coco. Na década de 1970, o município, que possuía características rurais, passou por um desenvolvimento acelerado devido à influência da capital, gerando o deslocamento das populações de baixa renda de Salvador para o bairro de Itinga, em Lauro de Freitas.

1 Agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb); ao Laboratório de Cartografia (Lacar), e ao Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia (UFBA).



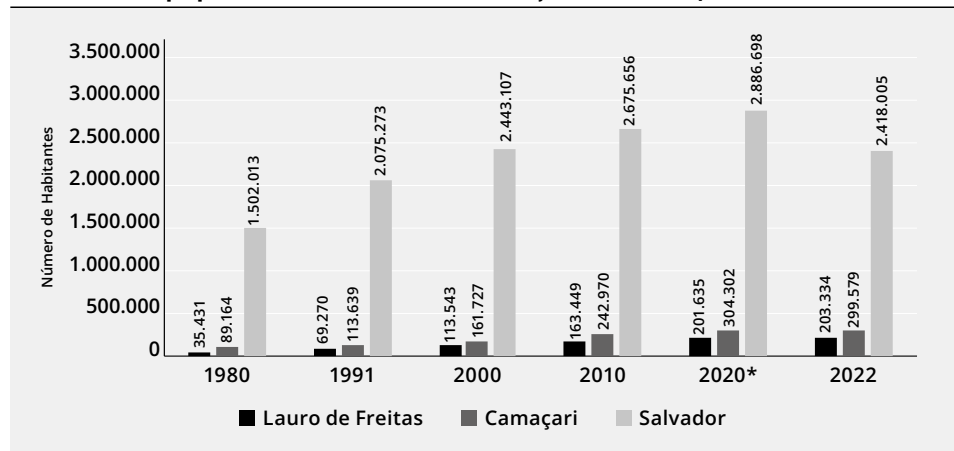
**A área de estudo abrange parte dos municípios de Salvador, Lauro de Freitas e Camaçari, considerando 500 metros de cada lado da Via Metropolitana, e possui uma área de aproximadamente 11 km<sup>2</sup>**

O mercado imobiliário também tem estimulado as modificações na cobertura e uso da terra, devido à elevação do valor do imóvel em Salvador (Andrade, 2005), gerando uma demanda por moradias mais baratas nos municípios limítrofes da capital baiana. Essa demanda ocasionou uma diminuição de áreas com vegetação e um aumento de áreas edificadas. Consequentemente, houve um acréscimo de 474% na população de Lauro de Freitas; de 61% na de Salvador, e de 243% em Camaçari, entre 1980 e 2022 (Figura 1) (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2011, 2022).

Com a inauguração da Via Metropolitana, em 19 de junho de 2018, um novo vetor de expansão urbana se espalhou ao longo dessa via, gerando novas demandas por moradias e serviços, além de mudanças na paisagem, com a substituição da cobertura vegetal por áreas edificadas.

Nesse panorama, o objetivo do presente artigo é a análise da diminuição da vegetação a partir da comparação do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) com a estimativa Temperatura de Superfície Terrestre (TST), utilizando imagens dos satélites Landsat 8 e 9 nos anos de 2014, 2016, 2018, 2020 e 2022, ao longo da Via Metropolitana, em Salvador, Lauro de Freitas e Camaçari, no estado da Bahia.

**Figura 1**  
**Crescimento populacional - Lauro de Freitas, Bahia - 1980/2022**



Fonte: IBGE (2011, 2022).

Nota: \*População estimada.

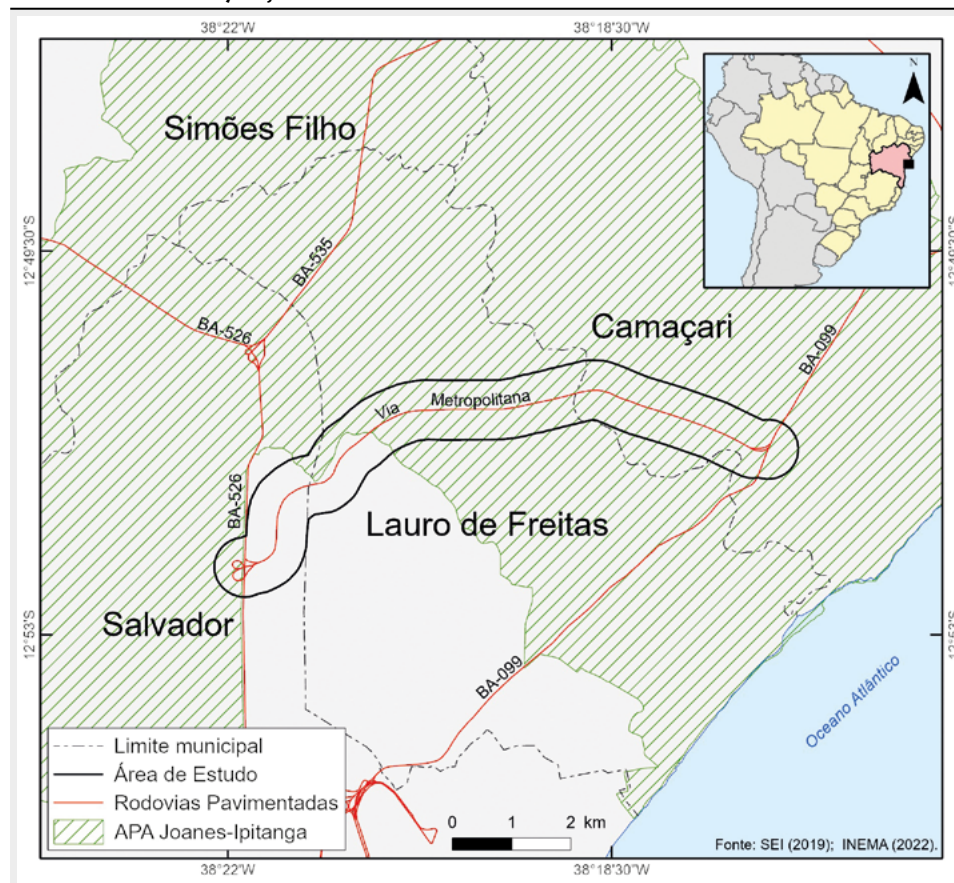
## ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo abrange parte dos municípios de Salvador, Lauro de Freitas e Camaçari, considerando 500 metros de cada lado da Via Metropolitana, e possui uma área de aproximadamente 11 km<sup>2</sup>. Localiza-se entre as latitudes e longitudes 12°50'28" S, 38°16'33" O e 12°52'52" S,

38°22'10" O. Lauro de Freitas e Camaçari integram a RMS. A área de estudo contempla a Área de Proteção Ambiental (APA) Joanes-Ipitanga, criada pelo Decreto Estadual n.º 7.596 de 5 de junho de 1999 (Bahia, 1999), com a finalidade de proteção dos mananciais dos rios Joanes e Ipitanga, pois este é um dos sistemas fornecedores de água para a RMS (Figura 2).

A Via Metropolitana foi construída com o propósito de melhorar a mobilidade urbana entre Salvador e o Litoral Norte da Bahia, sobretudo no município de Lauro de Freitas, devido ao intenso fluxo de veículos que trafegam pela BA-099 (Bahia, 2015).

**Figura 2**  
**Localização da Via Metropolitana e da APA Joanes-Ipitanga em Salvador, Lauro de Freitas e Camaçari, Bahia**



Fontes: Inema (2022), SEI (2019). Elaboração própria.

O clima ao longo da Via Metropolitana é úmido, segundo a Tipologia Climática elaborada pelo método de Thornthwaite & Matther (1955). Registra pluviometria média anual entre 1900 a 2000 mm, com concentração das chuvas nos meses de abril a julho (outono e inverno), sendo que, de novembro a fevereiro (primavera e verão), registra-se o período

**A metodologia baseou-se nas técnicas de processamento digital de imagens de Sensoriamento Remoto para a elaboração do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) e da estimativa da Temperatura da Superfície Terrestre (TST)**

menos úmido, com ausência de meses totalmente secos. A temperatura média anual é de 25,5°C (Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia, 1998, 2003).

O relevo é composto principalmente de Tabuleiros Costeiros, resultantes de modelado de dissecação, recobertos por remanescentes de Floresta Ombrófila Densa, sobre Argissolos. Em uma porção menor, encontra-se a Planície Litorânea das Formações Pioneiras, formadas pela acumulação de sedimentos recentes flúviomarinhas, sujeitos à ação das marés – manguezais. Portanto, a Via Metropolitana foi construída sobre o trecho dos Tabuleiros que ainda mantinha uma vegetação preservada por pertencer à APA de Joanes-Ipitanga, que abrange os municípios de Salvador, Lauro de Freitas e Camaçari (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2011; Esquivel, 2016; Zaloti, 2017, 2022).

**METODOLOGIA**

A metodologia baseou-se nas técnicas de processamento digital de imagens de Sensoriamento Remoto para a elaboração do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) e da estimativa da Temperatura da Superfície Terrestre (TST). Para isso, foram utilizados os satélites Landsat 8 e 9, conforme indicado no Quadro 1.

As imagens foram disponibilizadas no formato GeoTIFF, com resolução radiométrica de 16 bits para os satélites Landsat 8 e 9, estas imagens já estão ortorretificadas e são classificadas como nível 1. Essas imagens foram obtidas a partir do aplicativo Internet Earth Explorer (United States Geological Survey, 2022).

**Quadro 1**  
**Satélites, bandas e datas adotadas**

Satélites	Bandas	Datas
Landsat 8 Operational Land Imager/ Thermal Infrared Sensor	4 e 5/10	03/05/2014; 13/09/2016; 15/06/2018; 13/12/2020
Landsat 9 Operational Land Imager/ Thermal Infrared Sensor	4 e 5/10	15/04/2022

Fonte: USGS (2022). Elaboração própria.

Para o cálculo do NDVI foram adotadas as bandas do vermelho e do infravermelho próximo, e a correção atmosférica foi realizada com o método QUAC do *software* ENVI versão 5.3.1, para as imagens de 2014 e 2016, obtendo-se as imagens em reflectância de superfície. As imagens 2018, 2020 e 2022, por sua vez, já foram fornecidas em reflectância de superfície. É fundamental que as imagens sejam convertidas de números digitais (ND) para valores físicos. A falta dessa conversão, antes da

elaboração do índice de vegetação, pode resultar em erro grave, pois os números digitais não estão em uma mesma escala radiométrica nas diferentes bandas utilizadas (Ponzoni; Shimabukuro; Kuplich, 2015).

O NDVI é um índice que avalia o vigor da cobertura vegetal e varia de -1 a 1 (Moreira, 2012). Segundo Weier e Herring (2000), os intervalos de NDVI com valores menores que 0,1 podem representar áreas rochosas, com areia ou neve, e sem cobertura vegetal, já os valores entre 0,2 e 0,3 estão associados a áreas com gramínea ou vegetação arbustiva. Por conseguinte, os valores acima de 0,6 indicam florestas temperadas ou tropicais. O NDVI foi elaborado a partir da equação:

$$NDVI = (IRVP - IRV) / (IRVP + IRV);$$

onde:

IRVP = imagem reflectância da banda do infravermelho próximo; e  
IRV = imagem reflectância da banda do vermelho.

A estimativa de temperatura de superfície fundamentou-se na metodologia da United States Geological Survey (USGS) e dos autores Avdan e Jovanoska (2016), Pires e Ferreira Jr (2015), Qin, Karnielli e Berliner (2001), Silva e Rangel (2017) e Sobrino, Jiménez-Munoz e Paolini (2004), que utilizam a banda do infravermelho termal para conversão da temperatura de brilho do topo da atmosfera. Também foram considerados o uso do NDVI, para o cálculo da proporção de vegetação, e a emissividade para o cálculo da temperatura de superfície.

Elementos da paisagem, como vegetação, solo, rocha e água, entre outros, emitem radiação eletromagnética infravermelha termal, capturada pelos satélites de sensoriamento remoto, e possibilitam a estimativa das mudanças nas características térmicas ao longo do tempo. O cálculo da emissividade é fundamental, pois dois objetos que estão próximos entre si no terreno podem possuir temperatura cinética verdadeira similar, mas possuem diferentes temperaturas aparentes quando capturadas por sensoriamento remoto porque suas emissividades são diferentes (Jensen, 2011).

O cálculo da temperatura abrangeu as seguintes etapas: conversão de ND para radiância; conversão de temperatura de brilho do topo da atmosfera; proporção de vegetação; emissividade e Temperatura da Superfície Terrestre. As fórmulas utilizadas para o cálculo da TST foram:

Conversão de ND para radiância

$$L\lambda = ML * Q_{cal} + AL$$

O cálculo da temperatura abrangeu as seguintes etapas: conversão de ND para radiância; conversão de temperatura de brilho do topo da atmosfera; proporção de vegetação; emissividade e Temperatura da Superfície Terrestre

**Para a análise de seis bairros foram realizadas extrações dos valores de NDVI e de TST em cada um deles**

Conversão de temperatura de brilho do topo da atmosfera

$$T_b = K_2 / \ln (K_1/L\lambda) + 1$$

Proporção da vegetação

$$P_v = ((NDVI - NDVI_{\min}) / (NDVI_{\max} - NDVI_{\min}))^2$$

Emissividade

$$\epsilon = 0.004 * P_v + 0.986$$

Temperatura da Superfície Terrestre (TST)

$$TST = (T_b / (1 + (0,00115 * T_b / 1.4388) * \ln (\epsilon)))$$

Onde:

ML = fator de redimensionamento multiplicativo da banda do termal (metadado).

Qcal = valor quantizado calibrado pelo pixel em DN na banda termal.

AL = fator de redimensionamento aditivo da banda do termal (metadado).

K1 = constante de calibração 1 (metadado).

K2 = constante de calibração 2 (metadado).

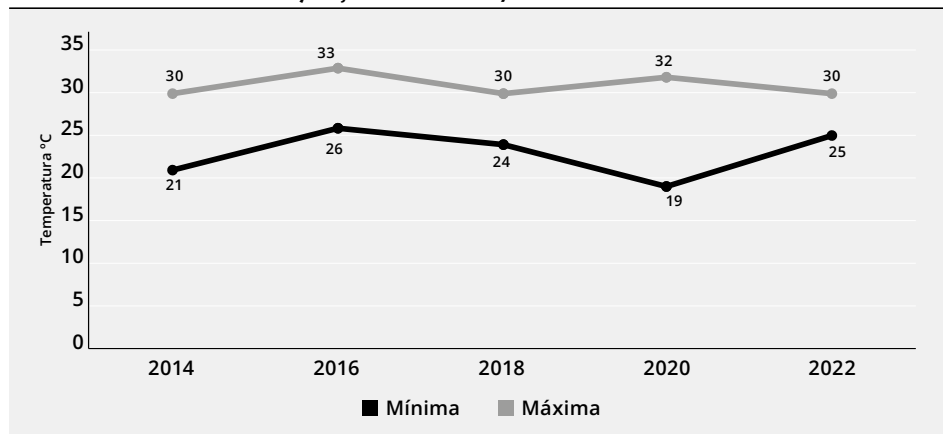
Para a análise de seis bairros foram realizadas extrações dos valores de NDVI e de TST em cada um deles. Os cálculos para geração do NDVI e TST foram desenvolvidos no *software* livre QGIS 3.2.3, e os mapas de NDVI e das TST, no ArcGIS Pro 3.0, licenciado pela Esri para um dos autores desta pesquisa. Todas as análises feitas para este artigo foram focadas na extensão da Via Metropolitana, em uma área de abrangência de 500 metros de cada lado da rodovia.

## RESULTADOS

As temperaturas mínimas e máximas, estimadas para cada ano ao longo da Via Metropolitana, foram 21°C e 30°C, em 2014; 26°C e 33°C, em 2016; 24°C e 30°C, em 2018; 19°C e 32°C, em 2020, e 25°C e 30°C, em 2022, quando foi possível observar oscilações nas temperaturas máximas e mínimas ao longo do período de oito anos (Figura 3).

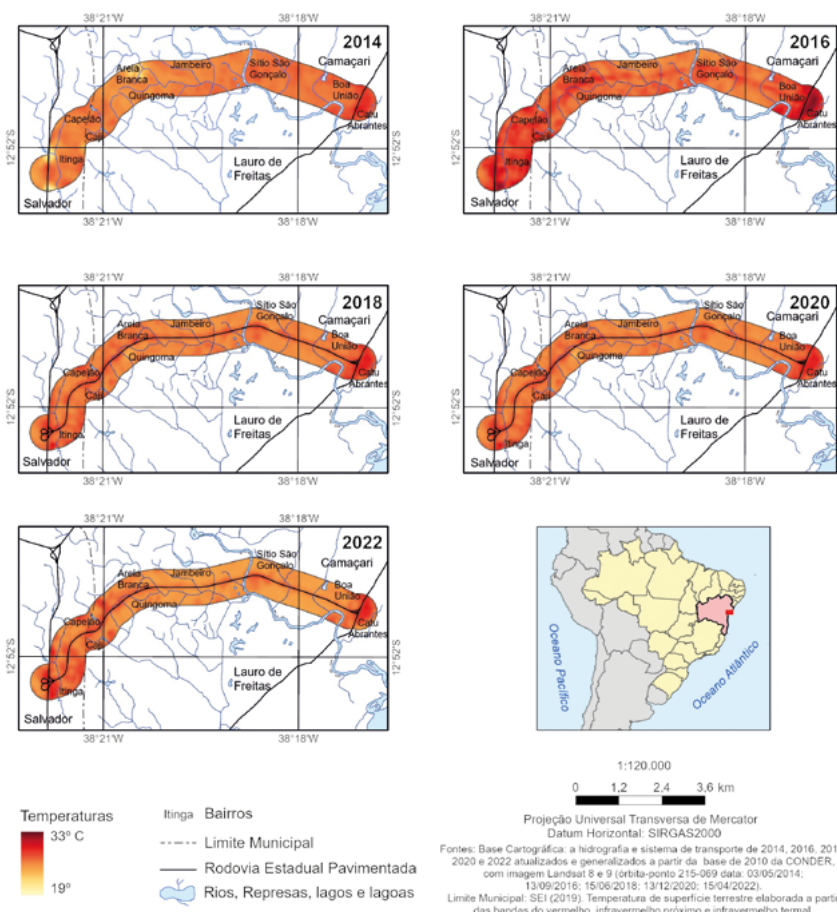
Observou-se que, entre 2014 e 2016, ocorreu um aumento de, respectivamente, 5°C e 3°C nas temperaturas mínimas e máximas, e, entre 2016 e 2018, uma diminuição nas temperaturas mínimas e máximas de 2°C a 3°C. Entre 2018 e 2020, a temperatura mínima passou por uma redução de 5°C e a temperatura máxima, por um acréscimo de 2°C. Já entre 2020 e 2022 ocorreu um aumento de 6°C na temperatura mínima e uma diminuição de 2°C na temperatura máxima. E, entre 2014 e 2022,

**Figura 3**  
**Temperaturas mínimas e máximas - Via Metropolitana, municípios de Salvador, Lauro de Freitas e Camaçari, Bahia - 2014/2022**



Fonte: elaboração própria.

**Figura 4**  
**Estimativas de temperatura de superfície terrestre - Via Metropolitana, municípios de Salvador, Lauro de Freitas e Camaçari, Bahia - 2014/2022**



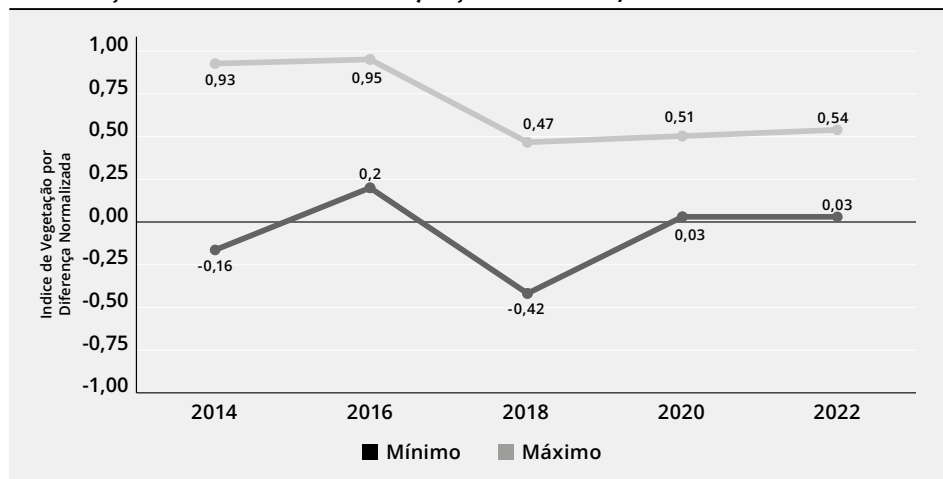
Fontes: Conder (2010), SEI (2019) e USGS (2022). Elaboração própria.

**Assim, as temperaturas encontradas neste estudo apontaram que a temperatura mínima passou por maiores variações do que a temperatura máxima, ao longo dos anos analisados**

houve uma ampliação de 4°C na temperatura mínima sem ocorrência de mudança na temperatura máxima. Assim, as temperaturas encontradas neste estudo apontaram que a temperatura mínima passou por maiores variações do que a temperatura máxima, ao longo dos anos analisados. Observou-se também que alguns bairros se destacaram com as temperaturas mínimas e máximas mais elevadas entre os anos analisados, como Itinga, em Salvador, Boa União e Catu Abrantes, em Camaçari, Capelão e Caji, em Lauro de Freitas, todos localizados mais próximos às rodovias BA-526 e BA-099, conectadas com a Via Metropolitana, onde estão as áreas edificadas cuja cobertura vegetal foi removida (Figura 4).

O Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) apresentou resultados com uma propensão à redução da cobertura vegetal, pois os valores máximos desse índice foram reduzidos, ao longo da Via Metropolitana, no período analisado, sobretudo a partir de 2018. Os índices mínimos e máximos variaram - 0,16 e 0,93, em 2014; 0,2 e 0,95, em 2016; - 0,42 e 0,47, em 2018; 0,03 e 0,51, em 2020, e 0,03 e 0,54, em 2022 (Figura 5).

**Figura 5**  
**Valores mínimos e máximos do NDVI - Via Metropolitana nos municípios de Salvador, Lauro de Freitas e Camaçari, Bahia - 2014/2022**



Fonte: elaboração própria.

Novamente, alguns bairros se destacaram em relação à diminuição da vegetação, como Itinga, em Salvador, Boa União e Catu Abrantes, em Camaçari, Capelão e Caji, em Lauro de Freitas, que coincidentemente são as áreas onde as ocupações urbanas expandiram-se ao longo dos anos analisados, principalmente entre 2016 e 2018 (Figura 6).

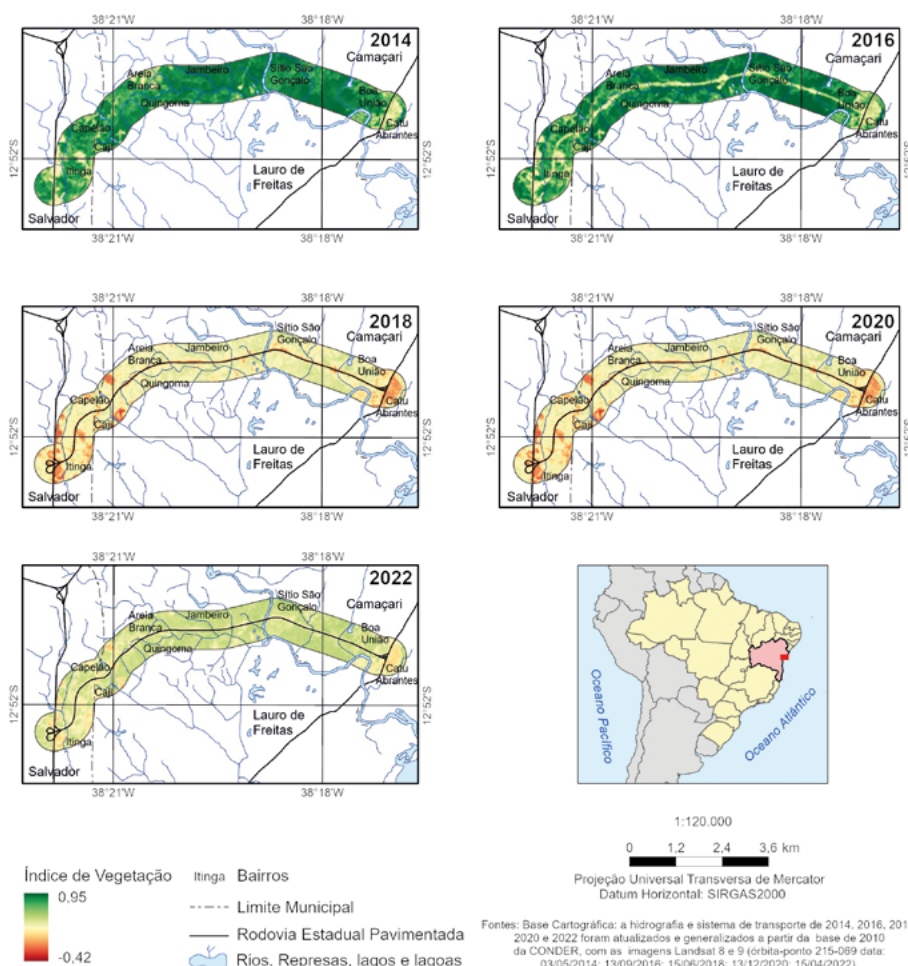
Comparando-se os dados de temperatura e o NDVI, verificou-se uma tendência de redução da amplitude entre as temperaturas mínimas e máximas e os valores mínimos e máximos do NDVI, sobretudo, nas áreas

onde houve maior redução da cobertura vegetal, que coincidem com os bairros com maiores variações de temperatura.

A implantação da Via Metropolitana e a expansão das áreas edificadas ao longo desta podem ter contribuído para o acréscimo nas temperaturas e a redução dos valores máximos de NDVI, pois o adensamento urbano e a construção da via estão relacionados com a remoção de vegetação, o acréscimo de áreas com material asfáltico e a ampliação no fluxo de veículos, aspectos que causam retenção de calor na superfície.

**A implantação da Via Metropolitana e a expansão das áreas edificadas ao longo desta podem ter contribuído para o acréscimo nas temperaturas e a redução dos valores máximos de NDVI**

**Figura 6**  
**NDVI - Via Metropolitana, municípios de Salvador, Lauro de Freitas e Camaçari, Bahia - 2014/2022**



Fontes: Conder (2010), SEI (2019) e USGS (2022). Elaboração própria.

Na análise comparativa entre os bairros de Itinga, Quingoma, Boa União, Catu Abrantes, Jambeiro e Capelão, identificou-se que Itinga, Boa União e Catu Abrantes passaram por maiores ampliações nas temperaturas mínimas e máximas, sobretudo entre 2014 e 2016, enquanto Quingoma



**Ainda sobre as investigações acerca das amplitudes entre as temperaturas mínimas e máximas, as médias foram calculadas considerando os cinco anos analisados**

e Jambeiro registraram maiores reduções nas temperaturas mínimas e máximas entre 2018 e 2020. Verificou-se também que o NDVI máximo foi muito reduzido para os seis bairros analisados, principalmente a partir de 2018, indicando redução da vegetação.

De maneira geral, a temperatura oscilou com acréscimos e reduções entre os anos analisados, com destaque para as maiores ampliações nas temperaturas em Itinga, Boa União e Catu Abrantes, porém o NDVI comportou-se de forma distinta, evidenciando que a diminuição da cobertura vegetal se intensificou ao longo do período analisado (Figura 7).

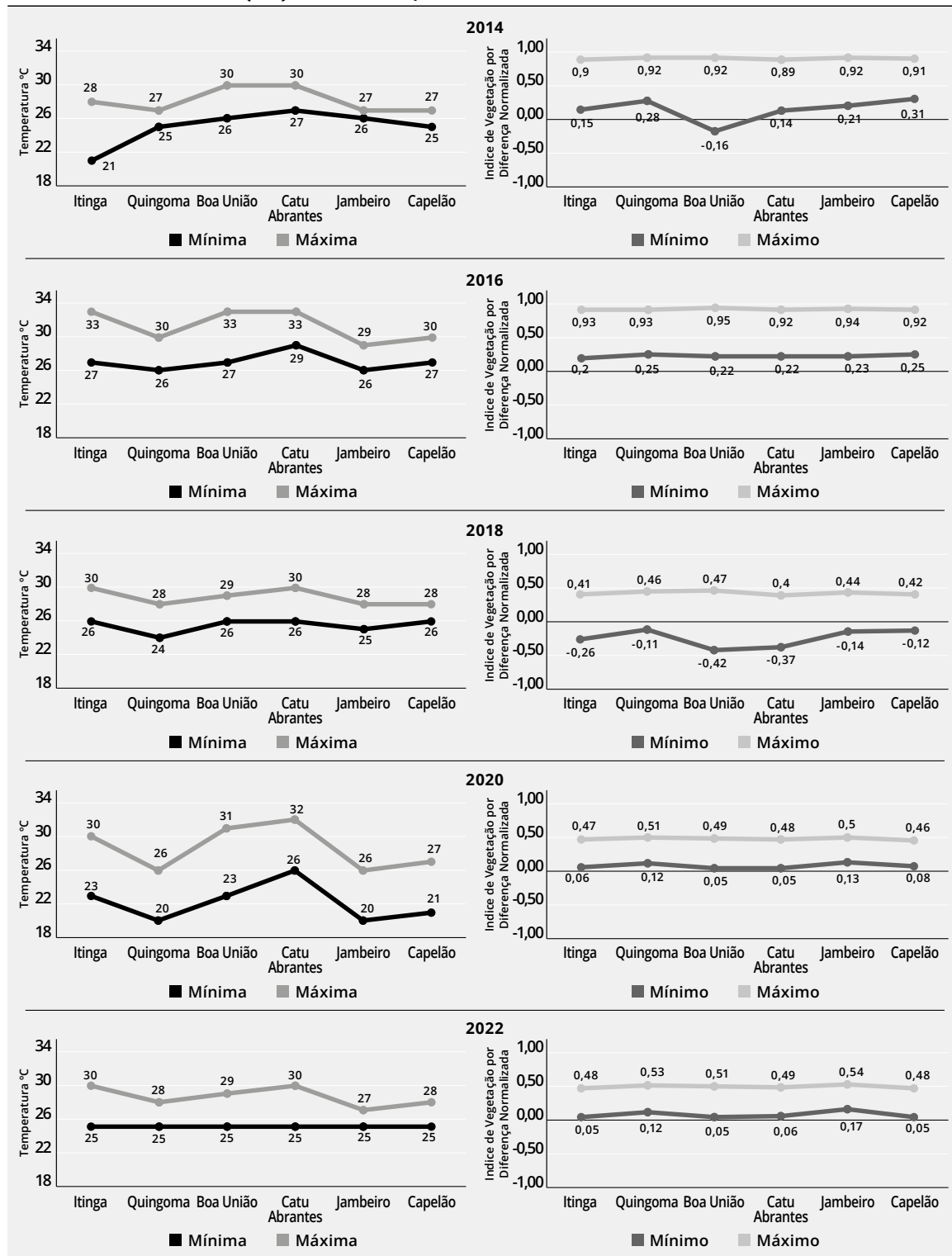
Quando analisadas as amplitudes entre as temperaturas mínimas e máximas para cada ano, percebeu-se que, em 2014, Itinga apresentou uma maior amplitude entre as temperaturas máximas e mínimas em relação aos demais bairros. No ano de 2016, as amplitudes entre temperaturas mínimas e máximas foram maiores em Itinga, Catu Abrantes e Boa União. Já em 2018, as amplitudes entre temperaturas mínimas e máximas foram semelhantes e muito próximas entre os bairros analisados, com exceção de Capelão que registrou a menor amplitude. Em 2020, por sua vez, todos os bairros tiveram grandes variações nas amplitudes de temperaturas máximas e mínimas, entre 6°C e 8°C. Por fim, em 2022, as maiores variações de amplitude de temperatura foram notadas em Itinga e Catu Abrantes em relação aos demais bairros analisados (Figura 8).

Ainda sobre as investigações acerca das amplitudes entre as temperaturas mínimas e máximas, as médias foram calculadas considerando os cinco anos analisados. Verificaram-se resultados similares nas amplitudes de cada ano, confirmando que os bairros Itinga, Catu Abrantes e Boa União tiveram maiores variações entre as temperaturas mínimas e máximas, consequência da expansão urbana nesses locais no período analisado (Figura 9).

Os resultados encontrados, na estimativa das Temperaturas da Superfície Terrestre (TST) e do NDVI, ilustram as transformações na cobertura do solo e uso da terra ao longo da Via Metropolitana, mas principalmente na expansão de áreas edificadas e na redução da vegetação, mais presentes nas conexões entre a Via Metropolitana e as BA-526 e BA-099, onde se encontram os bairros de Itinga, Catu Abrantes e Boa União.

A implantação da Via Metropolitana e o aumento do valor dos imóveis em Salvador apontam para a perspectiva de uma continuidade nas ampliações das temperaturas mínimas e máximas e na redução da vegetação, principalmente na área que abrange a APA Joanes-Ipitanga, ao longo da via.

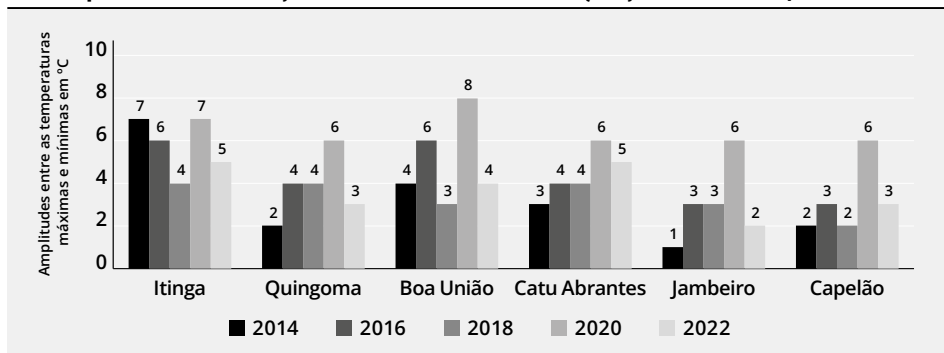
**Figura 7**  
**Temperaturas mínimas e máximas e NDVI mínimo e máximo nos bairros Itinga, Capelão, Quingoma, Jambeiro, Catu Abrantes e Boa União - Via Metropolitana, municípios de Salvador, Lauro de Freitas e Camaçari, Bahia - 2014/2022**



Fonte: Elaboração própria.

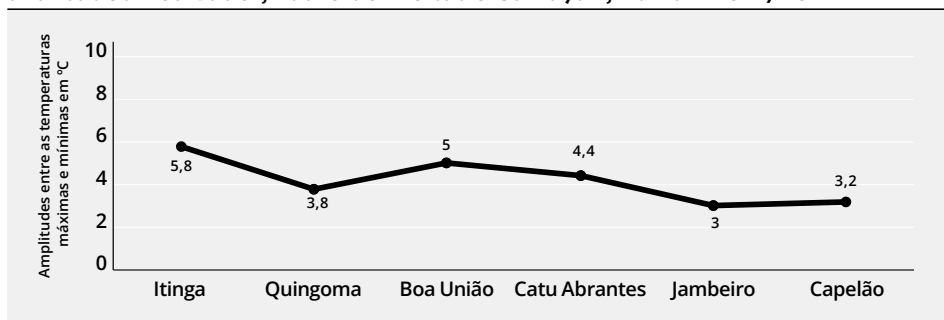
Os resultados obtidos com o cálculo da estimativa da Temperatura da Superfície Terrestre (TST) e do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) indicam como as mudanças na cobertura e uso da terra podem influenciar na ampliação das temperaturas, principalmente com a redução da vegetação

**Figura 8**  
Amplitudes entre as temperaturas mínimas e máximas nos bairros Itinga, Capelão, Quingoma, Jambeiro, Boa União e Catu Abrantes - Via Metropolitana, municípios de Salvador, Lauro de Freitas e Camaçari, Bahia - 2014/2022



Fonte: elaboração própria.

**Figura 9**  
Amplitudes médias entre as temperaturas mínimas e máximas nos bairros analisados - Salvador, Lauro de Freitas e Camaçari, Bahia - 2014/2022



Fonte: elaboração própria.

A análise da estimativa de TST e NDVI pode auxiliar o planejamento territorial e ambiental como uma ferramenta prática de diagnóstico para a definição de áreas de preservação e conservação, além de auxiliar no estabelecimento de tipos de uso mais adequados para evitar o aquecimento da superfície e, até mesmo, para recuperar áreas com pouca cobertura vegetal.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos com o cálculo da estimativa da Temperatura da Superfície Terrestre (TST) e do Índice de Vegetação Normalizada (NDVI) indicam como as mudanças na cobertura e uso da terra podem influenciar na ampliação das temperaturas, principalmente com a redução da vegetação. De maneira geral, houve um aumento nas temperaturas entre os anos analisados. Contudo, entre 2020 e 2022, esse acréscimo foi da ordem de 6°C para temperatura mínima e 2°C para temperatura máxima, ilustrando uma maior oscilação da temperatura mínima.

