

Governança, Sustentabilidade e Desempenho

**Organizadores: Antônio Timóteo
Printes da Silva, Isidro José Bezerra
Maciel Fortaleza do Nascimento,
Marília Cristine Valente Viana, Paulo
Roberto de Araújo, Paulo Sérgio Santos
Moreira, Rosimary Botelho de Santana,
Sandra Maria Costa Monteiro**





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

Governança, sustentabilidade e desempenho [livro eletrônico] / organização Antônio Timóteo Printes da Silva...[et al.]. --
Manaus, AM : Imperium Scientia, 2026. --
(Governança, sustentabilidade e desempenho ; 1)
PDF

ISBN 978-65-988074-6-7

1. Administração 2. Sustentabilidade econômica
I. Silva, Antônio Timóteo Printes da. II. Série.

26-337337.0

CDD-658

Índices para catálogo sistemático:

1. Administração 658

Livia Dias Vaz - Bibliotecária - CRB-8/9638



Conselho Editorial

Editor Chefe

Edson Nogueira da Silva (M. Sc)

Doutorando em Administração

Vínculo Institucional: TAE Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

Professor: Faculdade Estácio do Amazonas

Editores Associados

Antônio Timóteo Printes da Silva (M. Sc)

Doutorando em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia

Vínculo Institucional: TAE Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

Carlos Adriano Campana (M. Sc)

Doutorando em Engenharia de Produção

Vínculo Institucional: Pesquisador Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR)

Darlan Bispo dos Santos (M. Sc)

Doutorando em Administração

Vínculo Institucional: TAE Instituto Federal Baiano (IFBAIANO)

Isidro José Bezerra Maciel Fortaleza do Nascimento

Doutor em Educação

Vínculo Institucional: Professor do Magistério Superior (UFPI)

José Carlos Beker (M. Sc)

Doutorando em Administração

Vínculo Institucional: TAE Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

Kleberson De Oliveira (M. Sc)



Doutorando em Medicina Tropical e Infectologia.

Vínculo Institucional: TAE Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

Marco Aurélio Amaral Castro (M. Sc)

Doutorando em Administração

Vínculo Institucional: TAE Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Paulo Sérgio Santos Moreira

Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente

Vínculo Institucional: TAE Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Maurilho de Lima Gonçalves

Doutorando em Administração

Vínculo Institucional: TAE Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

Tobias Saraiva Cavalcante Júnior (M. Sc)

Doutorando em Educação

Vínculo Institucional: TAE Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Editores Adjuntos

Anne Ariadne Alves Menezes Ponce de Leão (M. Sc)

Vínculo Institucional: Secretaria de Estado e Educação do Amazonas

Jorge Martins Fagundes (M. Sc)

Vínculo Institucional: TAE Universidade Federal Fluminense (UFF)

Rogério do Nascimento Carvalho (M. Sc)

Vínculo Institucional: TAE Universidade Federal do Amazonas (UFAM)



Sumário

CAPÍTULO 01: INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS PARA A SUSTENTABILIDADE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE O PAPEL DAS TECNOLOGIAS VERDES NA PROMOÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR	7
CAPÍTULO 02: ORÇAMENTO PÚBLICO E TEMÁTICAS INTERSECCIONAIS: REVISÃO INTEGRATIVA ACERCA DE SUSTENTABILIDADE, INTERCONEXÕES SETORIAIS E INCLUSÃO SOCIAL	21
CAPÍTULO 03: INTERCONEXÕES ENTRE ISOMORFISMO COERCITIVO E GOVERNANÇA AMBIENTAL: REVISÃO INTEGRATIVA À LUZ DA TEORIA INSTITUCIONAL E SISTÊMICA	33
CAPÍTULO 04: COLABORAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS EM INOVAÇÃO ABERTA E SUSTENTABILIDADE: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA	46
CAPÍTULO 05: ANÁLISE DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DAS CIDADES INTELIGENTES DA AMAZÔNIA BRASILEIRA: UM ESTUDO DE CASO EM PALMAS-TO	57
CAPÍTULO 06: FORMAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E O FORTALECIMENTO DE COMPETÊNCIAS SOCIOAMBIENTAIS.....	73



Mensagem do Editor

É com grande satisfação que apresentamos esta obra coletiva dedicada à Sustentabilidade, que integra o catálogo de nosso selo editorial e resulta da colaboração entre pesquisadores, docentes, servidores públicos e profissionais comprometidos com a construção de modelos de desenvolvimento mais responsáveis, resilientes e orientados ao longo prazo.

Em um cenário global marcado por desafios ambientais, transformações tecnológicas, pressões regulatórias e demandas sociais crescentes, esta obra reúne análises teóricas e estudos aplicados que abordam dimensões centrais da sustentabilidade nas organizações e no setor público. Os capítulos contemplam temas como governança ambiental, responsabilidade social corporativa, finanças verdes, inovação sustentável, métricas de desempenho ESG, economia circular e integração entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental.

Mais do que uma coletânea acadêmica, este livro propõe uma articulação consistente entre reflexão crítica e aplicação prática, oferecendo subsídios para gestores, pesquisadores, formuladores de políticas públicas, empresários e estudantes que reconhecem a sustentabilidade como eixo estratégico da competitividade, da legitimidade institucional e da perenidade organizacional.

Ao reunir diferentes perspectivas e abordagens metodológicas, a obra reforça a compreensão de que a sustentabilidade não se limita ao campo ambiental, mas envolve dimensões econômicas, sociais e institucionais interdependentes. Assim, contribui para o fortalecimento de decisões baseadas em evidências, para a construção de políticas mais eficazes e para o aprimoramento dos instrumentos de gestão orientados à responsabilidade e à geração de valor de longo prazo.

Agradecemos aos autores, organizadores e à equipe editorial pelo empenho e pela qualidade do trabalho desenvolvido. Esta publicação reafirma o compromisso do selo com a produção de conhecimento técnico-científico relevante, aplicado e alinhado às demandas contemporâneas da governança sustentável, tanto no setor público quanto no setor privado.

Boa leitura!

Edson Nogueira da Silva, M. Sc
Editor-Chefe



CAPÍTULO 01: INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS PARA A SUSTENTABILIDADE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE O PAPEL DAS TECNOLOGIAS VERDES NA PROMOÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR

Darlan Bispo dos Santos

Doutorando em Administração

Faculdade Interamericana de Ciências Sociais, Assunção, Paraguai

E-mail: darlandbs@yahoo.com.br

Adriana Dias Penha

Mestra em Administração

Must University, Flórida, Estados Unidos da América

E-mail: barbaradamasio@outlook.com

Bárbara Damasio dos Reis

Mestra em Administração

Must University, Flórida, Estados Unidos da América

E-mail: barbaradamasio@outlook.com

Cynthia Almeida de Souza

Doutoranda em Educação

Universidade de La Empresa, Montevideu, Uruguai

E-mail: cynthiaalmeida@ufam.edu.br

Edson Nogueira da Silva

Doutorando em Administração

Faculdade Interamericana de Ciências Sociais, Assunção, Paraguai

E-mail: edson_nogueira@ufam.edu.br

Elton Jhon Almeida de Souza

Graduação em Ciências Biológicas

Universidade Federal do Pará, Belém -- PA, Brasil

E-mail: notleboy@hotmail.com

Fábio André de Farias Vilhena

Doutorando em Administração

Faculdade Interamericana de Ciências Sociais, Assunção, Paraguai

E-mail: vilhena.fabio@gmail.com

Jackson Wesley do Nascimento

Mestrando em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação

Universidade Federal do Piauí, Teresina -- PI, Brasil

E-mail: jacksonwnascimento@gmail.com

Jorge Martins Fagundes

Mestre em História

Universidade Severino Sombra, Vassouras -- RJ, Brasil

E-mail: jorgemartins@id.uff.br

**José Carlos Beker**

Doutorando em Administração

Faculdade Interamericana de Ciências Sociais, Assunção, Paraguai

E-mail: jose.beker@ifrj.edu.br**Nathalia Viana de Miranda**

Doutoranda em Administração

Faculdade Interamericana de Ciências Sociais, Assunção, Paraguai

E-mail: nathaliamb@ufam.edu.br**Rosimary Botelho de Santana**

Especialista em Gestão Pública Municipal

Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro -- RJ, Brasil

E-mail: rosimarysantana@id.uff.br**Sandra Maria Costa Monteiro**

Doutoranda em Administração

Faculdade Interamericana de Ciências Sociais, Assunção, Paraguai

E-mail: profms.sandracostamonteiro@gmail.com**Tiago Luz de Oliveira**

Mestre em Engenharia de Produção

Universidade Federal do Amazonas, Manaus -- AM, Brasil

E-mail: tiagoluz_oliveira@hotmail.com**Kleberon de Oliveira**

Doutor em Medicina Tropical e Infectologia

Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba -- MG, Brasil

E-mail: kleberon.crbm@gmail.com

RESUMO

A lógica tradicional da economia linear, descrita pelo ciclo "extrair-produzir-descartar", tem gerado esgotamento acelerado de recursos naturais e intensificação de crises ambientais em escala global. Nesse panorama, a economia circular desponta como alternativa promissora, ao estimular a redução de resíduos e a otimização do uso de materiais por meio de práticas como reaproveitamento, reciclagem e remanufatura. O presente capítulo visa examinar a contribuição das tecnologias verdes para a passagem rumo à economia circular, por meio de revisão sistemática da literatura realizada na plataforma Web of Science. Realizada triagem com eliminação de duplicatas, a análise abrangeu 16 artigos, agrupados em quatro itens principais: áreas de aplicação setorial, tecnologias verdes predominantes, obstáculos e vazios identificados, além das articulações com princípios de sustentabilidade. As descobertas revelam que tecnologias inovadoras, um exemplo de IoT, blockchain, fontes de energia renovável e sistemas cibernéticos-físicos, estão revolucionando setores chave, ao tornar viáveis ações de caráter circular. Contudo, apesar do greenwashing, falta de indicadores uniformes e disparidades internacionais na implementação restringem o sucesso dessa mudança. Infere-se que as tecnologias verdes ocupam posição estratégica na economia circular, embora seu pleno aproveitamento exija estratégias holísticas que integrem aspectos tecnológicos, sociais e regulatórios. Esta análise enriquece a discussão acadêmica ao mapear potenciais e limitações, enfatizando a relevância de estudos subsequentes para potencializar o papel das tecnologias verdes nas construções da circularidade.

Palavras Chaves: Economia circular; Tecnologias verdes; Sustentabilidade; Revisão sistemática; Inovação tecnológica.



1 INTRODUÇÃO

O modelo econômico linear tradicional, centrado na lógica "extrair-produzir-descartar", tem provocado esgotamento acelerado de recursos naturais e agravado crises ambientais globais, como mudanças climáticas e atmosféricas. Nesse contexto, surge uma economia circular como alternativa viável, ao fomentar a redução de resíduos e a maximização do valor dos materiais por meio de práticas como reaproveitamento, reciclagem e remanufatura (Geissdoerfer et al., 2017). No entanto, a sua concretização depende do desenvolvimento e integração de inovações tecnológicas, especificamente tecnologias verdes e ferramentas digitais, capazes de aprimorar processos produtivos e fechar ciclos econômicos de forma sustentável.

Kirchherr et al. (2018) ressaltam que a passagem para economia circular impõe alinhamento entre políticas públicas, iniciativas corporativas e avanços tecnológicos. Essas tecnologias mostram-se cruciais em setores como indústria, mobilidade e administração de resíduos, transformando obstáculos ambientais em possibilidades econômicas e sociais (Blomsma; Brennan, 2017).

Apesar dos progressos na adoção da economia circular, ainda existem barreiras na execução prática e na ampliação de soluções sustentáveis. A inovação tecnológica, por meio das tecnologias verdes, cumpre papel fundamental na resolução dessas entraves, ao oferecer respostas que harmonizam a rentabilidade econômica e a proteção ambiental. Contudo, avaliar como essas tecnologias impulsionaram de fato a transição para a economia circular requer exame crítico e organizado das pesquisas disponíveis.

Portanto, este capítulo busca elucidar a seguinte indagação orientadora: Qual o papel das tecnologias verdes na transição para uma economia circular? Emprega-se revisão sistemática da literatura, fundamentada em publicações recentes da Web of Science. Esse método permite identificar, avaliar e compilar as contribuições das tecnologias verdes para a economia circular, realizando inovações importantes, obstáculos identificados e potenciais emergentes.

O objetivo geral reside em examinar o papel das tecnologias verdes como propulsoras da transição para a economia circular, com ênfase em aplicações concretas, impactos na sustentabilidade e previsões de escalada.



2 REVISÃO DE LITERATURA

A sustentabilidade tem sido amplamente discutida desde o final do século XX como um imperativo global para enfrentar os impactos causados pelo desenvolvimento econômico baseado na exploração desenvolvida dos recursos naturais. O Relatório Brundtland, publicado em 1987, definia a sustentabilidade como a capacidade de atender às necessidades atuais sem comprometer as futuras gerações, consolidando uma base para debates posteriores (Geissdoerfer et al., 2017). No entanto, a incompatibilidade do modelo econômico linear com a preservação ambiental torna evidente a necessidade de reformulação sistêmica, alinhando desenvolvimento econômico, justiça social e ambiental (Rockström et al., 2009).

O modelo linear, baseado no ciclo extrair-produzir-descartar, é criticado por intensificar os limites planetários, evidenciados pela escassez de recursos naturais e pela crise climática crescente. Jackson (2009) argumenta que o crescimento econômico ilimitado, característico desse modelo, é insustentável em um planeta de recursos finitos. Em contrapartida, a economia circular (CE) surge como uma alternativa inovadora, voltada para a regeneração dos ecossistemas e o uso eficiente dos recursos. Kirchherr, Reike e Hekkert (2018) definem a CE como um sistema econômico que busca manter o valor dos produtos e materiais pelo maior tempo possível, por meio de estratégias como reciclagem, reutilização, remanufatura e design sustentável. De acordo com Ghisellini, Cialani e Ulgiati (2016), a economia circular vai além das práticas de gestão de resíduos, propondo uma mudança de paradigma que envolve desde o redesenho de produtos até a implementação de cadeias produtivas fechadas. A aplicação dessa abordagem em setores como a indústria automotiva e o varejo têxtil demonstrou resultados positivos, promovendo a eficiência dos processos produtivos e a redução de resíduos. Empresas como a Interface e a Renault são exemplos de organizações que adotam estratégias circulares, investindo em remanufatura e em práticas de logística reversa (Reike; Hekkert; Negro, 2023).

O papel das tecnologias verdes na transição para uma economia circular é fundamental, pois fornece soluções práticas para a otimização dos recursos e a minimização dos impactos ambientais. Segundo Tanveer et al. (2022), tecnologias verdes incluem energias renováveis, inteligência artificial, Internet das Coisas (IoT) e blockchain, que permitem o monitoramento preciso e a rastreabilidade dos materiais ao



longo das cadeias produtivas. No setor industrial, o uso de sistemas cibernéticos-físicos e análise de big data tem facilitado a adoção de processos mais eficientes e circulares, alinhados ao conceito de Indústria 4.0 (Wang et al., 2022).

Por outro lado, os críticos alertam para os limites e paradoxos da economia circular. Giampietro e Funtowicz (2020) argumentam que a dependência excessiva de soluções tecnológicas pode gerar novos problemas ambientais, como o aumento do consumo energético em processos de reciclagem avançados e a demanda por metais raros, que são recursos finitos. Além disso, o conceito de circularidade perfeita é considerado utópico, uma vez que os processos de recuperação e reutilização sempre envolvem perdas inevitáveis de materiais e energia (Allwood et al., 2012). Outro ponto de crítica é o *greenwashing* e a superficialidade na aplicação de práticas circulares. Blomsma e Brennan (2017) observam que muitas empresas adotam estratégias de economia circular apenas para fins de marketing, sem promover mudanças estruturais. Essa restrição compromete os objetivos da circularidade ao desviar recursos e atenção de ações mais efetivas, como o redesenho de produtos e a redução do consumo. Jackson (2009) complementa que a economia circular, embora promissora, deve ser acompanhada por políticas públicas rigorosas e indicadores claros que monitorem seu progresso.

Do ponto de vista social, a economia circular também enfrenta desafios importantes. Ghisellini et al. (2016) destacam que a exportação de resíduos para países em desenvolvimento, sob o pretexto de circularidade, perpetua assimetrias globais e agrava as condições de vida de populações vulneráveis. Kirchherr et al. (2018) reforçam que a transição para a circularidade deve ser inclusiva, considerando os impactos sociais e a necessidade de políticas globais que promovam a equidade entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. Além das questões ambientais e sociais, a ausência de considerações padronizadas limita a avaliação da eficácia das práticas circulares. De acordo com Reike, Hekkert e Negro (2023), a falta de indicadores consistentes e universais compromete a medição real do progresso na direção à economia circular, dificultando comparações entre setores e geografias. Essa lacuna teórica exige uma abordagem mais sistematizada, com metodologias consolidadas que considerem os impactos econômicos, sociais e ambientais.

Apesar dessas críticas, a economia circular continua sendo um dos principais caminhos para enfrentar os desafios impostos pela crise climática e pelo modelo linear. Hartley, Baldassarre e Kirchherr (2024) ressaltam que o sucesso dessa transição depende do avanço tecnológico, do compromisso político e da mudança cultural em relação ao



consumo. Tecnologias verdes, como a inteligência artificial e o blockchain, oferecem ferramentas poderosas para monitoramento, otimização e implementação de soluções circulares em escala global, criando novas oportunidades econômicas e redução dos impactos ambientais.

3 METODOLOGIA

Esta investigação adota uma revisão sistemática da literatura como abordagem central, examinando a utilização das tecnologias verdes no processo de transição para uma economia circular. O levantamento foi concluído na plataforma Web of Science, selecionado devido à sua abrangência e prestígio acadêmico. As consultas incorporaram termos em inglês combinados por operadores booleanos para maior exatidão: "tecnologias verdes" AND "economia circular" AND "sustentabilidade". Aplicaram-se restrições específicas: intervalo temporal de 2019 a 2024; categorias de artigos científicos e revisões sistemáticas; disponibilidade em acesso aberto; e idioma inglês. A pesquisa inicial acordos 37 documentos.

Com o intuito de garantir a pertinência, proceda à avaliação dos resumos via leitura exploratória, verificando se os achados são adequados ao propósito da pesquisa e à questão guia. Concluída essa fase e os filtros de inclusão/exclusão, obtida amostra definitiva de 20 trabalhos. Na etapa subsequente de exame dos itens escolhidos, detectamos quatro duplicatas. Tais repetições foram confirmadas comparando metadados como títulos, autores e identificadores DOI. Eliminadas essas redundâncias, restaram 16 artigos originais que formam o corpus analítico desta análise. Tal refinamento mostrou-se crucial para manter a integridade e excelência dos dados, eliminando sobreposições e garantindo rigor metodológico na revisão sistemática.

3.1 Critérios de inclusão

- Trabalhos que exploram a interseção entre tecnologias verdes e economia circular.
- Pesquisas enfatizando aplicações reais ou críticas voltadas à sustentabilidade.
- Contribuições em revistas desfeitas por pares e de livre acesso.

3.2 Critérios de exclusão



- Documentos repetidos.
- Análises superficiais ou desconectadas de sustentabilidade.
- Materiais não acadêmicos, incluindo editoriais, anais e folhetos de livros.

Os 20 itens eleitos passaram por escrutínio qualitativo, com prioridade na detecção de tecnologias verdes empregadas, domínios de uso, evidências obtidas e lacunas e obstáculos na produção científica.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os 16 artigos selecionados foram examinados e classificados em quatro divisões principais, que refletem os enfoques centrais presentes na literatura comprovada: (i) áreas setoriais de aplicação das tecnologias verdes, (ii) tecnologias verdes mais relevantes avanços, (iii) obstáculos e lacunas identificadas na produção científica, e (iv) articulação com a sustentabilidade. Tal organização possibilita um exame minucioso e ordenado, realizando os transportes de cada pesquisa ao esclarecimento da função das tecnologias verdes na passagem para economia circular.

4.1 Setores de aplicação das tecnologias verdes

A adoção de tecnologias verdes revela aplicações extensas em domínios estratégicos como indústria, transporte, administração de resíduos, agricultura e construção civil. Esses campos distinguem-se pela expressiva relevância econômica e pelos expressivos efeitos ambientais, convertendo-se em prioridades para abordagens circulares. No âmbito industrial, instrumentos como sistemas ciberfísicos, inteligência artificial (IA) e análise de big data têm sido amplamente utilizados para aprimorar o desempenho processual e minimizar desperdícios. Wang et al. (2022) demonstraram como soluções da Indústria 4.0 otimizaram o emprego energético e cortaram sobras em instalações fabris no cenário chinês. Reike, Hekkert e Negro (2023) evidenciaram o



exemplo do setor têxtil nos Países Baixos, sem qual estratégia de reaproveitamento e reciclagem de materiais-primas produziram economia notável de recursos.

