

IX ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria - CONPEDI

Presidente - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Napolini - FMU - São Paulo

Diretor Executivo - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

Vice-presidente Norte - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa - Pará

Vice-presidente Centro-Oeste - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG - Goiás

Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos - Rio Grande do Sul

Vice-presidente Sudeste - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio - Rio de Janeiro

Vice-presidente Nordeste - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

Representante Discente: Prof. Dr. Abner da Silva Jaques - UPM/UNIGRAN - Mato Grosso do Sul

Conselho Fiscal:

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - SKEMA/ESDHC/UFMG - Minas Gerais

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UFERSA - Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Fernando Passos - UNIARA - São Paulo

Prof. Dr. Edinilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP - São Paulo

Secretarias

Relações Institucionais:

Prof. Dra. Claudia Maria Barbosa - PUCPR - Paraná

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia

Profa. Dra. Daniela Marques de Moraes - UNB - Distrito Federal

Comunicação:

Prof. Dr. Robison Tramontina - UNOESC - Santa Catarina

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

Relações Internacionais para o Continente Americano:

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto - UPM - São Paulo

Relações Internacionais para os demais Continentes:

Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará

Profa. Dra. Sandra Regina Martini - UNIRITTER / UFRGS - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Claudia da Silva Antunes de Souza - UNIVALI - Santa Catarina

Educação Jurídica

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba - PR

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - SP

Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello - UFMS - MS

Eventos:

Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - FDF - São Paulo

Profa. Dra. Norma Sueli Padilha - UFSC - Santa Catarina

Prof. Dr. Juraci Mourão Lopes Filho - UNICHRISTUS - Ceará

Comissão Especial

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UFRJ - RJ

Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB - PB

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - MG

Prof. Dr. Rogério Borba - UNIFACVEST - SC

D597

Direito e sustentabilidade I [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Maria Claudia da Silva Antunes De Souza; Heron José de Santana Gordilho; Fabrício Veiga Costa – Florianópolis: CONPEDI, 2026.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-608-5

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Constituição, Processo e Justiça Social: o papel da jurisdição constitucional na efetivação de direitos

2. Direito. 3. Sustentabilidade. IX Encontro Virtual do CONPEDI (2: 2026: Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



Conselho Nacional de Pesquisa
e Pós-Graduação em Direito Florianópolis
Santa Catarina – Brasil
www.conpedi.org.br

IX ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

Apresentação

APRESENTAÇÃO

A presente coletânea reúne os trabalhos aprovados e apresentados no Grupo de Trabalho “Direito e Sustentabilidade I (GT23)”, no âmbito do IX Encontro Virtual do CONPEDI, evidenciando a pluralidade de abordagens teóricas e empíricas e a complexidade dos desafios contemporâneos relacionados ao desenvolvimento sustentável, à governança ambiental e à justiça climática.

Os artigos aqui reunidos dialogam a partir de perspectivas interdisciplinares, oferecendo contribuições relevantes para o aprimoramento das políticas públicas e dos instrumentos jurídicos voltados à proteção ambiental, à transição ecológica e à promoção do desenvolvimento sustentável no Brasil e no cenário internacional.

O artigo “Democracia deliberativa, sustentabilidade e governança climática brasileira: participação social como condição de legitimidade”, de Gisely Lima Costa (Programa de Pós-Graduação em Direito – PPGD/UNIRIO), analisa a participação social como elemento essencial à legitimidade democrática das políticas climáticas, à luz da teoria discursiva de Jürgen Habermas.

Na mesma linha temática, o trabalho de Ludimar Santos Silva aborda a ausência de indicadores como obstáculo à efetividade das políticas de desenvolvimento sustentável, evidenciando entraves estruturais à mensuração e à implementação dessas políticas públicas.

O artigo “O paradoxo da patente verde: propriedade intelectual, tecnologias climáticas e dependência epistêmica do Sul Global”, de Líssia Queiroz de Menezes (Bournemouth University) e Webster Campos Tavares (ITE/CEUB), problematiza as relações entre inovação tecnológica, propriedade intelectual e desigualdade no acesso a tecnologias ambientais.

No âmbito das políticas climáticas, o trabalho de Camila Rodrigues de Souza Brito e Mariana Barbosa Cirne (Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa – IDP) analisa a evolução das políticas públicas ambientais no Estado de Goiás, investigando a tensão entre institucionalização normativa e efetividade prática.