Os valores mínimos do NDVI tiveram uma maior oscilação em 2018, e os valores máximos diminuíram bastante em 2018, 2020 e 2022, validando a interferência da redução da vegetação e a ampliação de áreas edificadas.

Os bairros de Itinga, em Salvador, Catu Abrantes e Boa União, em Camaçari, destacaram-se com maiores acréscimos nas temperaturas mínimas e máximas, sobretudo em 2016, enquanto o NDVI mínimo ampliou e o máximo foi reduzido, principalmente em 2018. Para as amplitudes entre as temperaturas máximas e mínimas, destacaram-se, com as maiores variações, Itinga, Catu Abrantes e Boa União.

A expansão das áreas edificadas e a implantação da Via Metropolitana podem ter contribuído para o acréscimo nas temperaturas e a redução dos valores máximos de NDVI, pois o adensamento urbano e as vias estão relacionados com a retirada da vegetação, o aumento de áreas com material asfáltico e a ampliação no fluxo de veículos, aspectos que geram retenção de calor.

O uso das estimativas da TST e do NDVI pode servir como uma ferramenta prática de diagnóstico para identificação do aquecimento de determinadas superfícies terrestres com alterações na cobertura vegetal. Esse procedimento visa ao planejamento territorial e ambiental para definir áreas de preservação, conservação ou na alternância dos tipos de uso do solo mais adequados evitando, assim, o aquecimento da superfície e, também, contribuindo para a recuperação de áreas com cobertura vegetal escassa.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Adriano B. A dinâmica do mercado imobiliário na configuração do espaço de metrópoles periféricas: o caso de Salvador. *In*: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 10., 2005, São Paulo. *Anais* [...]. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal10/Geografiasocioeconomica/Geografiaurbana/06.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2022.

AVDAN, Ugur; JOVANOVSKA, Gordana. Algorithm for automated mapping of land surface temperature using LANDSAT 8 satellite data. *Journal of Sensors*, [s. l.], v. 2016, p. 1-8, Fev. 2016. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/js/2016/1480307/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

BAHIA. Decreto nº 7.596, de 05 de junho de 1999. Cria a Área de Proteção Ambiental - APA de Joanes-Ipitanga e dá outras providências. *Diário Oficial [do] Estado da Bahia*, Salvador, 9 jun. 1999. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/uploads/2011/09/DECRETO-N%C2%BA-7.596-DE-05-DE-JUNHO-DE-1999-Joanes-Ipitanga.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2022.

**O uso das estimativas da TST e do NDVI pode servir como uma ferramenta prática de diagnóstico para identificação do aquecimento de determinadas superfícies terrestres com alterações na cobertura vegetal**

BAHIA. Secretaria de Infraestrutura. *Ordem de serviço para construção da Via Metropolitana é assinada*. Salvador, 14 jan. 2015. Disponível em: <http://www.infraestrutura.ba.gov.br/2015/01/9738/Governador-assina-ordem-de-servico-para-construcao-da-Via-Metropolitana.html>. Acesso em: 27 nov. 2022.

CARVALHO, Maria Moreira de *et al.* (org.). *Metrópoles na atualidade brasileira: transformações, tensões e desafios na Região Metropolitana de Salvador*. Salvador: EDUFBA, 2014. 351 p.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO DO ESTADO DA BAHIA. *Base planialtimétrica do município de Lauro de Freitas na escala 1:10.000: Sistema de Informações Geográficas Urbanas do Estado da Bahia – INFORMS e Sistema Cartográfico da Região Metropolitana de Salvador do Estado da Bahia – SICAR/RMS*. Salvador: CONDER, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Mapa de solos do Brasil*. Brasília: EMBRAPA, 2011. Escala 1:5.000.000. Disponível em: [http://geoinfo.cnps.embrapa.br/layers/geonode%3Abrasil\\_solos\\_5m\\_20201104](http://geoinfo.cnps.embrapa.br/layers/geonode%3Abrasil_solos_5m_20201104). Acesso em: 2 jul. 2022.

ESQUIVEL, Marcus Santos. *A zona costeira dos municípios do Litoral Norte e entorno da Baía de Todos-os-Santos – Estado da Bahia: implicações para a gestão ambiental*. 2016. 153 f. Tese (Doutorado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/21573>. Acesso em: 25 out. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Evolução da divisão territorial do Brasil 1872-2010*. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv55077.pdf>. Acesso em: 20 set. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Lauro de Freitas: panorama*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/lauro-de-freitas/panorama>. Acesso em: 10 mar. 2022.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. *APA*. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/apa>. Acesso em: 27 out. 2022.

JENSEN, John R. *Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres*. Tradução José Carlos N. Epiphanyo *et al.* 2. ed. São José dos Campos: Ed. Parêntese, 2011. 598 p.

MOREIRA, Mauricio Alves. *Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação*. 4. ed. Viçosa: Ed. UFV, 2012. 422 p.

PIRES, Érika G.; FERREIRA JR., Laerte Guimarães. Mapeamento da temperatura de superfície a partir de imagens termais dos satélites Landsat 7 e Landsat 8. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, 17., 2015, João Pessoa. *Anais [...]*. João Pessoa: Inpe, 2015. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p1671.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2022.

PONZONI, Flávio Jorge; SHIMABUKURO, Yosio Edemir; KUPLICH, Tatiana Mora. *Sensoriamento remoto da vegetação*. 2. ed. São Paulo: Oficina de Texto, 2015. 176 p.

QIN, Zhihao; KARNIELI, Arnon; BERLINER, Pedro. A mono-window algorithm for retrieving land surface temperature from Landsat TM data and its application to the Israel-Egypt border region, *International Journal of Remote Sensing*, [s. l.], v. 22, n. 18, p. 3719-3746, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01431160010006971>. Acesso em: 25 out. 2022.

SILVA, Fabrício S.; RANGEL, Mauricio E. S. Avaliação da temperatura superficial terrestre do município de São Luís/MA usando imagens dos sensores TM/LANDSAT-5 e OLI/LANDSAT-8. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, 18., 2017, Santos. *Anais [...]*. Santos: INPE, 2017. Disponível em: <http://marte2.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/marte2/2017/10.27.13.11.54>. Acesso em: 14 nov. 2022.

SOBRINO, José A.; JUMÉNEZ-MUÑOZ, Juan C.; PAOLINI, Leonardo. Land surface temperature retrieval from LANDSAT TM 5. *Remote Sensing of Environment*, [s. l.], v. 90, n. 4, p. 434-440, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rse.2004.02.003>. Acesso em: 30 out. 2022.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. *Limites territoriais: limites municipais: arquivos vetoriais: divisão político-administrativa*. Salvador: SEI, 2019. Escala 1:100.000. Disponível em: [https://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2617&Itemid=537](https://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2617&Itemid=537). Acesso em: 1 maio 2022.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. *Mapa de pluviometria: Estado da Bahia*. Salvador: SEI, 2003. Escala 1:1.000.000. Disponível em: [http://www.sei.ba.gov.br/site/geoambientais/mapas/pdf/mapa\\_pluviometria.pdf](http://www.sei.ba.gov.br/site/geoambientais/mapas/pdf/mapa_pluviometria.pdf). Acesso em: 2 maio 2022.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. *Mapa tipologia climática - segundo Thornthwaite: pluviometria 1943-1983, temperatura 1961-1990 - Estado da Bahia*. Salvador: SEI, 1998. Escala 1:6.500.000. Disponível em: [http://www.sei.ba.gov.br/site/geoambientais/cartogramas/pdf/carto\\_tip\\_clim.pdf](http://www.sei.ba.gov.br/site/geoambientais/cartogramas/pdf/carto_tip_clim.pdf). Acesso em: 2 out. 2022.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. *Imagem de satélite Landsat 8 e 9* orbita-ponto: 215-069 – datas: 03/05/2014; 13/09/2016; 15/06/2018; 13/12/2020; 15/04/2022 (Canais: 4, 5 e 10). Disponível em: <http://earthexplorer.usgs.gov/>. Acesso em: 23 jul. 2022.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. *Using the USGS Landsat Level-1 data product*. Disponível em: <https://www.usgs.gov/landsat-missions/using-usgs-landsat-level-1-data-product>. Acesso em: 10 nov. 2018.

WEIER, John; HERING, David. *Measuring vegetation (NDVI & EVI)*. [S. l.], 30 Aug. 2000. Disponível em: <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation/>. Acesso em: 20 set. 2022.

ZALOTI, Fábila Antunes. *Unidades geoambientais e transformações na cobertura e uso da terra – 1976, 1994 e 2016 – no município de Lauro de Freitas, Bahia*. 2017. 192 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

ZALOTI, Fábila Antunes. *Via Metropolitana: dinâmica da cobertura e uso da terra após implantação em Lauro de Freitas, Camaçari e Salvador – Bahia, Brasil*. 2022. 261 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2022.





## **Resumo**

O presente artigo tem como objetivo investigar o processo de certificação de frutas no território nacional, tendo como escopo a solução prática na proposta de uma política pública de obtenção do selo de certificação para o pequeno e médio produtor da fruticultura, em face do desequilíbrio de forças para obtenção de um mercado consumidor seguro. Observa-se a necessidade de superar os obstáculos das regras de adequação desse processo produtivo ante a exigência do esquema de certificação concertado entre as empresas certificadoras externas ou internas. Nesse sentido, este artigo relaciona a política pública apresentada com a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN), de modo a conferir efetividade e atendimento ao interesse público para redução da fome no país e oportunizar ao pequeno e médio produtor de frutas um certificado conferido por ação governamental, que lhe garanta o mercado interno para sua produção.

**Palavras-chave:** segurança; certificação; fruticultura; pequeno produtor; política pública.

## ***Food safety and the process of obtaining the certification stamp: a national public policy for small and medium fruit producers***

### **Abstract**

*This article aims to investigate the fruit certification process in the national territory, with the scope of the practical solution in the proposal of a public policy to obtain the certification seal for small and medium-sized fruit producers, in view of the imbalance of forces to obtain a safe consumer market. There is a need to overcome the obstacles of the rules for adapting this production process to the requirement of the certification scheme agreed between external or internal certification companies. In this sense, this article relates the public policy presented with the National Policy on Food and Nutrition Security (PNSAN), in order to give effectiveness and attendance to the public interest to reduce hunger in the country and provide the small and medium fruit producer with a certificate granted by government action, which guarantees the domestic market for its production.*

**Keywords:** *safety; certification; fruit growing; small producer; public policy.*

# Segurança alimentar e o processo de obtenção do selo de certificação: uma política pública nacional para o pequeno e médio produtor de frutas

CRISTIANE SANTANA GUIMARÃES

Mestra em Direito Público pela Universidade Salvador (Unifacs), graduada em Direito pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Procuradora do Estado da Bahia (PGE/Bahia), historiadora e administradora pública, técnica em Fruticultura.

<https://orcid.org/0000-0003-2677-8905>.  
[cristiane.guimaraes@pge.ba.gov.br](mailto:cristiane.guimaraes@pge.ba.gov.br)

[doi.org/10.56839/bd.v33i2.a5](https://doi.org/10.56839/bd.v33i2.a5)

**A FRUTICULTURA** desponta como um dos segmentos da agricultura em crescente evolução no Brasil, colocando o país como o terceiro maior produtor mundial de frutas, com capacidade de produção em torno de 40 milhões de toneladas/ano, o que impulsiona também o mercado de exportações. Como consequência e, apesar das externalidades, a fruticultura gera empregos e renda, e contribui com mais de um quinto da produção total da agricultura. Desse total, 25% é proveniente da agricultura familiar. Muitos estados, atentos ao comércio interno e internacional, já possuem políticas e ações governamentais de fomento e incentivo à atividade rural, a exemplo dos polos irrigados que permitem a produção anual, independentemente das intempéries naturais. No total, o Brasil possui 4,1 milhões de pequenos produtores.

**Isso posto, os selos de certificações são os instrumentos de garantia de segurança alimentar que proporcionam ao produtor um espaço diferenciado no mercado consumidor**

Dados divulgados pelo secretário Nacional da Agricultura Familiar e Cooperativismo, Francisco Schwanke, para a Revista Expoagro (Agronegócio [...], 2020), revelam que setores como o de tabaco, suinocultura, avicultura e fruticultura, voltados para a exportação e conduzidos por pequenos proprietários, estão inseridos na cadeia produtiva ou na cadeia curta quando vendem produtos *in natura* para abastecer feiras rurais, mercados e supermercados. Cerca de 84% de todas as propriedades rurais do país são de pequenos agricultores (Agronegócio [...], 2020).

Uma das responsabilidades intrínsecas de quem produz alimento é a segurança alimentar, e, nesse contexto, o pequeno produtor deve estar munido de boas práticas para entregar produtos que não apresentem riscos à saúde do consumidor, em conformidade com as legislações nacionais e internacionais. Nesse sentido, produzir alimentos é uma tarefa desafiadora, agravada pela alteração climática global. As ameaças ao processo produtivo e à segurança alimentar são inúmeras, mesmo em circunstâncias favoráveis. Não raro, os produtores sofrem os reveses das secas e das inundações, o que acarreta a migração da população silvestre. Isso gera desequilíbrio no ecossistema pois essa população constitui uma barreira natural às pragas, evitando o uso contínuo dos defensivos agrícolas. Outra ameaça são os incidentes climáticos que prejudicam as condições edafoclimáticas e desorganizam a cadeia alimentar, gerando não somente prejuízo econômico, mas severa escassez alimentar.

Isso posto, os selos de certificações são os instrumentos de garantia de segurança alimentar que proporcionam ao produtor um espaço diferenciado no mercado consumidor. Contudo, o atingimento de metas para o alcance das exigências das certificadoras se afasta das pretensões de expansão dos pequenos e médios produtores rurais no Brasil, ou seja, a certificação não abrange os dois milhões de toneladas/ano: provenientes da fruticultura no país

Nesse sentido, o pequeno e médio produtor de fruticultura no Brasil depara-se com a dificuldade de alcance das exigências no processo produtivo para obtenção da certificação, pois precisa adequar-se aos programas específicos de certificação que, de partida, demandam investimentos igualmente exigidos ao grande empresariado, o que denota a desigualdade competitiva com *clusters* empresariais do ramo. Ao pequeno produtor não é garantido qualquer benefício por parte das empresas certificadoras ou por uma política pública de fomento às boas práticas que lhe garanta subsídio governamental, de modo a reduzir os impactos da desigualdade. Esse cenário vai de encontro à máxima de que lhe seja conferido um “tratamento desigual na medida da sua desigualdade” (Aristóteles, 2001, p. 91).

O presente artigo tem como objetivo investigar o processo de certificação de frutas no território nacional, para propor uma política pública de obtenção do selo de certificação para o pequeno e médio produtor da fruticultura. Essa proposta leva em consideração a situação de hipossuficiência desses produtores diante das regras de adequação do seu processo produtivo à exigência do esquema de certificação estabelecido pelas empresas certificadoras, externas ou internas, não obstante a existência da política pública voltada para a redução da fome no País.

Além disso, nos objetivos específicos, o trabalho pretende: 1) apresentar conceitos básicos do processo de certificação, discorrendo sobre o processo produtivo e as boas práticas agrícolas em relação aos efeitos das alterações climáticas, além de abordar o sistema das certificadoras e a produção integrada de frutas; 2) analisar, a partir de estudos apresentados, a diferença na renda obtida pelos produtores que possuem certificação em comparação com os que não possuem; 3) identificar quem são os organismos que elaboram as regras de certificação, bem como as suas normas; 4) apresentar a política de qualidade institucionalizada, seus atores internos e externos, de modo a identificar o modelo adequado para o pequeno produtor nessa estrutura, e 5) sugerir uma política pública de obtenção de selo de certificação diferenciado para o pequeno e médio fruticultor, que garanta a concorrência perfeita e que atenda aos objetivos das políticas de combate à fome.

A metodologia a ser utilizada para o desenvolvimento deste estudo considera a pesquisa exploratória, bem como a pesquisa bibliográfica e o estudo de caso como métodos e técnicas de coleta e análise de dados.

A pesquisa bibliográfica possibilitará o domínio dos principais conceitos, tais como certificação, rastreabilidade e seus conceitos próprios, a partir de publicações impressas e/ou eletrônicas referenciadas neste estudo. E, por fim, a apresentação do estudo de caso do impacto da certificação sobre a renda proveniente da produção de uva e manga no Vale do São Francisco. Esse estudo é importante para demonstrar a necessidade de uma política pública que adeque o processo de certificação à realidade brasileira do pequeno e médio fruticultor.

## **CERTIFICAÇÃO**

Conceitualmente, a certificação é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) como:

[...] um conjunto de atividades desenvolvidas por um organismo independente da relação comercial, com o objetivo de atestar publicamente, por escrito, que determinado produto, processo ou serviço está em

**A metodologia a ser utilizada para o desenvolvimento deste estudo considera a pesquisa exploratória, bem como a pesquisa bibliográfica e o estudo de caso como métodos e técnicas de coleta e análise de dados**

## **A Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (CGCRE) é um órgão vinculado ao Inmetro criado para conceder acreditação a Organismos de Avaliação da Conformidade (OAC)**

conformidade com os requisitos especificados. Estes requisitos podem ser: nacionais, estrangeiros ou internacionais (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2002 *apud* Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2023).

As atividades de certificação podem envolver: análise de documentação, auditorias/inspeções na empresa, coleta e ensaio de produtos no mercado e/ou na fábrica, com o objetivo de avaliar a conformidade e sua manutenção.

A Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (CGCRE) é um órgão vinculado ao Inmetro criado para conceder acreditação a Organismos de Avaliação da Conformidade (OAC). Esse processo de 'acreditação' é o reconhecimento formal desses organismos, garantindo que cumpram os requisitos previamente definidos e realizem suas atividades com confiabilidade. É, portanto, uma ferramenta estabelecida em escala internacional para gerar confiança na atuação das organizações (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, 2019). A CGCRE estabelece documentos normativos, formulários e modelos de documentos que também constituem requisitos para cada um dos esquemas de acreditação listados. Dentre esses documentos, o único que diz respeito a um dos aspectos da certificação da produção da fruticultura – a segurança alimentar – é especificamente ligado ao Sistema de Gestão de Segurança de Alimentos (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2019).

Seguindo o esquema de certificação do Inmetro, na esfera federal, o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) é o primeiro órgão público acreditado pela CGCRE<sup>1</sup> como Organismo de Certificação de Produtos, sob o nº de registro OCP 0023, desenvolvendo atividades de certificação compulsória de produtos desde 04/07/2001 (Instituto Nacional de Tecnologia, 2023). Os produtos certificados pelo INT ostentam também a marca do Inmetro no Selo de Identificação da Conformidade.

Desse modo, pode-se aferir que, em termos específicos, não existe na esfera federal órgão que disponha sobre a normalização e a certificação de frutas no Brasil, embora, em termos gerais o Inmetro atenda à certificação de produtos e do Sistema de Segurança de Alimentos (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2013, 2019).

Em trabalho desenvolvido no âmbito do projeto ProSPER do Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), com o objetivo de mostrar o panorama das

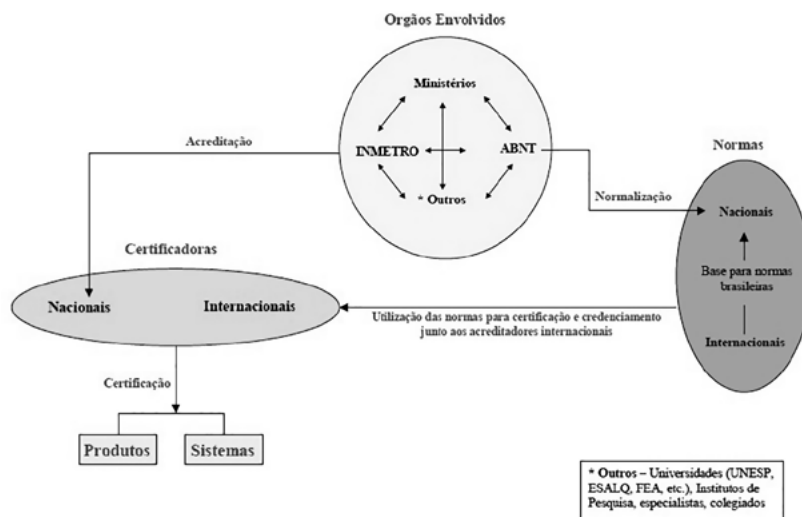
1 A Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (CGCRE) é o único organismo de acreditação reconhecido pelo governo brasileiro para conceder acreditação a Organismos de Avaliação da Conformidade.

certificações de qualidade de produtos agropecuários no Brasil, os autores comentam que:

Devido à falta de normas referentes a produtos agrícolas e agropecuários, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) tomou frente na definição de parâmetros, liderando o desenvolvimento de normas referenciais para carnes, frutas e outros produtos agrícolas e pecuários, sendo que tais normas estão em processo de discussão e aceitação, constituindo-se ainda como Instruções Normativas. No Ministério são discutidos, também, em conjunto com os órgãos relacionados, projetos de lei voltados à agricultura orgânica (Pallet; Brabet; Silva Filho, 2002, p. 5).

Os autores apresentam o esquema de organização entre órgãos, certificadoras e normas:

**Figura 1**  
**Panorama das qualificações e certificações de produtos agropecuários no Brasil**



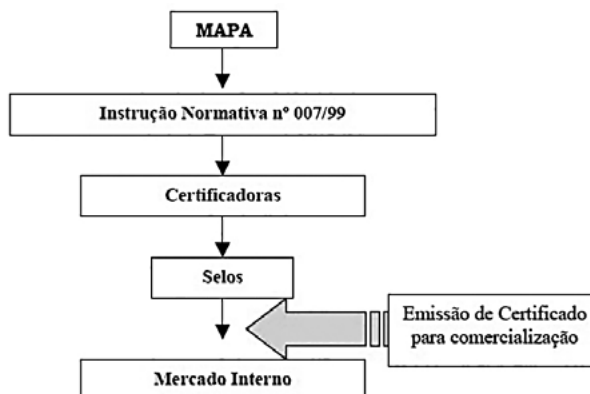
Fonte: Pallet, Brabet e Silva Filho (2002).

Observa-se que o sistema de certificadoras nacionais é bem estabelecido para os produtos orgânicos, contudo, para entrar nos mercados europeu, americano e japonês, a certificação deve corresponder às orientações da International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) e às normas específicas de cada região. O esquema apresentado na Figura 2 mostra o sistema de forma geral<sup>2</sup>:

<sup>2</sup> A certificadora IBD é a mais importante do país, certificando mais de 60% da superfície orgânica em 2000. Seus produtos são aceitos nos três maiores blocos comerciais do mundo, ou seja, Europa, EUA e Japão, devido ao credenciamento junto a IFOAM (desde 1995) e à sua acreditação pelo DAR (Deutsche Akkreditierungsrat) e DAP (Deutsches Akkreditierungssystem Puüfwesen GmbH) (ambos alemães - norma ISO 65/EM 45011).

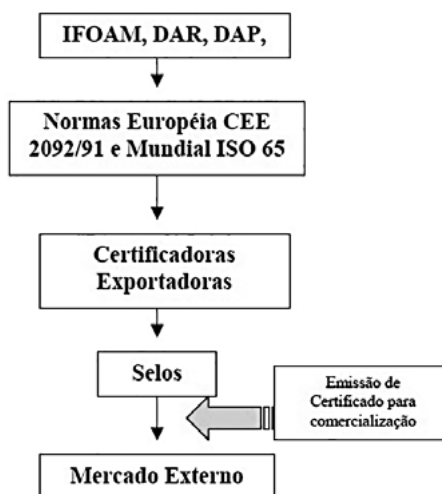
Toda a cadeia de consumo requer qualidade e diversidade de produtos, além de preços competitivos

**Figura 2**  
**Organograma Certificação Nacional do Orgânico**



Fonte: Pallet, Brabet e Silva Filho (2002).

**Figura 3**  
**Organograma Certificação Internacional do Orgânico**



Fonte: Pallet, Brabet e Silva Filho (2002).

**POR QUE CERTIFICAR?**

Toda a cadeia de consumo requer qualidade e diversidade de produtos, além de preços competitivos. No que se refere às exportações brasileiras, ainda há outros desafios, como medidas fitossanitárias rigorosas, inspeções no destino, regime de quarentena, exigências de embalagens específicas, e características dos produtos, inclusive para atender aos gostos dos consumidores estrangeiros, tudo desafia as exportações brasileiras de frutas frescas.

A qualidade superior e de procedência dos alimentos é exigência que se relaciona diretamente com a certificação e pode ser classificada em uma das seguintes categorias, segundo Oyarzún (2009 *apud* Pinheiro; Pinheiro, 2009): 1) *food safety*, ou seja, o Estado deve resguardar a saúde da população no consumo de alimentos seguros para a saúde coletiva, por exemplo, produtos livres de agroquímicos e organismos que colocuem em risco a saúde de uma coletividade; 2) qualidade nutricional, ou seja, o produto de qualidade deve satisfazer os índices energéticos do organismo humano e, 3) valor social do produto como atributo da qualidade, ou seja, um produto ofertado em conformidade com garantias fundamentais, respeito aos trabalhadores dos segmentos de mercado, respeito ao meio ambiente durante sua produção e respeito ao direito do consumidor, com informações sobre sua composição e sabor.

Segundo o relatório *Capitalizing on the shifting consumer food value equation*, publicado em 2016, oito fatores norteiam o perfil do consumidor de alimentos: sabor, praticidade, preço, saúde e bem-estar, segurança, impacto social, experiência e transparência. No Brasil, o preço e o sabor são os aspectos mais importantes na tendência de consumo dos alimentos, mas existe uma tendência de consumo saudável nos hábitos do brasileiro (Ringquist *et al.*, 2016; Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, 2022, p. 15).

**Dentre os fatores apresentados acima, as alterações climáticas constituem ameaça recorrente ao processo produtivo, a exemplo das secas prolongadas, muito comuns na região do semiárido baiano**

## **PROCESSO PRODUTIVO E AS BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS**

As boas práticas agrícolas representam uma oportunidade para a produção de alimentos e para atender à tendência nacional e mundial voltada para o consumo de alimentos saudáveis, saborosos e bem precificados. Muitos fatores podem ser considerados contaminantes nas Boas Práticas Agrícolas (BPA), a exemplo da contaminação ambiental existente; da água utilizada nas etapas de manejo e manipulação de frutas; dos adubos orgânicos e fertilizantes naturais; dos produtos fitossanitários utilizados e suas dosagens; da higiene dos trabalhadores e das instalações; da embalagens e transporte (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, 2021, p. 253). Alimento saudável é, portanto, uma dimensão fundamental da segurança alimentar (Silva, 2020).

Dentre os fatores apresentados acima, as alterações climáticas constituem ameaça recorrente ao processo produtivo, a exemplo das secas prolongadas, muito comuns na região do semiárido baiano. A alteração na disponibilidade de água numa determinada área afeta diretamente o funcionamento das fábricas de transformação de alimentos, onde a utilização de água para limpeza e saneamento pode ser restringida, o que pode comprometer a segurança alimentar.



## **A conservação dos recursos naturais – solo e água – em uma propriedade tem relação direta com a compreensão das mudanças climáticas a nível global**

Por sua vez, as inundações provocam as contaminações dos veios naturais de água, submetendo a população ao risco de doenças como cólera, especialmente em zonas onde a infraestrutura pública básica para a higiene e o saneamento é inadequada ou inexistente.

As boas práticas exigem que o agricultor seja preditivo, ou seja “[...] não para substituir os sistemas tradicionais de vigilância e monitorização, mas sim para complementar e ter uma visão holística dos potenciais problemas que podem exigir medidas de gestão de riscos” (Mukherjee; Rowan; Fattori, 2021). Também nesse espírito das boas práticas, o agricultor precisa ser prospectivo, visto que há lacunas na compreensão global sobre como as alterações climáticas afetam a segurança alimentar. Por essa razão, é necessário “[...] incentivar mais estudos que investiguem esses efeitos e os riscos de exposição que representam – individualmente e em combinação de múltiplos perigos” (Mukherjee; Rowan; Fattori, 2021, p. 3).

A conservação dos recursos naturais – solo e água – em uma propriedade tem relação direta com a compreensão das mudanças climáticas a nível global,

[...] de modo que o melhoramento convencional associado ao uso de ferramentas tecnológicas, tais como marcadores moleculares, transgenia e/ou edição gênica, tem potencial de promover ganhos exponenciais de produtividade e qualidade dos alimentos. A tendência do melhoramento genético de plantas e animais é intensificar o desenvolvimento de cultivares/raças/microrganismos que se adaptem às novas condições edafoclimáticas previstas para o futuro [principalmente no âmbito das mudanças climáticas] (Prado; Monteiro; Amaral, 2022).

Assim é que os diversos estudos teóricos apontam programas específicos com selos de certificação para comprovar o uso de boas práticas na fruticultura. Esses programas asseguram o controle e a rastreabilidade de toda a cadeia produtiva, observando vários aspectos, como a qualidade da fruta (padronização de classificação por tamanho, cor e brix); a preservação do meio ambiente; a segurança do alimento; as relações justas de trabalho (produto produzido e comercializado sem o uso de trabalho infantil ou de relações análogas à escravidão) (Cintra; Vitti; Boteon, 2003).

## **CERTIFICADORAS**

Desse modo, surgem empreendimentos no entorno da produção e comercialização de frutas com o objetivo de oferecer o timbre, o selo de garantia, certificando que o produtor atingiu as metas de boas práticas da fruticultura e que o seu produto está sujeito ao mais elevado

padrão de segurança alimentar e apto à comercialização nos melhores mercados. Assim é que, por exemplo, surge o Global GAP, nos anos 1990 (antigo EurepGAP) (QIMA WQS, 2023), programa composto por várias cadeias de supermercados na Europa e que instituiu diretrizes de boas práticas para que seus fornecedores se adequassem. Seus membros se definem como “[...] uma organização privada que estabelece padrões voluntários para a certificação de produtos agrícolas em todo o mundo” (QIMA WQS, 2023). Em torno da certificadora-mãe surgem outros empreendimentos de auditoria e intermediação da empresa padronizadora. A partir do nicho da certificação surge um segmento promissor que passa a estabelecer padrões aos quais os produtores aderem voluntariamente com o objetivo de alcançar a validação nos mercados nacional e internacional. Esse segmento surge para garantir os estágios da produção, definindo pontos de controle, critérios de conformidade, avaliação de uso da água, padrão de lúpulo e até mesmo avaliação de práticas sociais nas fazendas.<sup>3</sup>

Com todas as exigências impostas ao produtor, sujeitas a auditorias, através de empresas autorizadas pelas certificadoras, evidencia-se um complexo empreendimento criado para fiscalizar, controlar e garantir a segurança alimentar e a sustentabilidade da produção. Essa iniciativa, ao

**A partir do nicho da certificação surge um segmento promissor que passa a estabelecer padrões aos quais os produtores aderem voluntariamente com o objetivo de alcançar a validação nos mercados nacional e internacional**

<sup>3</sup> *Integrated Farm Assurance (IFA)* é o padrão que cobre todos os estágios da produção, desde atividades pré-colheita, como manejo do solo e aplicação de produtos fitofarmacêuticos, até o manuseio, embalagem e armazenamento de produtos pós-colheita; *IFA - Lúpulo* é um padrão para atender especificamente às necessidades exclusivas dos produtores de lúpulo nas fazendas; *CoC Cadeia de Custódia* – garante uma cadeia contínua na qual os produtos certificados são identificáveis, segregados e rastreáveis, oferecendo alto nível de integridade e transparência para maior segurança aos seus clientes e agregando valor ao seu produto e marca no mercado; *Garantia de Manuseio - Padrão de Garantia de Manuseio de Produtos (PHA)* cobre as etapas de produção do pré-processo após o ponto de colheita para as safras, incluindo resfriamento, embalagem, reembalagem, manuseio e armazenamento de produtos para consumo humano; *Padrão de Segurança de Produto Harmonizado (HPSS)* – é um padrão robusto de segurança de alimentos que inclui os padrões de segurança de produto harmonizado GAP; *Garantia de Segurança de Produto (PSA)* – projetado para regiões onde os produtores e seus clientes exigem apenas uma solução de segurança alimentar, o novo Produce Safety Assurance Standard V5, com base no GLOBALG.A.P. *Padrão Integrated Farm Assurance (IFA)* e consiste apenas nos elementos de segurança alimentar; *Compound Feed Manufacturing Standard (CFM)* define os Pontos de Controle e Critérios de Conformidade (CPCC) para garantia da qualidade na produção, fornecimento e compra de matérias-primas destinadas como ingredientes para alimentos compostos para animais; o *padrão + Add-on* – são módulos adicionais que aprimoram sua certificação GLOBAL G.A.P.: *GRASP* Significa GLOBALG.A.P. Risk Assessment on Social Practice (Avaliação de Risco na Prática Social) e é um modelo voluntário pronto para uso, desenvolvido para avaliar as práticas sociais na fazenda, abordando aspectos específicos de saúde, segurança e bem-estar dos trabalhadores; *FSMA PSR* – para apoiar os esforços de implementação da Lei de Modernização da Segurança dos Alimentos (FSMA) da FDA no nível do produtor, o GLOBALG.A.P. oferece seu add-on FSMA Produção de Suplemente na Regra de Segurança para endereçar pontos de controle encontrados na FSMA Produce Safety Rule (FSMA PSR); *Tesco Nurture* – o Módulo Nurture concentra-se no gerenciamento da Lista de Produtos de Proteção de Plantas (PPPL) para fornecedores primários da Tesco; *Spring* – significa Programa Sustentável de Irrigação e Uso de Água Subterrânea. Ele assegura, através de critérios rígidos de avaliação, que a indústria agrícola utiliza os recursos naturais (água) de forma sustentável, com gestão consciente e com responsabilidade ambiental. Visto que 70% dos recursos de água doce no mundo são utilizados para a agricultura, o aumento da utilização pode representar limitações e prejuízos ao meio ambiente. Dessa forma, “os consumidores esperam que as indústrias apresentem evidências dos esforços realizados para gerenciar a água da melhor forma, evitando os riscos de escassez e preservando o meio ambiente” (QIMA WQS, 2023).

**Outro tipo de certificação é a interna, a exemplo da Produção Integrada (PI), anteriormente chamada Produção Integrada de Frutas (PIF) que foi criada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)**

mesmo tempo, assume funções do poder público (em seus poderes de fiscalização, controle e fomento) e cria uma forma de barreira de proteção de produtos através dos selos, criando uma distinção de produtos com selo, baseado na capacidade financeira dos produtores que podem adotá-los. Assim, a participação parece ser voluntária, mas, na prática, a adesão torna-se compulsória, visto que determina a comercialização dos produtos. Parece inadequada a afirmação de que é voluntária a iniciativa de padronização, visto que padrão implica norma. Reforça essa ideia a constatação de que a sanção por não aderir à padronização é ser excluído do mercado “autenticado” pelas certificadoras.

## **PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS**

Outro tipo de certificação é a interna, a exemplo da Produção Integrada (PI), anteriormente chamada Produção Integrada de Frutas (PIF) que foi criada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio da Instrução Normativa n.º 20. A PI tem como objetivo 1) a formulação de Normas Técnicas Específicas (NTE) e a Grade de Agroquímicos para cada cultura e região agroecológica; 2) o estabelecimento de diretrizes e procedimentos para a implantação do Modelo de Avaliação da Conformidade de Processos da Produção Integrada de Frutas; 3) a implantação do Cadastro Nacional de Produtores e Empacotadoras sob o Regime da Produção Integrada de Frutas, e, 4) a instituição da Comissão Técnica para o assessoramento das ações de articulação e coordenação na execução das respectivas regras e procedimentos. Ela enfatiza a proteção ao meio ambiente, a segurança alimentar, as boas condições de trabalho, a saúde humana e a viabilidade econômica (Brasil, 2001).

No caso da produção de maçãs, o processo de Produção Integrada de Frutas (PIF), testado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), demonstra de que maneira o conjunto de agentes do setor produtivo pode criar e fortalecer o ‘padrão de reconhecimento interno’, e como o Estado, além de chancelar esse reconhecimento, pode aproximar-se do setor produtivo dando suporte técnico, capacitando mão de obra e fomentando a realização de cursos e palestras, de modo que o produtor de pequeno e médio porte possa produzir e ter seu produto reconhecido internamente, a ponto de essa expertise transmitir segurança ao comércio exterior, como observado no caso da produção de maçãs no processo integrado.

Porém, a adoção da mudança pode ocorrer também pela organização do próprio setor produtivo, por intermédio de técnicos de associações, cooperativas, empresas. Na adoção da PIF na cultura da maçã ou da Produção Integrada de Maçã (PIM), Sanhueza (2005) descreve que as mudanças ocorreram pela necessidade de se adequar aos mercados.

Mas, para que obtivessem êxito, os produtores foram auxiliados tanto pelas organizações privadas como pelas associações, cooperativas e por organizações públicas, por exemplo, pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) ao “testar” o novo método de produção. Para isso, o uso de áreas comparativas entre a produção convencional e a PIF fez com que os produtores enxergassem que, ao alterar a produção, poderiam ter vantagens tanto na diminuição de uso de agrotóxicos e na oferta de um produto mais saudável como na diminuição de custos de produção (Fornazier; Wakil, 2023, grifo nosso).

O exemplo da PIM acima ilustra como uma tríplice hélice no setor produtivo pode mudar a história das certificações do país, partindo do amadurecimento do processo de certificação interno para repercutir na comercialização externa e assegurar valor de mercado com a certificação nacional no exterior.