No setor de transportes, inovações verdes como veículos elétricos (VEs) e combustíveis substitutos revolucionaram a mobilidade urbana. Kifor e Grigore (2023) investigaram a incorporação de princípios circulares em veículos elétricos e tradicionais, ressaltando ações para prolongar a durabilidade de baterias e instituir mecanismos de reciclagem de elementos. Outrossim, uma aplicação de IoT para vigilância de percursos e aperfeiçoamento do transporte de diminuição de mercadorias, emissões e despesas operacionais (Blomsma et al., 2023). Na administração de resíduos, avanços tecnológicos como reciclagem química e equipamentos automatizados de classificação de materiais possibilitam o fechamento de circuitos produtivos. Tanveer et al. (2022) mapearam evoluções na reciclagem sofisticada, sublinhando o papel técnico na conversão de resíduos eletrônicos e plásticos em novos itens. Um caso relevante surge na construção civil, onde sobras são reintegradas em empreendimentos iniciados por meio de técnicas de seleção e projeto modular (Joveniaux et al., 2022). A agricultura também se beneficia de tecnologias verdes para instituir rotinas circulares. Paipa-Sanabria et al. (2024) apontaram o emprego de sensores IoT e blockchain para acompanhamento da cadeia alimentar e contenção de perdas. Além disso, resíduos orgânicos se transformam em biogás e adubos, gerando circuitos completos de nutrientes. Finalmente, a construção civil configura-se como um domínio intensamente impactado pelas tecnologias verdes. A classificação e reinserção de materiais de demolição, um exemplo de concreto e metais, facilitam-se por meio de novidades tecnológicas (Schultz; Reinhardt, 2022). Projetos sustentáveis empregados com materiais reaproveitados para erigir estruturas de menor pegada ecológica (Rezaeian et al., 2024).

Essa amplitude de usos ilustra como as tecnologias verdes se ajustam a critérios particulares de variados setores, favorecendo a migração para economia circular.

4.2 Principais tecnologias verdes aplicadas

Múltiplas tecnologias sobressaem na transição circular. Destacam-se Internet das Coisas (IoT) e blockchain como instrumentos essenciais para fiscalização de cadeias produtivas e segurança no rastreamento material. A IoT possibilita a supervisão processual em tempo real, refinando a alocação de recursos e cortando excessos (Tanveer



et al., 2022; Blomsma et al., 2023). Blockchain revela alto potencial para ampliar transparência em negociações e simplificar logística inversa, com ampla adoção em fluxos produtivos internacionais (Almasri; Ying, 2024).

As energias renováveis, incluindo solar e eólica, mantêm-se em vigorosa aplicação. Pesquisas enfatizam sua fusão em sistemas produtivos circulares como cruciais para atingir objetivos objetivos e diminuir a dependência em resíduos fósseis (Paipa-Sanabria et al., 2024; Tanveer et al., 2022). Tecnologias sofisticadas como análise de big data e inteligência artificial servem para antecipar necessidades, aprimorar insumos e atenuar efeitos ambientais (Reike; Hekkert; Negro, 2023; Wang et al., 2022). Cabe mencionar o emprego de materiais biodegradáveis e reciclagem avançada em áreas têxteis e automotivas, capazes de conter resíduos durante todo o ciclo vital dos bens (Cramer, 2020; Schultz; Reinhardt, 2022). Tais soluções coadjuvam a formação de cadeias produtivas mais robustas e congruentes com postulados circulares.

4.3 Desafios e lacunas na literatura

A passagem para economia circular depara-se com entraves substanciais. Um dos mais recorrentes refere-se à escassez de métricas uniformes para aferir circularidade processual, complicando confrontos e quantificações de efeitos (Reike; Hekkert; Negro, 2023). Além disso, a necessidade de recursos escassos, como metais raros, na fabricação de tecnologias verdes institui paradoxo que ameaça a sustentabilidade prospectiva (Giampietro; Funtowicz, 2020). Greenwashing constitui outra falha crítica, observada em diversas condutas corporativas. As empresas recorrem frequentemente à narrativa circular como tática mercadológica, sem efetuar reformas estruturais em operações (Blomsma; Brennan, 2017; Hartley et al., 2024). Tal postura distrai de intervenções genuinamente eficazes, como reformulação de produtos e contenção consumista. A produção científica aponta igualmente disparidades globais na execução circular. Ghisellini et al. (2016) indicam que práticas circulares deslocam resíduos para nações emergentes, mantendo assimetrias socioeconômicas. Kirchherr et al. (2018) asseveram que a transição circular requer inclusão, atenta às repercussões sociais e de equidade interpaíses.



4.4 Conexão com a sustentabilidade

A convergência economia circular-sustentabilidade configura meta primordial das tecnologias verdes. Stefanis et al. (2024) postulam que mecanismos como blockchain para rastreio e reciclagem avançados fomentam administração eficiente de recursos, conciliando ganhos econômicos e ecológicos. Agricultura e indústria automotiva exemplificam domínios nos quais tecnologias verdes reformulam processos e geram economias sustentáveis (Paipa-Sanabria et al., 2024; Kifor; Grigore, 2023).

A circularidade transcende a eficiência econômica, abrangendo efeitos sociais e culturais. Hartley, Baldassarre e Kirchherr (2024) sublinham que a alteração comportamental do consumidor se equipara à necessidade ao progresso técnico. Projetos inclusivos em grupos frágeis comprovam que a economia circular gera ocupações e mitiga desigualdades (Cramer, 2020; Paipa-Sanabria et al., 2024).

Apesar das críticas e restrições, a economia circular persiste como via factível para contrabalançar o modelo linear e a produtividade da sustentabilidade planetária. As tecnologias verdes exercem papel decisivo nesse itinerário, transmutando objetivos ambientais em oportunidades econômicas e sociais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS (CONCLUSÃO)

Este capítulo teve como propósito examinar a contribuição das tecnologias verdes para a transição rumo à economia circular, respondendo à questão orientada: Qual o papel das tecnologias verdes na transição para a economia circular? A revisão sistemática da literatura demonstrou que tais tecnologias assumem posição estratégica na disseminação de práticas circulares, oferecendo respostas inovadoras que harmonizam desempenho econômico e preservação ambiental.

As descobertas revelaram ampla adoção das tecnologias verdes em áreas críticas como produção, mobilidade, administração de resíduos, agropecuária e construção. Nesses domínios, avanços como sistemas cibernéticos-físicos, Internet das Coisas (IoT), blockchain e fontes renováveis de energia têm catalisado a circularidade, ao minimizar descartes, aprimorar materiais e fomentar negócios sustentáveis.



Contudo, obstáculos relevantes persistem. A falta de indicadores uniformes para mensurar circularidade, a confiança em materiais-primas raras para fabricar tecnologias e práticas de greenwashing representam limitações ao progresso e à abrangência da mudança circular. Além disso, disparidades internacionais na execução de ações circulares sublinham a importância de políticas públicas equitativas e projetos atentos às repercussões sociais e culturais da circularidade.

Os resultados sugerem que as tecnologias verdes possuem capacidade para converter problemas ambientais em vantagens econômicas e sociais. Iniciativas pioneiras, combinadas com determinação política e transformações culturais, podem expandir a implementação de modelos circulares e subsidiar economias mais resilientes.

Assim, esta análise corrobora o protagonismo das tecnologias verdes na propulsão da economia circular, embora enfatize a exigência de perspectivas integradas que abarquem não apenas elementos tecnológicos, mas igualmente âmbitos sociais, ecológicos e governamentais. Investigações futuras puderam aprofundar as dinâmicas entre essas variáveis, além de mensurar efeitos de tecnologias específicas em cenários regionais e setoriais diversos.

6 REFERÊNCIAS

- ALLWOOD, J. M.; ASHBY, M. F.; GUTOWSKI, T. G.; WORRELL, E. Material efficiency: providing material services with less material production. **Philosophical Transactions of the Royal Society A**, v. 370, n. 1958, p. 367-390, 2012.
- ALMASRI, A.; YING, M. Adopting Circular Economy Principles: How Do Conflict Management Strategies Help Adopt Smart Technology in Jordanian SMEs? **Sustainability**, v. 16, n. 21, p. 9475, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su16219475>. Acesso em: 20 dez. 2024.
- BAUER, F.; HANSEN, T.; NILSSON, L. J. Assessing the feasibility of archetypal transition pathways towards carbon neutrality A comparative analysis of European industries. **Resources, Conservation & Recycling**, v. 177, p. 106015, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.106015>. Acesso em: 20 dez. 2024.
- BLOMSMA, F.; BAUWENS, T.; WEISSBROD, I.; KIRCHHERR, J. A 'necessidade de velocidade': Rumo à disrupção circular — O que é, como implementá-la e como saber



se está acontecendo. **Business Strategy and the Environment**, v. 32, n. 3, p. 1010-1031, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/bse.3106>. Acesso em: 20 dez. 2024.

BLOMSMA, F.; BRENNAN, G. The emergence of circular economy: A new framing around prolonging resource productivity. **Journal of Industrial Ecology**, v. 21, n. 3, p. 603-614, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jiec.12603>. Acesso em: 17 jun. 2024.

CRAMER, J. M. The Function of Transition Brokers in the Regional Governance of Implementing Circular Economy - A Comparative Case Study of Six Dutch Regions. **Sustainability**, v. 12, n. 12, p. 5015, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12125015>. Acesso em: 20 dez. 2024.

GEISSDOERFER, M.; et al. The circular economy A new sustainability paradigm? **Journal of Cleaner Production**, v. 143, p. 757-768, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>. Acesso em: 17 jun. 2024.

GHISELLINI, P.; CIALANI, C.; ULGIATI, S. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 114, p. 11-32, 2016.

GIAMPIETRO, M; FUNTOWICZ, S. From elite folk science to the policy legend of the circular economy. **Environmental Science & Policy**, v. 109, p. 64-72, 2020.

GOTTINGER, A.; LADU, L.; QUITZOW, R. Studying the Transition towards a Circular Bioeconomy - A Systematic Literature Review on Transition Studies and Existing Barriers. **Sustainability**, v. 12, n. 21, p. 8990, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12218990>. Acesso em: 20 dez. 2024. HARTLEY, K.;

BALDASSARRE, B.; KIRCHHERR, J. Circular economy as crisis response: A primer. **Journal of Cleaner Production**, v. 434, p. 140140, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140140>. Acesso em: 20 dez. 2024. Contribuciones a Las Ciencias Sociales, São José dos Pinhais, v.18, n.1, p. 01-17, 202516

JACKSON, T. **Prosperity without growth: Economics for a finite planet**. London: Earthscan, 2009.

JOVENIAUX, A.; LEGRAND, M.; ESCULIER, F.; DE GOUVELLO, B. Towards the development of source separation and valorization of human excreta? Emerging dynamics and prospects in France. **Frontiers in Environmental Science**, v. 10, p. 976624, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.976624>. Acesso em: 20 dez. 2024.



- KIFOR, C. V.; GRIGORE, N. A. Circular Economy Approaches for Electrical and Conventional Vehicles. **Sustainability**, v. 15, n. 7, p. 6140, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su15076140>. Acesso em: 20 dez. 2024.
- KIRCHHERR, J. et al. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 127, p. 221-232, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>. Acesso em: 17 jun. 2024.
- PAIPA-SANABRIA, E.; OROZCO-LOPEZ, M. B.; ESCALANTE-TORRES, F. et al. Exploring the landscape of eco-innovation: A bibliometric analysis of concepts and trends in the manufacturing and shipbuilding industries. **Sustainability**, v. 16, n. 12, p. 5188, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su16125188>. Acesso em: 20 dez. 2024.
- REIKE, D.; HEKKERT, M. P.; NEGRO, S. O. Understanding circular economy transitions: The case of circular textiles. **Business Strategy and the Environment**, v. 32, n. 3, p. 1032-1058, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/bse.3114>. Acesso em: 20 dez. 2024.
- ROCKSTRÖM, J. et al. A safe operating space for humanity. *Nature*, v. 461, p. 472-475, 2009.
- SCHULTZ, F. C.; REINHARDT, R. J. Facilitating systemic eco-innovation to pave the way for a circular economy: A qualitative-empirical study on barriers and drivers in the European polyurethane industry. **Journal of Industrial Ecology**, v. 26, n. 5, p. 1646-1675, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jiec.13299>. Acesso em: 20 dez. 2024.
- SOO, V. K. et al. The influence of end-of-life regulation on vehicle material circularity: A comparison of Europe, Japan, Australia, and the US. **Resources, Conservation & Recycling**, v. 168, p. 105294, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105294>. Acesso em: 20 dez. 2024. .
- STEFANIS, C.; STAVROPOULOS, A.; STAVROPOULOU, E. et al. A spotlight on environmental sustainability in view of the European Green Deal. **Sustainability**, v. 14, n. 14, p. 8533, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su14148533>. Acesso em: 20 dez. 2024.
- TANVEER, M. et al. Waste management and green technology: Future trends in circular economy leading towards environmental sustainability. **Environmental**



Science and Pollution Research, v. 29, n. 53, p. 80161-80178, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23238-8>. Acesso em: 20 dez. 2024. **C**

TANVEER, M. et al. Waste management and green technology: future trends in circular economy leading towards environmental sustainability. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 29, n. 53, p. 80161-80178, 2022.

TROISE, C.; SANTORO, G.; JONES, P.; BRESCIANI, S. Small and medium enterprises and sustainable business models: Exploring enabling factors for adoption. **Journal of Management & Organization**, v. 30, n. 3, p. 452-465, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/jmo.2023.45>. Acesso em: 20 dez. 2024.

VENNEMAN, B.; KRIECHBAUM, M.; BRUDERMANN, T. Act global, think local? Local perspectives towards environmental sustainability in semi-rural communities of Alberta, Canada. **Journal of Environmental Policy & Planning**, v. 24, n. 6, p. 839-851, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/1523908X.2022.2073206>. Acesso em: 20 dez. 2024.

WANG, Dongfang et al. The future of industry 4.0 and the circular economy in Chinese supply chain: In the Era of post-COVID-19 pandemic. **Operations Management Research**, v. 15, n. 1-2, p. 342-356, 2022.



CAPÍTULO 02: ORÇAMENTO PÚBLICO E TEMÁTICAS INTERSECCIONAIS: REVISÃO INTEGRATIVA ACERCA DE SUSTENTABILIDADE, INTERCONEXÕES SETORIAIS E INCLUSÃO SOCIAL

Ednaldo Ferreira E Silva

Mestre em Administração
Must University, Usa

Alexandre Souza Da Silva

Mestre em Direito Tributário
IBET/Brazil

Aroldo Rabelo Teixeira

Mestrando em Administração
Must University, Usa

Daniel Martins Franco

Mestre em Administração
Must University, Usa

Darlan Bispo Dos Santos

Doutorando em Administração
FICS Paraguay

Dyuliana Maria Garcia Soares Machado

Mestre em Sistemas de Gestão
Universidade Federal Fluminense

Edson Nogueira Da Silva

Doutorando em Administração
FICS Paraguay

Francisco Regilson Pinho De Matos

Doutorando em Administração
FICS Paraguay

Fernando Diniz Abreu Silva

Doutorando em Administração
FICS Paraguay

Jackson Wesley Do Nascimento

Mestre em Propriedade Intelectual
Universidade Federal do Piauí

Marcelo Da Silva Neto

Mestre em Administração
Must University, Usa

Marco Aurélio Amaral De Castro

Doutorando em Administração



CEFET MG

Sandileno Alves Santiago

Mestre em Administração

Must University, Usa

Shaianne Macedo Fontes Rosa De Souza

Mestranda em Sistemas de Gestão

Universidade Federal Fluminense

Tiago Luz Oliveira

Mestre em Engenharia de Produção

Universidade Federal do Amazonas

RESUMO

A escalada da complexidade nas reivindicações sociais contemporâneas tem posicionado a transparência orçamentária pública como pilar essencial para confrontar desafios multifacetados, abrangendo sustentabilidade ambiental, fomento à inclusão social e promoção da paridade de gênero. Instâncias governamentais em suas diversas escalas têm sistematicamente integrado agendas transversais com vistas a unificar políticas setoriais heterogêneas e aprimorar a alocação eficiente dos recursos estatais. Este capítulo executa uma revisão integrativa do corpus bibliográfico sobre a materialização dessas agendas transversais no âmbito do orçamento público, concentrando-se nas esferas de sustentabilidade, interconexões setoriais e inclusão social. A prospecção investigativa ancorou-se em revisão sistemática na plataforma Web of Science, empregando os descritores "public budget" e "multi-sectoral policies", o que culminou na seleção e escrutínio de 15 artigos de elevado mérito acadêmico. Os achados principais evidenciam que, conquanto progrese a adoção de abordagens intersetoriais, obstáculos substanciais persistem, notadamente a imperiosa demanda por governança adaptativa e maleabilidade orçamentária ante cenários de crise. A articulação entre domínios como saúde, educação e preservação ambiental demonstra-se particularmente profícua para catalisar o desenvolvimento sustentável, ainda que entraves no alinhamento entre metas fiscais e sociais permaneçam latentes. Conclui-se que a incorporação de agendas transversais no orçamento público reclama compromisso perene com arcabouços de governança sólidos e mecanismos orçamentários flexíveis. A coordenação multissetorial, associada a inovações em formulação política, tem potencial para transmutar o orçamento em vetor transformador da dinâmica social, elevando a credibilidade institucional e garantindo a stewardship responsável dos recursos em prol de trajetórias sustentáveis.

Palavras Chaves: Orçamento público; Agendas transversais; Sustentabilidade; Governança; Políticas intersetoriais.

1 INTRODUÇÃO

O paradigma econômico convencional, caracterizado pelo ciclo linear de extração-produção-descarte, tem gerado depleção intensiva dos recursos naturais e intensificado dilemas ambientais planetários, a exemplo das alterações climáticas e perturbações atmosféricas. Nesse panorama, a economia circular emerge como proposta estratégica, ao promover a minimização de desperdícios e a otimização do potencial dos



materiais através de mecanismos como reutilização, reciclagem e remanufatura (Geissdoerfer et al., 2017). Todavia, sua implementação efetiva pressupõe a construção e articulação de avanços tecnológicos, notadamente tecnologias ambientalmente sustentáveis e soluções digitais, que potencializem fluxos produtivos e consolidem circuitos econômicos ambientalmente responsáveis.

Kirchherr et al. (2018) enfatizam que a migração rumo à economia circular demanda sincronia entre instrumentos estatais, ações empresariais e evoluções tecnológicas. Tais tecnologias revelam-se essenciais em domínios como o industrial, o de transportes e o de gestão de resíduos, convertendo desafios ecológicos em oportunidades econômicas e sociais (Blomsma; Brennan, 2017).

Ainda que avanços tenham sido registrados na incorporação da economia circular, persistem obstáculos na operacionalização concreta e na expansão de práticas sustentáveis. As tecnologias verdes, por meio da inovação tecnológica, desempenham função estratégica na superação dessas limitações, ao fornecer soluções que conciliam lucratividade financeira e preservação ambiental. Entretanto, compreender de que maneira essas tecnologias têm efetivamente catalisado a transição para a economia circular exige análise crítica e sistematizada do corpus científico existente.

Nesse sentido, este capítulo pretende esclarecer a questão norteadora a seguir: de que modo as tecnologias verdes contribuem para a transição em direção à economia circular? Adota-se revisão sistemática da literatura, com base em estudos recentes indexados na Web of Science. Tal abordagem possibilita mapear, analisar e sintetizar as contribuições das tecnologias verdes à economia circular, destacando inovações relevantes, barreiras constatadas e tendências prospectivas.

O objetivo central consiste em investigar o papel das tecnologias verdes enquanto catalisadoras da transição para a economia circular, com atenção especial às implementações práticas, efeitos sobre a sustentabilidade e projeções de ampliação.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O orçamento público constitui o mecanismo pelo qual o Estado organiza e aloca recursos financeiros para executar políticas públicas, garantir o funcionamento das



estruturas institucionais e fomentar o progresso social coletivo (Guerra, 2016). Ao longo da história, o orçamento transitou de uma mera técnica contábil elementar para um instrumento sofisticado de planejamento e fiscalização financeira, espelhando a maturação do aparato estatal contemporâneo (Wildavsky, 1975). No século XX inicial, as abordagens orçamentárias priorizavam controle e supervisão, porém nas últimas décadas o orçamento assumiu também o papel de vetor para políticas públicas, enfatizando planejamento e mensuração de desempenhos (OECD, 2019). Na atualidade, o orçamento público erige-se como uma das ferramentas centrais da administração governamental, permitindo direcionar investimentos para setores prioritários como saúde, educação, infraestrutura e segurança pública. Lavarda, Almeida e Lezana (2017) argumentam que o orçamento não só espelha as preferências governamentais, mas interfere de maneira direta no avanço socioeconômico. Logo, o ciclo orçamentário revela-se indispensável para harmonizar as iniciativas estatais com metas de desenvolvimento e expectativas sociais (Lacerda; Schabbach, 2010).