A temática da justiça climática é explorada no artigo “Justiça Climática e Direitos Humanos: vulnerabilidades e resiliência frente à emergência ambiental”, de Anna Paula Bagetti Zeifert (PPGD/UNIJUÍ/RS), que examina os impactos das mudanças climáticas sobre populações vulneráveis.

No campo das relações entre desenvolvimento e meio ambiente, o artigo “Direito, desenvolvimento e meio ambiente: os desafios institucionais do Brasil contemporâneo”, de Jhon Wesley Leite Uchoa (Universidade de Caxias do Sul – UCS), analisa o papel das instituições jurídicas na promoção do desenvolvimento sustentável.

O trabalho “Sustentabilidade como fator reputacional no sistema financeiro”, de Eloisa Nardi e Fabiano Scuzziato (PPGD/UNIVEL), evidencia o crescente papel das práticas sustentáveis como critério de credibilidade no mercado financeiro.

A coletânea também contempla reflexões sobre desastres ambientais, como no artigo “Informar para salvar: o direito à informação como pilar do Direito dos Desastres”, de Laura Melo Cabral (PPGD/UFSM), que destaca o dever de transparência estatal como instrumento

(UEMG) e coautoras, bem como as análises jurídico-comparadas desenvolvidas por Isadora Raddatz Tonetto, Sophia Dornelles Nöthen e Jerônimo Siqueira Tybusch (PPGD/UFSM).

O artigo “Da flexibilização ambiental à insegurança jurídica: a nova Lei Geral do Licenciamento Ambiental no Brasil”, de Sophia Dornelles Nöthen, Isadora Raddatz Tonetto e Jerônimo Siqueira Tybusch (UFSM), analisa criticamente as recentes alterações normativas à luz dos princípios constitucionais ambientais

A dimensão socioambiental é ampliada no trabalho “Implicações da colonialidade na preservação de manguezais”, de Tanise Zago Thomasi (PPGD/UFS), Carla Vila Nova de Oliveira e Everson Angelo Alves Silva (PRODIR/UFS), que evidencia a centralidade dos saberes tradicionais na proteção ambiental.

Por fim, o estudo de Jorge Antonio Dantas Silva (PPGD/UNIRIO) propõe avanços regulatórios para a simplificação e efetividade do Programa das Nascentes, destacando a relevância da eficiência administrativa na implementação de políticas ambientais.

Dessa forma, a coletânea reflete a diversidade temática e metodológica característica do GT23, consolidando-se como importante espaço de reflexão crítica e produção acadêmica comprometida com a construção de respostas jurídicas inovadoras para os desafios da sustentabilidade no século XXI.

Professor Doutor Heron José de Santana Gordilho

Universidade Federal da Bahia

Professora Doutora Maria Cláudia da Silva Antunes de Souza

Universidade do Vale do Itajaí- UNIVALI/SC

SUSTENTABILIDADE URBANA E GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA ANÁLISE JURÍDICO-COMPARADA ENTRE SINGAPURA E BRASIL

URBAN SUSTAINABILITY AND SOLID WASTE MANAGEMENT: A LEGAL-COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN SINGAPORE AND BRAZIL

Isadora Raddatz Tonetto ¹
Sophia Dornelles Nöthen ²
Jerônimo Siqueira Tybusch ³

Resumo

O presente artigo tem como problemática de pesquisa investigar em que medida a experiência de Singapura, por meio do Singapore Green Plan 2030, pode contribuir para o aprimoramento da efetividade da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. Metodologicamente, a pesquisa adota o quadrinômio composto por teoria de base, método de abordagem, procedimentos e técnicas de pesquisa. Utiliza-se o método de abordagem sistêmico-complexo, com procedimentos bibliográfico, comparativo e de campo. Como técnicas de pesquisa, empregam-se a coleta e a análise de dados documentais, a observação direta em campo, o registro de informações, bem como a elaboração de resumos e fichamentos da doutrina essencial ao tema. A estrutura do trabalho organiza-se em dois eixos complementares. O primeiro dedica-se à análise da sustentabilidade, do Direito Ambiental e dos resíduos sólidos como fundamentos teóricos para uma abordagem jurídico-comparada, com especial atenção aos desafios de efetivação das políticas públicas ambientais. O segundo volta-se ao exame do Singapore Green Plan 2030 enquanto expressão da sustentabilidade urbana de Singapura, investigando de que modo essa experiência pode oferecer parâmetros críticos para o aprimoramento da gestão de resíduos sólidos no Brasil. Desse modo, a análise jurídico-comparada permite sustentar, preliminarmente, que o desafio da gestão de resíduos sólidos não reside apenas na criação de novas normas, mas sobretudo na capacidade de transformar a legislação existente em políticas públicas concretas, permanentes, efetivas e socialmente justas.