Assim, diante do complexo das certificações, a pretensão deste estudo é a de buscar soluções nesse contexto para os pequenos e médios produtores rurais. Mesmo que não se faça o *lift de veíl*<sup>4</sup> para que se enxergue as certificadoras também como externalidades negativas do processo produtivo desses produtores, assegurar as boas práticas agrícolas na fruticultura e garantir a rastreabilidade dos produtos, dependendo das exigências comerciais ou dos mercados onde serão comercializados, contribui para comprovar a segurança alimentar por meio da adoção de medidas preventivas no campo e durante a pós-colheita. Portanto, o objetivo desta análise não é condenar as boas práticas ou a própria certificação, mas refletir como esta pode ser um processo difícil e custoso aos pequenos e médios produtores da fruticultura, transformando-se em potencial externalidade negativa para a expansão desse segmento.

## **IMPACTO DA CERTIFICAÇÃO SOBRE A RENDA DOS PRODUTORES RURAIS**

A cadeia produtiva da fruticultura deve estar atenta à qualidade nas etapas de produção, comércio e distribuição e deve ser pautada pelas boas práticas agrícolas; ancorada nas normas técnicas e fundamentadas nas legislações pertinentes. O grande desafio do pequeno produtor é cumprir esses marcos, obter a melhor produção da cultura (mudas, tratamentos culturais, adubação, etc) e a melhor técnica (pós-colheita, comercialização e mercado), de modo a sobressair-se no mercado.

O trabalho de Melo (2017) sobre a *Certificação e seus efeitos sobre a renda dos produtores de uva e manga do Vale do São Francisco* investigou como

**A cadeia produtiva da fruticultura deve estar atenta à qualidade nas etapas de produção, comércio e distribuição e deve ser pautada pelas boas práticas agrícolas; ancorada nas normas técnicas e fundamentadas nas legislações pertinentes**

4 Significa levantar o véu, termo utilizado no sentido de descortinar um fato para que apareça a verdade.

**Contudo, a obtenção de selos certificados exige dos produtores esforços financeiros e gerenciais para que a produção esteja em conformidade com os critérios estabelecidos com as agências certificadoras**

o conjunto dos produtores de manga e uva do Vale do São Francisco busca tornar-se competitivo para estabelecer novas possibilidades de comércio nos mercados europeu e americano a partir da certificação. O estudo traz uma métrica que indica a diferença competitiva entre os produtores certificados e não certificados em face desse mercado, analisando a diferença na renda obtida entre os produtores que possuem certificação em comparação com os que não possuem. De acordo com o autor:

Desde o início da década de 2000, seja por meio de esforços coletivos, em parceria com diversos órgãos governamentais e/ou privados (ou mesmo individualmente), os produtores de manga e uva do Vale têm buscado na certificação uma estratégia para aumentar suas vendas e obter maiores rendimentos ao longo do tempo. Contudo, a obtenção de selos certificados exige dos produtores esforços financeiros e gerenciais para que a produção esteja em conformidade com os critérios estabelecidos com as agências certificadoras. Investimentos financeiros, mudanças estruturais e organizacionais, além dos tramites burocráticos e custos operacionais, fazem parte da pauta de implementação dos diversos selos do portfólio de credenciais exigidas para abertura dos produtores ao comércio exterior (Melo, 2017, p. 2, grifo nosso).

Interessa mencionar que o citado estudo teve como base do método o modelo *probit*, que possibilita a obtenção das probabilidades de o produtor ser certificado a partir das características observadas (variáveis independentes). Diante disso, os resultados revelaram que as chances de o produtor obter o certificado estavam ligadas a fatores relacionados à organização da propriedade e ao nível de instrução do produtor e seus funcionários. A certificação também está relacionada com o direcionamento das vendas (evitando-se a venda para atravessadores) e com a estimativa de resultados obtida por meio do *propensity score*, indicando que existe diferença entre a renda do grupo de produtores certificados em comparação com a dos não certificados. Ao calcular a média das diferenças entre o grupo de tratamento e o grupo de controle, verificou-se um aumento em torno de 17% de ganhos na renda do grupo certificado (Melo, 2017, p. 18).

Não obstante a indicação de que a certificação proporciona retornos positivos para os produtores do Vale do São Francisco que a obtiveram, os esforços estruturais e financeiros, além de todo o trâmite burocrático e custoso que envolve o processo de certificação, implicam dificuldades significativas. Entrementes, heurísticas e crenças foram estabelecidas sobre a necessidade da certificação para alcance de melhores mercados consumidores. Assim, mesmo que o estudo tenha demonstrado a necessidade de números melhores, em termos de resultados, para justificar o investimento na certificação, o produtor continua a almejar o selo.

## NORMATIZAÇÃO DA SEGURANÇA ALIMENTAR

Em 25 de agosto de 2010, ficou estabelecida a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN), tendo como finalidade fundamental a promoção da cultura alimentar. Essa política está baseada no art. 3º da Lei nº 11.346/2006 (Brasil, 2006), garantindo que todos os brasileiros tenham direito à alimentação pertinente para atender a suas necessidades, ou seja, o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA). Para essa realização é necessário que se promova uma extensão do abastecimento, bem como uma organização nos quesitos sustentáveis e na descentralização, englobando a agroecologia, as boas práticas produtivas e extrativas, de processamento e de escoamento de alimentos. O funcionamento do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Sisan) prioriza a elaboração e implementação de políticas e planos de segurança alimentar e nutricional, levando em consideração garantir o DHAA (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, 2022, p. 37).

Verfica-se assim que, somente em 25 de agosto de 2010 a Lei n.º 11.346, de 15 de setembro de 2006, foi regulamentada pelo Decreto 7.272 com vistas a estabelecer diretrizes e objetivos do PNSAN (Brasil, 2006, 2010).

A citada lei, referenciada no excerto do módulo do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar), configura-se como uma das mais importantes iniciativas nacionais para reduzir a fome no país. O propósito da lei é implementar políticas públicas (programas, projetos e ações) que garantam o direito humano à alimentação adequada. Todos os objetivos nela descritos tratam da sustentabilidade e segurança alimentar e envolvem a organização da produção, do processamento e do escoamento dentro do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Sisan). A lei também prevê que tais políticas sejam elaboradas com a participação da sociedade civil organizada ao lado do poder público (Brasil, 2006).

Para operacionalizar a PNSAN, o grande desafio do Conselho Nacional de Segurança Alimentar (Consea) é consolidar a Intersetorialidade e a Participação Social na implementação da política e do próprio Sisan para a realização do Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) em todo o território nacional.

Considerando-se apenas o aspecto e o propósito da segurança alimentar e a atuação do Estado na promoção da produção familiar agroecológica e sustentável de alimentos e de valorização e proteção da agrobiodiversidade (Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional, 2011), por si só já se justifica a implementação de uma política pública de fomento à certificação diferenciada para os pequenos e médios produtores de frutas do país.

Verfica-se assim que, somente em 25 de agosto de 2010 a Lei n.º 11.346, de 15 de setembro de 2006, foi regulamentada pelo Decreto 7.272 com vistas a estabelecer diretrizes e objetivos do PNSAN (Brasil, 2006, 2010)

Isso posto, a questão que demanda atenção é: como os pequenos e médios produtores de frutas poderiam se adequar a esse extenso arcabouço normativo para alcançar a segurança alimentar, um dos pilares da certificação organizada?

Não por outra razão, diferentes ações normativas se seguiram, resultando, em 14 de junho de 2022, na Portaria nº 448 editada pelo MAPA, que estabelece procedimento para reconhecimento de programas de entes públicos e privados voltados à promoção de boas práticas agrícolas. Os critérios de boas práticas, por sua vez, foram definidos pelo MAPA através da Portaria nº 337, de 8 de novembro de 2021. Portanto, para que o produtor, o agricultor familiar, a entidade pública ou privada, possam inserir seu programa de produção/cultivo no contexto das boas práticas, devem primeiramente seguir os critérios constantes na Portaria nº 337/2021. Isso significa que devem submeter documentação para reconhecimento de que a produção atende ao programa desenvolvido e reconhecido pelo Ministério, conforme previsto na Portaria nº 448/2022 (Brasil, 2021, 2022).

Isso posto, a questão que demanda atenção é: como os pequenos e médios produtores de frutas poderiam se adequar a esse extenso arcabouço normativo para alcançar a segurança alimentar, um dos pilares da certificação organizada?

## **POLÍTICA DE QUALIDADE INSTITUCIONALIZADA. O PAPEL DA RASTREABILIDADE**

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) destaca o “protagonismo do consumidor” como uma das principais megatendências associadas à visão de futuro da agricultura até 2030 (Bolfe *et al.*, 2021). Para alcançar o consumidor, os macrotemas associados às tendências de consumo do país – *sustentabilidade, saudabilidade, segurança de alimentos e segmentação crescente* – levam à necessidade das certificações.

A sustentabilidade faz parte da decisão de compra de 77% dos consumidores em escala global que já escolheram pelo menos um produto, considerando o impacto que a embalagem causaria ao meio ambiente (Bolfe *et al.*, 2021).

Alguns setores se destacam por oferecer o link entre sustentabilidade e a rastreabilidade, garantindo as boas práticas ao longo do processo de produção e a garantia da origem. Essa já é a realidade do algodão, café, frutas, madeira e soja, por exemplo. Apesar de não garantir a qualidade alimentar do produto, a certificação garante a qualidade do processo produtivo. As propriedades que recebem orientações e posteriormente auditorias de terceira parte conquistam uma espécie de “certificado de boa conduta”, pois os programas exigem o cumprimento de toda a legislação nacional e, algumas vezes, exigências pontuais em linha com padrões internacionais (Bolfe *et al.*, 2021, p. 4).

Neste ponto do estudo serão abordadas a importância da rastreabilidade e a potencialidade de acesso dessa ferramenta ao produtor rural.

A rastreabilidade pode ser vista como o processo de recuperação do registro, do histórico, da aplicação ou da localização de um objeto. Conforme o relatório da FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017), a rastreabilidade é definida como a capacidade de discernir, identificar e seguir o movimento de um alimento ou de substância destinada a ser incorporada a um alimento, em todas as fases de produção, processamento e distribuição<sup>5</sup>.

A rastreabilidade oferece uma série de benefícios aos adeptos dessa ferramenta como a otimização da cadeia produtiva, a redução da perda de alimentos, a validação e o apoio às metas de sustentabilidade, mais transparência e atendimento à demanda dos consumidores, a prevenção de problemas de segurança alimentar e o cumprimento de requisitos e padrões nacionais e internacionais de qualidade e de segurança (World Economic Forum, 2019).

A rastreabilidade tem como principais objetivos: 1) conquistar a confiança do mercado pelo produtor; 2) melhorar os processos produtivos; 3) manter padrões de qualidade, 4) realizar uso mais eficiente dos recursos, entre outras questões. A rastreabilidade no agronegócio foi regulamentada pela ISO 8402 e, posteriormente, pela ISO 9000 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1994, 2ª15a)<sup>6</sup>, que definiu os padrões e processos a serem adotados para padronizar o rastreamento no mundo todo (Bolfé *et al.*, 2021).<sup>7</sup>

**A rastreabilidade pode ser vista como o processo de recuperação do registro, do histórico, da aplicação ou da localização de um objeto**

5 GCP/BRA/093/GCR - Plataforma Agropecuária Brasileira de Sustentabilidade: Rastreabilidade e Certificação Desenvolver a Plataforma Agropecuária Brasileira de Sustentabilidade: rastreabilidade e certificação de cadeias de suprimentos, para promover o desenvolvimento de baixas emissões e redução do desmatamento, sistematizando informações de diversas fontes. Em sua etapa 1 o projeto abordará a pecuária e a soja na Amazônia Legal (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2023).

6 ISO 9000: 2015 descreve os conceitos fundamentais e os princípios de gestão da qualidade que são universalmente aplicáveis ao seguinte: Organizações que buscam sucesso sustentado através da implementação de um sistema de gestão da qualidade; Clientes que buscam a confiança na capacidade de uma organização para fornecer consistentemente produtos e serviços em conformidade com as suas necessidades; Organizações que buscam a confiança em sua cadeia de suprimentos que as suas necessidades de produtos e serviços serão cumpridas; Organizações e partes interessadas que procuram melhorar a comunicação através de um entendimento comum do vocabulário usado na gestão da qualidade; Organizações que desempenham avaliações da conformidade contra os requisitos da ISO 9001; Prestadores de formação, avaliação ou aconselhamento na gestão da qualidade; Desenvolvedores de normas conexas. ISO 9000: 2015 especifica os termos e definições que se aplicam a todas as normas de gestão de qualidade e gestão da qualidade sistema desenvolvido pela ISO / TC 176 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015a, 2015b).

7 No Brasil, existem algumas normas que regulamentam a rastreabilidade no setor, como é o caso da RDC Anvisa nº 24 de 08 de junho de 2015 (dispõe sobre o recolhimento de alimentos e sua comunicação à Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa e aos consumidores), da INC nº 02 de 07 de fevereiro de 2018 (procedimentos para a aplicação da rastreabilidade ao longo da cadeia produtiva de produtos vegetais frescos) e da IN MAPA nº 51 de 1º de outubro de 2018 (institui o Sistema Brasileiro de Identificação Individual de Bovinos e Búfalos - SISBOV, para identificação individual de bovinos e búfalos) (Brasil; Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2018; Brasil, 2018).



Atualmente, a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), confiante na “maturidade digital do setor produtivo brasileiro” (Bolfe *et al.*, 2021, p. 47, 48), apresenta os desafios para a implantação da rastreabilidade no país. A agência identificou alguns gargalos em um levantamento realizado junto aos postulantes de projetos do Programa Agro 4.0, conforme enumerado:

1. Necessidade de maior eficiência dos processos: geralmente as informações de rastreabilidade são geradas dentro da porteira e não estão sendo transpassadas adiante. No caso da pecuária, por exemplo, quando o animal é comercializado vivo/ indústria/consumidor ou quando ocorre mudança no sistema de gestão da fazenda;
2. Alto custo de implantação da rastreabilidade (no caso da pecuária: aquisição de até 4 brincos por animal, além de um sistema de gestão, por exemplo);
3. Integração e interoperabilidade de sistemas (comunicação entre setores na compra/ venda e entre softwares diferentes dificulta a mudança de sistemas);
4. Segurança (no caso da pecuária, dificuldade contra roubos de animais, principalmente em épocas de altos preços da arroba vendida, além da necessidade de cyber segurança, pois geralmente são sistemas que guardam uma grande quantidade de dados);
5. Tomada de decisão (saber tomar decisões assertivas com base na informação colhida. Muita informação coletada, mas pouca análise desses dados);
6. A ausência de sistemas de coleta de informações autônomas (dependência do fator humano para controle e coleta das informações);
7. A baixa capacitação da mão de obra, especialmente no quesito “processos”. A maioria das fazendas obedece a um fluxo de trabalho próprio, muitas vezes guiado pelo proprietário, o que dificulta a parametrização para um processo contínuo;
8. Falta de conectividade no campo, que afeta diretamente a rastreabilidade, principalmente para monitoramento em tempo real; e
9. A necessidade de uma identificação global que seja única e inequívoca, que facilite a comunicação entre os softwares/sistemas de rastreabilidade (Bolfe *et al.*, 2021, p. 47, 48).

Como se vê, a rastreabilidade que já é desafiadora para a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), que direciona esforços para a integração com a iniciativa do Agro 4.0, configura-se como um desafio ainda mais colossal para o pequeno produtor de frutas que busca rastrear sua produção e competir no mercado.

## **POLÍTICA PÚBLICA PARA CERTIFICAÇÃO DO PEQUENO E MÉDIO FRUTICULTOR: EFETIVIDADE E INTERESSE PÚBLICO**

Assim como mencionado anteriormente, quando se trata do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (no que se refere à Normatização da Segurança Alimentar), as políticas públicas assistencialistas ou de fomento não se sustentam se não tiverem a colaboração da sociedade civil e das instituições de pesquisa.

Também é importante destacar todo o acompanhamento da parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), no processo de construção de soluções e desenvolvimento da agricultura do país, assim como o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar), de suma importância na aprendizagem e capacitação do homem do campo. No entanto, observa-se que o órgão normativo responsável por elaborar as diretrizes inovadoras de segurança alimentar – o que inclui estabelecer a forma de operar a rastreabilidade nacional – não consiga instituir, de forma prática, uma política pública normativa para o campo.

A política pública voltada para o agro, especialmente a que prevê boas práticas, deve ter efetividade e garantias de acessibilidade aos pequenos e médios produtores de frutas, sob pena de estes sucumbirem ao mercado residual dos *clusters* empresariais, agigantados pela própria condição financeira.

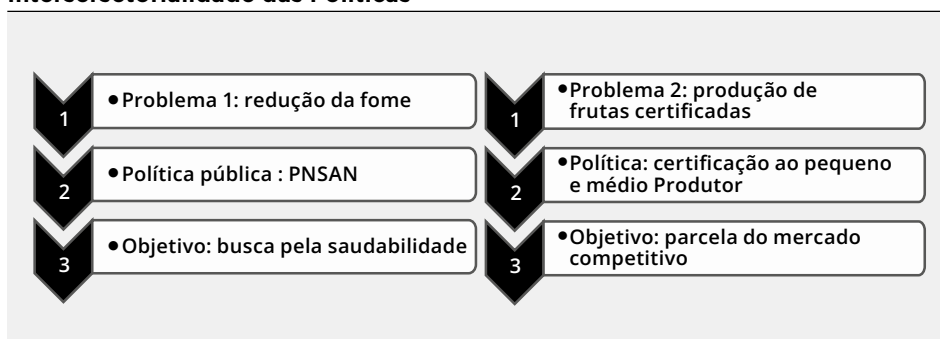
Trata-se aqui de normas específicas de isenção para certificação de produtos cultivados por pequenos e médios produtores de frutas; de fomento para aquisição de equipamentos que possam realizar as boas práticas de manejo; de crédito diferenciado para pequenas cooperativas formarem-se e firmarem-se com potencialidade de armazenamento; de auditorias realizadas com a subvenção do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e, afinal, da certificação desses produtos pela Produção Integrada de Frutas (PIF) assegurando-lhes uma parcela de mercado interno reservado a oferta dos produtos, mesmo porque a política desse produtor deve atender ao princípio da intersetorialidade, portanto, o mercado consumidor é aquele também identificado pelo Conselho Nacional de Segurança Alimentar (Consea), na Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN).

Portanto, se interligadas as políticas públicas de segurança nacional e uma política de certificação própria para o pequeno e médio produtor de frutas, as metas do PNSAN estarão sendo cumpridas, proporcionando o equilíbrio concorrencial desse segmento produtivo. Isso ajudaria a minimizar o problema da fome e da produção de frutas não certificadas, conforme ilustrado na Figura 4:

**As políticas públicas assistencialistas ou de fomento não se sustentam se não tiverem a colaboração da sociedade civil e das instituições de pesquisa**

A tríplice hélice ajuda na compreensão dos processos de inovação, sendo que, de forma sintetizada: a universidade responde pelo conhecimento, a empresa, pela aplicação prática e o governo, pelo financiamento e minimização das dificuldades para a implantação e o desenvolvimento da cultura de inovação

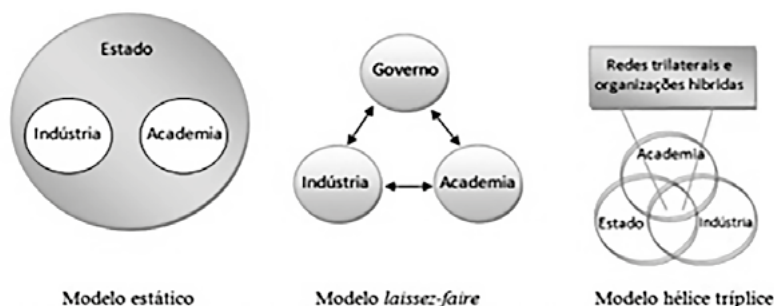
**Figura 4**  
**Intersersetorialidade das Políticas**



Fonte: elaboração própria.

O que se propõe aqui é uma política pública voltada para esse segmento da produção rural no seu complexo de boas práticas, como exposto anteriormente, e que envolve planejamento estratégico para sua implementação. Esse planejamento deve se conectar em rede às outras políticas existentes, inclusive na modelagem que mais está em voga atualmente, a da tríplice hélice (Mineiro, 2019), porquanto esse modelo parte da interação entre três atores principais (universidade, empresa e governo) para explicar a dinâmica da inovação tecnológica. A tríplice hélice ajuda na compreensão dos processos de inovação, sendo que, de forma sintetizada: a universidade responde pelo conhecimento, a empresa, pela aplicação prática e o governo, pelo financiamento e minimização das dificuldades para a implantação e o desenvolvimento da cultura de inovação.

**Figura 5**  
**Representações dos estágios de desenvolvimento da tríplice hélice**



Fonte: Gomes e Pereira (2015).

De acordo com Mineiro (2019, p. 27),

[...] o governo garante relações estáveis de troca (ETZKOWITZ, 2003). Ele tem a responsabilidade de: (i) apoiar novas estruturas organizacionais para promover o desenvolvimento econômico e social; (ii) construir planos estratégicos voltados para a inovação e conhecimento; (iii) buscar fomento ou financiar iniciativas de inovação; e (iv) proporcionar benefícios para a população com a interação com diversas esferas políticas. Entre as limitações do governo estão: (i) a excessiva burocratização; (ii) falta de flexibilidade para implementação de projetos em parceria; e (iii) necessidade de gerenciamento público profissional (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1995; CAMBOIM, 2013). Vale destacar que o governo deve garantir que as regras dos relacionamentos entre as partes sejam cumpridas.

Esse trabalho revela que uma sociedade economicamente justa e equilibrada pressupõe a compreensão de que redes precisam ser formadas constantemente e em todos os processos para a consecução dos objetivos, dos planos e do alcance do bem comum, de interesse público primário. Se o problema aqui tratado é a ausência de igualdade em um processo importante para que o fruticultor possa competir de forma justa com outros setores, apresentando seu produto ao mercado de forma compatível com as necessidades públicas, como previsto pela diretiva do SISAN, cabe ao poder público, em conjunto com universidades e empresas/sociedade organizada, promover a concertação para uma política empreendedora. Reforça-se, portanto, a ideia de que a transformação para uma sociedade sustentável requer inovações impulsionadas por desafios e novas colaborações entre diferentes atores.

E as inovações não são somente relacionadas às tecnologias do mundo digital, mas também a que se forma a partir de ideias ajustadas para solução de problemas sócio - econômicos, tal como o presente desafio apresentado. Se a solução ainda não está disponível, que seja alcançada através de quem tem os instrumentos para investir nela, seja por meio de uma *startup* ou de parcerias com universidades, que promovam pesquisa e projetos de médio e longo prazo.

Portanto, a partir do problema apresentado acima - Política de Certificação ao pequeno e médio produtores -, compreendida na modelagem a seguir como “demanda”, pode-se elaborar todo um sistema de inovação contemplando a tríplice hélice para implementação dessa política.

**Cabe ao poder público, em conjunto com universidades e empresas/sociedade organizada, promover a concertação para uma política empreendedora**

Esta análise teve como foco, afinal, sugerir uma política pública de obtenção de selo de certificação diferenciada para o pequeno e médio fruticultor

**Figura 6**  
**Fluxograma do Sistema Nacional de Inovação (SNI)**



Fonte: Porto (2022).

Nota: Figura retirada da aula proferida pela Professora Graciane Porto (graciane@usp.br) no curso sobre o Sistema Nacional de Inovação (SNI) em 4 de outubro de 2022 do Curso de Pós-Graduação em Direito Público da ESNAP/USP.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como objetivo investigar o processo de certificação de frutas no território nacional, para propor uma política pública de obtenção do selo de certificação para o pequeno e médio produtor da fruticultura, tendo em vista a sua situação de hipossuficiência deste diante das regras de adequação do seu processo produtivo à exigência do esquema de certificação concertado entre as empresas certificadoras externas ou internas.

Além disso, o trabalho apresentou conceitos básicos do processo de certificação, do processo produtivo e das boas práticas agrícolas, abordou o sistema das certificadoras e a produção integrada de frutas. Também analisou, a partir de estudos apresentados, a diferença na renda obtida entre os produtores que possuem certificação em comparação com os que não possuem. Ao longo do texto foram identificados os organismos que elaboram as regras de certificação, bem como as normas de certificação, e apresentada a política de qualidade institucionalizada, com seus atores internos e externos, de modo a identificar o modelo adequado para o pequeno produtor nessa estrutura. Esta análise teve como foco, afinal, sugerir uma política pública de obtenção de selo de certificação diferenciada para o pequeno e médio fruticultor.

Verificou-se que, em termos específicos, não existe órgão na esfera federal que disponha sobre a normalização e certificação de frutas no Brasil, embora, em termos gerais, o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) possa conceder a certificação de produtos e do

Sistema de Segurança de Alimentos (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2013, 2019).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) assumiu a definição de parâmetros, liderando o desenvolvimento de normas referenciais para carnes, frutas e outros produtos agrícolas e pecuários, sendo que tais normas estão em processo de discussão e aceitação, constituindo-se ainda como Instruções Normativas.

A certificação foi motivada pela necessidade de conferir aos produtos uma qualidade superior e garantir a procedência dos alimentos (segurança alimentar), sendo essas as exigências que se relacionam diretamente com a certificação e que podem ser classificadas nas seguintes categorias: segurança do alimento; qualidade nutricional e valor social do produto. A adoção de boas práticas, alinhada a uma crescente demanda por alimentos saudáveis, saborosos e com preço justo, é evidenciada através dos selos de certificação, que surgem para assegurar a rastreabilidade e o controle de toda a cadeia produtiva.

As certificadoras, definidas como organizações privadas que estabelecem padrões 'voluntários' para a certificação de produtos agrícolas em todo o mundo, criam também um nicho de validação de mercados nacionais e internacionais, garantindo a quem adere a esse padrão um mercado consumidor consolidado. Por sua vez, quem não certifica sua produção fica impossibilitado de acessar o mercado de forma competitiva, desencadeando fenômeno econômico similar a uma barreira de entrada para o pequeno e médio fruticultor.

É o que se verifica como resultado dos estudos do impacto da certificação sobre a renda dos produtores rurais de uva e manga do Vale do São Francisco, de autoria de Melo (2019), que revela, afinal, que o grupo de pequenos produtores certificados teve um incremento de 17% na renda em relação aos produtores não certificados.

Por sua vez, organismos internacionais e governos democráticos buscam normatizar políticas de nutrição e de segurança alimentar em estreito alinhamento com o direito humano à alimentação adequada. No Brasil, a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN) tem como escopo promover o abastecimento, a sustentabilidade, a agroecologia e as boas práticas produtivas e extrativas, de processamento e de escoamento de alimentos. Tal iniciativa alinha-se à proposta da política de certificação para pequenos e médios fruticultores, na medida em que, por ação governamental, pode-se criar efetivamente uma “barreira de entrada” ao certificar as frutas desses fruticultores em conformidade com a PNSAN.

**A adoção de boas práticas, alinhada a uma crescente demanda por alimentos saudáveis, saborosos e com preço justo, é evidenciada através dos selos de certificação**

**Sugerem-se, neste estudo, medidas estabelecidas em normativas especiais para atender à especialidade da situação do pequeno e médio fruticultor**

De fato, o grande desafio da PNSAN e do Conselho Nacional de Segurança Alimentar é consolidar a intersetorialidade e a participação social na implementação dessa política.

No ponto deste estudo que trata da política pública para certificação de pequenos e médios fruticultores, resta evidenciado que as ações governamentais não irão adiante se estas não contarem com a participação da sociedade civil organizada, das instituições de pesquisa e do empresariado, em modelagem de tríplice hélice. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar) são exemplos de atuação em rede para a inovação do setor agro.

Sugerem-se, neste estudo, medidas estabelecidas em normativas especiais para atender à especialidade da situação do pequeno e médio fruticultor, associando-se à prática de Produção Integrada de Frutas (PIF) já experimentada pela Embrapa e que atende à segurança alimentar. Sugerem-se ainda a concessão de isenções, a facilidade para aquisição de equipamentos e produtos para o manejo de sua produção e o crédito diferenciado dentro e fora da porteira para atender à certificação especial, auditorias subvencionadas pelo MAPA. Essas medidas visam possibilitar que parte de produção desses fruticultores esteja em conformidade com a PNSAN. Ou seja, reserva de mercado interno por ação governamental e garantia de uma política pública com pretensões de redução da fome no país. Tem-se assim uma 'certificação social', amparada por pontes intersetoriais para a implementação dos objetivos e ações das políticas públicas mencionadas (uma já existente e outra em idealização), que permitam o gerenciamento em rede, na esteira da assertiva de Castells (2005, p. 257-258), que afirma: "[...] pela primeira vez na história, a unidade básica da organização econômica não é um sujeito individual [...] nem o coletivo [...]. Como tentei mostrar, a unidade é a rede".

## REFERÊNCIAS

AGRONEGÓCIO é responsável por 21,1% do PIB do Brasil. *Revista Expoagro*, Santa Cruz do Sul, n. 15, p. 11, 2020. Disponível em: [https://afubra.com.br/content/texto\\_file/Revista%20Expoagro%202020.pdf](https://afubra.com.br/content/texto_file/Revista%20Expoagro%202020.pdf). Acesso em: 16 abr. 2023.

ARISTOTELES. *Ética a Nicômaco*. Tradução de Mário Gomes Kury. 4. ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ABNT NBR ISO 22000: sistemas de gestão de segurança de alimentos: requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos*. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ABNT NBR ISO 8402: gestão da qualidade e garantia da qualidade: terminologia*. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ABNT NBR ISO 9000: sistemas de gestão da qualidade: fundamentos e vocabulário*. Rio de Janeiro: ABNT, 2015a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ABNT NBR ISO 9001: sistemas de gestão da qualidade: requisitos*. Rio de Janeiro: ABNT, 2015b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ABNT NBR ISO/IEC 17065: avaliação da conformidade: requisitos para organismos de certificação de produtos, processos e serviços*. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

BOLFE, Edson Luis *et al.* Potencialidades das certificações e da rastreabilidade para explicitar a sustentabilidade, qualidade e agregar maior valor à produção agrícola brasileira. In: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Potencialidades e desafios do AGRO 4.0: GT III: cadeias produtivas e desenvolvimento de fornecedores: Câmara do Agro 4.0 (MAPA/MCTI)*. Brasília: MAPA, 2021. cap. 3, p. 41-57. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inovacao/agricultura-digital/GT3VERSAOABNT.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2023.

BRASIL. Decreto nº 7.272, de 25 de agosto de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006, que cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN, com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada, institui a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – PNSAN, estabelece os parâmetros para a elaboração do Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 26 ago. 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/decreto/d7272.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7272.htm). Acesso em: 28 jun. 2023.

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 18 set. 2006. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11346.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11346.htm). Acesso em: 30 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 20/2001. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 15 out. 2001. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=-visualizarAtoPortalMapa&chave=730995312>. Acesso em: 20 jun. 2023.



BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa GM/MAPA nº 51/2018. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 08 out. 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/transito-animal/cgtqa-legis/in-mapa-no-51-1-10-2018.pdf/view>. Acesso em: 30 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria MAPA nº 448, de 14 de junho de 2022. Estabelece o procedimento para a submissão da documentação necessária ao reconhecimento de programas voltados à promoção de boas práticas agrícolas. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 15 jun. 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mapa-n-448-de-14-de-junho-de-2022-408393842>. Acesso em: 18 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria MAPA nº 337, de 08 de novembro de 2021. Estabelece requisitos mínimos e reconhece programas de promoção de boas práticas agrícolas, na etapa primária da cadeia produtiva agrícola, aplicados por entes públicos e privados no território nacional, com o propósito de estimular a produção de alimentos seguros e de qualidade, promover ações que visem melhorar a qualidade da produção de alimentos, promover práticas sustentáveis de produção agrícola e estimular a melhoria da qualidade de vida da população rural. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 9 nov. 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mapa-n-337-de-8-de-novembro-de-2021-357707009>. Acesso em: 18 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde; AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Instrução Normativa Conjunta - INC nº 2, de 7 de fevereiro de 2018. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 8 fev. 2018. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/2915263/do1-2018-02-08-instrucao-normativa-conjunta-inc-n-2-de-7-de-fevereiro-de-2018-2915259](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/2915263/do1-2018-02-08-instrucao-normativa-conjunta-inc-n-2-de-7-de-fevereiro-de-2018-2915259). Acesso em: 18 jun. 2023.

CÂMARA INTERMINISTERIAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL. *Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional: 2012/2015*. Brasília: CAISAN, 2011. Disponível em: [https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/seguranca\\_alimentar/Plano\\_Caisan.pdf](https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/seguranca_alimentar/Plano_Caisan.pdf). Acesso em: 28 jun. 2023.

CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. 8. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005. v. 2.

CINTRA, Renata Ferreira; VITTI, Aline; BOTEON, Margarete. Análise dos impactos da certificação das frutas brasileiras para o mercado externo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 61., 2003, Juiz de Fora. *Anais [...]*. Juiz de Fora: SOBER, 2003. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/documentos/texto/analise-dos-impactos-da-certificacao-das-frutas-brasileiras-para-o-mercado-externo-ago-2003-xli-sober.aspx>. Acesso em: 17 jul. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Produção integrada de frutas: certificação da conformidade do sistema*. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/pif/manga/certificacao.htm>. Acesso em: 2 jul. 2023.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *Climate change: unpacking the burden on food safety*. Rome: FAO, 2020. (Food safety and quality series, 8). Disponível em: <https://www.fao.org/3/ca8185en/CA8185EN.pdf>. Acesso em: 12 out. 2023.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *Food traceability guide*. Santiago: FAO, 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/3/i7665en/i7665EN.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2023.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *GCP/BRA/093/GCR: plataforma agropecuária brasileira de sustentabilidade: rastreabilidade e certificação*. Disponível em: <https://www.fao.org/brasil/programas-e-projetos/lista-de-projetos>. Acesso em: 28 jun. 2023.

FORNAZIER, Armando; WAKIL, Paulo Dabdab. *A produção integrada de frutas como um mecanismo de menor impacto ao meio ambiente*. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/86672/1/a-producao-integrada-de-frutas-como-um-mecanismo.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2023.

GOMES, Myller Augusto Santos; PEREIRA, Fernando Eduardo Canziani. Hélice Tríplice: um ensaio teórico sobre a relação Universidade-Empresa-Governo em busca da inovação. *International Journal of Knowledge Engineering and Management*, Florianópolis, v. 4, n. 8, p. 136-155, mar./jun. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/ijkem/article/view/81554/46244>. Acesso em: 28 jun. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. *Acreditação*. Brasília, 31 maio 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/acreditacao/cgcre/acreditacao>. Acesso em: 18 jun. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA. Divisão de Certificação. *Regras gerais para a certificação de produtos*. Rio de Janeiro: INT, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/int/pt-br/servicos-tecnologicos/poq-018-regras-gerais-certif-prod-r13.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2023.

MELO, Andson Freitas de. *Estudo da certificação e seus efeitos sobre a renda dos produtores de uva e manga do Vale do São Francisco*. 2017. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/25208>. Acesso em: 16 abr. 2023.

MINEIRO, Andréa Aparecida da Costa. *Hélice quádrupla e quádrupla e seus relacionamentos em parques científico-tecnológicos consolidados no Brasil*. 2019. 259 f. Tese (Doutorado em Administração) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2019. Disponível em: [http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/38276/2/TESE\\_H%C3%A9lice%20qu%C3%A1drupla%20e%20qu%C3%ADntupla%20e%20seus%20relacionamentos%20em%20parques%20cient%C3%ADfico-tecnol%C3%B3gicos%20consolidados%20no%20Brasil.pdf](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/38276/2/TESE_H%C3%A9lice%20qu%C3%A1drupla%20e%20qu%C3%ADntupla%20e%20seus%20relacionamentos%20em%20parques%20cient%C3%ADfico-tecnol%C3%B3gicos%20consolidados%20no%20Brasil.pdf). Acesso em: 28 jun. 2023.

MUKHERJEE, Keya; ROWAN, Mia; FATTORI, Vittorio. How is climate change affecting the safety of our food?. *FoodSafety Magazine*, [s. l.], 16 June 2021. Disponível em: <https://www.food-safety.com/articles/7190-how-is-climate-change-affecting-the-safety-of-our-food>. Acesso em: 12 out. 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA. *Programas no Brasil*. Brasília: FAO, 2023. Disponível em: <https://www.fao.org/brasil/programas-e-projetos/pt/>. Acesso em: 17 abr. 2023.

OYARZÚN, Maria Teresa. *Estudio sobre los principales tipos de sellos de calidad en alimentos a nivel mundial*. Santiago de Chile: FAO, 2002. Disponível em: <https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/diferenciacion/sellosdecalidadFAO.pdf>. Acesso em: 4 maio 2023.

PALLET, Dominique; BRABET, Catherine; SILVA FILHO, Odair Machado da. *Panorama das certificações de produtos agropecuários no Brasil*. São Paulo: CIRAD, 2002. Disponível em: <https://www.agrisustentavel.com/doc/citado/ver/pallet.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2023.