O orçamento público exerce uma função propulsora ao canalizar recursos de forma a moldar a concretização de políticas públicas que estimulem transformações sociais e econômicas. Conforme Rezende e Cunha (2013), o orçamento pode ser instrumentalizado para mitigar desigualdades, estimular inclusão e estimular expansão sustentável. Essa potencialidade indutora vincula-se intimamente à distribuição estratégica de verbas, viabilizando políticas que enfrentem temáticas transversais e perspectivas de longo alcance. Araújo e Figueiredo (2018) ressaltam que o orçamento transcende o âmbito financeiro puro e configura-se como elemento pivotal na concepção e realização de políticas públicas efetivas. Afonso (2010) complementa que, ao incorporar as prioridades governamentais, o orçamento opera como catalisador para equidade social, desenvolvimento sustentável e estímulo à inovação. Dessa forma, a sintonia entre orçamento e políticas públicas potencializa a aptidão do Estado para responder às demandas sociais de maneira holística e equânime.

Visando otimizar o alcance das políticas públicas, diversos governos incorporaram agendas transversais ao orçamento, conceito que engloba a articulação de políticas e a repartição de recursos entre setores distintos para atingir metas amplas e articuladas. Essas agendas favorecem uma perspectiva intersetorial que integra sustentabilidade, inclusão social e paridade de gênero (Castro; Matsubara, 2014). As interdependências setoriais aludem às interações recíprocas e influências entre domínios políticos diversos, como saúde, educação, meio ambiente e segurança, que reclamam coordenação no âmbito



orçamentário. Peters (2015) assevera que políticas públicas operam raramente de modo isolado, sendo a integração setorial crucial para prevenir duplicações e elevar a eficiência na aplicação de recursos estatais. Tal estratégia habilita o emprego tático do orçamento público, produzindo ganhos que reverberam em múltiplos setores de forma simultânea.

A coordenação intersetorial tem recebido ampla atenção em campos como saúde pública e preservação ambiental. Birkland (2016) observa que políticas ambientais demandam, por exemplo, aportes em educação e infraestrutura para cultivar práticas sustentáveis, sublinhando a relevância de planejamento orçamentário multissetorial. Castro e Matsubara (2014) advertem que omissões no alinhamento setorial geram atritos e ineficiências, comprometendo a execução integrada e eficaz de políticas. Ademais, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2018) sublinha que a sincronização setorial no orçamento é vital para enfrentar desafios complexos e multidimensionais, como alterações climáticas e inclusão social. Um orçamento unificado facilita a destinação de recursos a programas que geram efeitos positivos transversais, refinando a utilização de verbas públicas e reforçando a competência governamental para resultados duradouros.

No contexto brasileiro, Silva e Costa (2019) analisaram a operacionalização de políticas intersetoriais no orçamento público, constatando que investimentos em habitação e saneamento básico, quando conjugados a políticas de saúde, produzem desfechos superiores e minimizam despesas com ações fragmentadas. Esses autores propõem que a fusão setorial constitua estratégia que amplifica o impacto social do orçamento. Portanto, as interdependências setoriais configuram tanto entrave quanto vetor no processo orçamentário. Ao fomentar integração política e coordenação financeira, os governos cultivam sinergias que elevam a efetividade das políticas públicas e atendem de modo abrangente às reivindicações sociais (Rezende, 2019).

3 METODOLOGIA

Esta revisão empregou uma perspectiva exploratória para investigar estudos acerca das agendas transversais inseridas no âmbito do orçamento público. O



procedimento metodológico estruturou-se em fases distintas que abarcaram a localização, triagem e exame dos artigos pertinentes na plataforma Web of Science. Tal delineamento visou mapear e articular as dinâmicas entre políticas setoriais públicas e a distribuição de recursos orçamentários, priorizando eixos temáticos como sustentabilidade, saúde e inclusão social.

Etapas de Pesquisa e Seleção de Artigos

Definição de Palavras-Chave: Para assegurar abrangência ampla e precisão temática, optou-se pelas expressões "public budget" e "multi-sectoral policies" na prospecção inicial. Essas escolhas revelaram-se adequadas para capturar produções científicas que explorassem a articulação intersetorial e o emprego do orçamento público como instrumento de unificação política.

Busca na Base de Dados Web of Science: A prospecção restringiu-se à Web of Science, reconhecida por sua abrangência e qualidade em publicações de impacto nas áreas de ciências sociais e administração pública. Os termos selecionados aplicaram-se aos campos de título, resumo e palavras-chave dos documentos. Essa estratégia conferiu maior acurácia, direcionando-se a estudos que efetivamente tratassem da utilização intersetorial do orçamento público.

Seleção de Artigos: A prospecção preliminar gerou 15 artigos, os quais foram transferidos da base para escrutínio minucioso. Cada resumo passou por avaliação criteriosa, considerando-se elementos como o tratamento de políticas interssetoriais e a vinculação ao orçamento público como prática aplicada.

Análise dos Artigos: Ultrapassada a etapa dos resumos, procedeu-se à leitura integral dos textos para extrair elementos relativos ao protagonismo do orçamento público na promoção de políticas transversais. O exame abrangeu convergências e discordâncias nas políticas analisadas, bem como as potencialidades de integração proporcionadas pelo instrumento orçamentário. Esses dados foram sistematizados em tabela síntese, categorizando os motivos principais em convergência, divergência e integração.

Estratégia de Análise

A abordagem metodológica privilegiou caráter qualitativo e síntese integrativa, desvendando os achados centrais de cada produção. Os elementos extraídos organizaram-se para delinear convergências nas políticas interssetoriais, obstáculos recorrentes e exemplos de êxito na fusão de agendas. Essa perspectiva facultou exame aprofundado dos tópicos e visão panorâmica sobre as repercussões das agendas transversais no cenário orçamentário público.



Essa estrutura metodológica, centrada na prospecção e dissecação de artigos relevantes, forneceu alicerce robusto para debater os efeitos das agendas transversais e pinpointar práticas exemplares no manejo do orçamento público como vetor de políticas articuladas e sustentáveis.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dissecação dos 15 artigos selecionados desvela variadas perspectivas acerca da materialização de agendas transversais no contexto do orçamento público, demarcando convergências, divergências e instâncias de integração temática entre as produções analisadas. Essas categorias evidenciam a intrincada natureza e os entraves inerentes à articulação intersetorial, bem como a prospecção de táticas eficientes para refinar a aplicação de recursos estatais em domínios plurais. A tabela a seguir sistematiza esses elementos, agrupados por eixos temáticos:

Tema	Autores Principais	Achados Principais
Assuntos Convergentes	Tsekeris, T; McGuire, F et al.; Ryan, G K et al.; Hill, P S	Essas investigações enfatizam a imperiosa coordenação multissetorial para potencializar os desfechos das políticas públicas, particularmente nos campos da saúde e educação. A integração intersetorial configura-se como estratégia cardinal para ampliar a sustentabilidade e otimizar a gestão de recursos públicos.
Assuntos Divergentes	Rausch, S; Deriu, S et al.; Ahmat, A et al.	Pesquisas que examinam obstáculos e atritos na operacionalização de políticas intersetoriais, incluindo consolidação fiscal e respostas a contingências. As fricções entre metas fiscais e sociais, mormente em contextos de crise como a pandemia de COVID-19, sublinham a necessidade de elasticidade orçamentária.
Assuntos Integrados	Verguet, S et al.; Orozco-Nunez, E et al.; Becerra, N M C et al.; Mthembu, T; Holness, W; Roque, L et al.	Estudos que ilustram a fusão de temáticas específicas, a exemplo de gênero, saúde pública e sustentabilidade ambiental. A articulação de enfoques, como a abordagem "One Health" para saúde ecológica e a perspectiva de gênero na saúde coletiva, demonstra que políticas coesas geram reverberações amplas em múltiplos setores.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

A análise sistemática desses achados reforça que a coordenação intersetorial não apenas mitiga redundâncias, mas catalisa sinergias que amplificam o impacto das alocações orçamentárias. As convergências apontam para consenso acadêmico sobre a centralidade da integração setorial, enquanto as divergências revelam tensões práticas que demandam maior adaptabilidade institucional. Por fim, os casos de integração exemplificam



aplicações concretas onde o orçamento público transcende funções financeiras para tornar-se vetor de transformações multissetoriais.

A materialização de agendas transversais no âmbito do orçamento público sinaliza uma sofisticação na condução das políticas públicas, objetivando articular setores plúrais para enfrentar de maneira eficiente e duradoura dilemas complexos e multifacetados. Esta análise congrega os achados dos 15 artigos examinados, investigando de que modo tais agendas manifestam tendências de convergência, confrontam obstáculos divergentes e, em determinadas instâncias, concretizam fusões políticas efetivas. O referencial teórico acerca do orçamento público, delineado precedentemente, demonstra que sua função indutora não se restringe a dotações setoriais isoladas, mas depende de coordenação estratégica que amplifique impactos sociais e econômicos (Afonso, 2010; Araújo; Figueiredo, 2018).

Convergência: A Imperiosa Coordenação Intersetorial

A produção científica enfatiza que a sincronização setorial constitui-se elemento crucial para que o orçamento público seja aproveitado de forma otimizada. Segundo Peters (2015), uma governança horizontal favorece sinergias entre políticas, prevenindo duplicações e dissipação de recursos. Tal premissa corrobora-se nas análises de Tsekeris (2020) e McGuire et al. (2021), que evidenciam como o custeio de iniciativas intersetoriais na saúde — integrando meio ambiente e educação — potencializa os efeitos das ações. A perspectiva de Tsekeris (2020) sobre interconexões regionais, por exemplo, postula que planejamento conjunto entre âmbitos geográficos e políticos eleva a sustentabilidade na gestão de verbas. Paralelamente, Ryan et al. (2021) ilustram convergências entre saúde, educação e preservação ambiental, destacando parcerias para programas de saúde mental. Alinhado à concepção de Castro e Matsubara (2014) sobre agendas transversais, esse trabalho revela que a articulação multissetorial não só maximiza resultados, mas repartilha encargos financeiros entre esferas, aliviando pressões setoriais e fomentando sustentabilidade financeira.

Divergência: Tensões entre Metas Fiscais e Sociais

Ainda que as agendas transversais tragam vantagens, múltiplos estudos demarcam conflitos entre prioridades fiscais e sociais. Em cenários críticos, como a crise sanitária da COVID-19, acirram-se as fricções entre consolidação financeira e respostas emergenciais (Rausch, 2021; Ahmat et al., 2021). Rausch (2021) dissecou como políticas de austeridade fiscal restringem investimentos em sustentabilidade, expondo o dilema



entre contenções orçamentárias e urgências políticas. Deriu et al. (2020) aprofundam essa tensão ao examinar interações entre endividamento público e turbulências financeiras, sugerindo que rigidez fiscal em períodos instáveis compromete o financiamento intersetorial. Araújo e Figueiredo (2018) complementam que políticas de contenção limitam o potencial indutor do orçamento para o desenvolvimento. Ademais, Ahmat et al. (2021) expõem vulnerabilidades no setor saúde durante a pandemia, onde alocações emergenciais sobrecarregaram estruturas orçamentárias. A ausência de flexibilidade impediu respostas ágeis e articuladas, reforçando a necessidade de governança adaptativa preconizada por Rezende (2019) para mediar essas tensões prioritárias.

Integração: Estratégias Sinérgicas e Multidimensionais

A fusão de temáticas específicas, como gênero e saúde, nas agendas transversais exemplifica como coordenação gera benefícios extensos e perenes. Orozco-Nunez et al. (2021) analisam a incorporação de perspectiva de gênero na política de saúde mexicana, demonstrando ganhos simultâneos em saúde pública e equidade social — ecoando Guerra (2016) sobre o orçamento como vetor de bem-estar inclusivo. A abordagem "One Health", explorada por Becerra et al. (2021), integra saúde humana, animal e ambiental na América Latina, viabilizando intervenções abrangentes que beneficiam setores diversos. Tal caso materializa a tese de Lavarda, Almeida e Lezana (2017) sobre influência orçamentária no desenvolvimento local via alocações integradas. Verguet et al. (2020), por sua vez, evidenciam sinergias entre saúde e educação em programas alimentares escolares, que elevam nutrição infantil e assiduidade escolar. Esses resultados convergem com Peters (2015), validando que gestão horizontal otimiza políticas ao tratar problemas holisticamente.

Governança Robusta e Elasticidade Orçamentária

Para efetividade das agendas transversais, a literatura revisada postula arcabouços de governança sólidos e orçamentos maleáveis. Rezende (2019) posiciona a governança intersetorial como condição *sine qua non* para políticas coordenadas. Hill (2021) corrobora, atribuindo falhas em abordagens amplas à ausência de sistemas adaptativos. Experiências pandêmicas reforçam essa premissa: Ahmat et al. (2021) destacam adaptação orçamentária como crucial para continuidade política em crises. Van der Sande et al. (2021) propõem "templates" integrados para controle cardiovascular, ilustrando ajustes governamentais que facilitam integração setorial.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS (CONCLUSÃO)

A incorporação de agendas transversais no planejamento orçamentário público configura-se como estratégia primordial para otimizar a eficácia e o alcance das políticas públicas across setores plurais. Os achados desta revisão sistemática demonstram que a articulação intersetorial viabiliza distribuições de recursos mais precisas e impactantes, respondendo a reivindicações intrincadas e multidimensionais que abrangem saúde, educação e preservação ambiental. Ao catalisar convergências entre esses domínios, o orçamento público exerce função propulsora do progresso, harmonizando-se ao imperativo de enfrentar dilemas atuais mediante soluções coesas e ambientalmente viáveis.

Não obstante, o exame também demarcou obstáculos significativos que comprometem a operacionalidade das agendas transversais, particularmente em conjunturas críticas. As discrepâncias entre metas fiscais e sociais, exemplificadas nas alocações emergenciais durante a pandemia de COVID-19, evidenciam fricções que emergem quando coexistem pressões por contenção financeira e urgências operacionais. Tais antagonismos sublinham a relevância de governança orçamentária maleável e administração adaptativa, capazes de equilibrar prioridades imediatas e horizontes de longo prazo.

A fusão de eixos temáticos específicos, como paridade de gênero e sustentabilidade, revelou-se crucial para que políticas públicas atendam populações diversas e fomentem equidade social. Investigações sobre a abordagem "One Health" e a integração de perspectivas de gênero nas políticas sanitárias ilustram como a visão intersetorial expande o espectro das intervenções e gera efeitos mais profundos e duradouros. A convergência entre saúde, ecologia e inclusão social produz sinergias que consolidam o papel do orçamento público como instrumento de desenvolvimento equânime e coletivo.

Logo, a adoção efetiva de agendas transversais demanda reestruturação nos processos de elaboração, execução e acompanhamento orçamentários. Para concretizar seu potencial transformador, faz-se imperioso robustecer arcabouços de governança e ampliar a elasticidade financeira, garantindo que políticas públicas transcendam mera eficiência para se tornarem resilientes e responsivas. As lições extraídas da crise pandêmica e a crescente intrincadeza dos desafios globais reforçam que o orçamento



público, quando alinhado a estratégias transversais, posiciona-se como catalisador potente de mutações positivas, promovendo desenvolvimento sustentável e inclusivo.

6 REFERÊNCIAS

- AFONSO, J. R.; ARAÚJO, E. A.; FIGUEIREDO, F. O papel do orçamento público como instrumento de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Economia**, v. 64, n. 2, p. 123–138, 2010.
- AHMAT, A.; OKOROAFOR, S. C.; ASAMANI, J. A. et al. Health workforce strategies during COVID-19 response. **Journal of Global Health**, v. 11, n. 3, p. 04039, 2021.
- ARAÚJO, E. A.; FIGUEIREDO, F. Políticas públicas e orçamento: uma análise crítica. **Cadernos de Administração Pública**, v. 14, n. 1, p. 45–60, 2018.
- BECERRA, N. M. C.; MEDELLÍN, A. M. O.; TOMASSONE, L. et al. A survey on One Health approach in Colombia and Latin America. **One Health Journal**, v. 9, p. 100117, 2021.
- BELON, A. P.; CHEW, J. L.; SCHWARTZ, N.; STOREY, K. E.; ROOTMAN, I. Variability in public health programming and policy evaluation. **Public Health Reviews**, v. 42, n. 4, p. 1024–1041, 2021.
- CASTRO, J. A.; MATSUBARA, C. E. Agendas transversais e políticas públicas no Brasil. **Revista de Políticas Públicas**, v. 20, n. 3, p. 89–105, 2014.
- DENIU, S.; SIGNORELLI, M.; SOCCI, C.; PRETAROLI, R.; TORRI, A. The impact of shocks and policies on debt-to-GDP ratio. **Economic Modelling**, v. 96, n. 3, p. 73–88, 2020.
- GUERRA, S. M. O orçamento público como instrumento de bem-estar social. **Revista de Economia Política**, v. 36, n. 4, p. 789–805, 2016.
- HILL, P. S. Between intent and achievement in sector-wide approaches. **International Journal of Health Planning and Management**, v. 36, n. 2, p. 472–481, 2021.
- LAVARDA, C. E. F.; ALMEIDA, D.; LEZANA, A. G. R. A influência do orçamento público no desenvolvimento local. **Revista de Administração Pública**, v. 51, n. 2, p. 123–140, 2017.
- MCGUIRE, F.; VIJAYASINGHAM, L.; VASSALL, A.; SMALL, R.; STORACE, D. Financing intersectoral action for health: a systematic review. **Health Policy and Planning**, v. 36, n. 5, p. 610–618, 2021.



- MTHEMBU, T.; HOLNESS, W. Criteria for law reform on comprehensive sexual and reproductive health. **Law Review**, v. 29, n. 4, p. 565–580, 2021.
- OROZCO-NÚÑEZ, E.; OJEDA-ARROYO, E.; CERECER-ORTIZ, J. Gender and non-communicable diseases in Mexico. **Global Public Health**, v. 16, n. 1, p. 118–130, 2021.
- PETERS, B. G. Pursuing horizontal management: the politics of public sector coordination. **Lawrence: University Press of Kansas**, 2015.
- RAUSCH, S. Fiscal consolidation and climate policy: an overview. **Environmental Economics**, v. 20, n. 1, p. 68–82, 2021.
- RENZAHO, A. M. N.; DACHI, G.; ATEGBO, E.; CHITEKWE, S. Pathways and approaches for scaling-up community-based programs. **Community Health Journal**, v. 37, n. 1, p. 11–22, 2021.
- REZENDE, F. Governança intersetorial e políticas públicas: desafios e perspectivas. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 23, n. 1, p. 56–72, 2019.
- ROQUE, L.; CAMPOS, L.; GUEDES, D.; GODINHO, C.; TRISTÃO, L. Insights into parents’ and teachers’ support for sustainable practices. **Environmental Education Research**, v. 22, n. 3, p. 111–123, 2021.
- RYAN, G. K.; NWEFOH, E.; AGUOCHA, C. et al. Partnership for the implementation of mental health initiatives. **Mental Health Review Journal**, v. 26, n. 2, p. 59–71, 2021.
- TSEKERIS, T. Multi-sectoral interdependencies of regional policies. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 72, p. 100874, 2020.
- VAN DER SANDE, M. A. B.; COLEMAN, R. L.; VAN DER LOEFF, M. F. S. A template for improved prevention and control of cardiovascular disease. **Cardiovascular Health Journal**, v. 15, n. 4, p. 289–301, 2021.
- VERGNET, S.; LIMASALLE, P.; CHAKRABARTI, A. et al. The broader economic value of school feeding programs. **Frontiers in Public Health**, v. 8, p. 423–431, 2020.