PELIÇÃO, Thiago Zanon. *Competitividade e fruticultura no Brasil: o caso do cluster de Petrolina e Juazeiro*. 2004. 118 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/3615>. Acesso em: 16 abr. 2023.

PENHA, Thales Augusto Medeiros; BELIK, Walter. Impacto das certificações nas cadeias globais de valor agrícolas: o caso das frutas frescas no Nordeste brasileiro. *Redes*, Santa Cruz do Sul, v. 24, n. 1, jan./abr. 2019. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/view/12861>. Acesso em: 16 abr. 2023.

PINHEIRO, Francisco Alves; PINHEIRO, Alba Valéria de Barros e Silva. Processos de certificação para exportação de frutas frescas brasileiras. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 29., 2009, Salvador. *Anais [...]*. Salvador: ABEPRO, 2009. Disponível em: [https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2009\\_TN\\_STP\\_092\\_624\\_14067.pdf](https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STP_092_624_14067.pdf). Acesso em: 4 maio 2023.

PRADO, Rachel Bardy; MONTEIRO, Joyce Maria Guimarães; AMARAL, André Júlio do. *Aumento da pressão pelo uso e conservação dos recursos naturais: solo e água*. Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao-de-futuro/sustentabilidade/sinal-e-tendencia/aumento-da-pressao-pelo-uso-e-conservacao-dos-recursos-naturais-solo-e-agua>. Acesso em: 30 abr. 2022.

QIMA WQS. *GLOBALG.A.P. certificação*. Disponível em: <https://wqs.com.br/certifications/global-gap>. Acesso em: 20 jun. 2023.

RINGQUIST, Jack *et al.* *Capitalizing on the shifting consumer food value equation*. [S. l.]: Deloitte, 2016. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/consumer-business/us-fmi-gma-report.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2023.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. *Curso técnico EaD SENAR: controle de qualidade dos processos de produção de frutas*. Brasília, DF: SENAR, 2021.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. *Curso técnico EaD SENAR: inovações tecnológicas*. Brasília, DF: SENAR, 2022.

SILVA, Maria Zênia Tavares da. A segurança e a soberania alimentares: conceitos e possibilidades de combate à fome no Brasil. *Revista Configurações*, Braga, n. 25, p. 97-11, jun. 2020. Disponível em: <https://journals.openedition.org/configuracoes/8626>. Acesso em: 3 dez. 2023.

WORLD ECONOMIC FORUM. *Innovation with a purpose: improving traceability in food value chains through technology innovations*. [S. l.]: WEF, 2019. Disponível em: <https://www.weforum.org/publications/innovation-with-a-purpose-improving-traceability-in-food-value-chains-through-technology-innovations>. Acesso em: 3 maio 2023.

## Resumo

Este trabalho objetiva analisar a sinergia entre a Estratégia de Resiliência de Salvador e o IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano) Verde, buscando identificar oportunidades para o aumento da eficácia desses dois instrumentos e as possibilidades de parceria com o mercado imobiliário, contribuindo assim para o incremento do uso do IPTU Verde e da resiliência urbana. Para tanto, foi realizada pesquisa documental e bibliográfica sobre resiliência urbana e IPTU Verde, bem como análise de conteúdo dos documentos Salvador Resiliente e IPTU Verde. Posteriormente foi construída uma base de dados no *software* Excel, contendo todas as ações da Estratégia de Resiliência de Salvador, vinculando-as aos requisitos do IPTU Verde. Como resultados identificaram-se oportunidades para potencializar, mutuamente, a eficácia dessas duas políticas públicas no enfrentamento dos choques e estresses urbanos de Salvador, assim como na redução das emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE). Verificou-se ainda a possibilidade, em paralelo, de incremento do uso do IPTU Verde por meio de parcerias com o mercado imobiliário. Tudo isso se torna cada vez mais necessário diante da emergência climática e do compromisso da cidade com a política de carbono zero até 2049.

**Palavras-chave:** resiliência urbana; incentivo fiscal; IPTU Verde; mercado imobiliário; Salvador-Bahia.

## ***Synergy between Salvador's resilience strategy and Green IPTU: opportunities to increase effectiveness and partnership with the real estate market***

### **Abstract**

*This paper aims to analyze the synergy between the Salvador Resilience Strategy and the Green Urban Land and Property Tax (IPTU), seeking to identify opportunities to increase the effectiveness of these two instruments and the possibilities of partnership with the real estate market, thus contributing to the increased use of the Green IPTU and urban resilience. To this end, documentary, and bibliographic research on urban resilience and IPTU Verde was conducted as well as content analysis of the documents Salvador Resilient and Green IPTU. Subsequently, a database was built in the Excel software, containing all the actions of the Salvador Resilience Strategy, linking them to the requirements of the Green IPTU. As a result, opportunities were identified to mutually enhance the effectiveness of these two public policies in coping with urban shocks and stresses in Salvador, as well as in reducing Greenhouse Gas (GHG) emissions. There was also the possibility, in parallel, of increasing the use of the Green IPTU through partnerships with the real estate market. All this becomes increasingly necessary in the face of the climate emergency and the city's commitment to zero carbon policy by 2049.*

**Keywords:** urban resilience; tax incentive; Green IPTU; real estate market; Salvador-Bahia.

# Sinergia entre estratégia de resiliência de Salvador e IPTU Verde: oportunidades para aumento da eficácia e parceria com o mercado imobiliário<sup>1</sup>

ANGELA MÁRCIA ANDRADE SILVA

Doutora em Engenharia Industrial, pós-doutoranda em Administração e mestra em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), graduada em Engenharia Civil pela Universidade Católica do Salvador (UCSal).

<https://orcid.org/0000-0002-7030-1330>.  
angela.marcia.andrade@gmail.com

ANGÉLICA FABÍOLA RODRIGUES PRADO

Graduada em Engenharia Civil e em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA).

<https://orcid.org/0000-0003-2649-8794>.  
angelicafah@outlook.com

JOSÉ CÉLIO SILVEIRA ANDRADE

Doutor em Administração, mestre e graduado em Engenharia Química pela Universidade Federal da Bahia (UFBA).

<https://orcid.org/0000-0002-6794-8686>.  
jcelio.andrade@gmail.com

[doi.org/10.56839/bd.v33i2.a6](https://doi.org/10.56839/bd.v33i2.a6)

**EM PARALELO** à crise climática, as cidades enfrentam o cenário da urbanização crescente e da mudança de perfil demográfico.

Notadamente nas cidades do Sul Global, a desigualdade socioeconômica agrava os desafios da habitação, com aglomerados urbanos informais, que crescem, muitas vezes, à margem de códigos e políticas públicas, deixando a população vulnerável mais exposta aos choques – impactos pontuais que exigem ação imediata – e aos estresses, resultantes de tensões de longo prazo, principalmente relacionadas ao clima, à área social, a situações demográficas e a mudanças econômicas (WRI Brasil, 2015).

<sup>1</sup> Este artigo foi apresentado no XXIV Engema – Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, realizado de 29 a 30 de novembro de 2022 em São Paulo.

**Nesse cenário, normas técnicas, selos e certificações ambientais trazem critérios para orientar a indústria da construção civil em busca da melhoria do desempenho do ambiente construído**

O processo de urbanização, tanto no âmbito da formalidade como da informalidade, altera a cobertura vegetal. As intervenções relacionadas à infraestrutura e às edificações, provocam, por exemplo, aumento do risco de inundações em face da redução da permeabilidade do solo, assim como aumento da temperatura, criando ilhas de calor. Assim, a urbanização está intrinsecamente vinculada à mudança climática sob duas perspectivas: a do impacto das cidades nas mudanças climáticas e a do impacto das mudanças climáticas nas cidades (Braga, 2012).

Paralelamente à informalidade, o mercado imobiliário segue adensando o tecido urbano, e exigindo atenção de códigos e políticas públicas, que tenham como alvo a promoção de construções ambientalmente mais sustentáveis. O intuito é que essas construções contribuam também com seu entorno, conferindo ao ambiente construído mais resiliência, entendida como “a capacidade de um sistema resistir e/ou se adaptar a um distúrbio específico e recuperar seu funcionamento normal ou estado de equilíbrio, o que pode definir a linha de base inicial ou uma nova situação” (Ribeiro; Gonçalves, 2019, p. 2).

A Indústria da Construção Civil é um setor que consome grande quantidade de recursos naturais, com alta produção de resíduos, e consequente impacto ambiental negativo. Em contrapartida, é importante para o desenvolvimento econômico e a geração de empregos, com influência na qualidade de vida da população (Gasques *et al.*, 2014).

Nesse cenário, normas técnicas, selos e certificações ambientais trazem critérios para orientar a indústria da construção civil em busca da melhoria do desempenho do ambiente construído. Logo, a sustentabilidade desse setor depende de soluções em todos os níveis, articuladas a partir de uma visão sistêmica. Essa visão exige de projetistas, construtores e legisladores um novo olhar sobre os atributos da edificação, visando à redução do impacto de toda a cadeia produtiva do setor da construção civil, desde a extração e transporte de matérias-primas ao processo de construção propriamente dito, incluindo o descarte de resíduos nas diversas fases de construção, culminando com a demolição ou desconstrução (Agopyan; John, 2011).

Para enfrentar esses desafios, muitas cidades têm incluído na sua pauta de discussões a implementação de políticas voltadas para o IPTU (Imposto sobre a Propriedade Predial Urbana) Verde e a resiliência urbana. No Nordeste brasileiro, a cidade de Salvador com cerca de 2.872.347 habitantes, abriga o maior contingente (45.5% da população) vivendo em áreas de riscos, no Brasil. (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018, 2021). Em resposta a esse problema, a capital baiana iniciou o processo de implementação do programa IPTU Verde em 2015 e da sua estratégia de resiliência, intitulada Salvador Resiliente, em 2019.

**Apesar de regulamentado desde 2015, o IPTU Verde não obteve adesão significativa por parte do mercado imobiliário soteropolitano**

O IPTU Verde é uma política municipal de Salvador, vinculada à Secretaria Municipal de Sustentabilidade e Resiliência (Secis), e objetiva incentivar edificações a investirem em tecnologias mais sustentáveis nos projetos de construção e reforma. A aplicação dessas tecnologias pode somar pontos que são convertidos em desoneração do IPTU para os proprietários de unidades certificadas pelo programa, além de redução na taxa da Outorga Onerosa – instrumento urbanístico pelo qual o empreendedor paga à prefeitura para construir com o coeficiente máximo de aproveitamento. Além disso, a iniciativa também beneficia os terrenos em área de proteção ambiental cujos proprietários optarem por não edificar ou não explorar economicamente. Assim, a política do IPTU Verde apresenta um caráter estimulador para um ambiente urbano mais saudável e harmônico (Salvador, 2020).

Já a estratégia de resiliência de Salvador, política pública também vinculada à Secis, desenvolvida com o apoio da Resilient Cities Network (R-Cities), rede transnacional de cidades resilientes, à qual a capital soteropolitana é afiliada, apresenta-se como um instrumento de planejamento urbano de longo prazo, visando ao aumento da resiliência do espaço urbano através de 138 ações, organizadas em cinco pilares: transformação urbana sustentável; economia diversificada e inclusiva; cultura e múltiplas identidades; comunidade saudável e engajada; cidade informada e governança inovadora (Silva *et al.*, 2022b).

Apesar de regulamentado desde 2015, o IPTU Verde não obteve adesão significativa por parte do mercado imobiliário soteropolitano. Até agosto de 2021, existiam apenas oito edificações certificadas. Das 138 ações propostas pela estratégia de resiliência de Salvador, até julho de 2021, 28 meses após o início da implementação, apenas 8% das ações tinham sido finalizadas, 37% estavam em execução, 55% não tinham sido iniciadas, sendo que 22% das ações de curto prazo (dois anos de duração) estavam atrasadas (Silva *et al.*, 2021). Dentre as ações em andamento está o incentivo à implementação do IPTU Verde (Salvador, 2021), evidenciando-se assim a necessidade de estudos que avaliem a sinergia e a eficácia dessas duas políticas públicas municipais e o engajamento de *stakeholders* importantes, como o mercado imobiliário.

Convém salientar que o incentivo ao IPTU Verde é destacado também no Plano de Mitigação e Adaptação às Mudanças do Clima em Salvador (PMAMC), especificamente na ação n.º 53, diretriz de construções sustentáveis do eixo Cidade de Baixo Carbono. Essa ação cita como benefícios a mitigação e adaptação, e também co-benefícios, como a saúde/bem-estar e o desenvolvimento de áreas verdes, além de contribuir para o enfrentamento dos riscos de inundação e alagamento e ondas de calor, e redução de emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE), no tocante ao setor de energia estacionária (Salvador, 2020).



**Assim, a resiliência vem sendo aplicada como conceito-base nas estratégias de cidades e processos comunitários, municipais e regionais para influenciar modelos de desenvolvimento (Colucci, 2012)**

Ante esse contexto e a importância das iniciativas IPTU Verde e Estratégia de Resiliência Urbana para o aumento da sustentabilidade e resiliência do ambiente construído em Salvador, pergunta-se: que ações da estratégia de resiliência de Salvador apresentam sinergia com os requisitos do IPTU Verde e como essas duas políticas podem integrar para potencializar seus resultados e oportunizar parcerias com o mercado imobiliário?

Objetiva-se, assim, analisar a sinergia entre as ações da Estratégia de Resiliência de Salvador e os requisitos do IPTU Verde, buscando potencializar a eficácia dessas duas políticas públicas e oportunizar parcerias com o mercado imobiliário. O propósito é o de contribuir para uma maior resiliência e sustentabilidade do tecido urbano e servir de inspiração para outras cidades na elaboração de suas estratégias de resiliência, em estreita harmonia com instrumentos e códigos urbanos.

## RESILIÊNCIA URBANA

O estudo da resiliência tem despertado o interesse de profissionais e pesquisadores ligados à governança urbana e às mudanças climáticas, reconfigurando as políticas públicas com foco na gestão das cidades. O aumento da urbanização e da densidade populacional, da expectativa de vida, da desigualdade social e das mudanças climáticas demandam políticas públicas em prol da resiliência urbana que planejem e executem ações estratégicas para o enfrentamento desses desafios pelas cidades (Elmqvist *et al.*, 2019; Fragkias, 2016).

Assim, a resiliência vem sendo aplicada como conceito-base nas estratégias de cidades e processos comunitários, municipais e regionais para influenciar modelos de desenvolvimento (Colucci, 2012). Nesse contexto, o conceito de resiliência transcende a forma como é empregado em diversas áreas, como psicologia, engenharia, ciências, sociologia, ecologia etc. Na engenharia, a resiliência implica um retorno eficiente ao equilíbrio; já na ecologia, significa a absorção de impactos sem modificar a estrutura básica, voltando-se ao equilíbrio, sendo, portanto, o oposto de vulnerabilidade (Ramos, 2015).

Assim, entre as várias definições de resiliência urbana, destacam-se as adotadas por alguns autores e instituições internacionais envolvidas com a temática:

- Painel Intergovernamental de Mudança do Clima: “resiliência urbana é a capacidade de um sistema urbano de absorver perturbações, mantendo a mesma estrutura básica e formas de funcionamento, a capacidade de auto-organização e a capacidade de

se adaptar ao estresse e à mudança” (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007, p. 86).

- Documentos Temáticos da Habitat III da Organização das Nações Unidas: a resiliência urbana provê um enquadramento abrangente para que os riscos sejam melhor enfrentados, e as oportunidades e custos associados à crescente ocorrência de desastres urbanos sejam melhor assimilados (Organização das Nações Unidas, 2015, p. 1).
- Meerow, Newell e Stults (2016) afirmam que a resiliência urbana se refere à capacidade de um sistema urbano – e todas as suas redes socioecológicas e sociotécnicas constituintes, nas escalas temporais e espaciais – manter ou retornar rapidamente as funções em face de uma perturbação, para se adaptar à mudança e para transformar rapidamente os sistemas que limitam a adaptação atual ou futura capacidade.

**A cidade de Salvador tem um histórico de ocupação de sua área geográfica que pode ser dividido em duas categorias: formal e informal**

## **PERFIL URBANO E ESTRATÉGIA DE RESILIÊNCIA DE SALVADOR**

A cidade de Salvador tem um histórico de ocupação de sua área geográfica que pode ser dividido em duas categorias: formal e informal. A ocupação formal, regida por leis e códigos, ocupada por classes sociais mais favorecidas, oferece menor vulnerabilidade. A ocupação informal, por sua vez, habitação das classes sociais mais desfavorecidas, ocupa áreas de relevo acidentado e de maior vulnerabilidade geográfica (Silva *et al.*, 2022b).

Para enfrentar esse cenário, em 2016 a cidade iniciou a formulação da sua estratégia de resiliência, com o apoio da R-Cities, como uma política pública de longo prazo em prol do aumento da resiliência do espaço urbano. Essa estratégia foi desenhada considerando o seguinte perfil da cidade (Salvador, 2019):

- População: 2.857.329 habitantes em 2018. Dados de 2015 consideram que 50,8% dessa população é negra, o que faz de Salvador a cidade mais negra fora do continente africano. Em 2010, 53,3% da população era composta por mulheres e 46,7% eram homens. Em 2018, 45,5% da população vivia em áreas consideradas de risco.
- Economia: possui o 9º maior PIB do país e o maior do Nordeste – R\$ 57,9 bilhões (2015).
- Domicílios: 39,5% encontram-se em vias públicas com arborização e 35% em vias públicas com urbanização adequada, sendo que 92,8% dos domicílios recebem esgotamento sanitário adequado (2010).

- Ambiente e clima: tropical, apresentando maiores temperaturas no mês de fevereiro e menores temperaturas em julho. O bioma é a Mata Atlântica.
- Relevo: acidentado, a oito metros acima do nível do mar, com destaque para a escarpa de 85 metros que divide Salvador em Cidade Alta e Cidade Baixa.

Tendo como base esse perfil urbano, os choques e estresses a serem enfrentados, identificados durante o processo de formulação da Estratégia de Resiliência de Salvador, estão apresentados no Quadro 1.

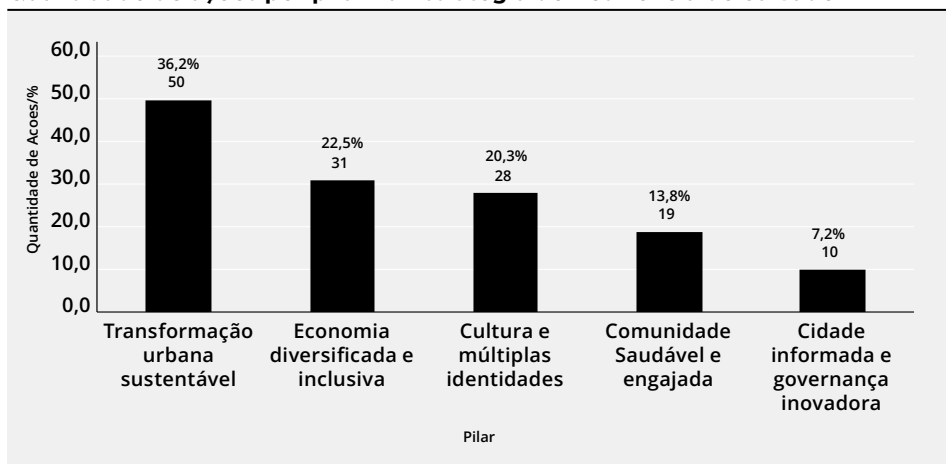
**Quadro 1**  
**Choques e estresses enfrentados pela Estratégia de Resiliência de Salvador**

Choques	Estresses
1. Deslizamento de terra	Pobreza e desigualdade social
2. Surto de doenças	Desemprego
3. Inundações e alagamentos	Crimes e violência
4. Insuficiência de serviços básicos	Uso e ocupação irregular do solo
	Falta de mobilidade urbana
	Falta de acesso à educação adequada

Fonte: Salvador (2019). Elaboração própria.

Para fazer frente a esses choques e estresses foram propostas 138 ações estratégicas, organizadas em cinco pilares e sintetizadas na Figura 1:

**Figura 1**  
**Quantidade de ações por pilar na Estratégia de Resiliência de Salvador**



Fonte: Salvador (2019). Elaboração própria.

Assim, conforme a Figura 1, em Salvador identifica-se que o maior número de ações (36,2%) se encontra no pilar dedicado à “transformação urbana sustentável”, evidenciando o foco multidisciplinar na preparação

do espaço urbano, com medidas de adaptação e/ou mitigação para o enfrentamento dos choques e estresses, notadamente dos riscos de deslizamento e inundações (Cerqueira; Santana; Pereira, 2020).

Dentre as 50 ações focadas na “transformação urbana sustentável” destaca-se o incentivo ao IPTU Verde, regulamentado desde 2015 e identificado como um importante vetor em prol da resiliência da cidade. Devido à importância desse instrumento econômico para a redução das emissões de GEE, em 2020, o IPTU Verde foi também incorporado às ações do PMAMC.

## **IPTU VERDE**

O programa IPTU Verde não tem somente papel arrecadatório, mas, em paralelo, cumpre a função de fiscalizar, proporcionar reflexões e mudanças socioambientais por meio do conceito de extrafiscalidade, ou seja, do emprego dos tributos para inibir ou incentivar determinados comportamentos. Assim, o IPTU Verde funciona como um instrumento econômico de política pública, com o intuito de preservação ambiental, buscando alcançar um desenvolvimento sustentável (Dias; Azevedo, 2021).

Segundo Azevedo (2017), as pesquisas existentes sobre IPTU Verde priorizam os aspectos legais do incentivo fiscal, restando uma lacuna para a análise dos benefícios e interesses almejados por esse instrumento econômico. Esta análise, portanto, visa ampliar a compreensão sobre a tributação ambiental e avaliar se existe uma contribuição efetiva do referido instrumento para a resiliência urbana.

Azevedo e Portela (2019) analisaram estudos sobre a tributação ambiental de vários países, como, por exemplo, Austrália, Bélgica, Japão e Noruega, nações onde podem ser feitas deduções nos impostos devidos, dos valores gastos com prevenção e controle da poluição. Outros exemplos de países que acolhem deduções são Áustria, Suíça e Turquia, neste caso, de gastos com a eficiência energética.

No Brasil, o IPTU Verde vem sendo utilizado a partir de 2001 como um dos instrumentos da política urbana prevista no Estatuto da Cidade, por meio da Lei 10.257/2001 (Brasil, 2001). Várias cidades brasileiras adotaram o IPTU Verde, porém não se verifica uma uniformidade nos modelos. Accioly *et al.* (2021) analisaram os temas mais recorrentes nos programas municipais do IPTU Verde adotados por 14 cidades brasileiras (Tabela 1 e Figura 2).

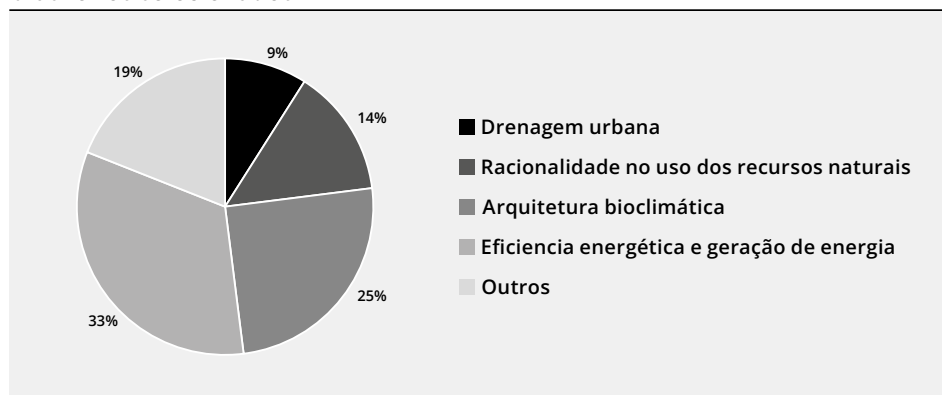
**No Brasil, o IPTU Verde vem sendo utilizado a partir de 2001 como um dos instrumentos da política urbana prevista no Estatuto da Cidade, por meio da Lei 10.257/2001 (Brasil, 2001)**

**Tabela 1**  
**Municípios brasileiros com IPTU Verde - Brasil - 2019**

Estado	Município	Ato normativo	População estimada (2019)
MG	Capelinha	Lei nº 2.122/2019	37.784
MG	Santa Bárbara	Lei Complementar nº 1.873/2018	31.324
SP	Campos do Jordão	Lei nº 3.934/2018	52.088
DF	Distrito Federal	Lei nº 5.965/2017	3.015.268
BA	Salvador	Decreto nº 29.100/2017	2.872.347
SP	São José dos Campos	Decreto nº 17.677/2017	721.994
MG	Poços de Caldas	Anteprojeto nº 59/2017	167.397
MG	Pirapora	Lei nº 2.342/2017	56.428.00
MG	Belo Horizonte	Projeto de Lei nº 179/2017	2.512.070
SP	São Paulo	Projeto de Lei nº 568/2015	12.252.023
GO	Goiânia	Lei Complementar nº 235/2012	1.516.113
MG	Ouro Preto	Lei Complementar nº 113/2011	74.281
MG	Ipatinga	Lei Ordinária nº 2.646/2009	263.410
PR	Curitiba	Lei Ordinária nº 9.806/2000	1.933.105

Fonte: Accioly *et al.* (2021).

**Figura 2**  
**Expressividade dos temas dos programas de IPTU Verde nos 14 municípios brasileiros selecionados**



Fonte: Accioly *et al.* (2021).

A Figura 2 mostra que os principais focos dos programas municipais do IPTU Verde nas 14 cidades listadas na Tabela 1 são: o incentivo à eficiência energética e à geração de energia renovável (33%), a arquitetura bioclimática (25%) e a racionalidade no uso dos recursos naturais (14%). Como exemplos de requisitos referentes à eficiência energética e à geração de energia renovável, citam-se: sistemas de aquecimento solar, sistemas fotovoltaicos, distribuição de circuitos de forma independente, utilização de energia eólica, isolamento térmico em tubulações de água quente, elevadores eficientes etc. Já entre os associados à arquitetura bioclimática estão: ventilação e iluminação natural, estudos de insolação, sombreamentos de passeio, *retrofit*, dispositivos para proteção solar etc.

Convém salientar que, na maioria das 14 cidades estudadas, o IPTU Verde apresenta uma estrutura parecida, pontuando requisitos referentes aos temas discutidos anteriormente. Já em Curitiba, a bonificação refere-se somente à cobertura verde dos lotes, não incorporando outros aspectos e sendo fundamentalmente focada na preservação da cobertura vegetal: lotes com bosques nativos relevantes, por exemplo, recebem até 100% de redução para coberturas vegetais acima de 70% da área. Bosques não relevantes, por sua vez, recebem descontos de até 60% de redução para coberturas vegetais acima de 80% da área (Accioly *et al.*, 2021).

## **IPTU Verde e Outorga Verde em Salvador**

O Programa de Certificação Sustentável IPTU Verde de Salvador foi regulamentado pelo Decreto nº 25.899, de 24 de março de 2015, que instituiu e estabeleceu os benefícios fiscais aos participantes do programa. Esse decreto regulamentou o Art. 5º da Lei nº 8.474, de 2 de outubro de 2013, e foi posteriormente editado pelo Decreto nº 29.100, de 6 de novembro de 2017 (Salvador, 2017).

O IPTU Verde é um programa de incentivo fiscal que estabelece critérios e atribui pontuações correspondentes a cada requisito, incentivando a adoção de práticas de sustentabilidade em construções. Os requisitos são agrupados em cinco categorias: gestão sustentável das águas, eficiência energética, projeto sustentável, inventário de emissão de GEE e bonificações. Convém salientar que a categoria referente a bonificações concede pontos adicionais para serviços de *retrofit* e, de forma automática, emite a certificação IPTU Verde para edificações portadoras de selos ambientais de instituições reconhecidas, tais como: Procel Edifica, LEED, AQUA - HQE, Selo Casa Azul + Caixa etc.

O Procel Edifica, aplicado única e exclusivamente no Brasil, é uma etiqueta de eficiência energética voltada para ajudar os empreendimentos a consumir menos energia, com ênfase em iluminação, climatização e envoltória. Já o LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) foi criado em 1996 pelo UN Green Building Council (USGBC) e estipula cinco critérios de boas práticas: sítios sustentáveis; uso eficiente da água; energia e atmosfera; materiais e recursos; qualidade do ambiente construído (Silva *et al.*, 2014). O AQUA-HQE (Alta Qualidade Ambiental), com origem na certificação francesa Démarche HQE, foi adaptado em 2007, levando em consideração a cultura, o clima, as normas técnicas e as regulamentações brasileiras (Fundação Vanzolini, 2022). Já o Selo Casa Azul + Caixa é utilizado para estimular o uso, por parte dos empreendimentos habitacionais, de soluções eficientes na concepção, execução, uso, ocupação e manutenção das edificações. Tem aplicação também voluntária, como os anteriores, e beneficia os contemplados com redução das taxas de juros nos financiamentos (Caixa Econômica Federal, 2022).

**O IPTU Verde é um programa de incentivo fiscal que estabelece critérios e atribui pontuações correspondentes a cada requisito, incentivando a adoção de práticas de sustentabilidade em construções**

## **A concessão da Outorga Verde está, portanto, dependente da obtenção, por parte dos empreendedores, do IPTU Verde**

O IPTU Verde foi criado e liderado pela Secis, que conta como o apoio da Secretaria Municipal de Desenvolvimento e Urbanismo (Sedur) para a análise dos pleitos de certificação e aprovação, se constatado o atendimento aos requisitos pactuados. O pleito é feito na fase de obtenção do alvará de construção ou reforma, e a verificação do cumprimento dos requisitos ocorre no momento de obtenção do habite-se, quando é elaborada a certificação final, que deve ser revista a cada três anos. Na certificação final, os empreendimentos podem ser classificados como: bronze, se atingirem, no mínimo, 50 pontos; prata, se alcançarem, no mínimo, 70 pontos e ouro se completarem, no mínimo, 100 pontos.

Colabora também com esse processo a Secretaria da Fazenda (Sefaz) municipal, que emite a redução obtida nos carnês de pagamento do IPTU. Os descontos concedidos são para todas as unidades imobiliárias autônomas que compõem a edificação certificada, da seguinte forma: I - desconto de 5% para a certificação bronze; II - desconto de 7% para a certificação prata; III - desconto de 10% para a certificação ouro.

Em 2016, o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do município de Salvador (PDDU) - Lei nº 9.069 /2016 (Salvador, 2016) - instituiu, através do art. 299, a Outorga Verde que estabeleceu um fator de redução da contrapartida financeira à outorga onerosa para empreendimentos que obtiverem, na sua fase de licenciamento, o IPTU Verde. A Outorga Onerosa do Direito de Construir, ou simplesmente Outorga Onerosa, é uma concessão emitida pelo poder público para que o proprietário do imóvel construa acima do Coeficiente de Aproveitamento (CA) estabelecido para o terreno. Essa concessão ocorre mediante o pagamento de uma contrapartida financeira, que deve ser revertida, pelas prefeituras, para melhorias urbanas, criando um círculo virtuoso (CBIC, 2022).

A concessão da Outorga Verde está, portanto, dependente da obtenção, por parte dos empreendedores, do IPTU Verde. Dessa forma, os empreendimentos a serem construídos, assim como as ampliações e/ou reformas de edificações existentes de uso residencial, comercial, misto ou institucional certificados pelo IPTU Verde, são elegíveis à contrapartida financeira reduzida referente à outorga onerosa. Os descontos são concedidos da seguinte forma: I - desconto de 25%, quando houver a certificação bronze; II - desconto de 30%, quando houver a certificação prata; III - desconto de 40%, quando houver a certificação ouro.

Entretanto, apesar de o IPTU Verde de Salvador ter sido regulamentado desde 2015, e, em 2016, a instituição da Outorga Verde ter estimulado os incorporadores na busca pela certificação do IPTU Verde (pré-requisito para a obtenção do referido benefício), não houve adesão significativa por parte do mercado imobiliário da cidade a esse instrumento

econômico. Até agosto de 2021 existiam apenas oito edificações certificadas, sendo quatro na categoria ouro, duas na categoria prata (um já em processo de renovação) e duas na categoria bronze.

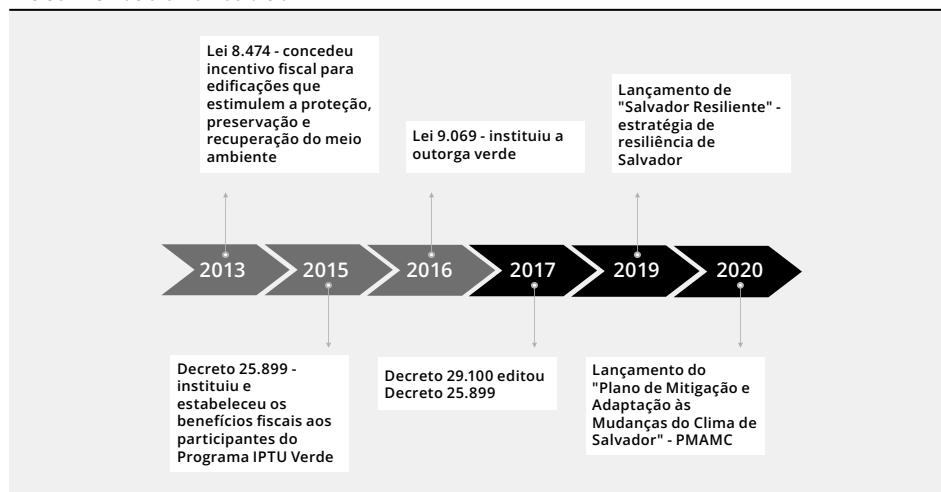
Assim, verificou-se que o mercado imobiliário é mais estimulado pela Outorga Verde, que tem como beneficiário direto os incorporadores, do que pelo IPTU Verde, que beneficia diretamente o usuário final (ocupante do imóvel). Estudo realizado por Carvalho (2020) aponta para o alto investimento financeiro necessário para a certificação pelo IPTU Verde, notadamente para ocupantes de residências unifamiliares, o que pode ter sido um fator de desestímulo ao uso desse instrumento econômico.

Assim, o programa IPTU Verde de Salvador encontra-se em fase de atualização, visando à incorporação de novas tecnologias sustentáveis já disponíveis no mercado, assim como novos selos de certificação.

## METODOLOGIA

Para realizar esta pesquisa foram utilizadas como principais estratégias metodológicas a análise de conteúdo e o painel de especialistas. Os principais documentos analisados estão apresentados na Figura 3:

**Figura 3**  
**Documentos analisados**



Fonte: elaboração própria.

A análise de conteúdo de documentos é uma técnica que permite que sejam extraídos “toda a análise, organizando-os e interpretando-os segundo os objetivos da investigação proposta” (Pimentel, 2001, p. 180). Ou ainda, conforme explicam Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009), a análise documental pode ser entendida como a técnica empregada quando

**Assim, verificou-se que o mercado imobiliário é mais estimulado pela Outorga Verde, que tem como beneficiário direto os incorporadores, do que pelo IPTU Verde, que beneficia diretamente o usuário final (ocupante do imóvel)**



**Para os autores, é fundamental seguir etapas e procedimentos bem definidos, permitindo assim a organização de informações a serem categorizadas e posteriormente analisadas**

um pesquisador utiliza documentos objetivando extrair informações e, para tanto, os examina usando técnicas apropriadas de manuseio e análise. Para os autores, é fundamental seguir etapas e procedimentos bem definidos, permitindo assim a organização de informações a serem categorizadas e posteriormente analisadas. Já o painel de especialistas é uma técnica de pesquisa empregada nas áreas de Psicologia, Administração e Ciências Sociais em geral e tem seu uso como estratégia de análise de dados, quando o tema implica em aspectos múltiplos e interdependentes (Pinheiro; Farias; Abe-Lima, 2013).

Assim, para vincular as 138 ações (Figura 1) com as categorias e requisitos do IPTU Verde de Salvador foram seguidas as seguintes etapas metodológicas (Quadro 2). Não foram vinculados os nove requisitos referentes à categoria bonificações. Ressalta-se que essa categoria concede benefícios fiscais com o IPTU Verde às novas edificações ou aos projetos de reformas de construções existentes que utilizarem a prática de *retrofit* certificada com os selos ambientais Procel Edifica, LEED, AQUA – HQE, Selo Casa Azul + Caixa. Assim, o conjunto de requisitos dessa referida categoria não apresenta atributos específicos para uma análise do potencial de sinergia com as ações da Estratégia de Resiliência de Salvador.

**Quadro 2**  
**Etapas metodológicas**

Etapas	
1	Construção, a partir da análise de conteúdo, de uma base de dados no software Excel, contendo todas 138 ações da estratégia de resiliência e todas as categorias e requisitos do IPTU Verde de Salvador.
2	Vinculação entre as 138 ações da estratégia de resiliência e as categorias e requisitos do IPTU Verde através de um painel de especialistas composto por especialistas integrantes do grupo de pesquisa GpS – Governança para Sustentabilidade e Gestão de Baixo Carbono ( <a href="https://www.gps-pesquisa.com.br">https://www.gps-pesquisa.com.br</a> ) a partir da adoção dos seguintes critérios:  A pontuação ocorria quando a estratégia de resiliência de Salvador continha evidências de que uma determinada ação apresentava sinergia com uma ou mais categorias e requisitos do IPTU Verde; Assim, a pontuação mínima alcançada por uma determinada ação era 0 – quando não havia evidências na Estratégia de Resiliência de Salvador de que uma determinada ação estaria vinculada direta ou indiretamente a alguma categoria/requisito do IPTU Verde, e a máxima era 1 (quando uma ação era considerada potencialmente sinérgica com alguma categoria/requisito do IPTU Verde); Quando existia sinalização de potencial sinergia, de forma indireta, entre uma determinada ação com uma determinada categoria/requisito – por exemplo, através da divulgação do IPTU Verde em ações de cunho educacional da Estratégia de Resiliência, adotava-se uma pontuação igual a 0,5.
3	Validação do resultado da avaliação quando o percentual de discordância entre os especialistas alcançava valor menor ou igual a 5%.