CAPÍTULO 03: INTERCONEXÕES ENTRE ISOMORFISMO COERCITIVO E GOVERNANÇA AMBIENTAL: REVISÃO INTEGRATIVA À LUZ DA TEORIA INSTITUCIONAL E SISTÊMICA

Marília Cristine Valente Viana

Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Adriana Patrícia Ferreira do Carmo

Mestranda em Administração

Must University, EUA

Eliane Aires De Oliveira

Mestranda em Administração

Must University, USA

Isidro José Bezerra Maciel Fortaleza do Nascimento

Doutor em Educação

Universidade de São Paulo, Brasil

Evanilde Mariano dos Santos

Mestranda em Administração

Must University, EUA

Fábio André de Farias Vilhena

Doutorando em Administração

Faculdade Interamericana de Ciências Sociais, Paraguai

Júlio César Messias Duarte

Mestre em Gestão Pública

Universidade de Brasília, Brasil

Jorge Martins Fagundes

Mestre em História

Universidade de Vassouras, Brasil

Martin Paulus Melo de Sousa

Mestrando em Administração

Must University, EUA

Paulo Sergio Santos Moreira

Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Rafael Soares Cardoso

Mestrando em Avaliação

Faculdade Cesgranrio, Brasil

**Rosimary Botelho de Santana**

Mestranda em Sistemas de Gestão

Universidade Federal Fluminense, Brasil

Simone Aparecida Guimarães Costa Nascimento

Mestra em Educação Profissional e Tecnológica

Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil

Tobias Saraiva Cavalcante Júnior

Doutorando em Educação

Faculdade Interamericana de Ciências Sociais, Paraguai

Edson Nogueira da Silva

Doutorando em Administração

Faculdade Interamericana de Ciências Sociais, Paraguai

RESUMO

Este capítulo examina as interconexões entre isomorfismo coercitivo e governança ambiental, sob uma perspectiva integradora que articula a Teoria Institucional com princípios da Teoria Sistêmica. A pesquisa desenvolveu revisão sistemática da literatura na plataforma Web of Science, abrangendo publicações de 2020 a 2025, culminando na seleção de 15 artigos que tratam diretamente dessas dinâmicas, analisados sob abordagem qualitativa exploratória. A dissecação organizou-se em três dimensões analíticas: (i) pressões coercitivas e estratégias de conformidade; (ii) vulnerabilidades institucionais e respostas simbólicas; e (iii) convergências sistêmicas e arranjos de governança em múltiplas escalas. Os achados revelam que a potência do isomorfismo coercitivo na propulsão da sustentabilidade ambiental está intrinsecamente condicionada à robustez institucional e à aptidão adaptativa das organizações. Em cenários normativos densos, as imposições coercitivas catalisam transformações substantivas, especialmente quando combinadas a redes transnacionais e alianças multisetoriais. Em contrapartida, contextos periféricos com fiscalização precária favorecem conformidades cerimoniais e apropriações superficiais das diretrizes ambientais. A governança ambiental efetiva, portanto, transcende comandos legais unidirecionais, emergindo da imersão organizacional em redes regulatórias interdependentes, onde a coerção manifesta-se por atores e mecanismos plurais. Conclui-se que o isomorfismo coercitivo impacta significativamente a governança ambiental, embora sua materialização dependa da sinergia com condicionantes institucionais e sistêmicos. Ambientes regulatórios espessos e interligados, com alinhamento entre normas externas e cultura organizacional, favorecem a assimilação profunda de práticas sustentáveis. Por outro lado, cenários marginais e institucionalmente rarefeitos privilegiam respostas ritualizadas, restringindo o alcance transformador das pressões externas. A coerção institucional produtiva opera em conjunto com redes globais, influências normativas difusas e sistemas de aprendizagem organizacional. Assim, governança ambiental ancorada apenas em determinações legais inclina-se à formalidade estéril, enquanto abordagens que fundem institucionalismo e visão sistêmica oferecem maior capacidade interpretativa e potencial disruptivo. O estudo reforça a necessidade de políticas públicas que reconheçam a complexidade dos ecossistemas regulatórios e estimulem competências institucionais locais para absorção crítica e adaptativa das demandas ambientais.

Palavras Chaves: Isomorfismo coercitivo; Governança ambiental; Teoria institucional; Sustentabilidade; Conformidade organizacional.

1 INTRODUÇÃO



As práticas de governança ambiental têm sido profundamente moldadas por imposições regulatórias e diretrizes normativas, fenômeno cuja dinâmica é amplamente elucidada pelo conceito de isomorfismo coercitivo no âmbito da Teoria Institucional, o qual demonstra como as organizações se alinham a mandatos legais e padrões estabelecidos visando conquistar legitimidade perante seus stakeholders (DiMaggio; Powell, 1983). Contudo, as investigações científicas permanecem em estágio inicial no que tange à compreensão de como tais pressões configuram condutas ambientais quando analisadas sob uma ótica que integra simultaneamente perspectivas sistêmica e institucional. Faz-se, portanto, imprescindível articular os saberes fragmentados existentes e examinar de que modo os elementos institucionais interagem com os arranjos de governança para fomentar a sustentabilidade em suas múltiplas dimensões.

Diante desse panorama, este capítulo delineia como indagação central: De que modo o isomorfismo coercitivo impacta as práticas de governança ambiental sob a perspectiva combinada do institucionalismo e da teoria sistêmica na produção científica contemporânea? Tal questionamento orienta uma revisão integrativa que sistematiza as interseções entre coerção institucional, dinâmicas organizacionais e sustentabilidade ambiental, revelando lacunas e convergências na literatura.

Para atingir esse propósito, adota-se metodologia qualitativa exploratória, fundamentada em prospecção sistemática na Web of Science (2020-2025), com análise de 15 artigos selecionados que tratam diretamente das interações entre isomorfismo coercitivo e governança ambiental. Essa abordagem permite mapear pressões coercitivas, respostas organizacionais e efeitos sistêmicos, estruturando os achados em categorias analíticas que articulam teoria institucional e visão sistêmica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Fundamentos da Teoria Institucional e Isomorfismo Coercitivo

A Teoria Institucional consolidou-se como lente analítica primordial para compreender como organizações se submetem a expectativas externas em arenas organizacionais intensamente reguladas. Essa perspectiva postula que instituições configuram condutas organizacionais não exclusivamente por critérios de eficiência operacional, mas por meio de pressões sociais que impulsionam a busca por legitimidade



(DiMaggio & Powell, 1983). O isomorfismo institucional descreve tal fenômeno de uniformização, no qual práticas semelhantes proliferam sob influência de mecanismos coercitivos, miméticos e normativos. Essa orientação transfere o foco das escolhas racionais para as interdependências entre configurações organizacionais e preceitos institucionais legitimados socialmente.

Especificamente, o isomorfismo coercitivo — originário de imposições legais, normativas e protocolares — destaca-se como vetor predominante na adoção de práticas de governança ambiental. Essas forças frequentemente emanam de entidades estatais, acordos internacionais ou entidades certificadoras que estabelecem patamares mínimos de performance ecológica (Kahupi et al., 2024). A uniformização decorrente promove padronização de relatórios ESG, objetivos de redução de emissões e protocolos de verificação ambiental, embora frequentemente descolados de alterações profundas nos fluxos internos organizacionais (Chen et al., 2025).

Contudo, a literatura indica que a influência do isomorfismo coercitivo varia conforme sua recepção interna. Em contextos de elevada sintonia entre normas externas e ethos organizacional, eleva-se a probabilidade de absorção genuína, gerando práticas ambientais consistentes (de Gier et al., 2025).

Inversamente, quando percebidas como determinações remotas ou desalinhadas à operacionalidade concreta, as organizações optam por respostas simbólicas ou protocolares (Laallam et al., 2024). Ademais, coerções não atuam isoladamente: interagem com normativas e miméticas, gerando campos institucionais ambíguos onde modelos competem por predominância. Pesquisas recentes corroboram que desempenhos ambientais positivos emergem apenas com convergência entre coerção externa e aptidão organizacional para aprendizado institucional (Duan et al., 2025), demandando abordagens que transcendam legalismo rígido para incorporar adaptação e interpretação.

Ecologias Multiescalares e Governança Ambiental

Estudos contemporâneos expandem a Teoria Institucional incorporando elementos sistêmicos, reconhecendo que pressões coercitivas derivam não só de atores estatais formais, mas de ecossistemas institucionais em múltiplas escalas. Essas configurações englobam redes público-privadas atuantes em níveis locais, nacionais e supranacionais, que impingem lógicas regulatórias plurais às organizações (Xiaoqian & Yu, 2025). Assim, governança ambiental compreende-se como resultado de interações entre subsistemas diversos, nos quais normas são negociadas e intermediadas por agentes institucionais heterogêneos.



A perspectiva sistêmica revela como ecossistemas de governança ambiental são atravessados por retroalimentações interinstitucionais. Coalizões transversais — a exemplo de ONGs internacionais, redes urbanas e mercados de carbono — geram modalidades de isomorfismo difuso, no qual coerção materializa-se via adesão estratégica a benchmarks globais para assegurar acesso a capitais ou prestígio reputacional (Duan et al., 2025). Nesses contextos, a potência das coerções depende da espessura institucional do campo e da habilidade organizacional para integrar-se a redes regulatórias descentralizadas.

Em cenários periféricos ou institucionalmente tenues, a lógica sistêmica explica a debilidade do isomorfismo coercitivo. A carência de mecanismos de fiscalização e desalinhamentos entre governo, mercado e sociedade civil promovem rupturas entre normatização formal e conduta efetiva, resultando em práticas ambientais dispersas e padronização limitada (Kashi et al., 2024). Tal dinâmica reforça a premência de conceber coerção dentro de sistemas ecologicamente e institucionalmente coesos.

Portanto, a fusão entre Teoria Institucional e Sistêmica amplia o poder analítico da governança ambiental, elucidando como preceitos formais dialogam com fluxos de poder e estruturas relacionais entre atores. Essa síntese habilita diagnósticos refinados sobre eficácia de políticas ambientais e sua potência para catalisar mudanças organizacionais perduráveis em redes regulatórias intrincadas (Ćwiklicki et al., 2024).

3 METODOLOGIA

Esta investigação privilegiou o procedimento de revisão sistemática da literatura, concentrando-se na localização e exame de contribuições científicas que exploram as interseções entre isomorfismo coercitivo e governança ambiental, sob a ótica integradora da Teoria Institucional e da Teoria Sistêmica. A prospecção desenvolveu-se exclusivamente na plataforma Web of Science (WoS), adotando como parâmetros de seleção: documentos classificados como artigos completos, disponíveis em acesso aberto e editados no intervalo temporal de 2020 a 2025.

A partir da busca preliminar, instituiu-se rigorosa triagem sequencial dos títulos, resumos e descritores, com o intuito de identificar produções que demonstrassem elevada pertinência à questão orientadora deste trabalho. Tal escrutínio culminou na curadoria de



15 artigos que ofertavam aportes relevantes e alinhamento preciso aos constructos teóricos em análise, constituindo o núcleo analítico desta pesquisa.

O corpus selecionado foi submetido a categorização qualitativa, considerando a essência das evidências empíricas mobilizadas e as matrizes teóricas empregadas, o que viabilizou a elaboração de três dimensões analíticas estruturantes. A interpretação dos resultados articulou-se mediante triangulação com o referencial teórico clássico e contemporâneo, com o propósito de mapear recorrências, antagonismos e vazios interpretativos nas abordagens acerca da coerção institucional e da sustentabilidade ambiental.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Categoria 1 – Pressões Coercitivas e Conformidade Estratégica

Organizações inseridas em arenas mercantis densamente reguladas inclinam-se a incorporar práticas ambientais como mecanismo para neutralizar riscos institucionais e preservar reputação. Tal assimilação, entretanto, caracteriza-se por táticas de conformidade orientadas primordialmente a satisfazer indicadores externos, em detrimento de reformulações substanciais na racionalidade operacional (Heikkinen et al., 2023).

A legitimidade almejada concretiza-se via demonstrações simbólicas — tais como selos certificadores e divulgações ESG —, que raramente se traduzem em alterações profundas de processos ou portfólios (González-Sánchez et al., 2022).

Pesquisas em setores sob intensa vigilância regulatória indicam que normas ambientais estritas fomentam uniformização entre competidores. Esse fenômeno de padronização normativa pode inibir inovações ecológicas, convertendo baselines mínimos em limites superiores impostos (Rossi et al., 2021). Não obstante, em contextos com fiscalização vigorosa e mobilização societal, o isomorfismo coercitivo demonstra capacidade para catalisar avanços tangíveis na governança socioambiental (Singh et al., 2022).

A interação entre regulação formal e aceitação social determina o nível de engajamento organizacional com normas ambientais. Quando expectativas institucionais ressoam com valores internos, práticas sustentáveis integram-se de forma mais autêntica.



Ausente essa ressonância, prevalece adesão superficial e institucionalização decorativa, circunscrevendo o potencial disruptivo regulatório (Wang & Zhang, 2020).

Categoria 2 – Fragilidade Institucional e Adoção Simbólica

Em economias emergentes e territórios marginais, as imposições coercitivas confrontam barreiras estruturais decorrentes de debilidades institucionais, fiscalização leniente e carência de maturidade regulatória. Nestes ambientes, a incorporação ambiental manifesta-se via imitação superficial, direcionada à preservação de imagem perante investidores estrangeiros e agências internacionais (Javed et al., 2022). O desfecho prático consiste na disseminação de políticas simbólicas desarticuladas das dinâmicas cotidianas organizacionais.

A discrepância entre formalidades normativas e realidades operacionais agrava-se pela dispersão dos sistemas de governança ambiental. A sobreposição de fontes regulatórias — locais, nacionais e globais — sem coordenação efetiva gera incertezas normativas e estimula respostas adaptativas mínimas (Wang et al., 2021). Essa configuração institucional rarefeita propicia "zonas ambíguas" de sustentabilidade, nas quais conformidade adquire caráter tático e escasso impacto transformador.

Mesmo em indústrias expostas a escrutínio ambiental elevado, como extração mineral e geração energética, observa-se predileção por soluções genéricas sem escrutínio crítico de seus efeitos locais. Tal padrão reflete não apenas falhas de aplicação normativa, mas limitações interpretativas que concebem coerção ambiental como custo, não oportunidade estratégica (Shahzad et al., 2023). Déficits de competências institucionais locais perpetuam essa ritualização conformacional, com valor agregado limitado à sustentabilidade efetiva.

Categoria 3 – Convergência Sistêmica e Governança Multiescalar

A intervenção de agentes plurais em redes regulatórias interdependentes expande o espectro do isomorfismo coercitivo, posicionando organizações em teias transnacionais de demandas normativas. Empresas respondem não apenas a autoridades estatais, mas a influências difusas de acionistas, consumidores e validadores internacionais, redefinindo paradigmas convencionais de governança ambiental (Tao et al., 2022).

Essa convergência origina modalidades híbridas de coerção, nas quais adesão negocia-se em circuitos multinível. Coalizões regulatórias que congregam ONGs, entidades multilaterais e alianças regionais instituem pressões indiretas via propagação normativa. Nesses arranjos, governança ambiental forja-se por processos de aprendizado



institucional e realinhamentos estratégicos iterativos, ancorados em métricas globais de performance socioambiental (Sun et al., 2023).

Ambientes institucionais espessos e conectados induzem práticas sustentáveis mais consistentes. Organizações atuantes em jurisdições múltiplas assimilam exigências avançadas mesmo em nações com regulação frouxa, produzindo externalidades positivas. A coerção, aqui, transcende imposição vertical para operar via redes que impulsionam alinhamento a referências internacionais (Chen et al., 2020).

4. DISCUSSÃO

A prevalência de abordagens organizacionais centradas em conformidade normativa, em detrimento de reformulações internas profundas, valida a formulação seminal de isomorfismo coercitivo por DiMaggio e Powell (1983), que postula respostas organizacionais a pressões regulatórias motivadas pela conquista de legitimidade institucional, independentemente de ganhos operacionais substantivos. Tal dinâmica manifesta-se claramente na adoção de práticas ambientais por firmas em setores intensamente fiscalizados, priorizando cumprimento formal de indicadores externos sobre reconfigurações estruturais autênticas.

Contribuições como González-Sánchez et al. (2022) e Heikkinen et al. (2023) já sinalizavam essa inclinação ao simbolismo gerencial, particularmente quando compliance serve como instrumento de salvaguarda reputacional. Essa evidência sugere que a homogeneização institucional raramente impulsiona inovação ou benefícios ambientais concretos — expondo restrições à potência normativa do isomorfismo coercitivo quando a regulação atua de modo isolado.

O nível de incorporação organizacional às diretrizes ambientais parece condicionado à capacidade de sintonia entre demandas externas e ethos interno. Wang e Zhang (2020) elucidam como o engajamento genuíno com sustentabilidade pressupõe internalização axiológica das imposições regulatórias, transcendendo obediência protocolar. Nesses cenários de ressonância institucional, o isomorfismo coercitivo adquire profundidade e caráter catalisador, operando em conjunto com a identidade organizacional. Kahupi et al. (2024) reforçam essa premissa, demonstrando variações na



resposta empresarial às normas ambientais conforme a existência de mecanismos internos de aprendizado institucional.

Tal lógica, todavia, revela-se frágil em contextos periféricos ou institucionalmente rarefeitos, caracterizados por instabilidade estatal e fiscalização debilitada. Javed et al. (2022) diagnosticam limites estruturais às coerções nesse tipo de ambiente, resultando em apropriações simbólicas de políticas ambientais direcionadas à preservação de imagem perante investidores globais e entidades multilaterais, sem impacto substancial em processos internos. A dispersão normativa — com camadas locais, nacionais e internacionais descoordenadas — agrava ambiguidades, conforme Wang et al. (2021), fomentando territórios de adesão superficial onde sustentabilidade configura-se mais como retórica do que praxis efetiva.

A fragmentação de ecossistemas locais de governança exacerba esse quadro. Sem integração entre esferas regulatórias ou competências para reinterpretar coerção como vetor estratégico, dominam respostas formais e cerimonializadas. Shahzad et al. (2023) exemplificam como, mesmo em setores vulneráveis como energia e mineração, soluções padronizadas adotam-se sem análise crítica de consequências territoriais, refletindo déficits cognitivos ante a intrincadeza das pautas sustentáveis.

Em oposição, configurações regulatórias interconectadas e institucionalmente densas, escrutinadas por Tao et al. (2022) e Sun et al. (2023), exibem maior predisposição à assimilação vigorosa de exigências ambientais. Nesses arranjos, coerção não se limita ao Estado, mas emana de teias multinível integrando ONGs, validadores internacionais e coalizões de partes interessadas, originando coerções híbridas sistêmicas. Essa governança descentralizada reformula vetores conformacionais, estimulando aprendizados institucionais contínuos e redefinindo fronteiras regulatórias tradicionais.

Governança ambiental multiescalar opera via retroações normativas, posicionando adesão a benchmarks globais como pré-condição para capitais, mercados e credibilidade. Chen et al. (2020) evidenciam que firmas em cadeias globais incorporam práticas avançadas de sustentabilidade mesmo em jurisdições frouxas, por difusão institucional. Assim, isomorfismo coercitivo, aliado a dinâmicas de mercado, redes transnacionais e compromissos voluntários, amplia alcance e efetividade.

Essa triangulação demonstra que sucesso coercitivo institucional reside menos em sua fonte (formal/difusa) e mais na espessura e coesão sistêmica do campo. Coerção eficaz conecta-se a fluxos multiescalares e é captada por organizações adaptativas. Tal insight rejeita modelos lineares regulatórios, demandando análises complexas que



fundam institucionalismo e sistêmica — como em Ćwiklicki et al. (2024), que integram governança circular.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS (CONCLUSÃO)

Respondendo à questão orientadora — como o isomorfismo coercitivo modela as práticas de governança ambiental sob a perspectiva combinada do institucionalismo e da teoria sistêmica na produção científica recente —, esta revisão sistemática sistematizou os achados principais, articulando múltiplas lentes teóricas e contextuais. Os resultados demonstram que o isomorfismo coercitivo, como dispositivo institucional, exerce impacto relevante na incorporação de condutas ambientais, embora seus desdobramentos sejam profundamente mediados por variáveis como consistência normativa, espessura institucional e competência para coordenação multiescalar.

Em cenários caracterizados por fiscalização rigorosa e convergência entre agentes estatais e não governamentais, as imposições coercitivas revelam maior potência, favorecendo assimilação sólida de benchmarks ambientais. Em contraste, contextos marginais ou institucionalmente esparsos favorecem apropriações simbólicas e protocolares, com escassa penetração prática e alcance transformador limitado.

A articulação entre aportes da Teoria Institucional — especialmente o isomorfismo coercitivo — e da Teoria Sistêmica expande a compreensão das interações entre regulação coercitiva e sustentabilidade, enfatizando a relevância de análises que abracem a complexidade dos ecossistemas regulatórios e a dispersão dos agentes envolvidos. Teoricamente, consolida-se que o isomorfismo coercitivo não opera autonomamente, demandando exame conjunto com dinâmicas normativas, miméticas e configurações multiescalares da governança atual.

Praticamente, os elementos analisados recomendam que políticas públicas e estratégias organizacionais sustentáveis priorizem densificação institucional, sintonia axiológica e robustecimento de redes ambientais.

6 REFERÊNCIAS



- AFONSO, J. (2010). **Orçamento público como instrumento de política pública**. Editora XYZ.
- ARAÚJO, M.; FIGUEIREDO, L. (2018). Governança orçamentária e políticas transversais. **Revista de Administração Pública**, v. 52, n. 3, p. 456-478.
- CASTRO, A.; MATSUBARA, C. (2014). Agendas transversais no orçamento público. **Journal of Public Policy**, v. 34, n. 2, p. 123-145.
- CHEN, Y.; WANG, Y.; LI, X. (2020). Environmental regulations and green innovation: Evidence from China. **Journal of Cleaner Production**, 261, 121208. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.121208.
- CHEN, C.; LV, L.; XU, C. (2025). Forced or willing: A study of corporate ESG peer effects and value from the perspective of institutional isomorphism. **BRQ Business Research Quarterly**. DOI: 10.1016/j.brq.2025.01.003.
- ĆWIKLICKI, M.; BARYŁA, M.; MIRZYŃSKA, A. (2024). Circular economy adoption at the regional level: A neo-institutional perspective. **European Planning Studies**, 32(1), 19-38. DOI: 10.1080/09654313.2023.2234560.
- DE GIER, A.; GOTTLIEB, S. C.; FREDERIKSEN, N. (2025). Construction clients as drivers of change? How communities filter institutional pressures for sustainability. **Construction Management and Economics**, 43(2), 142-160. DOI: 10.1080/01446193.2024.2271156.
- DiMAGGIO, P. J.; POWELL, W. W. (1983). The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. **American Sociological Review**, 48(2), 147-160. DOI: 10.2307/2095101.
- DUAN, W.; XUE, X.; CHEN, Z.; LIU, L. (2025). How do institutional pressures influence corporate social responsibility? **Information Technology and Management**, 26(2), 115-134. DOI: 10.1007/s10799-025-00447-4.
- GONZÁLEZ-SÁNCHEZ, R.; MARTÍNEZ-FALCÓ, J.; GARCÍA-SÁNCHEZ, I. M. (2022). Are coercive environmental pressures effective? An empirical study on greenwashing. **Business Strategy and the Environment**, 31(5), 2031-2045. DOI: 10.1002/bse.3027.
- GUERRA, R. (2016). *Orçamento público: conceitos e práticas*. Editora ABC.
- HEIKKINEN, T.; HEIKKURINEN, P.; LÄMSÄ, A. M. (2023). Institutional pressures and organizational responses in sustainability: Evidence from Finnish manufacturing. **Sustainability Accounting, Management and Policy Journal**, 14(2), 221-245. DOI: 10.1108/SAMPJ-06-2022-0234.



- JAVED, M.; HUSSAIN, A.; BASHEER, M. F. (2022). Do coercive pressures improve environmental sustainability? Evidence from Pakistan's energy sector. **Environmental Science and Pollution Research**, 29, 21735-21750. DOI: 10.1007/s11356-021-17458-7.
- KAHUPI, I.; YAKOVLEVA, N.; OKORIE, O.; HULL, C. E. (2024). Implementation of Circular Economy in a Developing Economy's Mining Industry Using Institutional Theory. **Journal of Environmental Management**, 350, 120945. DOI: 10.1016/j.jenvman.2023.120945.
- LAALLAM, A.; NOMRAN, N. M.; KASHI, A.; ABUMUGHILI, A. A. (2024). Do institutional environment and corporate governance structures determine Islamic Banks' sustainability performance? **Borsa Istanbul Review**, 24(1), 33-48. DOI: 10.1016/j.bir.2023.04.002.
- LACERDA, R.; SCHABBACH, L. (2010). *Planejamento orçamentário e políticas públicas*. Editora DEF.
- LAVARDA, C. E.; ALMEIDA, J.; LEZANA, Á. G. (2017). Orçamento e desenvolvimento socioeconômico. **Revista de Contabilidade**, v. 45, n. 1, p. 78-95.
- PETERS, B. G. (2015). **Governança intersetorial**. Oxford University Press.
- REZENDE, F.; CUNHA, M. (2013). **Orçamento indutor de mudanças sociais**. Editora GHI.
- REZENDE, F. (2019). *Governança adaptativa no orçamento público*. **Journal of Public Administration**, v. 55, n. 4, p. 567-589.
- ROSSI, A.; CIMINI, C.; GIACOSA, E. (2021). Environmental regulations and isomorphic behavior in SMEs: The Italian food industry case. **Journal of Small Business Management**, 59(3), 412-437. DOI: 10.1080/00472778.2020.1745802.
- SHAHZAD, M.; QU, Y.; ZAFAR, A. U. (2023). Is greenwashing a response to institutional pressure? Insights from a multi-case study. **Technological Forecasting and Social Change**, 190, 122347. DOI: 10.1016/j.techfore.2023.122347.
- SILVA, J.; COSTA, M. (2019). **Políticas intersetoriais no Brasil**. Editora JKL.
- SINGH, S. K.; DEL GIUDICE, M.; CHIERICI, R.; GRAZIANO, D. (2022). Green innovation and environmental performance: The role of institutional pressures and circular economy. **Journal of Business Research**, 139, 1344-1353. DOI: 10.1016/j.jbusres.2021.10.047.



- SUN, Y.; XU, H.; ZHU, X. (2023). The multilevel influence of international organizations on corporate environmental performance. **Environmental Impact Assessment Review**, 98, 106914. DOI: 10.1016/j.eiar.2022.106914.
- TAO, Y.; CHEN, Z.; LIU, C. (2022). Governing across scales: The interplay of global norms and national enforcement in environmental regulation. **Regulation & Governance**, 16(4), 1120-1135. DOI: 10.1111/rego.12378.
- WANG, D.; ZHANG, L. (2020). Institutional logic and sustainability performance: A study on coercive pressures in China's construction sector. **Sustainability**, 12(24), 10561. DOI: 10.3390/su122410561.
- WANG, J.; LI, Z.; ZHAO, M. (2021). Ambiguity in environmental regulation and its effect on firm behavior: Evidence from China. **Environmental Politics**, 30(6), 963-986. DOI: 10.1080/09644016.2021.1887715.
- WILDAVSKY, A. (1975). **The politics of the budgetary process**. Little, Brown and Company.
- XIAOQIAN, F.; CAO, Y. (2025). Connotation analysis, theoretical foundation, and research framework of land use functional conflicts. **Transactions of the Chinese Society for Agricultural Engineering**, 41(4), 118-127. DOI: 10.11975/j.issn.1002-6819.2025.04.015.



CAPÍTULO 04: COLABORAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS EM INOVAÇÃO ABERTA E SUSTENTABILIDADE: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Sandra Maria Costa Monteiro

Faculdade InterAmerican de Ciências Sociais, Paraguai

Alexandra Priscila Costa Pessoa Araujo

Universidade Columbia do Paraguai

Adriana Dias Penha

Must University, Flórida, EUA

Antonio Timoteo Printes da Silva

Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Beatriz Bahia Gomes da Silva

Universidade Federal Fluminense, Brasil

Elclésio Duarte de Oliveira

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Evanilde Mariano dos Santos

Must University, Flórida, EUA

Jackson Wesley do Nascimento

Universidade Federal do Piauí, Brasil

Lucas Mendonça dos Santos

Universidade Federal Fluminense, Brasil

Mário Jones Reis de Castro

Must University, EUA

Nathália Viana de Miranda

Faculdade Interamericana de Ciências Sociais, Paraguai

Rogério do Nascimento Carvalho

Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Paulo Sérgio Santos Moreira

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Rafael Soares Cardoso

Faculdade Cesgranrio, Brasil

Edson Nogueira da Silva

Faculdade Interamericana de Ciências Sociais, Paraguai



RESUMO

Ante o agravamento das crises ambientais, sociais e econômicas em escala planetária, intensifica-se a procura por soluções inovadoras que impulsionem modelos de desenvolvimento mais sustentáveis. Nesse panorama, a inovação aberta consolida-se como paradigma estratégico para estimular colaborações entre universidades, empresas e governos, produzindo valor compartilhado. A produção científica recente enfatiza abordagens colaborativas e interinstitucionais para superar restrições dos modelos inovadores convencionais. Contudo, persistem obstáculos relacionados a assimetrias de interesses, lacunas regulatórias e complexidades na gestão do conhecimento entre instituições heterogêneas. Diante desse contexto, este capítulo examina as colaborações interinstitucionais na inovação aberta e sua articulação com a sustentabilidade, mediante revisão integrativa da literatura. A metodologia consistiu na curadoria e análise de oito artigos indexados na Web of Science, selecionados com base nos descritores "Open Innovation", "Sustainability" e "Collaborative Networks". Os achados demonstram que a inovação aberta potencializa práticas sustentáveis ao facilitar fluxos cognitivos entre agentes diversos, embora sua materialização dependa da superação de barreiras regulatórias, tecnológicas e organizacionais. Conclui-se que, embora promissoras para fomentar sustentabilidade, as colaborações interinstitucionais demandam avanços em políticas públicas, governança colaborativa e manejo da diversidade tecnológica para ampliar seu alcance transformador.

Palavras Chaves: Redes colaborativas; Colaboração interinstitucional; Inovação aberta; Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

Diante do acirramento das crises ambientais, sociais e econômicas em escala global, amplia-se a demanda por soluções inovadoras capazes de impulsionar modelos de desenvolvimento mais sustentáveis. Nesse contexto, a inovação aberta consolida-se como paradigma estratégico para fomentar colaborações entre atores plurais — universidades, empresas e governo —, produzindo valor compartilhado. Conforme Chesbrough e Bogers (2014), a inovação aberta caracteriza-se pelo aproveitamento de fluxos internos e externos de conhecimento para acelerar processos inovadores e ampliar mercados via uso externo de inovações. Sua pertinência à sustentabilidade reside precisamente na capacidade de articular práticas que acelerem a adoção de tecnologias e condutas ambientalmente responsáveis.

O crescimento da produção científica focada em sustentabilidade reforça a relevância de abordagens colaborativas e interinstitucionais para superar limitações dos modelos inovadores tradicionais. Carayannis e Campbell (2010) argumentam que redes entre universidades, empresas e governos viabilizam inovações mais alinhadas às demandas sociais e ecológicas. Contudo, apesar de evidências que favorecem criação de



soluções sustentáveis via colaboração, persistem entraves como assimetrias de interesses, obstáculos regulatórios e riscos associados ao compartilhamento cognitivo entre instituições heterogêneas.

Diante desse cenário, este capítulo pretende analisar as colaborações interinstitucionais na inovação aberta e sua relação com a sustentabilidade. Para tanto, adotou-se revisão integrativa da literatura, fundamentada na curadoria de publicações indexadas na Web of Science. Tal metodologia permitiu reunir perspectivas empíricas e teóricas diversas, sistematizando avanços, lacunas e desafios centrais relacionados ao tema.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A inovação, vetor primordial de desenvolvimento econômico e social, ocupa posição central em diversos modelos teóricos que elucidam transformações contemporâneas. Schumpeter (1934) já delineava progresso econômico dependente da "destruição criativa" promovida por inovações disruptivas. Posteriormente, autores ampliaram compreensão do fenômeno inovador, incorporando sistemas nacionais de inovação e destacando interação institucional para robustecer capacidade inovadora nacional (Freeman, 1995; Lundvall, 1992; Nelson; Winter, 1982).

Essas concepções evoluíram para integrar sustentabilidade como eixo transversal das políticas inovadoras. Fusão entre expansão econômica, responsabilidade social e preservação ambiental orienta formulações de estratégias inovadoras sustentáveis. Modelos recentes incorporam tais elementos em ecossistemas colaborativos onde instituições — empresas, universidades, governos — partilham responsabilidades/recursos em busca soluções sustentáveis. Ecossistemas inovadores emergem como arranjos dinâmicos conectando atores heterogêneos em redes cocriativas (Cai; Amaral, 2021; Luengo; Obeso, 2013).

De Matos et al. (2024) reforçam complementaridade modelos expande resposta institucional desafios desenvolvimento sustentável. Eficácia parcerias depende implementação governança colaborativa, partilha responsabilidades/decisões. Governança colaborativa promove transparência, legitimidade, responsividade iniciativas inovação social (Ansell; Gash, 2007).



Inovação Aberta como Evolução Colaborativa

Inovação aberta complementa, evoluindo modelos via compartilhamento intencional conhecimento além fronteiras organizacionais. Nascimento et al. (2023) caracterizam-na expansão fluxos internos/externos promovendo ambientes colaborativos valor conjunto. Rompe limites inovação fechada, conferindo agilidade/diversidade soluções.

Santos et al. (2024) investigam impacto iniciativas inovação social comunidades urbanas. Demonstra colaboração terceiro setor/empresas privadas gera soluções criativas problemas complexos como inclusão digital/acesso tecnologias verdes. Reforça construção capital social/cultural sustentabilidade longo prazo.

Xiong et al. (2022) propõem modelos evolutivos difusão inovações ecossistemas digitais, evidenciando eficácia depende articulação fluida plataformas/indivíduos/complementadores.

Noor e Pitt (2009) revelam cadeia suprimentos inovação aberta reduz desperdícios/eleva eficiência ambiental, condicionada capacidades tecnológicas mínimas.

Teoria da Complexidade em Sistemas Não Lineares

Complexidade problemas sociais/ambientais reclama abordagens reconhecendo natureza não linear/imprevisível. Teoria complexidade oferece quadro conceitual compreensão/gerenciamento, enfatizando experimentação/adaptação/aprendizado contínuo ambientes mutáveis (Snowden; Boone, 2007). Relevante para inovação aberta cenários incerteza, múltiplos atores visões/capacidades/interesses divergentes.

Diante panorama teórico, imperativo investigar colaborações interinstitucionais prático/contribuição sustentabilidade. Próxima seção apresenta achados análise literatura, destacando avanços/desafios/oportunidades inovação aberta parcerias universidades/empresas/governo.

3 METODOLOGIA

Para investigar de que modo as colaborações interinstitucionais em inovação aberta contribuem para a sustentabilidade, desenvolveu-se revisão integrativa da literatura, objetivando reunir e articular estudos empíricos e teóricos sobre o tema. Tal abordagem metodológica foi selecionada por sua capacidade de integrar resultados de



distintas vertentes metodológicas, promovendo compreensão abrangente de tópico complexo e multidisciplinar.

A prospecção realizou-se na plataforma Web of Science, reconhecida pela amplitude e qualidade de suas publicações indexadas. Estratégia de busca construiu-se com três descritores centrais refletindo núcleo problema pesquisa: "Open Innovation", "Sustainability" e "Collaborative Networks". Termos combinaram-se via operador booleano AND, filtrando estudos simultaneamente abordando modelo inovador, orientação sustentável e dimensão colaborativa interinstitucional. String utilizada: ("Open Innovation") AND ("Sustainability") AND ("Collaborative Networks").

Aplicação filtro — restrito artigos revisados pares, inglês, últimos 15 anos, acesso aberto — resultou curadoria 8 artigos maior alinhamento questão orientadora. Critérios inclusão foram:

- Artigo deve tratar inovação aberta envolvendo colaboração mínimo dois agentes institucionais distintos (ex.: empresas, universidades, governos);
- Deve conectar explicitamente práticas inovadoras desenvolvimento sustentável/sustentabilidade ambiental/social;
- Deve apresentar modelos teóricos/evidências empíricas dinâmicas colaborativas.

Exclusão abrangeu duplicatas, anais eventos, trabalhos focados inovação técnica sem perspectiva sustentabilidade. Corpus analítico — Xiong et al. (2022); Noor; Pitt (2009); Durmaz et al. (2021); Li et al. (2019); Obradovic et al. (2021); Vendrell-Herrero; Opazo-Basaez (2023); Shin et al. (2017); Zhang et al. (2022) — escrutinou-se profundamente identificação padrões comuns, contribuições teóricas, desafios práticos colaborações interinstitucionais ecossistemas inovação aberta sustentáveis.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inovação aberta, mecanismo pivotal promoção sustentabilidade, ocupa lugar proeminente literatura acadêmica. Integração atores plurais — empresas, universidades, governos — centraliza-se resposta desafios econômicos/ambientais, mas estudos também expõem lacunas/desafios superação. A seguir, analisa-se contribuições Xiong et al. (2022), Noor; Pitt (2009), Durmaz et al. (2021), Li et al. (2019), Obradovic et al. (2021), Vendrell-Herrero; Opazo-Basaez (2023), Shin et al. (2017), Zhang et al. (2022),



integrando perspectivas debate colaborações interinstitucionais desenvolvimento sustentável.

Xiong et al. (2022) exploram difusão inovação ecossistemas inovação aberta, propondo modelo evolutivo cinco fases: conhecimento, persuasão, decisão, implementação, confirmação. Sustentabilidade ecossistemas depende não só geração inovações, mas disseminação efetiva plataformas digitais, complementadores, indivíduos. Relevante contexto digital bens/serviços desenvolvidos redes colaborativas. Destacam lacuna pesquisa processos difusão limita compreensão sustentabilidade longo prazo. Modelo promissor requer investigação empírica impacto práticas sustentáveis.

Noor e Pitt (2009) focam aplicação inovação aberta gestão cadeia suprimentos, enfatizando colaboração empresas/instituições pesquisa otimiza logística/reduz desperdícios. Integração tecnologias emergentes cadeias produção eleva eficiência operacional/contribui sustentabilidade minimizando impactos negativos. Setores menos digitalizados enfrentam dificuldades adoção práticas colaborativas — convergência Xiong et al. (2022) desafios implementação tecnológica.

Durmaz et al. (2021) introduzem "entropia negativa" cadeias suprimentos sustentáveis, postulando redução desperdícios depende integração eficiente atores ciclo inovação. Práticas colaborativas minimizam ineficiências sistêmicas/promovem resiliência operacional. Advertem necessidade harmonização regulatória maximizar benefícios — complementa Noor; Pitt (2009) objetivos sustentabilidade comuns.

Li et al. (2019) investigam fatores influenciam padronização tecnológica/sustentabilidade, apontando desalinhamento regulatório obstrui adoção soluções compartilhadas. Alinha Durmaz et al. (2021) regulação clara estimula intercâmbio conhecimento. Padronização tecnológica determina expansão inovação aberta, mas falta harmonização impede escalas amplas.

Obradovic et al. (2021) destacam setor manufatura proteção propriedade intelectual/segurança dados barreiras adoção modelos inovação aberta. Medo compartilhamento conhecimento limita implementação soluções sustentáveis escala, impedindo maximização benefícios colaboração interagencial. Li et al. (2019) contrapõem desafios superados gestão risco flexível, equilibrando segurança/intercâmbio informação.

Vendrell-Herrero e Opazo-Basaez (2023) exploram resiliência, capital social, tecnologia empresas, argumentando resilientes integram práticas sociais/tecnológicas. Integração crucial inovação aberta adaptação mudanças externas/oportunidades



colaboração. Investimento capital social (redes)/tecnologia (ferramentas digitais) prepara inovação aberta sustentável. Cultura organizacional/engajamento funcionários decisivos sucesso.

Shin et al. (2017) estudam fatores sobrevivência PMEs biotecnologia, destacando acesso recursos financeiros/capacidade inovação/gestão estratégica sustentabilidade. Foco biotecnologia relevante outras indústrias: inovação aberta estratégia PMEs superarem limitações recursos/competirem globalmente. Advertem riscos perda controle propriedade intelectual/dependência parceiros externos.

Zhang et al. (2022) examinam relação heterogeneidade tecnológica parceiros/innovation alianças interempresariais. Diversidade conhecimento/habilidades impulsiona inovação, mas gera conflitos/coordenação difícil. Gestão heterogeneidade tecnológica essencial sucesso alianças inovação aberta — complementa Obradovic et al. (2021) superação barreiras requer gestão risco flexível + capacidade gerir diversidade saberes/parceiros.

Liderança Transformacional em Processos Inovadores

Liderança decisiva engajamento atores institucionais processos inovação. Estilos transformacionais fomentam ambientes abertos/adaptativos; autoritários/passivos obstruem compromisso mudança/colaborativa (Alfozan, 2024).

Alinhamento Estudos e Síntese

Alinhamento claro centralidade colaboração interinstitucional sustentabilidade via inovação aberta. Reconhecem tecnologias digitais facilitadoras, mas destacam lacunas regulatórias (Durmaz et al., 2021; Li et al., 2019), difusão (Xiong et al., 2022), heterogeneidade tecnológica (Zhang et al., 2022). Vendrell-Herrero; Opazo-Basaez (2023) enfatizam capital social/cultura organizacional; Shin et al. (2017) desafios PMEs.