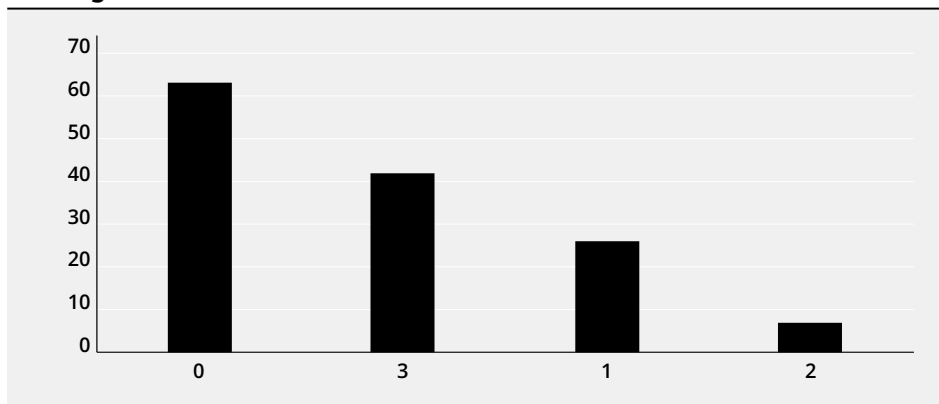
Fonte: elaboração própria.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

A Figura 4 apresenta o número de vinculações de cada uma das 138 ações da estratégia de resiliência de Salvador às categorias do IPTU Verde. Constata-se que 42 ações (30,43%) se vinculam a três categorias, sete ações (5,07%) vinculam-se a duas categorias, 26 ações (18,84%)

vinculam-se a somente uma categoria e 63 ações (45,65%) não apresentaram potencial de sinergia com o IPTU Verde.

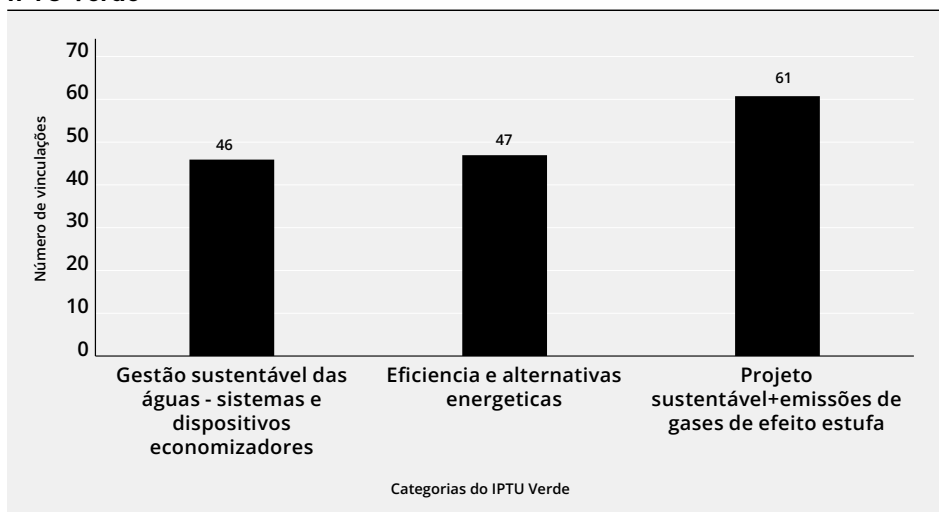
**Figura 4**  
**Número de vinculações das ações estratégicas de resiliência de Salvador com as categorias do IPTU Verde**



Fonte: elaboração própria.

O maior número de ações sem potencial de vínculo ocorre devido à abrangência da Estratégia de Resiliência de Salvador, que abarca pelo menos 13 setores, tais como: social, planejamento urbano, risco e emergência, economia, educação e cultura, mobilidade, florestas e recursos hídricos, pesquisa e desenvolvimento, energia, saúde, resíduos, habitação, indústria (Silva *et al.*, 2022a).

**Figura 5**  
**Número de vinculações das ações estratégicas de resiliência por categoria do IPTU Verde**



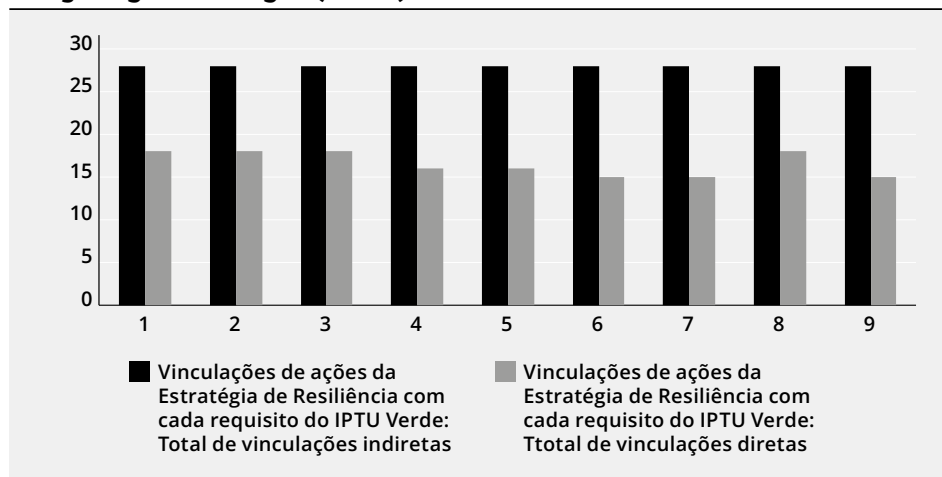
Fonte: elaboração própria.

Analisando-se por categoria do IPTU Verde (Figura 5), verifica-se um maior potencial de sinergia com o conjunto de requisitos que compõe a categoria Projeto Sustentável e Inventário de Emissões de GEE: até 61 vinculações (39,6%).

Na categoria *projeto sustentável e inventário de emissões de GEE*, encontram-se, por exemplo, requisitos que tratam de sistemas e dispositivos que contribuem com a permeabilidade do solo, a iluminação e ventilação naturais, os telhados verdes, o plantio de espécies vegetais nos passeios, a gestão de resíduos, o inventário para compensação/neutralização de emissão de GEE, entre outros. Assim, observa-se que são temáticas afins com ações em prol da resiliência urbana, evidenciando um maior potencial de sinergia entre as duas políticas públicas. Já as categorias eficiência e alternativas energéticas e gestão sustentável das águas apresentaram potenciais de sinergia bastante similares: até 47 vinculações (30,5%) e até 46 vinculações (29,9%), respectivamente.

As vinculações por cada requisito que compõe cada uma das categorias do IPTU Verde estão representadas nas Figuras 6, 7 e 8. Em todas as três figuras, evidencia-se a supremacia das vinculações indiretas, caracterizadas pela sinalização de potencial sinergia, de forma indireta, entre uma determinada ação estratégica de resiliência urbana com uma determinada categoria/requisito do IPTU Verde. Um exemplo é a divulgação do IPTU Verde em ações voltadas aos setores de educação (incluindo, educação profissional para qualificação de mão de obra) e cultura.

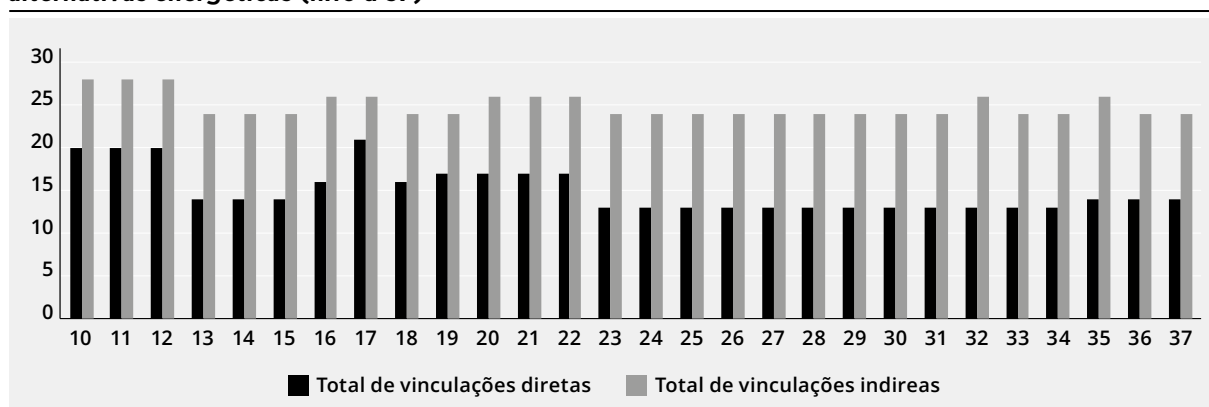
**Figura 6**  
**Vinculações de ações estratégicas de resiliência com requisitos do IPTU Verde - categoria *gestão da água* (n.1 a 9)**



Fonte: elaboração própria.

Observa-se na Figura 6 que 4/9 dos requisitos da categoria *gestão sustentável das águas* apresentam maior potencial de sinergia com as ações da estratégia de resiliência (46 vinculações): uso de equipamentos economizadores de água, como torneiras com arejadores, *sprays* e/ou temporizadores e chuveiros com regulador de pressão; descargas de vasos sanitários de comando duplo; individualização dos medidores de consumo de água fria e quente; implantação de sistema de captação, tratamento, armazenamento de águas pluviais e distribuição para vasos sanitários; irrigação de jardins, lavagem de pisos e outros usos que não envolvam consumo humano.

**Figura 7**  
**Vinculações de ações estratégicas de resiliência com requisitos do IPTU Verde – categoria *eficiência e alternativas energéticas* (n.10 a 37)**

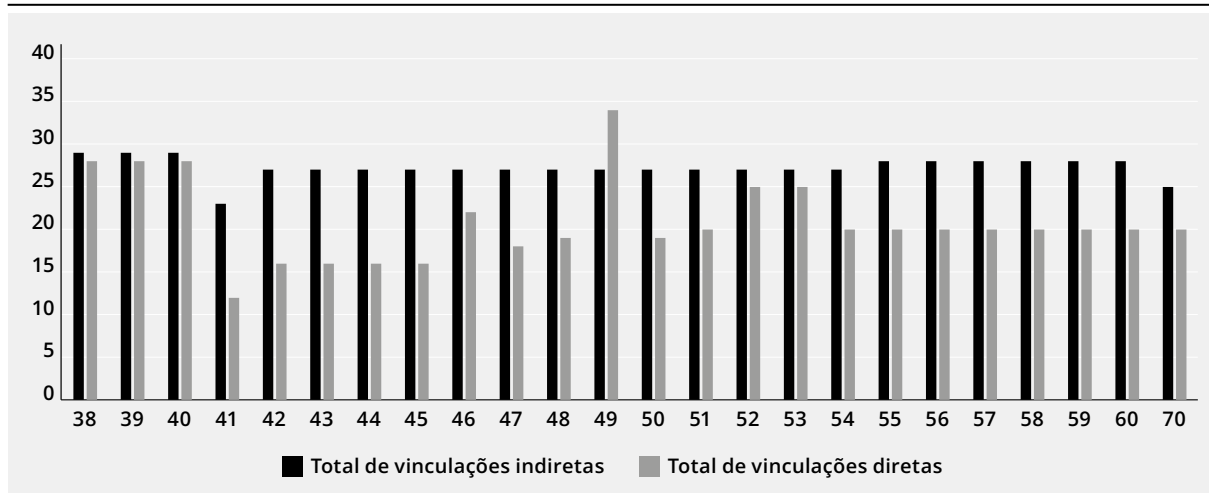


Fonte: elaboração própria.

No tocante à categoria *eficiência e alternativas energéticas*, destaca-se, na Figura 7, um número maior de vinculações em 4/28 requisitos: sistemas de aquecimento solar dimensionado para atender à demanda anual de água quente e sistemas fotovoltaicos para geração de energia elétrica (requisitos 10,11,12 e 17). Três requisitos apresentam também bom potencial de sinergia: ventilação cruzada, proporcionando condições de escoamento de ar entre as aberturas localizadas em, pelo menos, duas diferentes fachadas, e orientações das unidades imobiliárias residenciais e não residenciais (requisito 20); dispositivos de proteção solar externos às aberturas dos ambientes de permanência prolongada que permitam escurecimento e ventilação em unidades imobiliárias residenciais e não residenciais (requisito 21); e sistema de proteção e sombreamento em fachadas – pérgolas horizontais ou verticais, persianas externas e outros protetores solares, ou ainda vegetação (requisito 22).

Já na categoria *projeto sustentável e inventário de emissão de GEE* (Figura 8), 1/24 requisito desponta com maior potencial de sinergia com as ações estratégicas em prol da resiliência urbana em Salvador (61 vinculações): uso de espécies vegetais nativas para sombreamento, de acordo com o Plano Diretor de Arborização Urbano (requisito 49).

**Figura 8**  
**Vinculações de ações estratégicas de resiliência com requisitos do IPTU Verde – categorias projeto sustentável (n.38 a 60) e emissões de GEE (n.70)**



Fonte: elaboração própria.

Por sua vez, 3/24 requisitos (cada um com 57 vinculações) apresentam bom potencial de sinergia, pois contribuem diretamente para aumentar a resiliência urbana através da redução do risco de inundação/alagamento, um dos principais choques a serem enfrentados pela Estratégia de Resiliência de Salvador: requisito 38 referente à percolação/infiltração de águas pluviais pela utilização de pavimentação permeável em, pelo menos, 60% da área de passeio; requisito 39 referente à construção de reservatórios e/ou valas de infiltração que permitam o retardo do escoamento de águas pluviais; e requisito 40 sobre a ampliação da área permeável mínima exigida por lei para o terreno.

Os requisitos 52 e 53 referentes ao aumento de 100% de largura dos passeios fronteiros às edificações e recuo dos muros limitrofes, permitindo a criação de espaço de convivência público correspondentes a, no mínimo, 10% da área do terreno, cada um com 52 vinculações, também apresentam forte sinergia com as ações estratégicas em prol da resiliência. Essas medidas resultam em cobenefícios das edificações para com o seu entorno, relacionados com a redução dos estresses urbanos em Salvador.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos pode-se concluir que a Estratégia de Resiliência de Salvador apresenta um bom potencial de sinergia com o instrumento econômico IPTU Verde, podendo promover uma amplificação mútua de seus impactos, assim como gerar oportunidades para futuras parcerias com o mercado imobiliário.

Evidenciou-se que o mercado imobiliário foi mais atraído pela Outorga Verde, que tem como beneficiário direto os incorporadores, diferentemente do programa IPTU Verde, que beneficia diretamente o usuário final das edificações. Entretanto, a disseminação do conhecimento sobre esse incentivo fiscal na população em geral, pelas ações da Estratégia de Resiliência de Salvador, poderá gerar demanda por essa certificação, estimulando o mercado imobiliário a incorporá-la.

As ações estratégicas em prol da resiliência urbana voltadas para o ambiente construído foram notadamente as mais sinérgicas com as categorias/requisitos do IPTU Verde, e vice-versa. No entanto, mesmo as ações estratégicas com foco no setor de educação e cultura poderão contribuir para disseminar o conhecimento acerca dos benefícios do incentivo fiscal oferecidos pelo IPTU Verde, inclusive o seu potencial de incrementar a sustentabilidade e a resiliência na cidade.

Assim, a implementação da Estratégia de Resiliência de Salvador e a disseminação do programa IPTU Verde, com o apoio de parcerias firmadas com o mercado imobiliário, poderão potencializar mutuamente a eficácia dessas duas políticas públicas no enfrentamento dos choques e estresses urbanos de Salvador assim como para a redução das emissões de gases do efeito estufa. Isso se torna cada vez mais necessário diante da emergência climática e do compromisso da cidade de adotar a política de carbono zero até 2049.

Isto posto, visando ao aumento do potencial de sinergia com a Estratégia de Resiliência de Salvador (2019), sugere-se as seguintes revisões nas categorias/requisitos do IPTU Verde (2017):

- intensificação de áreas verdes nas edificações, além do telhado verde já previsto. Por exemplo: áreas verdes aproveitáveis em espaços de lazer acessíveis a todos os condôminos; jardineiras nos níveis dos andares, contribuindo para as fachadas verdes; bosques e hortas nas edificações, etc.;
- ampliação de área de ventilação nas edificações, visto que esse atributo apresenta ótimos resultados na dissipação do calor, reduzindo assim as temperaturas internas das construções e diminuindo a necessidade do uso de ventiladores e aparelhos de ar-condicionado;
- incremento de pontuação com maior bônus para as reformas urbanas, uma vez que a cidade tem um passivo construído carente de *retrofitting*;
- aumento da transparência dos prédios em relação às vias urbanas

**As ações estratégicas em prol da resiliência urbana voltadas para o ambiente construído foram notadamente as mais sinérgicas com as categorias/requisitos do IPTU Verde, e vice-versa**

por meio da substituição de muros por grades vazadas que possibilitem aos transeuntes visualizar as edificações. Além da questão estética, tem-se o benefício do incremento da segurança urbana, através da vitalidade dos espaços. Esse atributo oferece forte sinergia com ações de combate à violência urbana, um dos estresses a serem enfrentados pela Estratégia de Resiliência de Salvador;

- fachadas ativas, inserindo no nível térreo dos prédios áreas abertas para as vias públicas, com serviços para a população. Tais medidas facilitam a vida urbana, gerando menor deslocamento, redução de emissão de gases do efeito estufa, melhoria da qualidade do ar e áreas propícias para caminhadas, com benefícios para a saúde;
- inserção de medidas de Adaptação baseadas em Ecossistemas (AbE) tais como: faces vegetadas em taludes, biovaletas e jardins de chuva, conforme preconizam Machado, Oliveira e Gonzáles (2020);
- maior valorização dos atributos que expandem o benefício das edificações para o seu entorno, com pontuações significativas para estimular a geração de bem-estar para a população;
- alteração do requisito que versa sobre o inventário de emissão de gases do efeito estufa, incluindo a contabilização e neutralização, total ou parcial, das emissões durante o período da construção. Atualmente, esse requisito refere-se somente às emissões na fase de operação das edificações (pós-ocupação). Destaca-se a importância desse ajuste, ante o compromisso firmado pela cidade de adotar a política de carbono zero até 2049.

Finalmente, como novas pesquisas, sugere-se:

- Analisar o aumento da sinergia com a estratégia de resiliência de Salvador a ser alcançado futuramente em 2025, quando estiver feito pelo menos 3 (três) anos de implementação da revisão do programa de IPTU Verde de Salvador, ocorrida através do Decreto nº 36.288 de 17 de novembro de 2022. Esse decreto revisou o conjunto de categorias/requisitos do IPTU verde de Salvador, incluindo algumas das recomendações listadas acima por este artigo científico. Por exemplo: i) foram criadas novas categorias relacionadas com Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE), Verde Urbano e Qualidade Urbana, oferecendo uma maior valorização nos atributos que expandam o benefício das edificações para o seu entorno, com pontuações significativas para estimular a geração de bem-estar para a população; ii) foram também incluídos requisitos específicos para obras de retrofitting em edificações e revisão do requisito sobre inventário de emissão de gases de efeito

estufa, incentivando a contabilizações das emissões desde a fase de projeto/canteiro de obras das edificações;

- Estudo sobre parcerias com o mercado imobiliário, já existentes em outras cidades, visando ao fomento do IPTU Verde e da resiliência urbana em Salvador;
- Estudo sobre incentivos que podem ser concedidos aos Incorporadores em empreendimentos localizados em regiões de Salvador que não utilizam a outorga onerosa e consequente a outorga verde;
- Desenvolvimento de metodologias para avaliação, através de indicadores/métricas, da eficácia da implementação conjunta da estratégia de resiliência e do IPTU Verde em Salvador.
- Estudos sobre a contribuição do IPTU Verde para a implementação do PMAMC e do compromisso de tornar Salvador uma cidade de baixo carbono;

## REFERÊNCIAS

ACCIOLY, Sabrina Maria de Lima *et al.* Análise comparativa de programas municipais de IPTU Verde. *Engenharia Urbana em Debate*, São Carlos, v. 2, n. 1, p. 215-229, 2021. Disponível em: <https://www.engurbdebate.ufscar.br/index.php/engurbdebate/article/view/58/44>. Acesso em: 3 jul. 2022.

AGOPYAN, Vahan; JOHN, Vanderley Moacyr. *O desafio da sustentabilidade na construção civil*. São Paulo: Blucher, 2011.

AZEVEDO, Tânia Cristina. *Tributação municipal como incentivo ao desenvolvimento sustentável nas cidades: o caso do IPTU Verde de Salvador*. 2017. 300 f. Tese (Doutorado em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Social) – Universidade Católica do Salvador, Salvador, 2017.

AZEVEDO, Tânia Cristina; PORTELLA, André Alves. Incentivos fiscais verdes como instrumento de apoio a la política urbana: un estudio sobre el IPTU Verde en municipios brasileños. *Holos*, Natal, ano 35, v. 1, p. 1-18, 2019. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/7913>. Acesso em: 15 jan. 2021.

BRAGA, Roberto. Mudanças climáticas e planejamento urbano: uma análise do Estatuto da Cidade. *In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS*, 6., 2012, Belém. *Anais [...]*. Belém: Anppas, 2012. Disponível em: [https://igce.rc.unesp.br/Home/Departamentos47/planejamentoterritorialegeoprocessamento640/md\\_roberto\\_artigos\\_artig\\_anppas.pdf](https://igce.rc.unesp.br/Home/Departamentos47/planejamentoterritorialegeoprocessamento640/md_roberto_artigos_artig_anppas.pdf). Acesso em: 21 jul. 2021.



BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 11 jul. 2001. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm). Acesso em: 16 jan. 2021.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. *Selo Casa Azul + Caixa*. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/sustentabilidade/negocios-sustentaveis/selo-casa-azul-caixa/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 18 jul. 2022.

CARVALHO, Gabriella Machado de. *Avaliação dos critérios do IPTU Verde Salvador para a produção de uma arquitetura sustentável*. 125 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2020.

CBIC. *Outorga Onerosa*. Disponível em: <https://cbic.org.br/sustentabilidade/2019/11/18/o-que-e-a-outorga-onerosa-do-direito-de-construir-e-como-ela-ajuda-a-tornar-as-cidades-mais-justas-e-sustentaveis/>. Acesso em: 18 jul. 2022.

CERQUEIRA, Erika do Carmo; SANTANA, Juliet Oliveira; PEREIRA, Gilberto Corso. Situações de risco e ações de resiliência na cidade de Salvador-Bahia: uma análise sobre desabamentos de imóveis, deslizamentos de terra e alagamentos. *In: SALVADOR*. Secretaria de Sustentabilidade, Inovação e Resiliência; DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT (org.). *Painel Salvador de Mudança do Clima*. Salvador: SECIS, 2020. p. 177-188. (Cadernos temáticos, 1). Disponível em: [https://www.bivica.org/files/6150\\_7.%20Painel%20Salvador%20de%20Mudan%C3%A7a%20do%20Clima%20-%20Cadernos%20Tem%C3%A1ticos%20Vol%201.pdf](https://www.bivica.org/files/6150_7.%20Painel%20Salvador%20de%20Mudan%C3%A7a%20do%20Clima%20-%20Cadernos%20Tem%C3%A1ticos%20Vol%201.pdf). Acesso em: 19 jul. 2022.

COLUCCI, Angela. Towards resilient cities: comparing approaches/strategies. *TeMA: Journal of Land Use, Mobility and Environment*, Napoli, v. 5, n. 2, p. 101-116, Aug. 2012. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/307753930\\_Towards\\_resilient\\_cities\\_Comparing\\_approachesstrategies](https://www.researchgate.net/publication/307753930_Towards_resilient_cities_Comparing_approachesstrategies). Acesso em: 3 jul. 2022.

DIAS, Ayla Carolina de Jesus; AZEVEDO, Tânia Cristina. Imposto Predial e Territorial Urbano e os incentivos fiscais verdes: estudo comparado nas capitais da região Sul e Sudeste do Brasil. *In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO AMBIENTAL E MEIO AMBIENTE*, 23., 2021, São Paulo. *Anais [...]*. São Paulo: FEAUSP, 2021.

ELMQVIST, Thomas *et al.* Sustainability and resilience for transformation in the urban century. *Nature Sustainability*, [s. l.], v. 2, n. 4, p. 267-273, 2019.

FRAGKIAS, Michail. Urbanization, economic growth and sustainability. *In*: SETO, Karen C.; SOLECKI, William; GRIFITH, Corrie A. (ed.). *The Routledge handbook of urbanization and global environmental change*. London: Routledge, 2016. p. 9-26.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. *Aqua-Hqe*. Disponível em: <https://vanzolini.org.br/certificacao/sustentabilidade-certificacao/aqua-hqe/>. Acesso em: 21 jul. 2022.

GASQUES, Ana Carla F. *et al.* Impactos ambientais dos materiais da construção civil: breve revisão teórica. *Revista Tecnológica*, Maringá, v. 23, n. 1, p. 13-24, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Estimativas de população*: Tabela 6579 – população residente estimada. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579>. Acesso em: 2 jul. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *População em áreas de risco no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101589.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2019.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. *Climate change 2007: synthesis report*: Geneva: IPCC, 2007. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar4/syr/>. Acesso em: 13 jan. 2021.

MACHADO, Ricardo A. S.; OLIVEIRA, Anderson G.; GONZÁLES, Rubén C. L. Infraestrutura ecológica urbana: a importância da cobertura vegetal no controle de alagamentos e movimentos de massa em Salvador/Bahia, Brasil. *In*: SALVADOR. Secretaria de Sustentabilidade, Inovação e Resiliência; DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT (org.). *Painel Salvador de Mudança do Clima*. Salvador: SECIS, 2020. p. 94-109. (Cadernos temáticos, 1). Disponível em: [https://www.bivica.org/files/6150\\_7.%20Painel%20Salvador%20de%20Mudan%C3%A7a%20do%20Clima%20-%20Cadernos%20Tem%C3%A1ticos%20Vol%201.pdf](https://www.bivica.org/files/6150_7.%20Painel%20Salvador%20de%20Mudan%C3%A7a%20do%20Clima%20-%20Cadernos%20Tem%C3%A1ticos%20Vol%201.pdf). Acesso em: 19 jul. 2022.

MEEROW, Sara; NEWELL, Joshua; STULTS, Melissa. Defining urban resilience: a review. *Landscape and Urban Planning*, [s. l.], v. 147, p. 38-49, 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Documentos temáticos da Habitat III: resiliência urbana*. Nova York: ONU, 2015. Disponível em: [https://habitat3.org/wp-content/uploads/15-Resili%C3%Aancia-Urbana\\_final.pdf](https://habitat3.org/wp-content/uploads/15-Resili%C3%Aancia-Urbana_final.pdf). Acesso em: 11 jul. 2022.

PIMENTEL, Alessandra. O método da análise documental: seu uso numa pesquisa historiográfica. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 114, p. 179-195, nov. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/FGx3yzvz7XrHRvqQBWLzDNv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 jan. 2021.

PINHEIRO, José de Queiroz; FARIAS, Tadeu Mattos; ABE-LIMA, July Yukie. Painel de especialistas e estratégia multimétodos: reflexões, exemplos, perspectivas. *Psico*, Porto Alegre, v. 44, n. 2, p. 184-192, abr./jun. 2013. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/11216/9635>. Acesso em: 11 jul. 2022.

RAMOS, Marina Courrol. *Políticas públicas de adaptação às mudanças climáticas em face das populações vulneráveis e da justiça climática*. 2015. 125 f. Dissertação (Mestrado em Direito Político e Econômico) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2015. Disponível em: <https://adelpa-api.mackenzie.br/server/api/core/bitstreams/4a97ed71-dc55-4dd6-a810-aa853abaa5ea/content>. Acesso em: 14 jan. 2021.

RIBEIRO, Paulo Jorge Gomes; GONÇALVES, Luís António Pena Jardim. Urban resilience: a conceptual framework. *Sustainable Cities and Society*, [s. l.], v. 50, p. 1-11, 2019.

SALVADOR. Lei nº 9069/2016. Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Salvador – PDDU 2016 e dá outras providências. *Diário Oficial do Município de Salvador*, Salvador, 30 jun. 2016. Disponível em: [https://sedur.salvador.ba.gov.br/images/arquivos\\_processos/2016/07/LEI-n.-9.069-PDDU-2016.pdf](https://sedur.salvador.ba.gov.br/images/arquivos_processos/2016/07/LEI-n.-9.069-PDDU-2016.pdf). Acesso em: 22 jul. 2022.

SALVADOR. *Plano de Mitigação e Adaptação às Mudanças do Clima de Salvador*: versão final do PMAMC de Salvador. Salvador: SECIS, 2020. Disponível em: [http://sustentabilidade.salvador.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020-/12/Ver-sao\\_Completa\\_PMAMC.pdf](http://sustentabilidade.salvador.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020-/12/Ver-sao_Completa_PMAMC.pdf). Acesso em: 2 fev. 2021.

SALVADOR. Secretaria de Sustentabilidade, Inovação e Resiliência. *IPTU Verde*. Disponível em: <http://www.iptuverde.salvador.ba.gov.br/>. Acesso em: 2 jan. 2021.

SALVADOR. Secretaria de Sustentabilidade, Inovação e Resiliência. *Salvador resiliente*. Salvador: SECIS, 2019. Disponível em: <http://salvadorresiliente.salvador.ba.gov.br/pdf/#p=229>  
<http://salvadorresiliente.salvador.ba.gov.br/pdf/#p=229>. Acesso em: 11 jun. 2022.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristóvão Domingos de; GUINDANI, Joel Felipe. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais*, Rio Grande, v. 1, n. 1, p. 1-15, jul. 2009. Disponível em: <https://www.periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351/pdf>. Acesso em: 16 jan. 2021.

SILVA, Adriana Teresinha *et al.* Novas exigências decorrentes de programas de certificação ambiental de prédios e de normas de desempenho na construção. *ArquiteturaRevista*, São Leopoldo, v. 10, n. 2, p. 105-114, jul./dez. 2014.

SILVA, Angela *et al.* Examining the urban resilience strategy of Salvador, Brazil: a comparative assessment of predominant sectors within the Resilient Cities Network. *Journal of Urban Planning and Development*, [s. l.], v. 148, n. 2, 2022a.

SILVA, Angela Marcia de Andrade *et al.* Resiliência em ação: avaliação da implementação da estratégia Salvador Resiliente. *Bahia Análise & Dados*, Salvador, v. 31, n. 2, p. 95-123, jun./dez. 2021.

SILVA, Angela Marcia de Andrade *et al.* Salvador: profile of a resilient city?. *Cities*, [s. l.], v. 127, 2022b. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264275122001664>. Acesso em: 6 jun. 2023.

WRI BRASIL. *A resiliência pode salvar sua vida e sua cidade*. [S. l.], out. 2015. Disponível em: <https://wricidades.org/conteudo/resiliencia-pode-salvar-sua-vida-e-sua-cidade>. Acesso em: 12 jul. 2021.

## **Resumo**

Este artigo descreve a experiência da comitiva baiana da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) como participante do Seminário de Promoção para o Desenvolvimento da Indústria de Energia Limpa para Câmaras de Comércio e Indústria dos Países da B&R, ocorrido em Pequim, na China. São descritas as palestras que abordaram a história chinesa e sua cultura, com destaque para o desenvolvimento socioeconômico do país no contexto de descarbonização da economia. Também são relatadas as visitas da comitiva a empresas e centros de pesquisa ligados ao desenvolvimento de energia limpa. A experiência da equipe da SEI nessa viagem trouxe uma nova perspectiva sobre como uma sociedade pode se desenvolver prezando pela qualidade de vida da sua população, com a geração e o uso de energia limpa, além de consolidar parcerias estratégicas no âmbito técnico-científico entre a China e a Bahia.

**Palavras-chave:** China; Bahia; energia limpa; energia verde; descarbonização.

## ***Bahia-China connection: a report on the clean energy industries in China visited by a bahian delegation***

### **Abstract**

*This article describes the experience of the Bahian delegation of the Superintendency of Economic and Social Studies of Bahia (SEI) as a participant in the Promotion Seminar for the Development of the Clean Energy Industry for Chambers of Commerce and Industry of B&R Countries, held in Beijing, China. The lectures that addressed Chinese history and culture are described, with emphasis on the country's socioeconomic development in the context of decarbonization of the economy. The entourage's visits to companies and research centers linked to the development of clean energy are also reported. The experience of the SEI team on this trip brought a new perspective on how a society can develop by valuing the quality of life of its population, with the generation and use of clean energy, in addition to consolidating strategic partnerships in the technical-scientific scope between China and Bahia.*

**Keywords:** China; Bahia; clean energy; green energy; decarbonization.

# Conexão Bahia-China: um relato sobre as indústrias de energia limpa visitadas por uma comitiva baiana na China<sup>1</sup>

FRANCISCO SANCHES GOMES

Mestre em Ecologia e Biomonitoramento e graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Especialista em Produção de Informações Econômicas, Sociais e Geoambientais, atuando com cartografia e geoprocessamento na Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI).

<https://orcid.org/0009-0006-5811-6040>.

[franciscosanches@sei.ba.gov.br](mailto:franciscosanches@sei.ba.gov.br)

ALINE PATRÍCIA SANTOS VIRGÍLIO

Mestra em Economia Universidade Federal da Bahia (UFBA), doutoranda em Desenvolvimento Urbano e Regional pela Universidade Salvador (Unifacs), graduada em Ciências Econômicas pela UFBA. Economista na Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI).

<https://orcid.org/0009-0005-6138-0566>.

[alinevirgillio@hotmail.com](mailto:alinevirgillio@hotmail.com)

ROSANE ALINE DOS REIS PEDREIRA

Especialista em Saúde do Trabalhador pelo Instituto de Saúde Coletiva e graduada em Humanidades pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), graduada em Nutrição pela Universidade do Estado da Bahia (Uneb). Especialista em Políticas Públicas e Gestão Governamental (EPPGG) na Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI).

<https://orcid.org/0000-0002-4091-7345>.

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

ELIZA SILVA MAIA

Especialista em Geotecnologias-Soluções de Inteligência Geográfica pela Faculdade Escola de Engenharia de Agrimensura (FEEA), graduada em Geografia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Geógrafa na Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI).

<https://orcid.org/0009-0005-1531-1455>.

[limaia@gmail.com](mailto:limaia@gmail.com)

**O AQUECIMENTO GLOBAL** é uma realidade

que já está afetando a sociedade, a economia e a natureza em todos os lugares do planeta, em maior ou menor escala. Fatos atuais e projeções

para o futuro indicam que não há alternativa senão reduzir as emissões dos gases do efeito estufa, para que as consequências das mudan-

ças climáticas sejam mais amenas do que os efeitos severos que virão se nada for feito (The science [...], 2023). Segundo as publicações do

6º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), após o início da Primeira Revolução Industrial em

1750, esse aquecimento tem ocorrido de forma exponencial, em sua maior parte ocasionado pelas atividades humanas que emitem gases

do efeito estufa, aumentando a concentração atmosférica de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) em 47%, de metano (CH<sub>4</sub>) em 156% e de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)

em 23% (Masson-Delmotte *et al.*, 2021).

1 Agradecemos à Academy for International Business Officials (AIBO) e ao China Council for the Promotion of International Trade (CCPIT), pela organização dos Seminários, assim como ao Consulado Geral da República Popular da China no Rio de Janeiro e à Associação de Estudantes de Seminário da China (AESC) pelo apoio prestado para a nossa participação nos Seminários.

## O setor energético é o maior emissor de gases do efeito estufa na atual sociedade

Os níveis de concentração desses gases na atmosfera não têm precedentes na história, como o próprio relatório do IPCC relata:

Em 2019, as concentrações atmosféricas de CO<sub>2</sub> foram maiores que em qualquer outro período nos últimos 2 milhões de anos, no mínimo [...], e as concentrações de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub> foram maiores do que em qualquer outro período nos últimos 800.000 anos pelo menos[...] (Masson-Delmotte *et al.*, 2021).

No ano de 2023 foram registrados vários recordes históricos, entre eles, o dia e o mês com maior temperatura média global, os três meses com maior temperatura média oceânica global, além da menor cobertura por gelo marinho na Antártida já registrada. Infelizmente as perspectivas para os próximos anos não são otimistas, e esses recordes de temperatura devem continuar a ser superados, tornando esse clima extremo o 'novo normal', criando um cenário incerto em contextos cada vez mais difíceis de lidar. A necessidade de redução da emissão dos gases do efeito estufa é mais urgente do que nunca, já que, nos próximos cinco anos, estão previstos novos recordes de temperaturas extremas, com 98% de probabilidade de a média de temperatura nesse período ser maior que a dos cinco anos anteriores (World Meteorological Organization, 2023).

O setor energético é o maior emissor de gases do efeito estufa na atual sociedade. Portanto, uma das formas mais eficientes para reduzir a emissão desses gases é a substituição das matrizes energéticas dependentes de combustíveis fósseis por fontes de energia limpa e renovável, como energia solar, eólica, hidroelétrica, geotérmica, biomassa e hidrogênio verde (Huang; Wei; Wang, 2023). Boa parte dos países desenvolvidos e industrializados vem buscando avanços tecnológicos para substituir a utilização de combustíveis fósseis como fonte de energia, entretanto nada se compara à China, que há muito se destaca por ser uma nação em desenvolvimento, com rápidos avanços em novas tecnologias de produção e armazenamento de energia limpa.

A China segue investindo na promoção de diversas políticas públicas para a descarbonização de sua economia e recentemente divulgou um plano para a redução progressiva das emissões de gases do efeito estufa, visando atingir a meta de neutralidade dessas emissões por volta do ano 2060 (Agência de Notícias Xinhua, 2020). Além de colocar em prática as diversas políticas públicas de transição energética, o país é líder em pesquisa, inovação, produção e exportação de tecnologias de energia limpa (Huang; Wei; Wang, 2023). Atualmente a China tem a maior quantidade instalada de capacidade em energia solar do mundo, sendo maior do que a soma das capacidades dos EUA e da União Europeia, além de acumular cerca de 39% das turbinas eólicas *onshore* e 28% das eólicas *offshore* de todo o planeta (Zhao *et al.*, 2022).

Em 2013, a China criou a iniciativa Belt & Road (B&R), um projeto para conectar o gigante asiático com mais de 130 países em todo o planeta, projetando novas infraestruturas marítimas, ferroviárias e rodoviárias a partir de uma rede que soma cerca de 30% do Produto Interno Bruto (PIB) e 62% da população mundial. Com a B&R, a China e os países associados desenvolveram amplas parcerias na coordenação de políticas, remoção de barreiras comerciais, integração de sistemas financeiros e desenvolvimento de laços mais estreitos entre as pessoas, fortalecendo trocas econômicas e culturais (The World Bank, 2018). Apesar de não ser signatário da B&R, o Brasil vem ampliando progressivamente a sua relação econômica e social com a China e com as demandas de transição energética impostas pelo aquecimento global nas últimas décadas. A China tem papel fundamental nas importações brasileiras de novas tecnologias com maior eficiência energética e envolvidas na substituição dos combustíveis fósseis (Brasil, 2023).

**O Brasil já se destaca, histórica e mundialmente, no uso de energias renováveis devido à sua principal fonte de geração de energia elétrica, que são as usinas hidrelétricas**

O Brasil já se destaca, histórica e mundialmente, no uso de energias renováveis devido à sua principal fonte de geração de energia elétrica, que são as usinas hidrelétricas. Caracterizado como um país em desenvolvimento e com uma demanda crescente por energia elétrica, o Brasil precisa investir em outras matrizes energéticas para suprir suas necessidades sem depender das adversidades que possam surgir, como longos períodos de estiagem, no caso das hidrelétricas (Santos; Torres, 2017). Esse fator tem levado o Brasil a investir principalmente nas matrizes eólica, solar e biomassa.

A Região Nordeste possui os principais geradores de energia elétrica do Brasil, concentrando 50% das fontes solares e 80% das eólicas (Bahia, 2023a, 2023b). A Bahia ocupa o segundo lugar em geração total de energia fotovoltaica e o primeiro lugar em geração total de energia eólica do país. Mesmo assim, o estado baiano ainda tem espaço para o crescimento dessas energias, pois há um grande montante de potência outorgada para usinas em construção ou planejadas, mas ainda não iniciadas. Além disso, o estado também possui grande produção e potencialidade adicional para biomassa, por meio de cultivos para fins energéticos (Azevedo *et al.*, 2022).

A Bahia, por sua localização geográfica e sua geomorfologia, com sazonalidade bem definida, ventos constantes e unidirecionais, possui um território propício ao desenvolvimento muito maior das energias fotovoltaica e eólica, o que estimula a consolidação do estado como referência nacional e internacional na geração dessas formas de energia. Além disso, “[...] o estado da Bahia apresenta uma excelente cartilha de incentivos fiscais para empreendimentos de geração de energia por fonte renovável, como é o caso da energia eólica, solar fotovoltaica, biomassa e hidrogênio verde” (Bahia, 2023b).



**Assim, o objetivo deste trabalho é relatar a experiência que a comitiva da SEI teve ao participar desse seminário, abordando a trajetória chinesa de desenvolvimento socioeconômico a partir do paradigma de descarbonização da economia**

As relações comerciais entre Bahia e China aumentaram consideravelmente nas últimas décadas, sendo que o país asiático foi o principal comprador dos baianos em 2023, correspondendo a 24% de todas as exportações do estado, alavancadas principalmente pelas *commodities* agropecuárias, como soja, celulose e algodão. Entretanto, quando se trata das importações baianas, a China ainda ocupa a segunda posição, com menos da metade do volume negociado entre a Bahia e os EUA (Brasil, 2023). A crescente demanda da Bahia por novas tecnologias de produção e armazenamento de energia limpa com alta eficiência faz da China um parceiro de grande importância para que o estado consiga aumentar o acesso às pesquisas e às inovações tecnológicas mais recentes.

A Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) é uma autarquia vinculada à Secretaria de Planejamento do Estado da Bahia, que tem por finalidade elaborar estudos e projetos, bem como prover a base e difundir as informações que visem à formulação e avaliação de políticas públicas, planos e programas de desenvolvimento estadual. A SEI vem construindo parcerias e consolidando acordos com instituições de pesquisa chinesas com o intuito de construir laços profícuos para que cooperações técnico-científicas aconteçam entre a China e o estado da Bahia.

A participação de uma equipe da SEI no Seminário de Promoção para o Desenvolvimento da Indústria de Energia Limpa para Câmaras de Comércio e Indústria dos Países da Belt & Road (B&R), em Pequim, na China, foi um dos passos rumo à aproximação do estado baiano com potenciais parcerias estratégicas no âmbito da ciência e tecnologia para a descarbonização da economia. A Bahia tem muito a se beneficiar com a oportunidade de conhecer de perto a experiência chinesa de transição energética, incluindo o desenvolvimento de equipamentos mais eficientes e menos custosos e a possibilidade de expansão dessas tecnologias no território baiano.

Assim, o objetivo deste trabalho é relatar a experiência que a comitiva da SEI teve ao participar desse seminário, abordando a trajetória chinesa de desenvolvimento socioeconômico a partir do paradigma de descarbonização da economia. Esse tema foi discutido nas palestras com destaque para os novos modelos de produção, armazenamento e distribuição de energia limpa. Além disso, objetiva-se trazer ao conhecimento o enfoque em energias limpas encontrados em cada uma das empresas e centros de pesquisa visitados e, também, as iniciativas para a construção de acordos de cooperação técnico-científica com instituições de pesquisa chinesas. Assim, este trabalho também serve como guia para que pessoas, empresas e governos possam conhecer um pouco mais sobre as empresas e os institutos de pesquisa que têm desenvolvido novas tecnologias em energia limpa, conforme apresentado pelos representantes chineses à comitiva da SEI.

## METODOLOGIA

A participação da equipe da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) no supracitado seminário na China ocorreu em virtude de convites feitos pela Academy for International Business Officials (AIBO), conhecida como o centro de treinamento do Ministério do Comércio, e pela China Council for the Promotion of International Trade (CCPIT), uma das maiores instituições de promoção do comércio exterior da China. A intermediação desses convites foi realizada pela Associação de Estudantes de Seminários da China (AESC) juntamente com o Consulado Geral da República Popular da China no Rio de Janeiro.

Entre os seminários dos quais a equipe da SEI participou, o presente trabalho concentra-se na descrição e discussão das experiências vivenciadas em palestras, conferências e visitas a empresas e centros de pesquisa públicos e privados durante o Seminário de Promoção para o Desenvolvimento da Indústria de Energia Limpa para Câmaras de Comércio e Indústria dos Países da B&R, ocorrido entre os dias 7 e 20 de março de 2023, em Pequim, na China. Participaram desse evento representantes dos governos do Brasil, Etiópia, Lesoto, Nigéria, Tanzânia, Sri Lanka, Macedônia do Norte, Jordânia, Comores, Uzbequistão, Tadjiquistão e Turcomenistão, ou seja, uma grande variedade de países em desenvolvimento de vários continentes do mundo.

No presente artigo também está incluída a descrição dos conhecimentos apreendidos e das articulações decorrentes da participação de outra comitativa da SEI no Seminário de Promoção Comercial para Países de Língua Hispânica, realizado em Pequim, entre os dias 20 de julho e 2 de agosto de 2023. Além disso, também é apresentada a conferência Excursão à Jilin das Câmaras de Comércio dos Países B&R que ocorreu nos dias 13 e 14 de julho de 2023 na cidade de Changchun, província de Jilin.

Adicionalmente, foram descritos os memorandos dos acordos de cooperação da SEI com a Academia de Pesquisa Macroeconômica de Shandong, localizada em Jinan, província de Shandong, e com o Instituto de Pesquisa e Design de Engenharia Ambiental Beijing Guohuan Tsinghua, da Universidade de Tsinghua, em Pequim.

## RESULTADOS

### Parcerias firmadas

A aproximação da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) com instituições de pesquisa da China foi consolidada a partir dos compromissos de cooperação técnico-científica firmados

Participaram desse evento representantes dos governos do Brasil, Etiópia, Lesoto, Nigéria, Tanzânia, Sri Lanka, Macedônia do Norte, Jordânia, Comores, Uzbequistão, Tadjiquistão e Turcomenistão, ou seja, uma grande variedade de países em desenvolvimento de vários continentes do mundo

**Essas novas parcerias têm o grande potencial de fomentar estudos que auxiliem no desenvolvimento socioeconômico e ambiental, especialmente ao focar nas relações entre o estado da Bahia e a China**

para fomentar o intercâmbio e o compartilhamento de conhecimento com o objetivo de gerar ganhos mútuos. Essas novas parcerias têm o grande potencial de fomentar estudos que auxiliem no desenvolvimento socioeconômico e ambiental, especialmente ao focar nas relações entre o estado da Bahia e a China.

Em maio de 2023, durante o Fórum Bahia-China de Cooperação em Estudos, Projetos e Negócios, realizado em Salvador, Bahia, foram ratificados os objetivos de fomentar a produção de dados científicos, estudos, inovação, tecnologia e relações comerciais estratégicas entre representantes da China e do Governo do Estado da Bahia, além de investidores, pesquisadores e especialistas. Durante o evento foi assinado o Memorando de Entendimentos entre a SEI e a Academia Shandong de Pesquisa Macroeconômica, oficializando a cooperação estratégica entre as instituições em áreas importantes para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental de ambas as regiões administrativas.

Com isso, espera-se promover ações conjuntas para viabilizar o intercâmbio científico-tecnológico a partir da cooperação em pesquisas acadêmicas nas áreas de economia, cultura, intercâmbio, logística e construção de infraestrutura, integração da cadeia de valor e industrial, construção de cidades inteligentes, proteção ambiental e desenvolvimento de energias renováveis. Destacou-se ainda a necessidade de trocas e discussões das experiências e propostas nas pesquisas sobre projetos prioritários para ambas as instituições. Essa troca visa contribuir para delinear o caminho futuro para o desenvolvimento regional sustentável.

Poucos meses depois, em agosto de 2023, durante a visita de uma equipe da SEI a Pequim, foi realizado um encontro com os pesquisadores da Universidade de Tsinghua, marcado pelo diálogo sobre a atual situação da produção de energias renováveis, em especial energia eólica, biomassa e hidrogênio verde na China e na Bahia. Foi ratificada a disposição de ambas as partes em estabelecer uma cooperação técnico-científica com parcerias em ensino e pesquisa sobre temas de interesse mútuo, fomentando o compartilhamento de conhecimentos e tecnologias, o fortalecimento de políticas públicas, o desenvolvimento regional e a prospecção de futuros investimentos. A partir disso, espera-se um maior avanço em iniciativas que invistam em energias renováveis, economia de baixo carbono, logística de transportes e cidades inteligentes. Além disso, o instituto de pesquisa demonstrou grande interesse em difundir um de seus principais projetos na Bahia, voltado para a construção de prédios sustentáveis.

Dessa forma, foi assinado o Memorando de Entendimentos entre a SEI e o Instituto de Pesquisa e Design de Engenharia Ambiental Beijing Guohuan Tsinghua, que formalizou a intenção das partes em estabelecer

mecanismos de cooperação acerca da comunicação, do planejamento, do compartilhamento de resultados e da realização de atividades de intercâmbio técnico-científico em áreas prioritárias, como energias renováveis, agricultura, infraestrutura, mineração, comércio exterior, meio ambiente e economia regional. Para isso, serão promovidas ações conjuntas de pesquisa acadêmica, com a possibilidade de os resultados servirem de base para futuras relações comerciais nas áreas de interesse mútuo, como proteção ambiental, turismo cultural e construção limpa e verde.

## Palestras

O Seminário de Promoção para o Desenvolvimento da Indústria de Energia Limpa para Câmaras de Comércio e Indústria dos Países da B&R teve um grande êxito no que se refere ao compartilhamento de conhecimento entre todos os participantes e palestrantes presentes nas aulas, conferências, centros de pesquisa e empresas. O evento foi marcado pelo clima de respeito e cortesia com que os organizadores do seminário e o povo chinês tratam a diversidade de culturas, religiões, cores, sotaques, costumes, recursos naturais, riquezas e geopolíticas. Tal afeição compartilhada catalisou ainda mais o potencial de conexão para parcerias estratégicas não só com a China, mas também entre os demais países participantes.

As palestras (Figura 1) foram ministradas, em sua maioria, por professores universitários e pesquisadores com PhD de variados centros de pesquisa chineses. Foram abordados temas transversais que auxiliaram a audiência no entendimento do processo histórico e das mudanças

**Figura 1**  
**Oficiais de governo dos 12 países presentes durante a palestra *História do crescimento verde da China e novas oportunidades para a cooperação do Belt & Road Verde***



Fonte: elaboração própria.

**Com enfoque na China, as palestras destacaram a grande revolução energética que está em curso e que pressupõe fundamentalmente um novo mundo para a indústria de energia, a ser pautada principalmente por diversificação, descarbonização, eletrificação e descentralização**

experimentadas pela China nas últimas décadas, que transformaram sua pobre sociedade rural em uma próspera sociedade urbana, com real compromisso em construir um futuro sustentável.

Com enfoque na China, as palestras destacaram a grande revolução energética que está em curso e que pressupõe fundamentalmente um novo mundo para a indústria de energia, a ser pautada principalmente por diversificação, descarbonização, eletrificação e descentralização. No livro *Cenário de energia e emissões de carbono da China em 2050 e roteiro de transformação de energia e desenvolvimento de baixo carbono* (Yanbing; Deng Zhu, 2017), apresentado em uma das palestras pelo próprio autor, são apontados caminhos para atingir as metas da estratégia *dual carbon* (pico e neutralidade de carbono) e, também, as respostas políticas necessárias ao longo das próximas décadas. Essa é apenas uma das diversas publicações científicas feitas por dezenas de pesquisadores chineses com o objetivo de embasar políticas públicas para a continuidade do progresso não só da sociedade chinesa, mas também de todos os países em desenvolvimento, juntamente com a redução da emissão de gases do efeito estufa.

Nas palestras foram apresentados dados e artigos que demonstram como a China já vem colocando a estratégia *dual carbon* em prática hoje em dia, mesmo com uma crescente demanda energética interna. As iniciativas de geração de energia limpa vêm reduzindo, ano após ano, a utilização da principal matriz energética do país, o carvão, o que representa uma diminuição da emissão de CO<sub>2</sub> em três bilhões de toneladas na última década. Além da redução da proporção de carvão, 65% de todas as construções chinesas já são feitas com técnicas de alta eficiência energética, além dos mais de 13 milhões de veículos elétricos que trafegam pelas ruas, o que corresponde a mais da metade da frota mundial de elétricos atualmente. Juntamente com o desenvolvimento de novas tecnologias, foi apontada a necessidade de priorizar um contínuo aperfeiçoamento da eficiência energética de todas as tecnologias existentes e futuras, pois espera-se que essa iniciativa impulse 75% da meta de neutralidade do carbono.

Segundo os pesquisadores, a estratégia *dual carbon* consiste na redução progressiva das emissões de gases do efeito estufa para que a taxa máxima de emissão anual seja atingida já nos próximos anos, marcando assim o pico de carbono. A partir daí, como consequência dos investimentos na transição energética, a China vai conseguir avançar em direção à neutralidade de carbono no prazo mais curto da história global, em aproximadamente metade do tempo que os países desenvolvidos levaram para atingir essa meta. Durante o evento foi destacada a importância das responsabilidades com o desenvolvimento dos padrões sociais e o rápido crescimento do PIB *per capita*, pois, de acordo com os

pesquisadores, o direito a uma boa qualidade de vida deve ser prioridade de uma sociedade em desenvolvimento, e isso precisa estar alinhado com as iniciativas de desenvolvimento sustentável e economia verde, de baixo carbono e de alta qualidade<sup>2</sup>.

Ainda na mesma palestra, além do desenvolvimento em políticas climáticas da China, foram destacados os esforços internacionais de cooperação acerca da governança global do clima, apontando a formação e o contínuo aperfeiçoamento do sistema de política climática da China, conhecido como '1+N'. Nesse sistema são centralizados os objetivos na implementação do novo conceito de desenvolvimento e atuação na estratégia *dual carbon* para os próximos 40 anos, além do planejamento do conselho estatal para atingir a meta do pico de carbono antes de 2030.

A implementação das metas para atingir tanto o pico quanto a neutralidade do carbono é feita por área de atividade, como energia, transporte, indústria, construção, agricultura etc. Durante a palestra, Dr. Yanbing associou essas áreas a um plano de amparo desenvolvido para as diversas cadeias dos setores diretamente ligados à redução da emissão de carbono, como ciência, tecnologia, economia energética, mecanismos de transformação de energia verde e de baixo carbono, energia de hidrogênio, padronização e orientação para a remoção ordenada da capacidade de produção e carbono do ecossistema, suporte financeiro, financiamento verde, fundo nacional de transformação de baixo carbono, política de preços, padronização dos sistemas de medida, educação nacional, treinamento, demonstração ativa, consumo verde, trabalhos no exterior, cooperação energética com os países da B&R etc.

Também foram abordados os compromissos que a China firmou com os países que compõem a B&R e os benefícios mútuos esperados, como o tipo de cooperação *win-win* (ganha-ganha), sendo que os parceiros comerciais são escolhidos de forma a alocar os recursos de forma pragmática e eficiente, sem preferência entre países, construindo uma profunda integração entre os mercados de maneira organizada e com livre fluxo econômico. Foram pontuados vários esforços de nível internacional que buscam o desenvolvimento econômico sustentável dos países da B&R Verde, sendo realizadas cooperações em infraestrutura, transporte, indústria, comércio, financeiro, tecnologia, qualidade, tratamento das mudanças climáticas e cooperação em energia verde. Também foram ressaltadas as consequências desses benefícios mútuos que a B&R traz para todas as nações envolvidas. Espera-se, assim, construir uma sociedade

**Ainda na mesma palestra, além do desenvolvimento em políticas climáticas da China, foram destacados os esforços internacionais de cooperação acerca da governança global do clima**

2 Palestra *China's Story of Green Growth and New Opportunities for Green Belt and Road Cooperation* proferida por K. Yanbing no Seminário de Promoção para o Desenvolvimento da Indústria de Energia Limpa para Câmaras de Comércio e Indústria dos Países da B&R, em Pequim em 11 de julho de 2023.

## Acerca da importância da transformação digital de empreendimentos, foram abordados temas que auxiliam na construção do processo de desenvolvimento digital que tem como pilares a informatização, a digitalização e a inteligência

em que prevaleçam a paz, a prosperidade, a abertura, a eficiência energética, a inovação, a civilização e a integridade<sup>3</sup>.

Acerca da importância da transformação digital de empreendimentos, foram abordados temas que auxiliam na construção do processo de desenvolvimento digital que tem como pilares a informatização, a digitalização e a inteligência. Essas são etapas fundamentais para a construção de projetos sistemáticos que envolvem todos os aspectos das operações de negócios, ajudando os empreendimentos a construir suas estratégias e atingirem seus objetivos sustentáveis<sup>4</sup>. Complementarmente, na palestra sobre a indústria de convenções e exposições, foi demonstrado o quanto é complexa e importante a realização desse tipo de evento para que acordos intergovernamentais e negócios empresariais sejam firmados. Grandes convenções são fundamentais para que novas cooperações estratégicas sejam feitas entre empresas e governos dos países da B&R, por exemplo. Isso incrementa, de maneira significativa, o consumo direto, impactando setores como transporte, hotéis, restaurantes, turismo e compras. Além de auxiliar a economia chinesa, a importância da promoção de grandes convenções comerciais e intergovernamentais em outros países parceiros foi ressaltada, visto que o número de empresários, oficiais de governo e turistas chineses que viajaram ao exterior já ultrapassou 149 milhões no ano de 2018, e esse número continua a crescer<sup>5</sup>.

### Visitação às empresas e centros de pesquisa

Além de todo o conteúdo teórico sobre a transformação energética exposto nas palestras, a organização do seminário fez questão de levar todos os participantes para uma grande variedade de empresas e centros de pesquisa, ampliando ainda mais as percepções e possibilitando a comunicação direta de toda a equipe com os profissionais envolvidos no desenvolvimento das novas tecnologias verdes. Foi interessante observar o grande investimento e a preparação que os locais visitados possuíam, geralmente arquitetados como centros de exibição das tecnologias desenvolvidas nas respectivas fábricas. A história das empresas e todos os tipos de maquetes e equipamentos reais que pudessem auxiliar na compreensão dos visitantes sobre os modelos energéticos ali expostos eram detalhados ao longo destas visitas guiadas, que geralmente eram apresentadas por diretores e técnicos diretamente ligados à pesquisa e produção (Figura 2).

3 Palestra *Belt and Road and Green Development*, proferida por Z. Mi no Seminário de Promoção para o Desenvolvimento da Indústria de Energia Limpa para Câmaras de Comércio e Indústria dos Países da B&R, em Pequim, em 10 de julho de 2023.

4 Palestra *Enterprise Digital Transformation: Comprehensive Solution* proferida por S. Wang no Seminário de Promoção para o Desenvolvimento da Indústria de Energia Limpa para Câmaras de Comércio e Indústria dos Países da B&R, em Pequim em 17 de julho de 2023.

5 Palestra *Convention & Exhibition Industry: Key Role, Status Quo in China and How to Develop it* proferida por T. Xu no Seminário de Promoção para o Desenvolvimento da Indústria de Energia Limpa para Câmaras de Comércio e Indústria dos Países da B&R, em Pequim em 18 de julho de 2023.

**Figura 2**  
**Apresentação audiovisual em tela panorâmica feita na Daxing International Hydrogen Energy Demonstration Zone**



Fonte: elaboração própria.

Uma das visitas mais impressionantes foi à recém-inaugurada Daxing International Hydrogen Energy Demonstration Zone, localizada próxima ao Aeroporto de Daxing, em Pequim. Não se trata de uma única fábrica, mas de uma zona internacional de demonstração de energia de hidrogênio que inclui produção, pesquisa, desenvolvimento, instalações de teste, assim como o Centro Internacional de Troca de Energia de Hidrogênio, o Parque de Ciência e Tecnologia e um espaço para escritórios. A zona é apoiada por fundos industriais, alianças empresariais e políticas especiais da cidade, com 140 empresas de energia de hidrogênio registradas e mais de 40 já incorporadas. Na área de exposição foram observadas várias tecnologias de ponta relacionadas à energia de hidrogênio, como drones de célula de combustível de 1000W, ciclomotores portáteis para aplicação de energia de hidrogênio, empilhadeiras de energia cinética de hidrogênio, carros, motos, bicicletas, dentre outros.

Dentro da zona está instalada a Hypower (Figura 3), a maior estação de abastecimento veicular de hidrogênio do mundo, com capacidade diária de 4,8 toneladas, além da edificação de um futuro centro nacional de testes de células de combustível veicular, criando uma plataforma integrada dos produtos de hidrogênio. Além de a China já ser o maior produtor mundial de hidrogênio, espera-se que, em 2050, essa energia represente mais de 10% de todo o sistema energético, dando ainda mais motivos para a zona de demonstração se posicionar como o principal centro de tecnologia e acelerador de hidrogênio do mundo (Xu, 2023).

Além de a China já ser o maior produtor mundial de hidrogênio, espera-se que, em 2050, essa energia represente mais de 10% de todo o sistema energético, dando ainda mais motivos para a zona de demonstração se posicionar como o principal centro de tecnologia e acelerador de hidrogênio do mundo (Xu, 2023)



Outra empresa visitada em Pequim foi a JA Solar Technology Co., Ltd., uma gigante em tecnologia fotovoltaica que também investe na cadeia industrial de silício, células e módulos utilizados nos painéis solares

**Figura 3**  
Hypower, a maior estação de abastecimento de veículos movidos a hidrogênio do mundo



Fonte: elaboração própria.

Outra empresa visitada em Pequim foi a JA Solar Technology Co., Ltd., uma gigante em tecnologia fotovoltaica que também investe na cadeia industrial de silício, células e módulos utilizados nos painéis solares. Atualmente a empresa investe na construção de um sistema de desenvolvimento ecológico abrangente, que inclui tecnologia verde, fornecimento e utilização de energia verde, fábrica verde, cadeia de abastecimento verde, escritório e vida verde e disseminação do conceito verde. Durante a visita ressaltou-se o aperfeiçoamento contínuo da eficiência de seus produtos, inclusive batendo recordes no que se refere à potência atingida por um de seus painéis fotovoltaicos no ano de 2020. Todo esse aperfeiçoamento foi possível graças ao grande investimento da empresa em pesquisa e desenvolvimento. Com 28 projetos nos seus centros de inovação direcionados para silício cristalino, baterias, módulos e sistemas, a empresa já obteve 1.086 patentes de propriedade intelectual. Com isso, a JA Solar é reconhecida como a número um em produtos fotovoltaicos na Europa e a número dois em envio de módulos utilizados nos painéis fotovoltaicos para todo o mundo. Presente no Brasil e em mais 135 países, a empresa foi, repetidas vezes, premiada pela melhor performance, contribuindo para a redução anual da emissão de 90 milhões de toneladas de carbono (JA Solar, 2023).

Fundada em 1995, a Beijing Dynamic Power Co., Ltd. é a empresa líder em manufatura de suprimentos eletrônicos da área energética na China. Durante a visita, foi destacado o comprometimento da empresa com pesquisa, desenvolvimento e aplicação de seus produtos de energia verde e inteligente, além do crescente mercado em suprimentos para comunicação, armazenamento de energia e veículos elétricos. No seu

centro de exibição foi possível observar alguns dos mais de 100 produtos da empresa, todos com propriedade intelectual própria, a exemplo de fontes de alimentação DC, energia AC, AC-DC, de módulo, incorporada e inversores, produtos de distribuição de baixa tensão, fonte de alimentação de emergência e sistemas de monitoramento ambiental de impulso, ar fresco, produtos de comunicação de proteção contra raios e sistema inversor solar fotovoltaico. Seus produtos são amplamente utilizados na rede pública chinesa de comunicação, bem como nas rede privada, nas áreas de eletricidade, segurança pública, ferrovia, conservação de águas, radiodifusão, etc. Além de vender para praticamente toda a China, a empresa vem ampliando seus negócios internacionais, que representam atualmente mais de 10% da sua receita anual (Dynamic Power, 2023).

A Changchun Railway Vehicles Co., Ltd. (CRRC), empresa localizada em Changchun, na província de Jilin, é especializada em equipamentos de transporte ferroviário, atuando em pesquisa e desenvolvimento de veículos, assim como na fabricação, operação e manutenção de equipamentos, além de exportar trens para mais de 20 países e regiões, incluindo o Brasil. Entre seus produtos estão os trens de alta velocidade, contemplando o conhecido ‘trem-bala’ que pode chegar a 400 km/h, além de trens ferroviários e urbanos, inclusive, em seu portfólio, há projetos elaborados especificamente para o Brasil. Na visita à empresa foi possível adentrar um galpão de fabricação com trens em estágio avançado de produção e conhecer a parte interior de alguns vagões. A CRRC vem inovando na construção de veículos mais modernos, como os automáticos, os de levitação magnética e os movidos a hidrogênio. Para isso, conta com um centro de tecnologia empresarial com mais de 500 especialistas em sua equipe científica (CRRC Changchun Railway Vehicles, 2023).

Alinhada à temática de cidades inteligentes, a equipe da SEI visitou o canteiro de obras e o centro de exposição da China Railway Changchun Expo City (CREC), um novo bairro que está sendo construído na cidade de Changchun, província de Jilin. Em uma área total de construção de 4,5 milhões de m<sup>2</sup>, estão sendo erguidos edifícios residenciais, comerciais, supermercados e hospitais, além do complexo Centro Internacional de Exposições do Nordeste Asiático, que integra exposições, conferências, restaurantes, turismo, hotelaria e comércio. Na sede da construtora foram vistos vídeos e maquetes tecnológicas do projeto (Figura 4) e visitadas algumas plantas de apartamentos dos prédios residenciais, além de um mirante, de onde foi possível observar toda a obra em andamento. Esses projetos de construção civil trabalham com tecnologias de baixo carbono, trazendo muito mais eficiência em relação aos materiais empregados e ao uso de energia (Guo, 2023).

**Alinhada à temática de cidades inteligentes, a equipe da SEI visitou o canteiro de obras e o centro de exposição da China Railway Changchun Expo City (CREC), um novo bairro que está sendo construído na cidade de Changchun, província de Jilin**

A State Power Investment Corporation (SPIC) é uma grande empresa estatal chinesa que integra, em um único grupo, os ativos de energia hidrelétrica, térmica, nuclear, solar, eólica, carvão, gás e biomassa

**Figura 4**  
Maquete da China Railway Changchun Expo City



Fonte: elaboração própria.

A Yingke Law Firm, localizada em Pequim, é uma das maiores firmas de advocacia do mundo, sendo especialista em atendimento, nos âmbitos jurídico e comercial, a empresas internacionais que investem ou fazem negócios na China. A visita à empresa deu à equipe da SEI uma dimensão do tamanho do empreendimento, tanto em termos de infraestrutura quanto em relação ao portfólio de clientes. Presente também no Brasil, ela possui quase 100 escritórios nos principais centros financeiros, comerciais e regulatórios da Ásia, Europa, América do Sul e América do Norte, além de contar com mais de 13 mil advogados associados, mais do que qualquer outra no mundo. Apesar de atuar em diferentes áreas do Direito, a Yingke possui também grande experiência nas indústrias de agronegócio, alimento, automotiva, química, energia, mineração, meio ambiente, ciências da saúde, construções, logística e tantas outras áreas associadas aos interesses que envolvem parcerias com foco em energia limpa e comércio entre a Bahia e a China (Yingke Law Firm, 2023).

A State Power Investment Corporation (SPIC) é uma grande empresa estatal chinesa que integra, em um único grupo, os ativos de energia hidrelétrica, térmica, nuclear, solar, eólica, carvão, gás e biomassa. Trata-se da maior empresa em capacidade de energia solar e a segunda maior produtora de energia eólica do mundo, sendo que a energia limpa já representa 64,5% do que é produzido por toda a sua capacidade energética instalada. A empresa possui projetos híbridos que envolvem mais de uma matriz energética (hidro-eólico-solar, por exemplo) ou mais de uma atividade num mesmo projeto, como a produção agrícola sob placas solares, voltada para plantas que necessitam de sombra para se desenvolver. Além disso, possui cerca de 140 mil funcionários e está presente

em 47 países e regiões, incluindo o Brasil, no qual possui como subsidiária a SPIC Brasil, com as matrizes hidrelétrica, eólica, de gás natural e, futuramente, solar (SPIC Brasil, 2023).

A visita foi feita no centro de pesquisa da SPIC (Central Research Institute) onde foi possível ter um panorama geral do que a empresa faz e conhecer alguns equipamentos que produzem, como placas fotovoltaicas, baterias e células de combustível à base de hidrogênio, podendo ser utilizada como gerador em momentos de necessidade. Durante a visita, os pesquisadores demonstraram muito entusiasmo com as novas pesquisas em tecnologias de armazenamento de energia. Eles utilizaram as baterias de fluxo redox de ferro-cromo, que têm o potencial de revolucionar os sistemas de armazenamento de energia, pois, quando comparadas às baterias de lítio-íon, apresentam melhores resultados, com menor degradação aos ciclos diários, boas respostas ao estresse elétrico, rápido tempo de resposta e longo ciclo de vida. Além disso, são, em sua maioria, não poluentes e possuem risco limitado à saúde humana em termos de exposição aos seus compostos. Essas baterias utilizam como matéria-prima materiais acessíveis e abundantes em todo o planeta, conferindo-lhe grande vantagem competitiva na integração com sistemas de geração elétrica (State Power Investment Corporation Limited, 2023).

### **Outros seminários e conferências**

Vale destacar a participação de outra comitativa da SEI no Seminário de Promoção Comercial para Países de Língua Hispânica. Como parte do processo de aprendizagem, foram realizadas viagens para promover uma maior aproximação cultural e a troca de conhecimentos práticos por meio de palestras. Na ocasião também foram disseminados os conceitos da filosofia empregada pelos líderes chineses para governar o país, realizando reforma, abertura e modernização do estilo chinês, além de iniciativas voltadas à promoção de tecnologias e metodologias utilizadas pelos grandes mercados e pela sua zona franca.

Esse seminário tratou de temas relevantes no campo das relações comerciais da China, abordando o seu processo histórico de construção social, desde a sua constituição como uma República Popular em 1949 até o processo de reforma com abertura política e modernização das relações comerciais. Além disso, foram disseminadas tecnologias e métodos de cooperação cultural, econômica e comercial entre a China e os países de língua hispânica, em especial, os da América Latina, incluindo o Brasil. Durante o evento foram realizadas visitas externas e conexões profissionais com o Departamento de Comércio da Província de Liaoning, que foi um elo essencial para a consolidação do Memorando de Entendimentos entre a SEI e o Instituto de Pesquisa e Design de Engenharia Ambiental

**Vale destacar a participação de outra comitativa da SEI no Seminário de Promoção Comercial para Países de Língua Hispânica. Como parte do processo de aprendizagem, foram realizadas viagens para promover uma maior aproximação cultural e a troca de conhecimentos práticos por meio de palestras**

**A equipe da SEI também participou da conferência Excursão a Jilin das Câmaras de Comércio dos Países B&R, na cidade de Changchun, em que os oficiais de governo tiveram a oportunidade de falar um pouco sobre seus países**

Beijing Guohuan Tsinghua. O intuito principal desse memorando foi o de priorizar o compartilhamento de estudos e experiências no campo das energias renováveis, da proteção ambiental, do turismo cultural e da construção limpa e verde.

A equipe da SEI também participou da conferência Excursão a Jilin das Câmaras de Comércio dos Países B&R, na cidade de Changchun, em que os oficiais de governo tiveram a oportunidade de falar um pouco sobre seus países (Figura 5). Além disso, vários palestrantes trouxeram uma visão geral da província de Jilin, demonstrando o rápido crescimento apresentado por essa região, sustentado no alinhamento de seu novo desenvolvimento baseado numa produção verde, além da considerável ampliação de suas reservas naturais de proteção à natureza, com extensas coberturas florestais e montanhosas.

**Figura 5**  
**Apresentação da delegação brasileira durante a Excursão a Jilin das Câmaras de Comércio dos Países B&R, na cidade de Changchun**



Fonte: elaboração própria.

Complementarmente, foi abordado o grande potencial econômico da Medicina Tradicional Chinesa na região, com a comercialização de várias plantas medicinais, principalmente o Ginseng, e a utilização de ambientes naturais preservados para a realização de atividades que conectam o ser humano à natureza. Foram apresentados também os potenciais de desenvolvimento econômico e comercial das cidades de Baishan e Jiaohe, além da Zona de Cooperação Internacional entre a China e a Coreia, e também a expoente em tecnologia de LCD e LED, Cedar Electronics, sediada em Changchun, a qual se tornou uma multinacional especializada em produtos de fabricação verde de alta qualidade e eficiência energética. Também houve um momento dedicado para representantes comerciais chineses se apresentarem diretamente aos representantes de cada país no intuito de firmar parcerias estratégicas.

## DISCUSSÃO

A participação da equipe da SEI no Seminário de Promoção para o Desenvolvimento da Indústria de Energia Limpa para Câmaras de Comércio e Indústria dos Países da B&R foi imprescindível para a compreensão – na teoria e na prática – de como a República Popular da China está construindo e aplicando, em todos os setores da sociedade, uma revolução energética que é constatada não só pelos chineses, mas por todo o planeta. É notável como diversos setores da indústria chinesa incorporaram as metas de pico e de neutralidade do carbono como pilares em várias etapas de suas linhas de produção. Mesmo que essas práticas de descarbonização não sejam necessariamente obrigatórias para o funcionamento dessas empresas, elas se tornaram fundamentais para que os empreendimentos continuem competitivos e sobrevivam, em médio e longo prazo, aos novos padrões de consumo adotados pela população, por empresas e por governos de todo o mundo, graças às campanhas de conscientização, aos incentivos fiscais e às políticas públicas implementadas nos últimos anos.