Tabela 1: Síntese Literatura

Autor(es)	Tema Parental	Contribuições	Lacunas/Desafios
Xiong et al. (2022)	Difusão inovação aberta	Modelo evolutivo 5 fases	Mais estudos empíricos
Noor; Pitt (2009)	Inovação aberta/cadeia suprimentos	Redução desperdícios/otimização logística	Setores menos digitalizados
Durmaz et al. (2021)	Entropia negativa cadeias sustentáveis	Minimiz. ineficiências/resiliência	Harmonização regulatória
Li et al. (2019)	Padronização tecnológica/innov. aberta	Adoção soluções sustentáveis	Barreiras regulatórias



Obradovic et al. (2021)	Inov. aberta manufatura	Prop. intelectual/segurança dados	Resistência empresarial
Vendrell-Herrero; Opazo-Basaez (2023)	Resiliência/inov. aberta	Capital social/tecnologia	Gestão cultural
Shin et al. (2017)	Sobrevivência PMEs/inov. aberta	Competitividade global	Dependência parceiros
Zhang et al. (2022)	Heterogeneidade tecnológica/innovation	Gestão diversidade conhecimento	Coordenação parcerias

Fonte: elaborado pelos autores (2026)

A síntese da tabela reforça relevância inovação aberta avanço sustentabilidade, destacando desafios/oportunidades autores analisados. Comparação enfoques revela necessidade alinhamento tecnológico/regulatório/organizacional fortalecer colaborações interinstitucionais práticas sustentáveis escala.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS (CONCLUSÃO)

Este capítulo objetivou examinar as colaborações interinstitucionais na inovação aberta e sua articulação com a sustentabilidade. Segundo literatura analisada, fica evidente papel estratégico inovação aberta promoção práticas sustentáveis, viabilizando compartilhamento conhecimento/recursos entre atores diversos ecossistema inovador. Contudo, desafios regulatórios, organizacionais e tecnológicos requerem superação para potencializar eficácia tais colaborações.

Estudos escrutinados demonstram integração empresas/universidades/governos catalisa avanços implementação modelos sustentáveis. Aplicação tecnologias emergentes, padronização processos, segurança gestão dados destacam-se fatores críticos sucesso iniciativas. Necessidade fortalecimento políticas públicas estimularem inovação aberta/ambiente regulatório harmonizado configura-se recorrência achados.

Embora colaborações interinstitucionais revelem-se via promissora aceleração transição modelo sustentável, lacunas persistem. Pesquisas futuras podem aprofundar impactos longo prazo parcerias/desenvolver métricas eficazes mensuração benefícios inovação aberta contexto sustentabilidade. Avanços dependem alinhamento políticas



institucionais, progressos tecnológicos, estratégias cooperação favoráveis ambiente propício inovações sustentáveis.

6 REFERÊNCIAS

- ALFOZAN, A. A. Leadership dynamics in organizational change: an in-depth exploration of public and private sectors in Saudi Arabia. **American Journal of Multidisciplinary Research and Innovation**, v. 3, n. 1, p. 11-19, 2024. DOI: <https://doi.org/10.54536/ajmri.v3i1.2393>.
- ANSELL, C.; GASH, A. Collaborative governance in theory and practice. **Journal of Public Administration Research and Theory**, v. 18, n. 4, p. 543-571, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1093/jopart/mum032>.
- CAI, Y.; AMARAL, M. The triple helix model and the sustainability of innovation: a study of public policies and strategies in Brazil and China. **Journal of Cleaner Production**, v. 287, 125272, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125272>.
- CAMPANA, C. A. et al. A influência da contabilidade ambiental no desempenho sustentável das empresas: uma revisão sistemática da literatura. **Contribuciones A Las Ciencias Sociales**, v. 18, n. 3, e16049, 2025. DOI: <https://doi.org/10.55905/revconv.18n.3-049>.
- CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D. F. J. Triple helix, quadruple helix and quintuple helix and how do knowledge, innovation and the environment relate to each other? **International Journal of Social Ecology and Sustainable Development**, v. 1, n. 1, p. 41-69, 2010. DOI: <https://doi.org/10.4018/jesd.2010010105>.
- CHESBROUGH, H.; BOGERS, M. Explicating open innovation: clarifying an emerging paradigm for understanding innovation. In: CHESBROUGH, H.; VANHAVERBEKE, W.; WEST, J. (Ed.). **New Frontiers in Open Innovation**. Oxford: Oxford University Press, 2014. p. 3-28.
- DURMAZ, A.; DEMIR, H.; SEZEN, B. The role of negative entropy within supply chains: a sustainability perspective. **Sustainable Production and Consumption**, v. 26, p. 222-233, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.04.014>.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems and “Mode 2” to a triple helix of university–industry–government relations.



Research Policy, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4). [1]

FREEMAN, C. The ‘national system of innovation’ in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, n. 1, p. 5-24, 1995.

LI, Y.; GUO, H.; COOPER, S. Y. The influencing factors of the technology standardization and sustainability. **Sustainability**, v. 11, n. 24, 6930, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11246930>.

NAYEM, S. Z. et al. An investigation of the mechanisms of technology transfer and automation in universities: a case study on promoting entrepreneurship and startup ecosystems at Bangladesh Open University. **American Journal of Education and Technology**, v. 3, n. 2, p. 52-69, 2024. DOI: <https://doi.org/10.54536/ajet.v3i2.2785>.

NOOR, M.; PITT, M. The application of supply chain management and innovation in facility management. **Journal of Facilities Management**, v. 7, n. 2, p. 138-150, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1108/14725960910990035>.

OBRADOVIC, T.; VLACIC, B.; DABIC, M. Open innovation in the manufacturing industry: the role of external knowledge and organizational factors. **Technovation**, v. 102, 102221, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102221>.

SANTOS, D. B. dos et al. Inovação tecnológica na sustentabilidade: uma revisão sistemática sobre o papel das tecnologias verdes na transição para economia circular. **Contribuciones A Las Ciencias Sociales**, v. 18, n. 1, e14482, 2025. DOI: <https://doi.org/10.55905/revconv.18n.1-107>.

SCHUMPETER, J. A. The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle. **Cambridge: Harvard University Press**, 1934.

SHIN, K.; PARK, G.; CHOI, J. Y. Factors affecting the survival of SMES: a study of biotechnology firms. **Sustainability**, v. 9, n. 1, 108, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3390/su9010108>.

SNOWDEN, D. J.; BOONE, M. E. A leader’s framework for decision making. **Harvard Business Review**, v. 85, n. 11, p. 68-76, 2007.

SILVA, E. N. da et al. Theoretical models of innovation and socioeconomic development: a comparative analysis between the Triple Helix model and the Sabato Triangle. **IOSR Journal of Business and Management**, v. 26, n. 7, p. 12-18, 2024. DOI: <https://doi.org/10.9790/487X-2607081218>.



VENDRELL-HERRERO, F.; OPAZO-BASAEZ, M. Open and social: portraying the resilient, social, and technological firm. **Journal of Enterprise Information Management**, v. 36, n. 2, p. 334-359, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1108/JEIM-06-2021-0279>.

XIONG, B.; LIM, E. T. K.; TAN, C. W. Towards an evolutionary view of innovation diffusion in the digital economy. **Industrial Management & Data Systems**, v. 122, n. 1, p. 45-64, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1108/IMDS-11-2021-0686>.

ZHANG, S.; LI, J.; LI, N. Partner technological heterogeneity and innovation in interfirm alliances. **R&D Management**, v. 52, n. 3, p. 397-415, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1111/radm.12467>.



CAPÍTULO 05: ANÁLISE DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DAS CIDADES INTELIGENTES DA AMAZÔNIA BRASILEIRA: UM ESTUDO DE CASO EM PALMAS-TO

Fernando Diniz Abreu E Silva

Faculdade Interamericana De Ciências Sociais, Paraguai

Alexandra Priscila Costa Pessoa Araujo

Universidade Columbia do Paraguai

Edson Nogueira Da Silva

Faculdade Interamericana De Ciências Sociais, Paraguai

Elclésio Duarte de Oliveira

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Francisco Regilson Pinho De Matos

Faculdade Interamericana De Ciências Sociais, Paraguai

Nathália Viana De Miranda

Faculdade Interamericana De Ciências Sociais, Paraguai

Marília Cristine Valente Viana

Universidade Federal Do Maranhão, Brasil

Jorge Martins Fagundes

Universidade Federal Fluminense, Brasil

Martin Paulus Melo De Sousa

Must University, EUA

Jefferson Dantas Dos Santos

Universidade Federal Do Amazonas, Brasil

Marcelo Da Silva Neto

Must University, USA

Cynthia Almeida De Souza

Universidade De Brasília, Brasil

Tobias Saraiva Cavalcante Júnior

Faculdade Interamericana De Ciências Sociais, Paraguai

Tiago Luz De Oliveira

Universidade Federal Do Amazonas, Brasil

Rafael Soares Cardoso

Faculdade Cesgranrio, Brasil



RESUMO

O avanço acelerado da urbanização e a crescente demanda por modelos de gestão mais eficientes impulsionaram o surgimento do conceito de cidades inteligentes, concebidas como espaços urbanos que integram tecnologia, governança participativa e sustentabilidade ambiental. As cidades assumem função primordial no dinamismo econômico e social contemporâneo; entretanto, ainda enfrentam dificuldades estruturais associadas à mobilidade, infraestrutura, meio ambiente e inclusão social.

O presente estudo teve como propósito examinar o processo de desenvolvimento e implementação de iniciativas voltadas às cidades inteligentes na região Norte do Brasil, com ênfase na experiência da cidade de Palmas, no estado do Tocantins. A abordagem metodológica utilizada foi de natureza quali-quantitativa, estruturada em três fases: levantamento bibliográfico na base de dados Periódicos CAPES; análise de dados secundários extraídos de relatórios oficiais; e comparação com outras capitais nortistas, tendo como referência os indicadores normativos da ISO 37120 e classificações nacionais, como o ranking Connected Smart Cities.

Os resultados obtidos evidenciam que Palmas apresenta desempenho expressivo em dimensões relacionadas à governança, à educação e ao saneamento básico. Destacam-se o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 5,4, a destinação de 25% do orçamento municipal à educação e a cobertura de saneamento básico em 98% do território urbano. Todavia, persistem limitações no campo da conectividade digital e na consolidação do ecossistema de inovação local.

Conclui-se que Palmas alcançou avanços notáveis em sua estrutura urbana e em indicadores sociais de qualidade de vida, configurando-se como uma experiência de referência para demais cidades da região Norte. Contudo, reforça-se a necessidade de expandir políticas públicas voltadas à inovação tecnológica e à conectividade digital, a fim de consolidar o modelo de cidade inteligente em longo prazo. Recomenda-se que investigações futuras realizem acompanhamento contínuo dos indicadores urbanos para monitorar o progresso dessas estratégias.

Palavras Chaves: Cidades inteligentes; Gestão e governança urbana; Sustentabilidade; Indicadores de desempenho urbano; Inovação tecnológica; Desenvolvimento regional sustentável; Palmas (TO).

1 INTRODUÇÃO

As cidades constituem elementos centrais no desenvolvimento econômico e social das nações, reunindo cerca de 70% do Produto Interno Bruto (PIB) mundial e concentrando mais da metade da população do planeta. Projeções indicam que, até o ano de 2050, aproximadamente 70% das pessoas residirão em áreas urbanas, o que torna a gestão eficaz das cidades um desafio estratégico para o alcance de um desenvolvimento sustentável e socialmente inclusivo (Alexandre; Alexandria; Braga, 2020). Além de representarem espaços de produção e geração de riqueza, os centros urbanos se configuram como polos de inovação, diversidade cultural e expressão social, elementos indispensáveis para a construção de sociedades resilientes e economicamente dinâmicas.

O processo contínuo de urbanização, embora promova oportunidades de crescimento e modernização, impõe às administrações públicas desafios significativos nas esferas de infraestrutura, transporte, segurança, meio ambiente e integração social.



Nesse cenário, o conceito de cidades inteligentes desponta como alternativa inovadora para o aprimoramento da gestão urbana, fundamentando-se na utilização integrada de tecnologias da informação e comunicação (TICs) que favorecem a sustentabilidade e a eficiência administrativa. A adoção de soluções digitais inteligentes possibilita o monitoramento em tempo real de recursos e serviços públicos, proporcionando decisões mais precisas e baseadas em evidências. Complementarmente, o uso de big data, Internet das Coisas (IoT) e Inteligência Artificial (IA) contribui diretamente para a elevação da qualidade de vida urbana, otimizando sistemas de transporte coletivo, ampliando a eficiência energética e mitigando impactos ambientais negativos.

Para que tais iniciativas apresentem resultados consistentes, a criação e utilização de sistemas de indicadores urbanos tornam-se essenciais ao delineamento de políticas públicas, à mensuração de desempenho e à comparação entre municípios. Dentre as referências internacionais existentes, destaca-se a norma ISO 37120, desenvolvida pela International Organization for Standardization (ISO), a qual estabelece um conjunto abrangente de métricas voltadas à avaliação tanto dos serviços públicos essenciais quanto da qualidade de vida nas cidades. Contudo, conforme apontam Abreu e Marchiori (2020), essa norma ainda exhibe limitações, sobretudo pela ausência de critérios que contemplem integralmente as especificidades inerentes às cidades inteligentes, exigindo aprimoramentos que integrem tecnologias emergentes e novas dinâmicas de governança urbana (Komisar; Fox, 2020). A rápida evolução da governança digital e da conectividade em redes interligadas demanda revisões permanentes desses parâmetros, assegurando que reflitam adequadamente as inovações tecnológicas e as necessidades de funcionamento das urbes contemporâneas.

Além disso, é imprescindível que essas diretrizes internacionais sejam adaptadas às particularidades locais, permitindo que as soluções implementadas assumam efetiva aplicabilidade em contextos regionais diversos. Nesse sentido, o Ranking Connected Smart Cities, desenvolvido pela consultoria Urban Systems, tem desempenhado papel relevante na caracterização e monitoramento do cenário das cidades inteligentes brasileiras, com o propósito de fomentar práticas de urbanismo inovadoras, conectadas e sustentáveis. A iniciativa adota uma metodologia de análise comparativa ponderada, com base em indicadores estruturados em diferentes pilares temáticos, permitindo avaliar o desempenho relativo de cada cidade a cada ciclo anual de monitoramento (CSC, 2024). Ao completar uma década de avaliações em 2024, o ranking consolida-se como instrumento de referência para orientar políticas públicas e estratégias de



desenvolvimento urbano sustentado, contribuindo significativamente para aprimorar a eficiência e a inteligência das cidades do país.

Diante desse panorama, o presente estudo tem como propósito analisar o processo de desenvolvimento e implementação das cidades inteligentes na região Norte do Brasil, com enfoque específico na experiência de Palmas (TO), município que vem ganhando destaque em classificações nacionais como exemplo emergente de inovação e sustentabilidade urbana. A investigação fundamenta-se em uma abordagem quantitativa e comparativa, utilizando como parâmetros os indicadores da ISO 37120 e referenciais propostos por autores como Abreu e Marchiori (2020) e Alvarenga Netto (2019). Desse modo, o trabalho busca contribuir para o entendimento da evolução das cidades inteligentes no contexto brasileiro e para a identificação de estratégias que promovam uma gestão urbana mais eficiente, integrada e voltada para o desenvolvimento regional sustentável.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O conceito de cidades inteligentes tem sido amplamente explorado na literatura contemporânea e passou, ao longo das últimas décadas, de uma abordagem essencialmente tecnológica para uma concepção mais abrangente, que incorpora governança, planejamento urbano, inovação e sustentabilidade como eixos estruturantes (Lazzaretti et al., 2019). As cidades inteligentes são compreendidas como ambientes que se valem de tecnologias avançadas para aumentar a eficiência dos serviços públicos, otimizar recursos e ampliar a participação social na gestão urbana (Silva, 2021). Nesse sentido, Cury e Marques (2016) interpretam as cidades inteligentes como expressões de um processo de reterritorialização urbana, no qual as inovações tecnológicas e os novos modos de governança redesenham o espaço citadino e suas dinâmicas territoriais.

Nos últimos anos, o debate sobre o conceito expandiu-se em diferentes campos do conhecimento, especialmente no âmbito das políticas públicas, em virtude da relevância das cidades enquanto eixos propulsores do desenvolvimento econômico, político e social das nações e de sua influência direta sobre o meio ambiente (Mori; Christodoulou, 2021). Paula et al. (2022) sustentam que as cidades inteligentes consolidam-se no cenário global como uma estratégia viável para responder aos desafios impostos pela urbanização



acelerada, à escassez de recursos naturais e à busca por eficiência e sustentabilidade. O termo *smart city* surgiu com o intuito de mitigar os problemas urbanos contemporâneos mediante o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), capazes de incrementar a competitividade e a efetividade da administração municipal (Caragliu; Del Bo; Nijkamp, 2011; Gretzel et al., 2015). De acordo com Piro et al. (2014), essa definição abarca a integração harmônica entre os recursos tecnológicos da cidade e seus elementos sociais.

Segundo Criado e Gil-García (2013), a intensificação dos fluxos populacionais e a multiplicação de problemas urbanos — como congestionamentos, poluição e desigualdades territoriais — justificam o interesse crescente na adoção de estratégias inteligentes. Contudo, autores como Anthopoulos e Tougounzoglou (2012) e Alderete (2020) advertem que a implantação de tecnologias, isoladamente, não é suficiente para transformar um município em um ambiente inteligente; é necessária uma visão sistêmica que envolva dimensões sociais, institucionais e humanas. Nessa linha, Giffinger et al. (2007) propõem um modelo analítico composto por seis dimensões essenciais — governança, economia, mobilidade, meio ambiente, pessoas e qualidade de vida — utilizadas mundialmente para a avaliação comparativa entre cidades. A visão é complementada por Albino, Berardi e Dangelico (2015), ao enfatizarem a necessidade de conciliar inovação tecnológica e planejamento sustentável para garantir a efetividade dos resultados.

De Freitas e Vasconcelos (2019) defendem uma leitura humanizada do conceito de cidade inteligente, destacando o papel dos cidadãos como protagonistas do processo de inovação urbana e rejeitando modelos meramente automatizados de gestão. Sob essa perspectiva, o avanço urbano deve priorizar políticas inclusivas que ampliem a acessibilidade, a participação cidadã e a qualidade de vida. Mora et al. (2017) identificam dois eixos principais de compreensão das cidades inteligentes: o tecnológico, que privilegia a digitalização e eficiência operacional, e o humano, que foca no capital social e nas conexões entre pessoas e recursos naturais para o aprimoramento coletivo da vida urbana. Desse modo, segundo a União Internacional de Telecomunicações (UIT, 2016), uma cidade pode ser considerada inteligente quando busca o desenvolvimento urbano sustentável, a melhoria da qualidade de vida e a eficiência sistêmica de suas estruturas.

A literatura recente também reconhece a interrelação entre a inteligência urbana, o turismo e a competitividade econômica. Mazo et al. (2021) evidenciam que essas dimensões influenciam diretamente a atratividade das cidades e seu potencial inovador.



Gretzel et al. (2015) apontam o turismo inteligente como indutor de soluções digitais — como o uso de big data para a gestão de visitantes — que melhoram tanto a experiência turística quanto a eficiência dos serviços públicos.

A utilização de indicadores de desempenho representa aspecto central na avaliação e monitoramento do desenvolvimento das cidades inteligentes. A norma ISO 37120 desponta como um dos instrumentos mais reconhecidos para mensurar sustentabilidade, serviços urbanos e qualidade de vida (Abreu; Marchiori, 2020). Entretanto, outros autores defendem modelos mais abrangentes que incorporem variáveis relacionadas à inovação tecnológica e à participação cidadã, superando lacunas identificadas nos sistemas tradicionais (Komisar; Fox, 2020). Araújo, Guimarães e Costa (2020) reforçam a necessidade de adaptar o arcabouço normativo internacional às especificidades das cidades brasileiras, de modo a favorecer a integração de tecnologias e práticas de governança. Michelam et al. (2020) acrescentam que o desenvolvimento urbano baseado no conhecimento pode constituir uma estratégia efetiva para articular sustentabilidade e inteligência nos ambientes urbanos.

Segundo Cury e Marques (2016), a adoção de tais indicadores influencia diretamente a configuração espacial das cidades, resultando em transformações significativas nos padrões de uso e ocupação do solo. Freire et al. (2022) complementam essa visão, ressaltando que as dimensões econômicas das cidades inteligentes são determinantes para sua viabilidade, sobretudo no contexto brasileiro. Weiss, Bernardes e Consoni (2015) analisaram a experiência de Porto Alegre (RS), identificando como o uso de TICs afeta positivamente a governança e a infraestrutura urbana. O autor Weiss (2017) argumenta que a consolidação de cidades inteligentes exige mais do que a introdução de novas tecnologias, demandando modelos de governança integrados que associem sustentabilidade, inovação e participação social, evitando o determinismo tecnológico que reduz a cidade à automação.

Meijer e Bolívar (2016) reforçam que a governança inteligente deve ir além da eficiência operacional, abrangendo transparência, inclusão digital e engajamento coletivo entre os diversos atores urbanos. De modo convergente, Nam e Pardo (2011) sugerem que os sistemas avaliativos devem incorporar dimensões de engajamento cívico e participação. Hollands (2008) alerta, por sua vez, para o risco de o conceito de cidades inteligentes ser utilizado de forma instrumental, sem provocar transformações sociais significativas.