Destaca-se ainda o grande desenvolvimento social que a China vem alcançando nas últimas décadas. Além dos dados socioeconômicos amplamente divulgados, a oportunidade de vivenciar um pouco o cotidiano de Pequim, interagir com os chineses em variados espaços de convivência e experimentar a grande hospitalidade de seu povo foram essenciais à compreensão dessa sociedade próspera e harmoniosa que está tornando-se uma referência mundial.

A comitiva da SEI ficou impressionada com o trânsito silencioso, formado pela profusão de carros e ônibus elétricos, além de variados modelos de bicicletas convencionais e elétricas que circulam nas grandes faixas exclusivas espalhadas por todas as ruas da cidade. Por sua vez, a enorme quantidade de pessoas espalhadas pelas calçadas, parques, centros comerciais e de lazer proporcionou uma percepção mais nítida da elevada qualidade de vida que os cidadãos de Pequim vivenciam. Para os chineses, é prioridade a melhoria na qualidade de vida de todas as pessoas desse país extremamente populoso. A consequência direta disso é a crescente demanda energética em todos os setores da sociedade, o que traz consequências em relação à emissão de gases do efeito estufa devido à sua histórica dependência de carvão (Wang; Lee, 2022).

Apesar de a China ser o país que mais emite gases do efeito estufa atualmente, diversos estudos vêm mostrando a necessidade de avaliar as desigualdades globais na construção de um pensamento crítico sobre o tema, sendo necessário levar em consideração também valores de emissão total anual, *per capita* e cumulativa. Acerca da emissão cumulativa de CO<sub>2</sub> para o ano de 2019, Zhao *et al.* (2022) demonstraram que, no

**É notável como diversos setores da indústria chinesa incorporaram as metas de pico e de neutralidade do carbono como pilares em várias etapas de suas linhas de produção**

**A aplicação das políticas públicas de descarbonização da economia chinesa estimulou os investimentos de toda a cadeia produtiva de energias verdes**

período entre 1750 e 2019, a Europa liderou com folga esse *ranking*, com mais do dobro do acumulado de emissões da China, que ainda fica bem atrás dos EUA. Com esses fatos históricos e atuais, não se pode ignorar que, mesmo abrigoando milhares de fábricas com foco na exportação de seus produtos e concentrando cerca de 18% da população mundial em crescente desenvolvimento socioeconômico, a China apresentou, no ano de 2019, menos da metade da emissão *per capita* de CO<sub>2</sub> quando comparada a países como Austrália, Estados Unidos e Canadá, sendo muito mais similar aos padrões de emissão *per capita* encontrados na Europa nesse mesmo ano (Zhao *et al.*, 2022).

Com o crescente desenvolvimento socioeconômico da China, o aumento da demanda energética não pode ser ignorado, por isso a utilização de fontes de energia limpa e mais eficiente são fundamentais para que a sociedade do país continue a melhorar seus padrões de vida sem ampliar o uso de combustíveis fósseis. Uma série de políticas públicas vem sendo implementada na China para atingir as metas do *dual carbon*. Mais especificamente, o Comitê Central, o Conselho de Estado do Partido Comunista da China e vários departamentos centrais realizam as publicações dessas políticas. Consequentemente, diversos setores elaboram legislações específicas, como o desenvolvimento dos Regulamentos Provisórios sobre o Gerenciamento do Comércio de Emissões de Carbono, a revisão da Lei de Eletricidade, da Lei do Carvão e da Lei de Energia Renovável, dentre outras (Zhao *et al.*, 2022). Apesar de o sistema legal estar caminhando para se adequar ao projeto de descarbonização da China, no recém-publicado artigo de Huang, Wei e Wang (2023) é apontada a necessidade de se acelerar ainda mais a construção de novas legislações de energia para que as metas do *dual carbon* apontadas nas políticas públicas chinesas sejam atingidas em tempo hábil.

A aplicação das políticas públicas de descarbonização da economia chinesa estimulou os investimentos de toda a cadeia produtiva de energias verdes. Isso gerou mais competição entre as empresas e o consequente barateamento dos custos de produção dessas tecnologias avançadas que priorizam alta qualidade e eficiência energética com baixa emissão de carbono. Por sua vez, os países emergentes hoje têm a possibilidade de aderir a um modelo de desenvolvimento energético amplamente pautado na descarbonização da economia, algo que até pouco anos atrás era restrito aos países desenvolvidos.

O estado da Bahia pode agregar muito valor aos aprendizados vivenciados pela equipe da SEI durante o Seminário de Promoção para o Desenvolvimento da Indústria de Energia Limpa para Câmaras de Comércio e Indústria dos Países da B&R. Desde 2020, a SEI tem fomentado discussões que versam sobre estratégias de cunhos econômico e ambiental para o desenvolvimento regional sustentável. Tais discussões

vêm sendo realizadas com a participação de especialistas e de instituições governamentais e não governamentais, incluindo universidades locais, para fomentar políticas públicas em atendimento aos principais desafios globais, dentre eles, o da mudança do clima. Nesse sentido, firmar parcerias para a elaboração desses estudos tem sido uma das prioridades da SEI. O estabelecimento de conexões com centros de pesquisas chineses focados no enfrentamento dos desafios ambientais é um importante caminho para fortalecer o desenvolvimento sustentável no estado baiano.

Para tanto, a SEI tem dado destaque entre seus temas estratégicos, ao desenvolvimento de estudos na área da Economia de Baixo Carbono, incluindo a redução da emissão de gases do efeito estufa e o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). Os primeiros passos incluem a sua participação em editais de agências de incentivo à pesquisa no Brasil para o desenvolvimento de projetos-pilotos na área da Chapada Diamantina, na Bahia, região com características ambientais exuberantes, em que a atividade econômica predominante é o turismo ecológico, o agroturismo e, recentemente, a produção agrícola e a geração de energia eólica.

De forma mais específica, a SEI tem buscado estabelecer cooperações para desenvolver estudos que identifiquem de forma detalhada o perfil das emissões de gases de efeito estufa na Bahia. Essa análise será realizada considerando os setores específicos de emissão desses gases, conforme a metodologia do IPCC, detalhada no *Inventário de emissões e remoções de gases do efeito estufa do estado da Bahia* (Bahia, 2022). Esse estudo também contemplará a elaboração de propostas para subsidiar os municípios do estado baiano em prol do fortalecimento e da implementação de ações de adaptação para a descarbonização e mitigação das emissões de carbono.

Além disso, a SEI tem-se articulado para desenvolver estudos acerca da temática de PSA na região da Chapada Diamantina, através da construção de descrições metodológicas para a elaboração da Tábua de Valoração Econômica (TVE), a qual subsidia o cálculo do valor do serviço ambiental a ser promovido por propriedades rurais e não rurais.

As aproximações estabelecidas são importantes pontos de partida para um intercâmbio de conhecimento com instituições de pesquisas da China, criando um potencial de desenvolvimento técnico nas temáticas ambientais no estado da Bahia. Atualmente ambas as análises seguem em processo de concepção juntamente com a Academia de Pesquisas Macroeconômicas de Shandong. A grande expertise da China e sua liderança no desenvolvimento de pesquisas e tecnologias nessas áreas são fundamentais para que a Bahia possa explorar novas

**O estabelecimento de conexões com centros de pesquisas chineses focados no enfrentamento dos desafios ambientais é um importante caminho para fortalecer o desenvolvimento sustentável no estado baiano**



perspectivas para seu desenvolvimento, elaborando novas estratégias. Assim, a Bahia pode prospectar enormes ganhos ao compartilhar a experiência chinesa, verificando as possibilidades de aplicação, no território baiano, de tecnologias já estabelecidas no país asiático, além da replicação de formatos de políticas voltadas a uma maior preservação do meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS XINHUA. *Discurso de Xi Jinping no debate geral da 75ª sessão da Assembleia Geral da ONU*. Pequim, 22 set. 2020. Disponível em: <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1678595656103445127&wfr=spider&for=pc>. Acesso em: 31 jul. 2023.

AZEVEDO, Antonio Expedito G. *et al. Energia para a Bahia em 2030*. Salvador: Academia de Ciências da Bahia, 2022. Disponível em: [http://cienciasbahia.org.br/webinarios/wp-content/uploads/2022/05/acb\\_GT\\_energia.pdf](http://cienciasbahia.org.br/webinarios/wp-content/uploads/2022/05/acb_GT_energia.pdf). Acesso em: 31 ago. 2023.

BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento Econômico. *Informe executivo: energia eólica*. Salvador: SDE, ago. 2023a. Disponível em: [http://www.sde.ba.gov.br/wp-content/uploads/2023/08/Informe-executivo-E%C3%B3lica\\_Agosto-2023.pdf](http://www.sde.ba.gov.br/wp-content/uploads/2023/08/Informe-executivo-E%C3%B3lica_Agosto-2023.pdf). Acesso em: 24 ago. 2023.

BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento Econômico. *Informe executivo: energia solar*. Salvador: SDE, ago. 2023b. Disponível em: [http://www.sde.ba.gov.br/wp-content/uploads/2023/08/Informe-executivo-Solar\\_Agosto-2023.pdf](http://www.sde.ba.gov.br/wp-content/uploads/2023/08/Informe-executivo-Solar_Agosto-2023.pdf). Acesso em: 24 ago. 2023.

BAHIA. Secretaria de Meio Ambiente. *Inventário de emissões e remoções de gases de efeito estufa: Estado da Bahia*. Salvador: SEMA, 2022. Disponível em: <http://www.meioambiente.ba.gov.br/arquivos/File/Inventario2.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. *Comex Stat*: acesse os dados. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>. Acesso em: 23 ago. 2023.

CRRC CHANGCHUN RAILWAY VEHICLES. *About us*. Disponível em: <https://www.crrcgc.cc/ckgfen/g7961.aspx>. Acesso em: 29 ago. 2023.

DYNAMIC POWER. *About us*. Disponível em: <http://en.dpc.com.cn/about-us.html>. Acesso em: 23 ago. 2023.

GUO, Jia. *China Railway Changchun Expo City*: criará um novo planalto para exposições e se tornará um novo local para Exposições do Nordeste Asiático. Jilin, 28 ago. 2023. Disponível em: <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1775455483443196499&wfr=spider&for=pc>. Acesso em: 31 ago. 2023.

HUANG, Lansong; WEI, Xuezhi; WANG, Quansheng. Challenges and responses of China's energy legal system under the double carbon target. *Frontiers in Energy Research*, [s. l.], v. 11, p. 1-13, 2023. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenrg.2023.1198525/full>. Acesso em: 23 ago. 2023.

JA SOLAR. *Sustainability*. Disponível em: <https://www.jasolar.com/index.php?m=content&c=index&a=lists&catid=448>. Acesso em: 23 ago. 2023.

MASSON-DELMOTTE, Valérie *et al.* (ed.). *Mudança do clima 2021: a base científica: contribuição do Grupo de Trabalho I ao sexto relatório de avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima*. Suíça: IPCC, 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/arquivos/pdf/IPCC\\_mudanca2.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/arquivos/pdf/IPCC_mudanca2.pdf). Acesso em: 23 ago. 2023.

SANTOS, José; TORRES, Ednildo. Potencial e inserção de novas energias renováveis na matriz elétrica baiana para geração elétrica centralizada até 2050. *Bahia Análise & Dados*, Salvador, v. 27, n. 1, p. 144-173, jan./jun. 2017.

SPIC BRASIL. *Quem somos*. Disponível em: <https://www.spicbrasil.com.br/quem-somos/>. Acesso em: 31 ago. 2023.

STATE POWER INVESTMENT CORPORATION LIMITED. *Who we are*: about SPIC. Disponível em: <http://eng.spic.com.cn/2021/whoweare/aboutspic/>. Acesso em: 31 ago. 2023.

THE SCIENCE is clear: sustainable development and climate action are inseparable. *Nature*, [s. l.], v. 620, p. 921-922, 2023. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-023-02686-3>. Acesso em: 1 set. 2023.

THE WORLD BANK. *Belt and Road Initiative*. [S. l.], 29 Mar. 2018. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/topic/regional-integration/brief/belt-and-road-initiative>. Acesso em: 18 out. 2023.

WANG, En-Ze; LEE, Chien-Chiang. The impact of clean energy consumption on economic growth in China: Is environmental regulation a curse or a blessing?. *International Review of Economics and Finance*, [s. l.], v. 77, p. 39-58, Jan. 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1059056021001842>. Acesso em: 30 ago. 2023.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. *July 2023 is set to be the hottest month on record*. Geneva, 27 July 2023. Disponível em: <https://public.wmo.int/en/media/press-release/july-2023-set-be-hottest-month-record>. Acesso em: 31 jul. 2023.

XU, Meihui. Antigos edifícios fabris foram desocupados para apoiar indústrias de alta tecnologia, e a segunda fase da Zona Internacional de Demonstração de Energia de Hidrogênio de Daxing foi inaugurada. *Beijing News*, Pequim, 18 jul. 2023. Disponível em: <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1771765668079159020&wfr=spider&for=pc>. Acesso em: 23 ago. 2023.

YANBING, Kang; DENG ZHU, Dai Yan De. *2050 China energy and carbon emissions scenario and energy transformation and low carbon development road-map*. [S. l.]: China Environmental Publishing, 2017.

YINGKE LAW FIRM. *About us*. Disponível em: <https://www.yingkelawyer.com/>. Acesso em: 30 ago. 2023.

ZHAO, Changying *et al.* China 's energy transitions for carbon neutrality: challenges and opportunities. *Carbon Neutrality*, [s. l.], v. 1, n. 7, 2022.



## Resumo

O presente artigo visa analisar a estratégia de comunicação das defesas civis dos municípios de Salvador (BA) e do Rio de Janeiro (RJ), no Brasil, que participam de programas como o Construindo Cidades Resilientes 2030 e o 100 Resilient Cities (100RC). Para tanto, considerou-se a relevância da gestão do meio ambiente para alcançar a resiliência nos municípios e a aplicabilidade dos princípios da comunicação pública, visando à garantia do exercício da cidadania, do acesso aos serviços e às informações de interesse público, da prestação de contas e da transparência. Foram analisadas as postagens realizadas pelas defesas civis das referidas cidades, por meio de seus respectivos perfis na rede social Instagram, utilizando-se como metodologia a análise de conteúdo proposta por Bardin (2011). As discussões aqui empreendidas denotam o viés da comunicação pública na construção da corresponsabilidade para alcançar conquistas coletivas e promover uma cultura de ajuda mútua ante os impactos dos desastres ambientais, independentemente da sua magnitude. Dentre os resultados encontrados, destaca-se a falta de conexão entre a crise climática, incluindo os consequentes desastres naturais, e a importância da proteção ao meio ambiente. Notou-se também a necessidade de um número maior de postagens que motivem o engajamento das comunidades em causas ambientais nos perfis das duas instituições. Tais premissas têm o endosso teórico de Ailton Krenak, Márcio Simeone Henriques, Jorge Duarte, Margarida Kunsch, Celso Furtado e Philip Kotler.

**Palavras-chave:** comunicação pública; mudança climática; cidades resilientes.

### ***Communication technologies in mobilizing civil society to strengthen social capacity in building a resilient city***

#### **Abstract**

*This article aims to analyze the communication strategy of the civil defenses of the municipalities of Salvador (BA) and Rio de Janeiro (RJ), in Brazil, which participate in programs such as Building Resilient Cities 2030 and 100 Resilient Cities (100RC). To this end, the relevance of environmental management to achieve resilience in municipalities and the applicability of the principles of public communication was considered, aiming to guarantee the exercise of citizenship, access to services and information of public interest, accountability, and transparency. The posts made by the civil defenses of these cities were analyzed, through their respective profiles on the social network Instagram, using as methodology the content analysis proposed by Bardin (2011). The discussions undertaken here denote the bias of public communication in the construction of co-responsibility to achieve collective achievements and promote a culture of mutual aid in the face of the impacts of environmental disasters, regardless of their magnitude. Among the results found, the lack of connection between the climate crisis, including the consequent natural disasters, and the importance of protecting the environment stands out. It was also noted the need for a greater number of posts that motivate the engagement of communities in environmental causes in the profiles of the two institutions. Such premises have the theoretical endorsement of Ailton Krenak, Márcio Simeone Henriques, Jorge Duarte, Margarida Kunsch, Celso Furtado and Philip Kotler.*

**Keywords:** public communication; climate change; resilient cities.

# As tecnologias de comunicação na mobilização da sociedade civil para o fortalecimento da capacidade social na construção de uma cidade resiliente

GIOVANA SOUZA SOARES DO NASCIMENTO

Especialista em Comunicação Estratégica e mestranda no programa de Pós-Graduação em Cultura e Sociedade pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), graduada em Administração pela Faculdade de Direito de Vitória (FDV). Integrante do grupo de pesquisa Logos - Comunicação Estratégica, Marca e Cultura (UFBA) e do grupo de pesquisa Governança para Sustentabilidade e Gestão de Baixo Carbono (GpS).

<https://orcid.org/0009-0005-4495-0627>.

[giovanassoares0111@gmail.com](mailto:giovanassoares0111@gmail.com)

ANDRÉA CARDOSO VENTURA

Doutora e mestra em Administração pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), graduada em Direito pela Instituição Toledo de Ensino (ITE).

Professora adjunta da Escola de Administração da UFBA, professora permanente do Núcleo de Pós-Graduação em Administração (programas acadêmico e profissional) e do Programa de Pós-Graduação em Relações Internacionais, ambos da UFBA, coordenadora do grupo de pesquisa Governança para Sustentabilidade e Gestão de Baixo Carbono (GpS) e da Câmara Temática de Resiliência do Painel Salvador de Mudança do Clima.

<https://orcid.org/0000-0002-4371-632X>.

[andreaventurassa@gmail.com](mailto:andreaventurassa@gmail.com)

ADRIANO DE OLIVEIRA SAMPAIO

Doutor e mestre em Comunicação e Cultura Contemporâneas pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Professor associado da Universidade Federal da Bahia (Facom/UFBA) e professor do Programa Multidisciplinar de Pós-Graduação em Cultura e Sociedade (IHAC/UFBA). Líder do grupo de pesquisa Logos - Comunicação Estratégica, Marca e Cultura (UFBA).

<https://orcid.org/0000-0002-2014-9465>.

[adrianosampaio@gmail.com](mailto:adrianosampaio@gmail.com)

[doi.org/10.56839/bd.v33i2.a8](https://doi.org/10.56839/bd.v33i2.a8)

**ESTE ARTIGO REFLETE** acerca da comunicação pública e busca compreender a relevância da gestão do meio ambiente para alcançar a resiliência de cidades como Salvador (BA) e Rio de Janeiro por meio de suas respectivas Defesas Cíveis. Para esse propósito, investiga-se como esse tema é divulgado nas redes sociais. As transformações aceleradas, desencadeadas pelas novas tecnologias, diariamente trazem novidades. Nesse contexto, o Estado busca modernizar suas práticas governamentais e, gradativamente, desfruta dos benefícios de tais inovações. Esse cenário motivou a escolha da fonte de dados utilizada nesta pesquisa, que analisou os perfis, no aplicativo Instagram, dos órgãos de Defesa Civil das cidades citadas (Medeiros; Chirnev, 2021).

**Para os autores, as transformações sociais, muitas vezes, são desafiadoras diante dessas diferenças de classe e da intensa dificuldade para superar distância entre os mais abastados e as massas menos prósperas**

Notoriamente, a utilização das plataformas digitais por órgãos públicos tem avançado bastante. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 84% dos municípios brasileiros possuíam perfis ou contas nas redes sociais em 2019, distribuídos da seguinte forma: 82% no Facebook; 39% no Instagram; 18% no YouTube; 14% no WhatsApp; 7% no Twitter; 2% no Flickr e 1% no Blogspot (Medeiros; Chirnev, 2021).

Antes, porém, de se analisar o impacto da presença do poder público municipal nas redes, importa saber que, de acordo com Kotler, Kartajaya e Setiawan (2021), o abismo crescente entre ricos e pobres acentua a polarização da sociedade em todos os aspectos da vida, inclusive na adoção da tecnologia como suporte para práticas ambientais conscientes. Temáticas aparentemente apreciadas por estratos sociais mais privilegiados, como igualdade de gênero, energia limpa e cidades inteligentes, têm pouca notoriedade entre indivíduos de classes menos abastadas, que lidam com a pobreza diária e a dificuldade de acesso à alimentação, aos cuidados de saúde e ao saneamento básico.

Para os autores, as transformações sociais, muitas vezes, são desafiadoras diante dessas diferenças de classe e da intensa dificuldade para superar distância entre os mais abastados e as massas menos prósperas. A esperança é que a tecnologia possa equilibrar essas condições, proporcionar uma vida melhor e acessível a todos. Porém, a maioria das soluções tecnológicas possui custo elevado, o que significa dizer que, sem uma intervenção adequada, as inovações tecnológicas tendem a estar disponíveis apenas a quem tem mais acesso a elas, ou seja, as classes mais favorecidas, que detêm o domínio da tecnologia, a qual interfere nos rumos da humanidade. Isso resulta em algoritmos de inteligência artificial que focalizam, de maneira desproporcional, o mapeamento dos comportamentos de uma pequena elite, supondo serem similares aos da massa majoritária (Kotler; Kartajaya; Setiawan, 2021). Entretanto, atualmente, novas plataformas de informação, como os aplicativos, estão sendo utilizadas pelos serviços públicos, proporcionando acesso e facilitado para quem precisa de atendimento do Estado (Medeiros; Chirnev, 2021).

Para fazer esta análise, foi necessária uma revisão bibliográfica a respeito da comunicação pública comunitária e da importância da comunicação para o engajamento da população em causas ambientais. Foi essencial ainda compreender o papel da comunicação como agente mobilizador na convocação da participação social.

Utilizou-se, como metodologia de pesquisa a análise de conteúdo proposta por Bardin (2011), para analisar as postagens realizadas nos perfis pertencentes às defesas civis das cidades de Salvador (BA) e Rio de Janeiro (RJ) na rede social Instagram. Essas cidades foram estrategicamente escolhidas por participarem de dois importantes programas

relacionados à redução de riscos de desastres urbanos, o Construindo Cidades Resilientes 2030 e o 100 Resilient Cities (100RC). A partir de pesquisa documental, netnográfica e bibliográfica, deste artigo, se propõe a compreender como as cidades de Salvador e Rio de Janeiro, estão elaborando estratégias de comunicação pública associadas às suas defesas civis para divulgar a importância da gestão do meio ambiente no intuito de transformar essas cidades em locais mais resilientes.

O programa Construindo Cidades Resilientes 2030 (Making Cities Resilient 2030 - MCR2030), liderado pelo Escritório das Nações Unidas para a Redução de Riscos (UNDRR), destina-se a promover a resiliência local, por meio da articulação de vários atores, agindo com a participação da defesa política, incentivando a troca de conhecimentos e experiências e a formação de redes de aprendizagem entre os municípios (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2023). No Brasil, essa iniciativa conta com a parceria da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Sedec) e busca o fortalecimento das capacidades técnicas, a conexão de vários níveis de governo e as alianças estratégicas (Brasil, 2019).

A redução de riscos e o desenvolvimento de resiliência por meio de um roteiro para a resiliência urbana são objetivos do programa MCR2030, que fornece suporte para facilitar e promover o acesso a ferramentas de conhecimento, diagnóstico, monitoramento e relatórios. A iniciativa ainda fornece orientação e apoio às cidades, visando aprimorar o entendimento sobre redução de riscos e resiliência, melhorar o planejamento estratégico de acordo e executar ações que lhes permitam avançar (Brasil, 2019).

Já o programa 100 Resilient Cities (100RC) foi lançado pela Fundação Rockefeller e empenha-se na ajuda às cidades de todo o mundo, para torná-las mais resilientes aos desafios físicos, sociais e econômicos que constituem uma parte crescente do século XXI (The Rockefeller Foundation, 2023). Esse programa abrange uma visão de resiliência que compreende não apenas os choques como, por exemplo, terremotos, incêndios, inundações. Mas também as tensões que podem deixar uma cidade vulnerável de maneira cotidiana ou cíclica. São inúmeras tensões, incluindo o elevado índice de desemprego, um sistema de transporte público sobrecarregado ou ineficiente, violência endêmica e escassez crônica de alimentos e água. O objetivo do programa é tornar uma cidade apta a responder a eventos adversos e, em geral, capaz de assegurar assistências básicas a todas as populações.

A comunicação desempenha um papel crucial como catalisadora das mobilizações sociais, especialmente em lutas por reconhecimento de direitos. Os meios de comunicação são vistos como ferramenta importante

**A redução de  
riscos e o desen-  
volvimento de  
resiliência por  
meio de um  
roteiro para  
a resiliência  
urbana são  
objetivos do  
programa  
MCR2030, que  
fornece suporte  
para facilitar  
e promover  
o acesso a  
ferramentas de  
conhecimento,  
diagnóstico,  
monitoramento  
e relatórios**



**A partir desse escopo, infere-se que uma democracia de qualidade deve assegurar a todos os cidadãos o direito à participação política, sendo necessário educa-los nessa direção**

para ativar o potencial educativo por meio da participação dos cidadãos nos processos de articulação de projetos voltados a conquistas sociais. (Peruzzo, 1999). Segundo Bordenave (1992), as ações de mobilização social demandam grande esforço e perseverança para se alcançar a conscientização acerca da importância da causa, das questões de ordem ambiental e cultural que podem estabelecer um ambiente de maior qualidade para a população. Evidencia-se, portanto, por meio dessas articulações, a força da participação coletiva e ativa.

Damond e Morlino (2005 *apud* Kunsch, 2016) refletem que não só por meio do voto, mas também mediante referendos, plebiscitos, *recalls*, manifestações, protestos, conselhos populares e associações sindicais e de moradores, entre outros expedientes, os agentes da sociedade devem se manifestar. Kunsch (2016) recorda os “mecanismos de representação ampliada” em que são mencionados os direitos políticos dos cidadãos, garantidos pela Constituição Federal, o voto secreto, o plebiscito, o referendo, a iniciativa popular e a ação popular.

A partir desse escopo, infere-se que uma democracia de qualidade deve assegurar a todos os cidadãos o direito à participação política, sendo necessário educa-los nessa direção. Como propõe Henriques (2004), a comunicação voltada para a mobilização revela-se libertadora, não relegando o sujeito a um mero objeto ou recipiente, mas, sim, o reconhecendo como indivíduo ativo, que busca, por meio do diálogo, compreender a realidade, explicá-la e transformá-la.

Henriques (2004) o desafio da coordenação de ações mobilizadoras, de manter os canais de comunicação desobstruídos, de forma que os públicos interajam e criem vínculos, que sustentem as ações de convocação da participação. Os registros de memória consolidam as ligações afetivas entre os membros do grupo, tanto quando o propósito que move a ação de mobilização.

Ao correlacionar os conceitos de comunicação pública com a prática da divulgação adotada pelos órgãos de Defesa Civil de Salvador e do Rio de Janeiro nos seus respectivos perfis do Instagram, este artigo estrutura-se primeiramente com uma abordagem teórica a respeito da comunicação pública, destacando a importância desta para o engajamento da população em causas ambientais. A metodologia foi dividida em três etapas, nas quais foram analisados, separadamente, os perfis no Instagram e realizado, posteriormente, um comparativo entre eles. Para possibilitar a organização de todo o material coletado, optou-se pelo programa de *software Atlas-Ti*, que esquadrinha os dados obtidos em busca de significados e contextos, criando um mapa mental digital para tornar a análise qualitativa mais aprofundada. Desta forma, foram definidos dois temas: Resiliência e Meio Ambiente e/ou Sustentabilidade, cada

um deles composto de três categorias de análise. Para o tema Resiliência utilizaram-se as categorias Promoção da participação, Promoção da educação e Promoção dos direitos e a democracia. Já para o tema Meio Ambiente e/ou Sustentabilidade, optou-se pelas categorias: inclusão e pluralidade, garantia do acesso amplo à informação e foco no cidadão. Todas as categorias foram pautadas nos princípios da comunicação pública definidos pela Associação Brasileira de Comunicação Pública.

## COMUNICAÇÃO PÚBLICA

A comunicação pública, segundo Kunsch (2012), decorre dos movimentos de informação que se associam com o Estado e a sociedade. A principal função dessa modalidade de comunicação é garantir que o Estado cumpra o seu dever e desenvolva a estruturação da plena cidadania. Assim, a razão da sua existência é o público, a prestação de contas por parte do poder público à sociedade diante dos altos investimentos realizados com recursos públicos. Essa modalidade de comunicação insere-se nesse contexto e se refere não apenas ao Poder Executivo, mas também aos poderes Legislativo e Judiciário.

Entendida desta forma, a comunicação promovida pelos governos (federal, estadual ou municipal) pode ter a preocupação de despertar o sentimento cívico (são exemplos as recentes campanhas publicitárias “o melhor do Brasil é o brasileiro” e “bom exemplo”); informar e prestar contas sobre suas realizações, divulgando programas e políticas que estão sendo implementadas; motivar e/ou educar, chamando a população para participar de momentos específicos da vida do país (eleições, recentemente o referendo sobre a comercialização de armas de fogo e munições); proteger e promover a cidadania (campanhas de vacinação, acidente de trânsito etc.), ou convocar os cidadãos para o cumprimento dos seus deveres (o “Leão” da Receita Federal, alistamento militar) (Brandão, 2007, p. 5).

A comunicação pública pressupõe vários aspectos, subdividindo-se em três perspectivas: comunicação estatal, voltada para a sociedade civil organizada, com função voltada para a esfera pública e em benefício da coletividade; comunicação institucional dos órgãos públicos, voltada para o posicionamento da imagem do governo, dos seus serviços e das suas realizações, e comunicação política, que envolve os partidos políticos, suas pautas e suas campanhas nas eleições (Kunsch, 2012).

Para garantir a eficácia de um planejamento estratégico voltado para as relações públicas comunitárias, o contexto que engloba todos os atores envolvidos deve ser levado em conta. A mera utilização de tecnologias modernas não é suficiente, pois os resultados também dependem de

**Para garantir a eficácia de um planejamento estratégico voltado para as relações públicas comunitárias, o contexto que engloba todos os atores envolvidos deve ser levado em conta**

**A corresponsabilidade é o que se aspira em projetos de mobilização social, em que o público age por se sentir responsável pelo sucesso do projeto, entendendo sua participação como essencial ao todo**

decisões e vontades políticas. No entanto, os conceitos básicos de planejamento estratégico de comunicação são os mesmos que se aplicam às corporações (Kunsch, 2012).

A base do processo de comunicação para essas instituições deve ser participativa. Henriques (2004) ressalta a importância de buscar valores e visões de mundo semelhantes entre as pessoas que se pretende mobilizar. Esse esforço configura-se como negociação em busca de convergência, e de soluções consensuadas para problemas e carências compartilhadas. A corresponsabilidade é o que se aspira em projetos de mobilização social, em que o público age por se sentir responsável pelo sucesso do projeto, entendendo sua participação como essencial ao todo.

A Associação Brasileira de Comunicação Pública definiu um conjunto de premissas intitulado *Princípios da Comunicação Pública* (Medeiros; Chirney, 2021). São 12 pontos que definem o que seja essa comunicação:

- . Garantir o acesso amplo à informação – Utilizar meios plurais e linguagem simples para que a informação seja compreendida pelos diferentes estratos da sociedade.
- . Fomentar o diálogo – A comunicação e o diálogo são, para a Comunicação Pública, direitos individuais e patrimônio social, são pilares do exercício da cidadania. O resultado é uma cidadania ativa, informada e participativa.
- . Estimular a participação – As políticas públicas, quando formuladas e implantadas de forma colaborativa com os cidadãos e estes não são vistos meramente como massa uniforme – tornam a Comunicação Pública mais qualificada, além de garantir a prestação de contas e a demonstração de resultados por parte dos entes públicos.
- . Promover os direitos e a democracia – Os direitos humanos, constitucionais e sociais, a democracia, o diálogo, a justiça, a equidade, a solidariedade, a diversidade, a busca do consenso e o exercício da cidadania são assegurados pela Comunicação Pública.
- . Combater a desinformação – A transparência, a oferta de dados precisos, a rapidez na checagem de fatos e a disseminação de correções e informações verificadas são asseguradas pela Comunicação Pública.
- . Ouvir a sociedade – Ao atuarem como ouvidores da sociedade, os comunicadores possibilitam às instituições compreender e aten-

der de forma mais assertiva aos interesses de diferentes públicos. Para tanto deve haver investimento na capacitação desses profissionais.

- Focar no cidadão – A perspectiva do cidadão é levada em consideração pela Comunicação Pública, suas demandas, anseios e interesses são observados, de modo a conduzir a comunicação e o conhecimento de forma adaptada às condições individuais.
- Ser inclusiva e plural – O conteúdo produzido deve ser inclusivo e acessível, possibilitando a diversidade de pensamento e garantindo o uso de linguagem inclusiva.
- Tratar a comunicação como política de Estado – É obrigação do Estado explicar, traduzir, orientar, prestar contas sobre o valor de cada ação pública e garantir a qualidade da interlocução e do acesso do cidadão às informações de seu interesse.
- Garantir a impessoalidade – A Comunicação Pública não deve render-se a interesses particulares, eleitorais e de promoção pessoal.
- Pautar-se pela ética – Verdade e ética são atribuições de todos os governos, comunicadores, dirigentes e atores públicos.
- Atuar com eficácia comunicativa – É dever da Comunicação Pública prezar pela utilidade e relevância dos conteúdos veiculados e zelar pela otimização dos recursos empregados. Além disso, deve garantir a transparência dos gastos ligados à publicidade da administração pública, fundamentando-os em princípios técnicos e direcionando-os para a diversidade de mídias e públicos, sem favorecimentos ou distorções. Deve ainda contar com indicadores de eficácia que possibilitem sua melhoria e o acompanhamento pela sociedade (Medeiros; Chirnev, 2021).

A comunicação pública é, afinal, aquela que envolve temas de interesse coletivo, assumindo uma perspectiva cidadã, oferecendo diálogo entre as instituições públicas e os cidadãos. Ela garante o acesso aos serviços e a informações de interesse público de forma transparente, zelando pelos princípios constitucionais e democráticos (Medeiros; Chirnev, 2021).

## **A IMPORTÂNCIA DA COMUNICAÇÃO PARA O ENGAJAMENTO DA POPULAÇÃO EM CAUSAS AMBIENTAIS**

Segundo o secretário-geral da Organização das Nações Unidas (ONU), António Guterres, o aquecimento global está a ponto de atingir o dobro

**A comunicação pública é, afinal, aquela que envolve temas de interesse coletivo, assumindo uma perspectiva cidadã, oferecendo diálogo entre as instituições públicas e os cidadãos**

## Esse relatório alerta que as alterações climáticas relacionam-se com o uso insustentável dos recursos naturais, destruição do habitat, crescente urbanização e desigualdade social

do limite estipulado pelo acordo de Paris de 2015, de 1,5°C (Nações Unidas, 2022). O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) anunciou que as emissões nocivas de carbono de 2010-2019 foram as mais altas da história (Pörtner *et al.*, 2022).

Esse relatório alerta que as alterações climáticas relacionam-se com o uso insustentável dos recursos naturais, destruição do habitat, crescente urbanização e desigualdade social. E relata ainda que entre 3,3 e 3,6 bilhões de pessoas vivem em zonas de alta vulnerabilidade às mudanças climáticas.

Dentre os desafios encontrados para desacelerar essa alta na temperatura global, o IPCC (Pörtner *et al.*, 2022) aponta:

- acesso limitado à água, saneamento e serviços de saúde;
- meios de subsistência sensíveis ao clima;
- altos níveis de pobreza;
- liderança ineficiente;
- falta de fundos financeiros;
- falta de responsabilidade e de confiança em governos.

Apesar dos dados preocupantes, há soluções para o mundo. Existem opções que podem reduzir os riscos para as pessoas e a natureza como as destacadas a seguir:

- conhecimento da cultura local;
- capacidade adequada de informações;
- engajamento de formuladores de políticas públicas;
- envolvimento dos moradores na tomada de decisões;
- mudança institucional (responsabilidade, compromisso, transparência).

As ações de adaptação têm aumentado, porém o progresso ocorre de forma desigual e não é rápido o suficiente como seria necessário. Dessa forma, a governança inclusiva que prioriza a equidade e a justiça, ou seja, a participação direta, corresponde a uma medida eficaz na aceleração dessa adaptação (Pörtner *et al.*, 2022).

A comunicação voltada para a mobilização, tendo caráter dialógico, é também libertadora, já que, nesse contexto, um sujeito não tenta subjugar o outro, reduzindo-o a mero objeto ou recipiente. Ao contrário, tenta colaborar com o outro, problematizar um conhecimento sobre uma realidade concreta para melhor compreendê-la, explicá-la e transformá-la (Henriques, 2004, p. 67).