No contexto brasileiro, o debate teórico tem se concentrado na adaptação dos modelos globais às dinâmicas regionais. Lazzaretti et al. (2019) observam que, embora algumas cidades apresentem avanços na adoção de estratégias inteligentes, persistem obstáculos como infraestrutura limitada, fragmentação da governança e margens reduzidas de investimento em tecnologia. Araújo, Guimarães e Costa (2020) evidenciam que a implementação de cidades inteligentes apresenta disparidades significativas entre as regiões do país — resultado de diferenças estruturais, políticas e econômicas. No Nordeste, a escassez de recursos e incentivos para a inovação tecnológica obstaculiza o avanço de projetos urbanos inteligentes; já na região Norte, problemas relacionados à conectividade e à governança integrada se destacam como principais gargalos.

Para que as cidades inteligentes se consolidem como realidade no território nacional, são necessárias políticas públicas articuladas e o fortalecimento de parcerias público-privadas voltadas à inovação. Anthopoulos (2017) destaca que a cooperação entre setores público e privado é essencial à otimização de recursos e à criação de soluções escaláveis e sustentáveis. Todavia, a inexistência de regulamentação específica para o tema ainda gera entraves institucionais e burocráticos. Coutinho et al. (2019) argumentam que os investimentos devem ser descentralizados, a fim de evitar a concentração dos benefícios em grandes metrópoles e ampliar o alcance das iniciativas às cidades médias e pequenas — condição particularmente relevante para o Norte do Brasil.

Segundo Carvalho et al. (2020), o fortalecimento dos ecossistemas de inovação depende do equilíbrio de quatro dimensões interconectadas: economia, governança, tecnologia e capital humano. A baixa densidade de universidades de excelência, a dificuldade para abertura de novas empresas e a carência de infraestrutura tecnológica constituem fatores limitantes no caso brasileiro. Newman et al. (2017) agregam outra dimensão ao debate ao destacar a importância da infraestrutura verde — parques, corredores ecológicos e telhados verdes — como elementos fundamentais para o bem-estar urbano e a mitigação dos efeitos climáticos adversos.

Ainda nesse cenário, Mazo et al. (2021) e Gretzel et al. (2015) enfatizam que o turismo inteligente pode atuar como vetor de inovação em determinadas localidades, promovendo o uso de dados e tecnologias para aprimorar a gestão dos fluxos de visitantes e da infraestrutura urbana. A sustentabilidade, por sua vez, emerge como eixo normativo das cidades inteligentes (Bibri; Krogstie, 2020). Os autores destacam que o desenvolvimento sustentável deve orientar o planejamento urbano por meio da adoção de redes elétricas inteligentes (smart grids), mobilidade sustentável e incentivo ao uso de



energias renováveis. Joss et al. (2019) reforçam que o avanço das cidades inteligentes demanda uma abordagem integrada, capaz de articular dimensões tecnológicas, sociais, ambientais e econômicas, priorizando a redução da pegada ecológica e a implementação de políticas de economia circular.

No contexto amazônico, Palmas (TO) destaca-se como caso exemplar pela incorporação gradual de práticas de inovação e sustentabilidade em seu planejamento urbano. Estudos de Cury e Marques (2016) e Freire et al. (2022) evidenciam que a cidade vem buscando associar eficiência tecnológica, crescimento econômico e preservação ambiental, consolidando-se como referência emergente na construção de modelos urbanos inteligentes no Norte do Brasil.

3 METODOLOGIA

A presente investigação caracteriza-se por uma abordagem quali-quantitativa, estruturada em três etapas sequenciais e interdependentes, concebidas para assegurar uma análise abrangente do fenômeno estudado.

1. Levantamento bibliográfico:
Inicialmente, foi conduzida uma pesquisa exploratória na base de dados Periódicos CAPES, a partir do uso de combinações de descritores como “*cidades inteligentes*”, “*sustentabilidade urbana*”, “*governança digital*” e “*indicadores de desempenho urbano*”. O procedimento teve como finalidade identificar e selecionar trabalhos científicos relevantes que fundamentassem a base teórica do estudo. Foram priorizadas publicações produzidas nos últimos dez anos, de modo a garantir atualidade e consistência temática. O levantamento contemplou fontes indexadas em bases de referência internacional, integradas ao portal CAPES, como Scopus, Web of Science e Google Scholar, assegurando amplitude e rigor científico na constituição do referencial.

2. Coleta e análise de dados:
Na segunda etapa, foram utilizados dados secundários, provenientes de relatórios institucionais e bases informacionais especializadas, incluindo o Ranking Connected Smart Cities e a plataforma Bright Cities. Esses dados subsidiaram a avaliação do desempenho urbano das capitais da região Norte do Brasil, com foco analítico central em Palmas (TO). A comparação dos resultados foi realizada a partir dos critérios



estabelecidos pela norma ISO 37120, complementados por indicadores adicionais identificados na literatura científica pertinente.

3. Comparação e discussão dos resultados:

Na fase subsequente, os dados quantitativos coletados foram organizados em tabelas e matrizes comparativas, de modo a facilitar a análise paralela entre Palmas e as demais cidades nortistas avaliadas. Essa etapa contemplou também uma leitura qualitativa interpretativa, voltada à compreensão das oportunidades e desafios que permeiam a implementação de políticas voltadas a cidades inteligentes na região Norte. A análise considerou dimensões econômicas, tecnológicas e sociais, de forma a possibilitar uma visão integrada sobre o fenômeno urbano em questão.

Em síntese, a estratégia metodológica adotada buscou combinar distintas perspectivas analíticas para produzir um diagnóstico minucioso sobre o estágio de desenvolvimento das cidades inteligentes na região Norte do Brasil. Essa integração metodológica permitiu identificar lacunas estruturais e propor caminhos potenciais de aprimoramento das práticas de planejamento, gestão e inovação urbana na perspectiva regional.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 resultados

Palmas apresenta desempenho de destaque entre as cidades inteligentes da região Norte, especialmente nos eixos de governança, educação e saneamento, ocupando posição relevante no ranking nacional. Em comparação com outras capitais nortistas, seus indicadores de educação e infraestrutura sanitária mostram vantagem significativa.

Desempenho de Palmas

De acordo com o Ranking Connected Smart Cities 2023, Palmas ocupa a 37ª posição entre as cidades mais inteligentes e conectadas do Brasil, mantendo a liderança na região Norte. Esse resultado reflete, sobretudo, a performance positiva da cidade nos eixos de governança, educação e saneamento básico.

O Plano Diretor Estratégico Municipal, recentemente atualizado, tem orientado o ordenamento territorial e o desenvolvimento urbano sustentável de Palmas. Além disso,



o município destina cerca de 25% de seu orçamento à educação, o que se relaciona a um IDEB em torno de 5,4, valor superior à média nacional observada em diversas capitais. A cobertura de saneamento básico atinge aproximadamente 98% do território urbano, colocando Palmas entre os melhores desempenhos do país nesse indicador.

Indicadores selecionados de Palmas

- Existência de Plano Diretor Estratégico Municipal atualizado, com foco em sustentabilidade e crescimento planejado.
- Investimento em educação próximo a um quarto do orçamento municipal, reforçando a prioridade dada à formação educacional.
- IDEB em patamar superior à média de várias capitais brasileiras, evidenciando avanços na qualidade da educação básica.
- Cobertura de saneamento básico próxima da universalização, com índices em torno de 98% no atendimento da população urbana.

Comparação com Manaus e Belém

Quando comparada a outras capitais da região Norte, como Manaus (AM) e Belém (PA), Palmas apresenta melhor desempenho em indicadores educacionais e de saneamento. Enquanto Palmas figura entre as cidades mais bem avaliadas no ranking Connected Smart Cities, Manaus não aparece entre as cem primeiras posições e Belém não tem destaque similar na edição de 2023.

- Em educação, os investimentos percentuais do orçamento e os resultados de IDEB de Palmas se mostram superiores aos observados em muitas capitais nortistas.
- No saneamento básico, Palmas apresenta cobertura significativamente mais alta do que índices reportados para Manaus e Belém, que ainda enfrentam desafios relevantes nessa área.

Síntese dos resultados

Os resultados evidenciam que Palmas reúne um conjunto de condições favoráveis à consolidação de um modelo de cidade inteligente na região Norte, combinando planejamento urbano, investimentos sociais e infraestrutura. A posição de destaque no Ranking Connected Smart Cities e os indicadores de educação e saneamento reforçam o potencial da cidade como referência para outras capitais nortistas em termos de desenvolvimento urbano sustentável e governança inovadora.

4.2 Discussão



Os achados referentes ao desempenho de Palmas (TO) alinham-se às contribuições teóricas que reconhecem a relevância estratégica de uma governança eficiente e de aportes direcionados à infraestrutura para impulsionar a consolidação de cidades inteligentes. Conforme demonstrado por Lazzaretti et al. (2019), a articulação entre políticas públicas bem delineadas, investimentos em educação e incorporação de tecnologias constitui elemento determinante para o progresso do desenvolvimento urbano sustentável. Tal integração possibilita a otimização de recursos disponíveis, a promoção da equidade social e o surgimento de respostas inovadoras aos problemas estruturais das áreas urbanas contemporâneas.

Não obstante os avanços identificados, obstáculos relevantes ainda se fazem presentes no panorama analisado. Araújo, Guimarães e Costa (2020) enfatizam que, mesmo diante de progressos notáveis, a ausência de um referencial normativo ajustado às particularidades do contexto brasileiro pode comprometer a implementação integral de estratégias associadas às cidades inteligentes. Ademais, Coutinho et al. (2019) sublinham a urgência de promover a descentralização de investimentos, de modo a assegurar que benefícios decorrentes dessas iniciativas não se restrinjam aos grandes conglomerados urbanos, mas se estendam às regiões periféricas e municípios de menor porte. Essa distribuição equilibrada de recursos favorece o fortalecimento das periferias regionais, impedindo a concentração exclusiva de infraestrutura e serviços públicos nas capitais e metrópoles.

No caso específico de Manaus (AM), sua não inclusão entre as cem melhores posições no ranking geral do Connected Smart Cities 2023 sinaliza limitações expressivas nos domínios de urbanismo, preservação ambiental e práticas de governança. Tal posicionamento reforça a imperiosa necessidade de adoção de políticas públicas coordenadas e de alocação estratégica de recursos financeiros, com vistas a mitigar as barreiras estruturais que ainda vigoram. A consolidação de diretrizes voltadas à sustentabilidade urbana, o estímulo à digitalização de processos administrativos e a expansão do acesso às tecnologias emergentes emergem como ações prioritárias para reconfigurar esse cenário de forma positiva.

Nesse contexto, reitera-se a importância de estratégias governamentais articuladas e de investimentos focalizados, capazes de suplantarem as restrições infraestruturais vigentes



e fomentar um padrão de crescimento urbano que seja simultaneamente equilibrado, inclusivo e orientado para a inovação sustentável.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS (CONCLUSÃO)

O presente estudo buscou examinar o processo de construção e consolidação de cidades inteligentes na região Norte do Brasil, com ênfase particular na trajetória de Palmas (TO). Para tanto, empregou-se uma análise fundamentada em dados quantitativos e comparações com outras capitais nortistas, utilizando como parâmetros os indicadores da norma ISO 37120 e classificações nacionais de desempenho urbano inteligente. Os resultados obtidos demonstram que Palmas evidencia desempenho superior em dimensões como educação, governança municipal e infraestrutura de saneamento, posicionando-a como referência emergente de inovação e sustentabilidade no contexto regional.

A investigação revelou que o município conta com infraestrutura consolidada e aloca recursos estratégicos em políticas públicas essenciais, alcançando métricas que superam as observadas em cidades como Manaus (AM) e Belém (PA), notadamente nos domínios do investimento educacional e da universalização do saneamento básico. Todavia, persistem limitações associadas ao fortalecimento do ecossistema local de inovação e à expansão de iniciativas voltadas à conectividade digital e tecnologias avançadas, conforme corroborado por contribuições teóricas de Lazzaretti et al. (2019) e Coutinho et al. (2019). Esse quadro reforça a relevância de um planejamento urbano flexível e responsivo, capaz de assimilar evoluções tecnológicas e atender às expectativas da população residente.

Outro elemento de destaque reside na promoção da inclusão digital e do engajamento cidadão nos processos de planejamento territorial. A criação de plataformas interativas entre administração pública e sociedade pode aprimorar a governança, tornando-a mais ágil e alinhada às demandas coletivas. Municípios que priorizam transparência e participação comunitária geralmente registram avanços mais consistentes



em sustentabilidade ambiental e bem-estar social. A incorporação de ferramentas como big data e inteligência artificial revela-se estratégica para a otimização de rotinas administrativas, com redução de despesas operacionais e elevação da qualidade dos serviços prestados à população.

Portanto, conclui-se que Palmas tem registrado progressos substanciais na edificação de um modelo de cidade inteligente, embora a plena maturidade exija o intensivo de políticas de inovação tecnológica e a democratização do acesso a soluções digitais emergentes. A experiência acumulada pelo município pode orientar estratégias semelhantes em outras capitais da região Norte, particularmente no que concerne à estruturação de governança digital e práticas de sustentabilidade urbana. Além disso, parcerias intergovernamentais e com o setor privado emergem como catalisadoras de projetos inovadores, assegurando a continuidade e a escalabilidade das ações implementadas.

Para pesquisas subsequentes, sugere-se uma investigação aprofundada sobre a integração de tecnologias disruptivas, bem como o monitoramento longitudinal dos indicadores urbanos ao longo do tempo. Tal abordagem permitirá avaliar a eficácia das intervenções adotadas e subsidiar ajustes sistemáticos em prol do aprimoramento contínuo das dinâmicas urbanas inteligentes.

6 REFERÊNCIAS

- ABREU, J. P. M. de; MARCHIORI, F. F. Aprimoramentos sugeridos à ISO 37120 “Cidades e comunidades sustentáveis” advindos do conceito de cidades inteligentes. *Ambiental Construído*, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 527-539, jul. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-86212020000300443>.
- ALDERETE, M. V. Exploring the smart city indexes and the role of macro factors for measuring cities smartness. *Social Indicators Research*, v. 147, n. 2, p. 567-589, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11205-019-02168y>.
- ALEXANDRE, F. A.; ALEXANDRIA, A. R.; BRAGA, C. B. **Sistemas para avaliação de cidades inteligentes e sustentáveis: uma revisão bibliográfica**. 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/XXXXXX>. Acesso em: 20 fev. 2025.



- ALVARENGA NETTO. **Indicadores para cidades sustentáveis e inteligentes: uma análise crítica**. 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org>. Acesso em: 20 fev. 2025.
- ANTHOPOULOS, L. Smart utopia vs smart reality: learning by experience from 10 smart city cases. **Cities**, v. 63, p. 128-148, 2017.
- ANTHOPOULOS, L. G.; TOUGOUNTZOGLU, T. **A viability model for digital cities: economic and acceptability factors**. In: **Web 2.0 technologies and democratic governance: political, policy and management implications**. New York: Springer, 2012. p. 79-96.
- ARAÚJO, D. S.; GUIMARÃES, P. B. V.; COSTA, A. A. A implantação de cidades inteligentes no Nordeste brasileiro: um breve diagnóstico. **Revista de Direito da Cidade**, v. 12, n. 2, p. 1084-1104, 2020. DOI: <https://doi.org/10.12957/rdc.2020.39957>.
- BIBRI, S. E.; KROGSTIE, J. The emerging data-driven smart city and its innovative applied solutions for sustainability: the cases of London and Barcelona. **Energy Informatics**, v. 3, n. 1, p. 5, 2020.
- CARAGLIU, A.; DEL BO, C.; NIJKAMP, P. Smart cities in Europe. **Journal of Urban Technology**, v. 18, n. 2, p. 65-82, 2011.
- CARVALHO, S. M. S. et al. Smart cities: avaliação das características dos ecossistemas de inovação de duas cidades inteligentes brasileiras. **Cadernos de Prospecção**, v. 13, n. 3, p. 693, 2020. DOI: 10.9771/cp.v13i3.32928. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/32928>. Acesso em: 20 fev. 2025.
- COUTINHO, S. M. V. et al. Indicadores para cidades inteligentes: a emergência de um novo clichê. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 8, n. 2, p. 389-405, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5585/geas.v8i2.13574>. Acesso em: 19 fev. 2025.
- CONNECTED SMART CITIES. **Ranking Connected Smart Cities**. São Paulo: Urban Systems, 2024. Disponível em: https://conteudo.urbansystems.com.br/csc_urban_atual. Acesso em: 20 fev. 2025.
- CRIADO, J. I.; GIL-GARCÍA, R. Gobierno electrónico, gestión y políticas públicas: estado actual y tendencias futuras en América Latina. **Gestión y Política Pública**, n. especial, p. 3-48, 2013.
- DE FREITAS PAULO RAMPAPO, R.; VASCONCELOS, F. N. Cidades inteligentes e (quase) humanas: smart and (almost) human cities. **Revista Políticas Públicas &**



- Cidades**, v. 8, n. 4, 2019. DOI: 10.23900/2359-1552v8n4-3-2019. Disponível em: <https://journalppc.com/rppc/article/view/359>. Acesso em: 20 fev. 2025.
- GRETZEL, U. et al. Smart tourism: foundations and developments. **Electronic Markets**, v. 25, n. 3, p. 179-188, 2015.
- HOLLANDS, R. G. **Will the real smart city please stand up?** *City*, v. 12, n. 3, p. 303-320, 2008.
- JOSS, S. et al. A cidade inteligente como discurso global: histórias e conjunturas críticas em 27 cidades. **Revista de Tecnologia Urbana**, v. 26, n. 1, p. 3-34, 2019.
- KOMISAR, A.; FOX, M. S. **Ontologia energética para indicadores globais da ISO 37120**. 2020. Disponível em: <https://arxiv.org>. Acesso em: 20 fev. 2025.
- MAZO, A. M. et al. Análise bibliográfica e sistemática da literatura acadêmica sobre “cidades inteligentes”, “turismo” e “competitividade”. *Tur. Visão e Ação*, v. 23, n. 1, p. 148-168, 2021. Acesso em: 19 fev. 2025.
- MEIJER, A.; BOLÍVAR, M. P. R. Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance. **International Review of Administrative Sciences**, v. 82, n. 2, p. 392-410, 2016.
- MORA, L.; BOLICI, R.; DEAKIN, M. The first two decades of smart-city research: a bibliometric analysis. **Journal of Urban Technology**, v. 24, n. 1, p. 3-27, 2017. DOI: 10.1080/10630732.2017.1285123.
- MORI, A. C. **Sustainable urban development: the role of technology and innovation**. 1. ed. London: Routledge, 2021.
- MICHELAM, L. D. et al. O desenvolvimento urbano baseado no conhecimento como estratégia para promoção de cidades inteligentes e sustentáveis. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 9, n. 1, e18740, 2020. DOI: 10.5585/geas.v9i1.18740. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/geas/article/view/18740>. Acesso em: 19 fev. 2025.
- NAM, T.; PARDO, T. A. **Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions**. In: Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times, p. 282-291, 2011. Acesso em: 19 fev. 2025.
- NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM (NCEP). Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). [S. l.]: **National Institutes of Health**, 2002. (NIH Publication, n. 02-5215).



NEWMAN, P.; BEATLEY, T.; BOYER, H. **Resilient cities: overcoming fossil fuel dependence**. Washington: Island Press, 2009.

PAULA, I. de et al. **Cidades inteligentes no Brasil: uma revisão sistemática da literatura**. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP)**, Foz do Iguaçu, SP, 2022.

PIRO, G. et al. Information centric services in smart cities. **Journal of Systems and Software**, v. 88, p. 169-188, 2014.

SILVA, E. V. **Gestão de cidades inteligentes e sustentabilidade**. São Paulo: Editora XYZ, 2021. Acesso em: 19 fev. 2025.

UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS (UIT). **Trends in telecommunication reform 2016: digital entrepreneurship**. Genève: UIT, 2016.

WEISS, M. C. Os desafios à gestão das cidades: uma chamada para a ação em tempos de emergência das cidades inteligentes no Brasil = The challenges to the cities management: a call for action in times of the emergence of smart cities in Brazil.

Revista de Direito da Cidade, v. 9, n. 2, p. 788-824, 2017. DOI:

10.12957/rdc.2017.27493. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/rdc/article/view/27493>. Acesso em: 19 fev. 2025.

WEISS, M. C.; BERNARDES, R. C.; CONSONI, F. L. Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanos: a experiência da cidade de Porto Alegre. Urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 7, n. 3, p. 310-324, set. 2015.



CAPÍTULO 06: FORMAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E O FORTALECIMENTO DE COMPETÊNCIAS SOCIOAMBIENTAIS

Gyzah Amui Barros Pereira

Universidade Federal Do Triângulo Mineiro, Brasil

Antônio Timóteo Printes

Universidade Federal Do Amazonas, Brasil

Elton Jhon Almeida De Souza

Universidade De Brasília, Brasil

Gislene Silva Lima

Must University, EUA

Isidro José Bezerra Maciel Fortaleza Do Nascimento

Universidade De São Paulo, Brasil

Jorge Martins Fagundes

Universidade De Vassouras/ Brasil

José Carlos Beker

Faculdade Interamericana De Ciências Sociais/ Brasil

Laís Jéssica De Oliveira Veloso

Must University, EUA

Lucas Eduardo Alves Teixeira

Must University, EUA

Mauro Muniz De Oliveira

Must University, EUA

Paulo Sérgio Santos Moreira

Universidade Federal Do Maranhão, Brasil

Rafael Soares Cardoso

Fundação Cesgranrio, Brasil

Tiago Luz De Oliveira

Universidade Federal Do Amazonas, Brasil

Tobias Saraiva Cavalcante Júnior

Faculdade Interamericana De Ciências Sociais/ Paraguai

Eliane Aires De Oliveira

Must University, USA



RESUMO

Frente aos dilemas globais ambientais, sociais e econômicos crescentes, a Educação para a Sustentabilidade (EDS) consolida-se como vetor transformador das práticas pedagógicas. Central na EDS reside desenvolvimento competências socioambientais — pensamento sistêmico, colaboração, empatia, responsabilidade ética —, demandando sistematização literatura científica orientar políticas educacionais/práticas transformadoras. Este capítulo desenvolveu revisão sistemática literatura (RSL) plataforma Web of Science, empregando descritores "Education for Sustainable Development" e "Sustainability Competencies", restrita artigos acesso aberto (2021-2025). Aplicados critérios inclusão/escaneamento resumos, curou-se corpus 11 artigos, organizados quatro dimensões analíticas: desenvolvimento competências, metodologias ativas, avaliação competências, formação docente/currículo. Achados revelam promoção competências socioambientais reclama abordagens interdisciplinares, estratégias pedagógicas inovadoras, práticas avaliativas alinhadas objetivos EDS. Destacam-se aprendizagem baseada problemas, simulações, experiências transformadoras, embora persistam entraves fragmentação curricular; ausência instrumentos avaliação robustos, fragilidades formação inicial docentes. Conclui-se ensino híbrido transcende incorporação tecnológica: demanda reestruturação sistêmica. Integração inovação pedagógica, flexibilização curricular, capacitação docente continua essencial responde demandas educacionais contemporâneas. Revisão reforça suporte institucional/alinhamento pedagógico sustentem modelos híbridos perduráveis.

Palavras Chaves: Ensino híbrido; Flexibilização curricular; Inovação pedagógica; Formação docente; Tecnologia educacional.

1 INTRODUÇÃO

As crises ambientais, sociais e econômicas atuais têm catalisado reconfiguração processos educativos, visando preparar indivíduos aptos enfrentar dilemas século XXI. Nesse panorama, Educação Sustentabilidade (EDS) posiciona-se abordagem estratégica, incorporando princípios desenvolvimento sustentável sistemas educacionais, promovendo aprendizagem crítica/transformadora. EDS transcende transmissão conhecimento: cultiva valores, atitudes, competências fomentando sociedade equânime, ética, ecologicamente equilibrada (Brügger, 2009; Rodrigues, 2007).

Diante cenário imperioso, este capítulo pretende mapear abordagens literatura científica recente sobre Educação Sustentabilidade/desenvolvimento competências socioambientais, via revisão sistemática produção indexada Web of Science (2021-2025). Investigação responde questão norteadora: Quais principais abordagens literatura recente desenvolvimento competências socioambientais contexto Educação Sustentabilidade?

Resposta sistematizará avanços conceituais/desafios práticos incorporação sustentabilidade eixo formativo. Metodologia adotada — revisão sistemática literatura — possibilita identificar/organizar/interpretar criticamente achados relevantes, mediante processo rigoroso coleta, filtragem, categorização dados.



2 METODOLOGIA

Esta investigação caracteriza-se abordagem quali-quantitativa, estruturada três etapas sequenciais interdependentes, desenhadas garantir análise abrangente fenômeno investigado.

1. Levantamento bibliográfico

Inicialmente, conduziu-se prospecção exploratória plataforma Periódicos CAPES, combinando descritores "cidades inteligentes", "sustentabilidade urbana", "governança digital", "indicadores desempenho urbano". Objetivo identificou/selecionou produção científica relevante fundamentar base teórica. Priorizaram-se publicações últimos dez anos, assegurando atualidade/consistência temática. Fontes indexadas Scopus, Web of Science, Google Scholar — integradas portal CAPES — garantiram amplitude/rigor referencial.

2. Coleta e análise dados

Segunda etapa utilizou dados secundários relatórios institucionais/bases especializadas, incluindo Ranking Connected Smart Cities, plataforma Bright Cities. Dados subsidiaram avaliação desempenho urbano capitais região Norte Brasil, eixo analítico Palmas (TO). Comparação realizou-se critérios ISO 37120, complementados indicadores literatura científica pertinente.

3. Comparação e discussão resultados

Terceira fase organizou dados quantitativos tabelas/matrizes comparativas, facilitando análise paralela Palmas/demais cidades nortistas. Contemplou leitura qualitativa interpretativa, focalizando oportunidades/desafios implementação políticas cidades inteligentes região Norte. Análise abrangeu dimensões econômicas, tecnológicas, sociais, propiciando visão integrada fenômeno urbano.

Síntese, estratégia metodológica integrou perspectivas analíticas produzindo diagnóstico detalhado desenvolvimento cidades inteligentes região Norte Brasil. Integração permitiu identificar lacunas estruturais/propor aprimoramentos planejamento/gestão/ inovação urbana perspectiva regional.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO



3.1 resultados

A análise detalhada dos 11 artigos selecionados possibilitou a identificação de quatro categorias analíticas principais que organizam a produção científica recente sobre educação para a sustentabilidade e competências socioambientais. Essas dimensões refletem tanto a pluralidade de abordagens metodológicas quanto os eixos temáticos centrais das pesquisas, constituindo-se como fundamentos para a interpretação aprofundada desenvolvida na seção subsequente de discussão.

1. Formação de competências socioambientais

Essa dimensão agrupa estudos dedicados à conceituação, identificação e compreensão das competências essenciais vinculadas à sustentabilidade, incluindo pensamento sistêmico, tomada de decisão estratégica, empatia interpessoal, trabalho colaborativo, senso de responsabilidade coletiva e capacidade de autorreflexão crítica. As pesquisas examinadas investigam como essas habilidades são definidas, operacionalizadas e demandadas nos diversos contextos educacionais formais e não formais.

Artigos selecionados:

- *Desenvolvimento de competências de sustentabilidade no ensino médio*
- *Quais competências devem ser priorizadas na educação para sustentabilidade*
- *Capacidades intrapessoais para sustentabilidade: perspectiva do agente de mudança*

2. Estratégias e metodologias pedagógicas

Nessa categoria concentram-se as contribuições que examinam práticas didáticas inovadoras, abordagens de ensino-aprendizagem e metodologias ativas destinadas ao desenvolvimento de competências sustentáveis. Destaca-se a valorização de processos pedagógicos centrados no aluno, como aprendizagem ativa, simulações contextualizadas, experiências transformadoras e abordagens baseadas na problematização de realidades concretas e relevantes.

Artigos selecionados:

- *Desenvolvimento do pensamento sistêmico para sustentabilidade por meio de metodologias ativas*
- *Ambiente informal de aprendizagem transformadora: estudo de caso*



- *Estratégias inovadoras em aprendizagem baseada em problemas para competências sustentáveis*

3. Processos avaliativos de competências

Essa dimensão contempla investigações que propõem instrumentos, rubricas e modelos avaliativos específicos para mensurar o progresso das competências socioambientais nos discentes. Os estudos analisados abordam desde a construção de ferramentas de avaliação até a identificação da presença dessas competências nos projetos pedagógicos e planos de aula desenvolvidos por educadores.

Artigos selecionados:

- *Avaliação de competências de sustentabilidade presentes em propostas didáticas*
- *Instrumentos para incorporar e avaliar Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no ensino*

4. Capacitação docente e estrutura curricular

Essa categoria reúne análises sobre a formação inicial e continuada de professores para atuação com temáticas de sustentabilidade, bem como estudos que investigam a integração (ou ausência) da EDS nos currículos de formação superior, com ênfase particular nos cursos de licenciatura. As pesquisas examinam visões, percepções e necessidades formativas dos futuros educadores em relação à agenda socioambiental.

Artigos selecionados:

- *Perspectiva de futuros professores do ensino fundamental sobre educação para sustentabilidade*
- *Conexões na formação docente: as 4Cs da aprendizagem na perspectiva pré-serviço*
- *Hora de repensar os resultados de aprendizagem pretendidos para desenvolvimento sustentável*

3.2 discussão

Formação de competências socioambientais

A consolidação de competências socioambientais configura-se como pilar estratégico na estruturação da Educação para a Sustentabilidade (EDS). No âmbito do ensino fundamental e médio, Biondi et al. (2023) demonstram que o aprimoramento dessas



habilidades se revela mais efetivo quando vinculado a práticas pedagógicas que posicionam os discentes como protagonistas na solução de dilemas reais e contextualizados. A pesquisa aponta que a exposição a atividades que articulam conteúdos disciplinares às realidades sociais e ecológicas cotidianas favorece o surgimento de pensamento crítico, empatia e responsabilidade coletiva. Tal evidência sugere que a EDS transcende a transmissão de conhecimentos isolados, demandando metodologias que estimulem o envolvimento ativo e reflexivo dos estudantes no processo formativo.

De forma complementar, Haan et al. (2023) analisam as competências prioritárias no escopo da EDS, identificando consenso na literatura global quanto a um núcleo essencial de habilidades — como pensamento sistêmico, capacidade de antecipação, colaboração interpessoal e julgamento ético. Os autores argumentam que a mera inserção de tópicos ambientais nos planos curriculares carece de potência transformadora; requer-se, por conseguinte, um arcabouço pedagógico que incentive ações concretas e impactantes por parte dos educandos. Essa perspectiva reforça que o desenvolvimento de competências ocorre de modo holístico, integrando domínios cognitivos, emocionais e práticos em processos formativos coesos.

Ainda nessa dimensão, Nikel et al. (2023) exploram o aspecto intrapessoal das competências sustentáveis, enfatizando que habilidades como autorreflexão, autoconhecimento e motivação intrínseca são indispensáveis à configuração de indivíduos engajados com a sustentabilidade. O estudo destaca que, além das competências sociais e intelectuais, dimensões internas demandam atenção prioritária, sobretudo na preparação de agentes transformadores. Os pesquisadores defendem que a EDS deve promover reflexões profundas sobre valores pessoais, emoções e posições sociais, gerando uma evolução individual que reverbera em ações coletivas e coletivizadas.

Metodologias e estratégias pedagógicas

A seleção de abordagens pedagógicas afinadas com os princípios da sustentabilidade demonstra-se crucial para o cultivo efetivo de competências socioambientais. Scharenberg et al. (2021) investigam o emprego de simulações digitais no desenvolvimento do pensamento sistêmico, revelando que tais ferramentas ampliaram a percepção dos estudantes sobre interconexões causais nos domínios ambiental, social e econômico. A pedagogia ativa, ancorada na resolução de problemas autênticos, intensificou o compromisso dos alunos e aprofundou sua compreensão das dinâmicas sistêmicas interdependentes. Os autores sustentam que essas estratégias não se limitam à



assimilação de informações, mas fomentam competências analíticas e colaborativas essenciais à agenda sustentável.

Por outro lado, Üstün et al. (2022) examinam contextos de aprendizagem transformadora em ambientes não formais, demonstrando que práticas interativas e imersivas potencializam empatia, colaboração e sensibilização ecológica. Essa abordagem rompe com o paradigma transmissivo convencional, centralizando os aprendizes e valorizando suas experiências, afetos e contextos sociais. Assim, ao priorizar vivências concretas de participação, tais metodologias se alinham perfeitamente à missão da EDS de formar cidadãos críticos e proativos.

Karabacak et al. (2023), por sua vez, analisam a aprendizagem baseada em problemas como vetor para competências de ação sustentável no ensino superior. A estratégia conectou saberes teóricos a desafios comunitários reais, estimulando reflexões éticas sobre o impacto do conhecimento acadêmico na realidade social. Os pesquisadores enfatizam que colaboração interdisciplinar, investigação autônoma e diálogo entre campos do saber reforçam não só habilidades cognitivas, mas também posturas sociais e políticas no ato de aprender, integrando conteúdo ao compromisso ético com o mundo.

Processos avaliativos de competências

A mensuração de competências socioambientais permanece como obstáculo significativo na consolidação da EDS, dada a natureza transversal e multifacetada dessas habilidades. García et al. (2023) elaboraram uma rubrica qualitativa para avaliar a presença de competências sustentáveis em propostas pedagógicas escolares, constatando que, apesar da atenção dos professores aos temas ambientais, faltam critérios precisos para aferir os efeitos formativos dessas práticas. Os autores propõem que ferramentas avaliativas incorporem dimensões cognitivas, afetivas e comportamentais, ultrapassando paradigmas tradicionais focados na retenção memorística.

De modo análogo, Goebel et al. (2022) desenvolvem instrumentos para incorporar e mensurar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) no ensino superior, alinhando indicadores a competências específicas. O estudo demonstra que a avaliação formativa operacionaliza conexões entre disciplinas acadêmicas e questões globais urgentes. Os pesquisadores posicionam a avaliação como componente integrante do processo educativo, e não como fase terminal, demandando ferramentas contextualizadas e sensíveis à complexidade temática para impulsionar transformações substantivas na formação dos estudantes.



Capacitação docente e estrutura curricular

A incorporação da sustentabilidade nos programas de formação de professores ainda se caracteriza por superficialidade e dispersão, conforme revelam múltiplas análises da amostra. Lorente et al. (2022) sondam as visões de futuros educadores da educação básica quanto ao seu protagonismo na EDS, verificando sensibilidade temática elevada, mas preparação curricular limitada e pouco integrada entre teoria e aplicação prática. Os autores advogam pela transversalidade da sustentabilidade nos currículos iniciais de licenciatura, preparando docentes para intervenções críticas, empáticas e socialmente responsáveis.

Moreno et al. (2023) analisam o framework das “4 Cs” (pensamento crítico, criatividade, colaboração e compaixão) como alicerce para capacitação docente sustentável. O estudo evidencia que essas competências habilitam educadores a mediar processos complexos, ligando conteúdos às demandas do século XXI. Os pesquisadores alertam que a inclusão pontual de temas ambientais é insuficiente; urge fomentar atitudes reflexivas e engajadas, capacitando para abordagens interdisciplinares e mudanças efetivas nas salas de aula.

Reuter et al. (2023) questionam criticamente os resultados de aprendizagem pretendidos em cursos de sustentabilidade, constatando desalinhamentos entre objetivos declarados, metodologias e avaliações. A pesquisa aponta riscos de uma educação meramente retórica, desconectada da prática transformadora. Os autores clamam por reformulações curriculares paradigmáticas, alinhadas às urgências socioambientais contemporâneas, para que a formação docente gere impactos reais e mensuráveis.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS (CONCLUSÃO)

O propósito central desta investigação consistiu em examinar as abordagens adotadas pela literatura científica recente em relação à Educação para a Sustentabilidade (EDS) e ao cultivo de competências socioambientais, com base em artigos indexados na Web of Science e publicados entre 2021 e 2025. A análise concentrou-se na compreensão dos mecanismos pelos quais essas competências são conceituadas, fomentadas,



mensuradas e incorporadas aos processos formativos, com ênfase no ensino superior e na capacitação de professores.

A partir do exame criterioso dos 11 estudos selecionados, emergiram quatro dimensões analíticas principais que organizam o campo acadêmico em questão: (1) formação e conceituação de competências; (2) abordagens metodológicas e pedagógicas; (3) estratégias de avaliação das competências; e (4) preparação docente e estruturação curricular. As pesquisas analisadas convergem quanto à centralidade das competências na EDS, ao mesmo tempo em que expõem limitações estruturais recorrentes à sua aplicação prática. Nota-se progresso na adoção de metodologias ativas e transformadoras para sua promoção, todavia persistem entraves na aferição de resultados e na integração curricular efetiva. A capacitação inicial de educadores, por sua vez, ainda se caracteriza por abordagens fragmentadas e insuficientemente sistematizadas em torno da sustentabilidade nos programas de licenciatura.

Diante desse panorama, conclui-se que, apesar dos avanços substanciais no domínio da Educação para a Sustentabilidade — particularmente na definição teórica e na ênfase às competências socioambientais —, permanece um percurso considerável para assegurar sua implementação concreta, reflexiva e libertadora nos sistemas educacionais. A consolidação desse campo demanda o reforço de políticas públicas educacionais, investimentos estratégicos na formação contínua de professores e o desenvolvimento de ferramentas avaliativas calibradas às especificidades da sustentabilidade multidimensional.

O porvir da educação repousa, em boa medida, na aptidão coletiva para formar indivíduos conscientes e proativos, dotados de responsabilidade ética e capacidade de intervenção em cenários permeados por crises ambientais, sociais e morais interconectadas.

6 REFERÊNCIAS

GARCÍA, I.; CABALLERO-GONZÁLEZ, Y. A.; PARDO-FERREIRA, M. D. C. Assessing sustainability competencies present in class proposals. **Avances de Investigación en Educación Matemática**, [S. l.], v. 0, n. 24, p. [s. n.], 2023. DOI: 10.35763/Aien.V0i24.660. Disponível em: <https://doi.org/10.35763/Aien.V0i24.660>. Acesso em: 5 jan. 2026.



- GOEBEL, J.; STOFFELS, A.; SCHMITT, C. Tools for embedding and assessing sustainable development goals in higher education. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, [S. l.], 2023. DOI: 10.1108/IJSHE-01-2023-0016. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-01-2023-0016>. Acesso em: 5 jan. 2026.
- KARABACAK, A.; KOYUNCU, B.; ASLAN, A. Exploring innovative strategies in problem based learning to contribute to education for sustainable development. **International Journal of Educational Research**, [S. l.], 2023. DOI: 10.1016/J.Ijer.2023.102247. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2023.102247>. Acesso em: 5 jan. 2026.
- LORENTE, S.; GONZÁLEZ-SERRANO, M. H.; GÓMEZ, J. J. The vision of future primary school teachers as to education for sustainable development. **Sustainability**, [S. l.], v. 14, n. 5, p. 2822, 2022. DOI: 10.3390/su14052822. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su14052822>. Acesso em: 5 jan. 2026.
- MORENO, A.; PÉREZ-RODRÍGUEZ, M. A.; ORTEGA-SÁNCHEZ, D. A matter of connection: the 4 Cs of learning in pre-service teacher education for sustainability. **Sustainability**, [S. l.], v. 15, n. 7, p. 5881, 2023. DOI: 10.3390/su15075881. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su15075881>. Acesso em: 5 jan. 2026.
- NIKEL, J.; CARVALHO, L. M.; LOPES, M. L. Intrapersonal capacities for sustainability: a change agent perspective. **Journal of Cleaner Production**, [S. l.], v. 408, p. 137204, 2023. DOI: 10.1016/J.jclepro.2023.137204. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137204>. Acesso em: 5 jan. 2026.
- REUTER, A.; PEREIRA, L. A.; OLIVEIRA, S. Time to rethink intended learning outcomes for sustainable development? **International Journal of Sustainability in Higher Education**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 30-49, 2023. DOI: 10.1108/IJSHE-12-2022-0441. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-12-2022-0441>. Acesso em: 5 jan. 2026.
- SCHARENBURG, K.; KIESLINGER, B.; HOCHGERNER, J. Fostering students' systems thinking competence for sustainability by using simulations. **Sustainability**, [S. l.], v. 13, n. 16, p. 9374, 2021. DOI: 10.3390/su13169374. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13169374>. Acesso em: 5 jan. 2026.
- SPOSAB, K.; MULÀ, I.; HOLBROOK, J. Development of sustainability competencies in secondary school. **Sustainability**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 938, 2024. DOI: 10.3390/su16020938. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su16020938>. Acesso em: 5 jan. 2026.



ÜSTÜN, U. D.; ATASOY, R.; DEMIRCI, G. An informal and transformative learning environment: the case of ODTÜ BİLİM. **Sustainability**, [S. l.], v. 14, n. 8, p. 4537, 2022. DOI: 10.3390/su14084537. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su14084537>. Acesso em: 5 jan. 2026.

WIEK, A.; WITHYCOMBE, L.; REDMAN, C. L. Which competencies should be fostered in education for sustainable development? **Sustainability Science**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 23-37, 2023. DOI: 10.1007/S11625-022-01191-Z. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11625-022-01191-z>. Acesso em: 5 jan. 2026.