O planeta em desequilíbrio prejudica projetos e leis da economia, haja vista as catástrofes ambientais e doenças que ocorreram recentemente. Ao reconhecer e aprender com essas consequências pode-se vislumbrar um outro modo de habitar o planeta, reinventando hábitos culturais de consumo e abandonando que compromete a sustentabilidade e a dignidade da vida. Krenak (2019) reflete a respeito da herança ser deixada para as gerações futuras e afirma que o estado de mundo em que se vive atualmente é reflexo do que nossos antepassados encomendaram para nós. Dessa forma, ele propõe uma atitude mais empática com as próximas gerações, já que, a todo momento, tem-se a impressão de que é possível agir de forma mais assertiva que os antecessores.

Furtado (1974) fez um alerta a respeito dos limites do sonho do desenvolvimento e do crescimento econômico infundável em um planeta finito ao escrever sobre o “mito do progresso”. Segundo o economista, cerca de 90% das leituras a respeito do desenvolvimento econômico se baseiam na concepção de que esse modelo que vem sendo praticado por países que lideram a revolução industrial pode ser universalizado (Furtado, 1974). Em outras palavras, o modelo de consumo praticado por países altamente industrializados (que representam a minoria da humanidade), pode ser alcançável pelos países que formam o chamado Terceiro Mundo (que correspondem à grande massa da população mundial). Tal modelo de consumo desconsidera, no entanto, os impactos causados no meio físico, visto que não leva em consideração a dependência dos países altamente industrializados em relação os recursos naturais dos demais países. Além disso, ignora o uso predatório desses recursos (Furtado, 1974).

O autor reflete, portanto, sobre as consequências da concretização do desenvolvimento econômico alcançando todos os povos da terra.

[...] que acontecerá se o desenvolvimento econômico, para o qual estão sendo mobilizados todos os povos da terra, chegar efetivamente a concretizar-se, isto é, se as atuais formas de vida dos povos ricos chegam efetivamente a universalizar-se? A resposta a essa pergunta é clara, sem ambiguidades: se tal acontecesse, a pressão sobre os recursos não renováveis e a poluição do meio ambiente seriam de tal ordem (ou alternativamente, o custo do controle da poluição seria tão elevado) que o sistema econômico mundial entraria necessariamente em colapso (Furtado, 1974, p. 17).

**Dessa forma,  
ele propõe uma  
atitude mais  
empática com  
as próximas  
gerações, já  
que, a todo  
momento,  
tem-se a  
impressão  
de que é  
possível agir  
de forma mais  
assertiva que os  
antecessores**

**O antropocentrismo está levando as comunidades a exaurir todas as fontes de vida, inclusive colocando em risco a continuação da própria espécie (Krenak, 2019)**

Para ilustrar, a energia livre e disponível, sobre a qual o homem tem perfeito comando, é transformada em não disponível. Esse fato significa que a energia vinda de fontes alternativas torna-se mais cara e isso acarreta a elevação da temperatura média de certas áreas do planeta (Furtado, 1974).

O autor alerta que o futuro da civilização industrial está vinculado às escolhas feitas no passado, bem como às decisões que estão sendo tomadas no presente. Dessa forma, a interligação entre futuro e passado aumenta de acordo com os avanços do acúmulo de capital, exigindo mais esforços e impondo lentidão nas mudanças de direcionamento (Furtado, 1974).

O “mito da sustentabilidade” articula uma ideia de compensação à degradação que as corporações provocam à natureza, retira a percepção de que os humanos fazem parte dela, colocando no papel de protagonistas do planeta menosprezando a importância da existência dos outros seres vivos (Krenak, 2019).

Esse distanciamento da humanidade do seu meio original dá margem para a ascensão de numerosas corporações que vão-se apoderando do planeta e conduzindo as populações para ambientes artificiais. Assim, transmite-se uma falsa sensação de segurança, enquanto a natureza é devastada e cidadãos são transformados em meros consumidores (Krenak, 2019).

Cultura do consumo diz respeito ao “modo dominante de reprodução cultural desenvolvido no Ocidente durante a modernidade”. Nesse caso, o mercado é quem mensura as relações e os recursos sociais, portanto, não se pode desagregar cultura e consumo, visto que os fenômenos culturais são definidos culturalmente e surgem no interior da sociedade (Slater, 2002, p. 17).

A terra encontra-se ameaçada por não suportar as demandas geradas pelo consumo desmedido. O antropocentrismo está levando as comunidades a exaurir todas as fontes de vida, inclusive colocando em risco a continuação da própria espécie (Krenak, 2019).

A ideia de nós, os humanos, nos descolarmos da terra, vivendo numa abstração civilizatória, é absurda. Ela suprime a diversidade, nega a pluralidade das formas de vida, de existência e de hábitos. Oferece o mesmo cardápio, o mesmo figurino e, se possível, a mesma língua para todo mundo (Krenak, 2019, p. 22-23).

A colonização, que ainda nos tempos atuais é um fenômeno devastador, reproduz a irrelevância dos indivíduos que não se enquadram nas regras

do sistema hipermercantilizado, no qual o consumo e a escassez atuam como codependentes (Simas; Rufino, 2020).

A matriz colonial é uma das explicações para a dominação estabelecida entre mundos diferentes. A ela se deve a separação e a hierarquização Deus/Estado, humanos/herdeiros de Deus e natureza/recursos a serem transformados em prol do desenvolvimento humano (Simas; Rufino, 2020).

O humano, “como métrica de uma conjunção entre o branco, homem, cristão”, não se considera natureza, encontra-se deslumbrado pelo consumo. A consequência desse distanciamento é a perda da vivacidade adequando-se a um padrão de desencantamento (Simas; Rufino, 2020).

Para garantir a qualidade de vida e a sua sustentabilidade, o indivíduo e a coletividade recorrem à construção de valores sociais, conhecimentos, habilidades e atitudes voltadas para a conservação do meio ambiente. O desfecho dos movimentos sociais ocorre com a promoção de um processo educativo no qual a educação informal e a comunicação convergem (Peruzzo, 1999).

A essência da educação para a cidadania fomentada pelos movimentos sociais incentiva a inter-relação das pessoas a partir de um processo de comunicação que possibilita o aprendizado por meio do engajamento desses indivíduos em atividades despertam novas relações de sociabilidade produzidas nestes ambientes (Peruzzo, 1999).

A escolha de fatores de identificação é um expediente estratégico e serve para gerar comprometimento, diante das inúmeras informações que permeiam a vida cotidiana. As pessoas costumam ser atraídas a um determinado assunto devido a um processo seletivo de escolha e renúncia, o que determina a conexão. São três as categorias estratégicas de fatores de identificação: fatores de publicização e coletivização, fatores litúrgicos e fatores de informação qualificada, cada um deles com argumentação para gerar pertencimento e vinculação à causa. Cada categoria de fatores de identificação atende a uma tática específica.

- Fatores de publicização e coletivização são produzidos para tornar público o projeto de mobilização através de uma simbologia característica que o represente, coletivizando-o para outras pessoas e para a sociedade em geral. São também os elementos criadores da identidade visual do projeto, gerando uma uniformidade visual que facilita o reconhecimento de sua presença pelas pessoas.
- Fatores litúrgicos são aqueles que permitem um reconhecimento do ritual, reúnem valores e proporcionam uma sintonia entre as

**Para garantir a qualidade de vida e a sua sustentabilidade, o indivíduo e a coletividade recorrem à construção de valores sociais, conhecimentos, habilidades e atitudes voltadas para a conservação do meio ambiente**



**Mais cauteloso,  
o geógrafo  
Milton  
Santos (2000)  
conceitua  
a chamada  
tirania da  
informação  
que,  
juntamente  
com a tirania  
do dinheiro,  
fundamenta a  
atual história  
do capitalismo  
globalizado**

pessoas. Esses fatores reafirmam a causa do projeto, recuperando o que é comum a todos. A ritualística legitima as crenças e a revitalização dos sentimentos e disposições.

- Fatores de informação qualificada representam um agrupamento de informações que transcende o conhecimento básico a respeito do movimento social, potencializa a mudança de atitudes proposta pelo projeto, podendo provocar uma mudança cultural (Henriques, 2004).

Para Peruzzo (1999), existe uma cumplicidade entre o campo da comunicação e da educação que ultrapassa as barreiras das instituições de ensino, adentrando os grandes meios de comunicação de massa. Esses meios passam a compartilhar a habilidade de potencializar a educação, embora nem sempre colaborem efetivamente com o bem-estar comum.

Peruzzo atribui papel educativo aos meios de comunicação realizados por organizações progressistas da sociedade civil, “tanto pelo conteúdo de suas mensagens, quanto pelo processo de participação popular que eles podem arregimentar na produção, planejamento e gestão da própria comunicação” (Peruzzo, 1999, p. 225). A autora também atribui à participação popular uma dinâmica de engajamento maior que visa ao desenvolvimento social e que ajuda a modificar a cultura, construir e reestruturar valores, potencializar a consciência acerca dos direitos humanos fundamentais e dos direitos de cidadania e assimilar melhor o mundo e o funcionamento dos próprios meios de comunicação de massa (Peruzzo, 1999).

Nesse contexto, Laraia (1996) observa que questionar e modificar os seus próprios hábitos é uma capacidade do homem, e que o ritmo desse dinamismo está atrelado aos avanços tecnológicos.

Mais cauteloso, o geógrafo Milton Santos (2000) conceitua a chamada tirania da informação que, juntamente com a tirania do dinheiro, fundamenta a atual história do capitalismo globalizado. Segundo o autor, em lugar de informar e libertar, atualmente a informação assume a forma de ideologia, e não de exposição de dados objetivos. Assim, resulta de uma filtragem, uma manipulação feita por “um punhado de atores em função de seus objetos particulares” (Santos, 2000, p. 19). Portanto, as soluções que não sejam aquelas prometidas pela ideologia dominante e pelo mercado ficam em descrédito. Dessa forma, a ideia da busca constante por dinheiro e o consumo desmedido, além do individualismo, induzem a sociedade ao aumento de incertezas, miséria e insegurança.

Em entrevista ao programa Podcast #01, transmitido pelo canal da rede de pesquisa na plataforma YouTube, o coordenador do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Estudos Inter e Transdisciplinares

em Ecologia e Evolução (INCT-TREE), Charbel Niño El-Hani, observou a integração entre o conhecimento científico e a comunicação tem um papel-chave no vínculo entre a ciência e a sociedade, uma vez que esta precisa entender como funciona a ciência, como são usados os recursos que são investidos na ciência, e como os produtos da pesquisa científica mudam as vidas das pessoas (Viana; El-Hani, 2020).

Faz-se necessário, portanto, reconhecer a relação entre a mídia e o poder, observando não apenas os problemas sociais, mas também o papel da mídia na produção e reprodução do abuso de poder e da dominação.

### **AS DIFERENÇAS ENTRE AS PUBLICAÇÕES NOS PERFIS DAS DEFESAS CIVIS DOS MUNICÍPIOS DO RIO DE JANEIRO (RJ) E DE SALVADOR (BA)**

Fundada em 1976, a Defesa Civil do município de Salvador (Codesal), configura-se como uma diretoria-geral da Secretaria Municipal de Sustentabilidade e Resiliência (Secis) e, nela, atuam equipes de engenheiros civis, arquitetos, geólogos e assistentes sociais, além de outros profissionais. Segundo o Relatório Anual da Defesa Civil de Salvador de 2022, o município baiano apresenta o maior número de pessoas ocupando áreas de risco de desastres naturais em relação às demais cidades brasileiras. Isso se deve ao crescimento populacional acelerado e à ocupação de áreas de declividade acentuada (Salvador, 2022a).

A Defesa Civil, preocupa-se com a mobilização e a capacitação da comunidade residente em Salvador, mais precisamente os moradores de áreas de risco de desabamentos e deslizamentos. Para tanto, o órgão realiza a formação de Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil (Nupdec). Metodologias participativas são utilizadas, bem como o aproveitamento do conhecimento da própria comunidade para instruí-la a respeito de noções básicas de ações de defesa civil (Salvador, 2022a).

Esse mesmo relatório também exhibe a realização de campanhas educativas. Tais ações fazem parte das iniciativas da Codesal para promover temas ligados às mudanças climáticas e outros que sejam relevantes para a vida das pessoas que vivem em situação de vulnerabilidade social (Salvador, 2022a).

Desempenhando suas atividades em todo o território do município do Rio de Janeiro, a Defesa Civil carioca, por sua vez, se propõe a realizar ações preventivas de conscientização e a orientar a população, atuando tanto na normalidade (antes dos desastres), como na anormalidade (na iminência, durante e logo após os desastres), priorizando os locais e/ou os indivíduos mais vulneráveis (Rio de Janeiro, 2023c).

**O município baiano apresenta o maior número de pessoas ocupando áreas de risco de desastres naturais em relação às demais cidades brasileiras. Isso se deve ao crescimento populacional acelerado e à ocupação de áreas de declividade acentuada (Salvador, 2022a)**

**As novas mídias e tecnologias interferem na reformulação da esfera política, interferindo, por exemplo, nas relações entre representantes e representados e no acesso dos cidadãos aos grupos de poder (Duarte, 2007)**

Segundo o documento que estrutura o Plano de Contingência que contempla as ações da Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil do município do Rio de Janeiro, a cidade, por suas características geográficas, está sujeita a ocorrências de precipitações pluviométricas intensas (Rio de Janeiro, 2023b). Por conta das chuvas abundantes, ocorrem muitos desabamentos, inundações e alagamentos. O referido documento leva em consideração o processo de mudanças climáticas que aumenta a probabilidade de ocorrência desses eventos, dentre outros (Rio de Janeiro, 2023b).

## **METODOLOGIA**

As novas mídias e tecnologias interferem na reformulação da esfera política, interferindo, por exemplo, nas relações entre representantes e representados e no acesso dos cidadãos aos grupos de poder (Duarte, 2007). Essa nova realidade midiática influenciou na escolha da fonte de dados para a elaboração desta pesquisa, na qual foram analisados os perfis, no aplicativo Instagram, dos órgãos de Defesa Civil dos municípios do Rio de Janeiro (RJ), disponível em: [https://www.instagram.com/defesacivil\\_rio/](https://www.instagram.com/defesacivil_rio/), e de Salvador (BA), disponível em: <https://www.instagram.com/defesacivildesalvador/> (Rio de Janeiro, 2023a; Salvador, 2023b).

A pesquisa foi realizada em agosto de 2023, sendo que o recorte temporal escolhido para esta pesquisa, corresponde às postagens publicadas em ambos os perfis durante o mês de junho de 2023, período no qual o tema meio ambiente esteve em evidência nas redes sociais, devido ao Dia Mundial do Meio Ambiente, comemorado no dia 5 de junho.

A análise dos dados ocorreu em três etapas distintas, estabelecidas conforme os critérios abaixo:

- 1ª etapa: análise do perfil, no Instagram, da Defesa Civil do município de Salvador;
- 2ª etapa: análise do perfil, no Instagram, da Defesa Civil do município do Rio de Janeiro;
- 3ª etapa: comparação dos dados obtidos na análise dos dois perfis.

Para esta pesquisa documental, netnográfica e bibliográfica, utilizou-se a técnica de categoria temática para a análise de conteúdo proposta por Bardin (2011), na qual foram definidos dois temas: Resiliência e Meio Ambiente e/ou Sustentabilidade, cada um deles composto por três categorias de análise.

As categorias baseiam-se nos princípios da comunicação pública definidos pela Associação Brasileira de Comunicação Pública, representados no quadro abaixo (Medeiros; Chirnev, 2021).

#### Quadro 1

##### Síntese de organização de análise da pesquisa

Tema	Categorias	Instrumentos de Coleta
Resiliência	Promoção da participação	Perfis, no aplicativo Instagram, das Defesas Cívicas dos municípios de Salvador e do Rio de Janeiro
	Promoção da educação	
	Promoção dos direitos e a democracia	
Meio Ambiente e/ou Sustentabilidade	Inclusão e pluralidade	
	Garantia do acesso amplo à informação	
	Foco no cidadão	

Fonte: adaptado de Medeiros e Chirnev (2021).

## ANÁLISE DE DADOS DA DEFESA CIVIL DE SALVADOR

Dentre as 11 postagens apresentadas pela Codesal no Instagram, o tema ‘meio ambiente / sustentabilidade’ foi apresentado em cinco postagens, já o tema ‘resiliência’ apareceu em apenas uma delas.

#### Figura 1

##### Captura de tela de postagem no perfil da Codesal



Fonte: Salvador (2023b).

Na única peça do mês de junho identificada pelo código ‘resiliência’, gerado pelo programa Atlas TI, destaca-se o evento na Escola Xavier Marques, no bairro Bom Juá. O texto da postagem aborda a importância da participação da comunidade e sua educação, para promover a prevenção de acidentes e construir ambientes resilientes (Salvador, 2023b).

**Peruzzo (1999) classifica a participação popular na comunicação como um mecanismo que favorece a ampliação da cidadania, pois o processo educativo ocorre ao possibilitar que as pessoas se tornem sujeitos das ações comunitárias, com a provável consequência de incorporarem novos elementos à sua cultura**

Peruzzo (1999) classifica a participação popular na comunicação como um mecanismo que favorece a ampliação da cidadania, pois o processo educativo ocorre ao possibilitar que as pessoas se tornem sujeitos das ações comunitárias, com a provável consequência de incorporarem novos elementos à sua cultura. Para a autora, os meios de comunicação comunitários, em grande parte, possuem um importante papel. A eles cabe a função não apenas de transmitir suas mensagens, mas de oferecer um potencial educativo. Por meio desses canais de comunicação é possível esclarecer os direitos da pessoa humana e, discutir problemas locais, como observado na postagem do dia 21 de junho, aderente ao proposto por Peruzzo (1999).

**Figura 2**  
Captura de tela de postagem no perfil da Codesal



Fonte: Salvador (2023b).

Apesar de a imagem acima conter um erro de informação, relacionado à data em que se comemora o Dia Mundial do Meio Ambiente, a linguagem, de modo geral, é clara e acessível, permitindo que a mensagem seja entendida por todos. Essa acessibilidade, bem como a inclusão e a pluralidade, também se encontra nas outras postagens da instituição que abordam o tema 'meio ambiente' e/ou 'sustentabilidade'. As postagens que apresentaram vídeos possuem legendas para melhor compreensão dos áudios, e as que possuem imagens são retratadas com funcionários da Codesal, o que garante uma maior identificação e engajamento dos seguidores. No entanto, não foram identificadas informações que levam o público a entender a ligação entre o cuidado com o meio ambiente e os riscos de desastres naturais.

Transmitir as informações exatas para os diversos públicos de uma comunidade, bem como divulgar os serviços oferecidos pela administração pública e as formas que as pessoas podem acessá-los, é função da comunicação pública, que atua no ambiente de informação e interação que engloba Estado, governo e sociedade civil (Medeiros; Chirnev, 2021).

Para garantir o acesso amplo à informação, a comunicação pública deve utilizar de meios plurais e linguagem simples, de maneira que as informações sejam compreendidas pelos diferentes estratos da sociedade (Medeiros; Chirnev, 2021).

As cinco postagens focaram nos interesses dos cidadãos justamente por tratar de temas de extrema importância para esse público, mantendo-os informados quanto aos serviços prestados pela instituição. A busca pela visibilidade midiática das ações é justificada pelo reconhecimento público de que as reivindicações e preocupações dos indivíduos estão sendo abordadas. Henriques (2004) propõe que o público seja devidamente identificado e a comunicação seja constantemente direcionada a ele. Para o autor, esse grupo de pessoas deve manter uma interação face a face para obter maior proximidade e possibilitar ações mais coesas.

**Para garantir o acesso amplo à informação, a comunicação pública deve utilizar de meios plurais e linguagem simples, de maneira que as informações sejam compreendidas pelos diferentes estratos da sociedade (Medeiros; Chirnev, 2021)**

## ANÁLISE DE DADOS DA DEFESA CIVIL DO RIO DE JANEIRO

Dentre as 16 postagens do perfil, no Instagram, da Defesa Civil do Rio de Janeiro, três abordam o tema 'meio ambiente' e/ou 'sustentabilidade', enquanto seis abordam o tema 'resiliência'.

**Figura 3**  
Captura de tela de postagem no perfil da Defesa Civil RJ



Fonte: Rio de Janeiro (2023a).

**Duarte (2007) classifica a comunicação pública como um bem e um direito de natureza coletiva que engloba todo o aparato estatal, bem como ações governamentais, partidos políticos, movimentos sociais, empresas públicas, terceiro setor ou mesmo empresas privadas**

O destaque da postagem acima ocorre por ela abordar os dois temas analisados e, mais do que isso, colocar a gestão sensata do meio ambiente como condição importante para a redução de riscos de desastres, conforme demonstrado na imagem. Seguindo a teoria da comunicação pública, a peça incentiva a participação da comunidade e tem um viés educativo, em defesa dos direitos democráticos dos cidadãos cariocas que são o público-alvo da publicação. A linguagem do texto é simples, porém não muito acessível e clara para os leitores que visitam o perfil pela primeira vez ou que não tenham conhecimento prévio a respeito das práticas de prevenção de riscos. No texto da postagem, a pergunta feita ao público “Lembram da Regra dos 3 Ps?”, pressupõe que essa regra seja do conhecimento de todos, o que não ocorre.

Duarte (2007) classifica a comunicação pública como um bem e um direito de natureza coletiva que engloba todo o aparato estatal, bem como ações governamentais, partidos políticos, movimentos sociais, empresas públicas, terceiro setor ou mesmo empresas privadas. Para o autor, o foco deve estar no cidadão, não apenas no que se refere ao direito à informação, mas também destacando que esta deve garantir o diálogo, respeitar suas características e necessidades e estimular a participação ativa e a corresponsabilidade (Duarte, 2007).

A partir desse embasamento teórico, as demais cinco postagens que geraram o código ‘resiliência’ também promoveram a participação, destacando eventos com conteúdo educativo e promoção dos direitos e da cidadania. As duas outras postagens que geraram o código ‘meio ambiente’ e/ou ‘sustentabilidade’ também se enquadram nas categorias: foco no cidadão, inclusão e pluralidade e garantia do acesso amplo à informação.

## **ANÁLISE COMPARATIVA DAS CIDADES**

As redes sociais surgiram proporcionando novos canais de comunicação direta com a população. Assim, a presença de órgãos públicos nas redes sociais, tornou mais acessível a interação com o seu público-alvo, pois passou a permitir comentários, perguntas, solicitação de informações e relatos sobre dificuldades de acesso a determinados serviços. Mesmo que a exclusão social imponha limites para o acesso amplo às novas tecnologias e dispositivos, inúmeros projetos em andamento podem contar com mecanismos de interatividade e de atendimento público aos cidadãos por meios digitais (Medeiros; Chirnev, 2021).

Em uma leitura prévia, nota-se no perfil da Defesa Civil do Rio de Janeiro que, durante a primeira quinzena do mês de junho, a maior preocupação da instituição esteve voltada para a prevenção de incêndios, a conscientização da população carioca para os riscos dos balões e da fogueiras

em locais impróprios devido às comemorações das festas juninas (Rio de Janeiro, 2023a). Já na segunda quinzena, as postagens acerca de riscos de desastres começaram a se intensificar, devido à data em que se comemora o Dia Municipal de Redução de Risco de Desastres, 2 de julho de 2023. No perfil da Defesa Civil de Salvador, por sua vez, observou-se uma preocupação maior com as chuvas intensas e os riscos de desabamentos (Salvador, 2023b).

Duarte (2007) considera o direito à informação de fundamental importância, visto que, por meio dele, se tem acesso a outros direitos referentes à cidadania. A informação é o alicerce do conhecimento e da tomada de decisão. Através do conhecimento e da mudança de pensamento de cada indivíduo, toda a sociedade se beneficia e se desenvolve. Percebe-se esse cuidado em ambos os perfis analisados no Instagram, visto que apresentam informações relevantes aos cidadãos, prezando pela transmissão de dados que contribuem com a segurança local.

A rede social da Codesal (Salvador, 2023b), apesar de ter contabilizado um número maior de postagens com as temáticas ‘meio ambiente’ e/ou ‘sustentabilidade’ em relação às da Defesa Civil do Rio de Janeiro, não deixou clara a relevância do assunto para as estratégias de redução de riscos e desastres e resiliência. Já o perfil da Defesa Civil do Rio de Janeiro abordou o tema três vezes e o associou às estratégias de redução de riscos em duas postagens (Rio de Janeiro, 2023a).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o mês em que é comemorado o Dia Mundial do Meio Ambiente, observou-se uma escassa abordagem acerca das conexões entre a crise climática e a importância da proteção do meio ambiente, incluindo os consequentes desastres naturais, nos perfis das duas instituições. Nesse contexto, conclui-se que os perfis, no Instagram, das Defesas Cíveis dos referidos municípios poderiam ser mais bem trabalhados para divulgar e proporcionar o engajamento das comunidades em causas ambientais.

Não foram encontradas informações, nesse recorte temporal, a respeito dos programas “Construindo Cidades Resilientes 2030” e 100 *Resilient Cities* (100RC)”, o que reforça a hipótese da pesquisa de que as defesas civis de Salvador e do Rio de Janeiro não possuem um número significativo de postagens que abordem o tema dos programas em que as duas cidades estão inseridas. Esse dado sugere que as defesas civis não utilizam o Instagram para orientar a população sobre os cuidados com o meio ambiente e pouco divulga as conexões entre os desastres naturais e a crise climática.

**A informação  
é o alicerce do  
conhecimento  
e da tomada  
de decisão.  
Através do  
conhecimento  
e da mudança  
de pensamento  
de cada  
indivíduo, toda  
a sociedade se  
beneficia e se  
desenvolve**



**As estratégias de redução de riscos e desastres e resiliência não podem ser isoladas, devem atuar em consonância, com outras estruturas políticas e com as iniciativas de adaptação e mitigação da mudança climática estabelecidas pelo Acordo de Paris**

As estratégias de redução de riscos e desastres e resiliência não podem ser isoladas, devem atuar em consonância, com outras estruturas políticas e com as iniciativas de adaptação e mitigação da mudança climática estabelecidas pelo Acordo de Paris. Essas estratégias devem estar alinhadas, com a Nova Agenda Urbana e contribuindo para o cumprimento da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2023). Esse trabalho intersetorial para reduzir a exposição a perigos e riscos requer que os planejadores acessem as projeções climáticas científicas no intuito de compreender o impacto futuro e, assim, propor soluções para choques e tensões futuras.

Contudo, observa-se a necessidade de pesquisas adicionais que busquem identificar quais são os desafios relacionados à inclusão de novas tecnologias de informação que auxiliem a comunicação pública na construção de comunidades resilientes, com ênfase nas mais expostas aos riscos de desastres naturais, visto que tais comunidades, muitas vezes, enfrentam limitações financeiras que impedem a sua inclusão tecnológica.

## REFERÊNCIAS

- BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BORDENAVE, Juan Díaz. *O que é participação*. 7. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1992.
- BRANDÃO, Elizabeth Pazito. Conceito de comunicação pública. In: DUARTE, Jorge (org.). *Comunicação pública: estado, mercado, sociedade e interesse público*. São Paulo: Atlas, 2007. p. 1-33.
- BRASIL. Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional. *Construindo cidades resilientes*. Brasília, 25 fev. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/cidades-resilientes>. Acesso em: 1 set. 2023.
- DUARTE, Jorge. Instrumento de comunicação pública. In: DUARTE, Jorge (org.). *Comunicação pública: estado, mercado, sociedade e interesse público*. São Paulo: Atlas, 2007. p. 59-71.
- FURTADO, Celso. *O mito do desenvolvimento econômico*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.
- HENRIQUES, Márcio Simeone. *Comunicação e estratégias de mobilização social*. São Paulo: Editora Autêntica, 2004.

KOTLER, Philip; KARTAJAYA, Hermawan; SETIAWAN, Iwan. *Marketing 5.0: tecnologia para a humanidade*. Rio de Janeiro: Sextante, 2021.

KRENAK, Ailton. *Ideias para adiar o fim do mundo*. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

KUNSCH, Margarida Maria Krohling. *Comunicação organizacional estratégica*. São Paulo: Summus Editorial, 2016.

KUNSCH, Margarida Maria Krohling. Comunicação pública: direitos de cidadania, fundamentos e práticas. In: MATOS, Heloiza (org.). *Comunicação pública: interlocuções, interlocutores e perspectivas*. São Paulo: ECA-USP, 2012. p. 13-30.

LARAIA, Roque de Barros. *Cultura: um conceito antropológico*. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 1996.

MATOS, Rita de Cássia Aragão. Cultura, política e mídia: amálgamas na crise brasileira. In: CIDREIRA, Renata Pitombo (org.). *Memória e sensibilidade na cultura contemporânea*. Cachoeira: EDUFRB, 2020. p. 107-130.

MEDEIROS, Armando; CHIRNEV, Lilian (org.). *Guia de comunicação pública*. Brasília: ABCPública, 2021. Disponível em: <https://abcpublica.org.br/wp-content/uploads/2023/03/GUIA-DE-COMUNICACAO-PUBLICA.pdf>. Acesso em: 4 set. 2023.

NAÇÕES UNIDAS (Brasil). Relatório climático da ONU: estamos a caminho do desastre, alerta Guterres. Brasília, 4 abr. 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/176755-relat%C3%B3rio-clim%C3%A1tico-da-onu-estamos-caminho-do-desastre-alerta-guterres>. Acesso em: 4 set. 2023.

PERUZZO, Cicilia M. Krohling. Comunicação comunitária e educação para a cidadania. *Comunicação & Informação*, Goiânia, v. 2, n. 2, p. 205-228, jul./dez. 1999. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/ci/article/view/22855/13596>. Acesso em: 24 out. 2021.

PÖRTNER, Hans-Otto *et al.* Summary for policymakers. In: PÖRTNER, Hans-Otto *et al.* *Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability*. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. p. 3-33.

RIO DE JANEIRO (Município). *Perfil oficial da Defesa Civil do Município do Rio*. Rio de Janeiro, 2023a. Instagram: Defesa Civil do Rio de Janeiro @defesacivil\_rio. Disponível em: [https://www.instagram.com/defesacivil\\_rio/](https://www.instagram.com/defesacivil_rio/). Acesso em: 1 set. 2023.

RIO DE JANEIRO (Município). Secretaria Municipal de Ordem Pública. Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil. *Plano de contingência: 2022-2023*. Rio de Janeiro: Defesa Civil, 2023b. Disponível em: <https://defesacivil.prefeitura.rio/wp-content/uploads/sites/35/2023/03/PLANO-DE-CONTINGENCIA-SUBP-DEC-2022.2023-240423-2.pdf>. Acesso em: 1 set. 2023.

RIO DE JANEIRO (Município). Secretaria Municipal de Saúde. Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil. *Portal Carioca Digital*. Disponível em: <https://carioca.rio/orgao/secretaria-municipal-de-saude-subsecretaria-de-protecao-e-defesa-civil-subpdec/>. Acesso em: 1 set. 2023c.

SALVADOR. Defesa Civil. *A Codesal*. Disponível em: <http://defesacivil.salvador.ba.gov.br/index.php/a-codesal>. Acesso em: 1 set. 2023a.

SALVADOR. Defesa Civil. *Perfil oficial da Defesa Civil de Salvador*. Salvador, 2023b. Instagram: CODESAL @defesacivildesalvador. Disponível em: <https://www.instagram.com/defesacivildesalvador/>. Acesso em: 1 set. 2023.

SANTOS, Milton. *Por uma outra globalização*. Rio de Janeiro: Record, 2000.

SIMAS, Luiz Antônio; RUFINO, Luiz. *Encantamento: sobre política de vida*. Rio de Janeiro: Mórula Editorial, 2020.

SLATER, Don. *Cultura, consumo e modernidade*. São Paulo: Nobel, 2002.

THE ROCKEFELLER FOUNDATION. *100 resilient cities*. Disponível em: <https://www.rockefellerfoundation.org/100-resilient-cities/>. Acesso em: 3 set. 2023.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION. *Construindo cidades resilientes (MCR2030)*. Disponível em: <https://mcr2030.undrr.org/sites/default/files/2021-04/MCR2030%20in%20Portuguese%20ver.2%20%2820210323%29.pdf>. Acesso em: 4 set. 2023.

VIANA, Blandina; EL-HANI, Charbel. *Podcast IN-TREE: quem somos?*. [S. l.: s. n.], 2020. 1 vídeo (5 min). Publicado pelo canal INCT IN-TREE - Meio Ambiente é Vida!. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=IkIP9wGfEys&t=25s>. Acesso em: 11 jul. 2022.



## **NORMAS PARA PUBLICAÇÃO**

A revista *Bahia Análise & Dados* aceita colaborações originais, escritas em português, inglês e espanhol, que se enquadrem no tema correspondente, conforme os tipos textuais descritos a seguir.

Os trabalhos devem ser apresentados em conformidade com as normas atualizadas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o Manual de Redação e Estilo da SEI e as normas de tabulação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), atendendo às seguintes regras:

- devem ser apresentados em editor de texto de maior difusão (Word) e formatados com entrelinhas de 1,5 cm, margem esquerda e superior de 3 cm, direita e inferior de 2 cm, fonte Times New Roman, tamanho 12;
- devem conter, no mínimo, 15 e, no máximo, 25 páginas, exceto as resenhas críticas, que devem conter de 3 a 10 páginas;
- devem apresentar padronização de título, de forma a diferenciar título e subtítulo. O título deve se constituir de palavra, expressão ou frase que designe o assunto ou conteúdo do texto. O subtítulo, apresentado em seguida ao título e dele separado por dois pontos, visa esclarecê-lo ou complementá-lo. A soma de ambos (título e subtítulo) não deve ultrapassar 100 caracteres;
- devem vir acompanhados de resumo e abstract contendo de 100 a 250 palavras, ressaltando o objetivo, a metodologia, os principais resultados e a conclusão. Palavras-chave e keywords devem figurar abaixo do resumo, separadas entre si por ponto e vírgula e finalizadas por ponto. Essas palavras devem ser grafadas com as iniciais em letra minúscula, com exceção dos substantivos próprios e nomes científicos, de acordo com a Norma Brasileira (NBR) 6028:2021 da ABNT;
- devem, preferencialmente, ser assinados por, no máximo, três (3) autores. São permitidos apenas dois (2) artigos por autor, exceto no caso de participação em outros artigos como coautor;
- devem citar os colaboradores em nota de rodapé separada dos autores/coautores;
- devem incluir, em nota de rodapé, a identificação da autoria com: nome completo, número de identificação do autor - ORCID (Open Research and Contributor ID), titulação acadêmica, nome da(s) instituição(ões) a que está vinculado, e-mail, telefone e endereço para correspondência. O ORCID é gerado no endereço [orcid.org/signin](http://orcid.org/signin);
- devem apresentar tabelas e demais ilustrações (desenhos, esquemas, figuras, fluxogramas, fotos, gráficos, mapas etc.) numeradas consecutivamente, com algarismos arábicos, na ordem em que forem citadas no texto, com os títulos, legendas e fontes completas, e localizadas o mais próximo possível do trecho a que se referem;
- boxes (quadros), apresentações de tipo tabular que não empregam dados estatísticos, devem ser emoldurados por um fio em seus quatro lados. Tabelas são abertas dos lados e quadros (ou boxes) são fechados. Atribuir numeração consecutiva diferenciada para quadros e para tabelas;
- tabelas, quadros e gráficos devem ser enviados em programa de planilhas de maior difusão (Excel). Fotografias e ilustrações devem apresentar resolução de 300 dpi (CMYK), com cor real e salvas na extensão JPEG ou PNG;
- citações de até três (3) linhas devem estar entre aspas, na sequência do texto. Citações com mais de três (3) linhas devem constar em parágrafo próprio, com recuo da margem de 4 cm, fonte 10, espaço simples, sem aspas e identificadas pelo sistema autor-data (NBR 10520:2002 da ABNT);
- depoimentos devem ser apresentados em parágrafo distinto do texto, entre aspas, com letra e espaçamento igual ao do texto e recuo esquerdo, de todas as linhas, igual ao do parágrafo;
- notas de rodapé devem ser explicativas ou complementares, curtas, numeradas em ordem sequencial, no corpo do texto e na mesma página em que forem citadas;
- referências bibliográficas devem ser completas e precisas (NBR 6023:2018 da ABNT).

Todos os números da Bahia Análise & Dados podem ser visualizados no site [ww.sei.ba.gov.br](http://ww.sei.ba.gov.br), menu "Biblioteca Romulo Almeida/Publicações SEI".

## Colaboraram nesse número:

Adriano de Oliveira Sampaio

Albene Miriam Menezes Klemi

Aline Patrícia Santos Virgílio

Ana Maria Ferreira Menezes

Andréa Cardoso Ventura

Angela Márcia Andrade Silva

Angélica Fabíola Rodrigues Prado

Cristiane Santana Guimarães

Dária Maria Cordeiro Cardoso

Eliza Silva Maia

Elsa Sousa Kraychete

Erika Maria Ribeiro Souza

Fábia Antunes Zalot

Francisco Sanches Gomes

Giovana Souza Soares do Nascimento

Jose Antonio Marengo Orsini

José Célio Silveira Andrade

Larissa Lima Bezerra de Souza

Manoel Justiniano Melo da Fonseca

Pablo Santana Santos

Rosane Aline dos Reis Pedreira



SUPERINTENDÊNCIA  
DE ESTUDOS ECONÔMICOS  
E SOCIAIS DA BAHIA



GOVERNO DO ESTADO  
SECRETARIA  
DO PLANEJAMENTO