Abstract/Resumen/Résumé

This article addresses the following research problem: to investigate to what extent Singapore's experience, through the Singapore Green Plan 2030, can contribute to improving the effectiveness of Brazil's National Solid Waste Policy. Methodologically, the research adopts a fourfold framework composed of a theoretical basis, an approach method, procedures, and research techniques. It employs the systemic-complex approach, with bibliographical, documentary, comparative, and field research procedures. As research techniques, it uses the collection and analysis of documentary data, direct field observation, the recording of information, as well as the preparation of summaries and reading notes based on the essential scholarship on the subject. The structure of the article is organized into two complementary axes. The first is devoted to the analysis of sustainability, Environmental Law, and solid waste as theoretical foundations for a legal-comparative approach, with special attention to the challenges of implementing environmental public policies. The second focuses on the examination of the Singapore Green Plan 2030 as an expression of Singapore's urban sustainability, investigating how this experience may offer critical parameters for improving solid waste management in Brazil. Thus, the legal-comparative analysis makes it possible to preliminarily argue that the challenge of solid waste management lies not merely in the creation of new legal norms, but above all in the capacity to transform existing legislation into concrete, permanent, effective, and socially just public policies.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Environmental law, Solid waste management, National solid waste policy, Singapore green plan 2030, Sustainability

1 INTRODUÇÃO

Vivencia-se a intensificação da crise ecológica, impulsionada pela ação humana, pelos padrões de consumo excessivo e pelos modelos de produção extrativista que contribuem para o esgotamento dos recursos naturais e para a destruição da biodiversidade. Para além dos impactos estritamente ecológicos, essa dinâmica também produz efeitos sociais, econômicos e culturais, influenciando diretamente os modos de vida, a organização das cidades e a relação entre sociedade e meio ambiente.

Nesse contexto, a gestão dos resíduos sólidos revela-se como um dos grandes desafios da sustentabilidade urbana, pois evidencia a tensão entre desenvolvimento econômico, padrões de consumo, capacidade institucional do Estado e proteção do meio ambiente para as presentes e futuras gerações. A forma como uma sociedade produz, consome, descarta, reutiliza e recicla seus resíduos expressa o grau de efetividade de suas políticas públicas ambientais e de seu compromisso com a sustentabilidade.

A partir dessa perspectiva, o presente artigo propõe-se a analisar em que medida a experiência de Singapura, especialmente por meio do Singapore Green Plan 2030, pode contribuir para o aprimoramento da efetividade da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. Busca-se, assim, desenvolver uma análise jurídico-comparada entre os modelos de sustentabilidade urbana e gestão de resíduos sólidos de Singapura e do Brasil, considerando suas diferenças normativas e socioambientais.

A problemática que orienta a presente pesquisa emerge das reflexões desenvolvidas no âmbito do Grupo de Pesquisa em Direitos da Sociobiodiversidade (GPDS), vinculado à Universidade Federal de Santa Maria, e insere-se nas discussões críticas sobre Direito, sociobiodiversidade e desafios socioambientais contemporâneos. A pesquisa conta com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Brasil (CAPES).

No que se refere à metodologia, a pesquisa adota o quadrinômio metodológico composto por teoria de base, método de abordagem, procedimentos e técnicas de pesquisa. Como teoria de base, recorre-se às contribuições de Ignacy Sachs, Jerônimo Tybusch e Juarez Freitas a partir da perspectiva da sustentabilidade multidimensional, bem como aos aportes teóricos de Emílio Eigenheer, no que concerne à gestão dos resíduos sólidos e ao seu alinhamento com práticas internacionais.

O método de abordagem adotado é o sistêmico-complexo, por possibilitar a compreensão do fenômeno ambiental em sua multidimensionalidade. Tal perspectiva revela-se adequada ao presente estudo, uma vez que a gestão de resíduos sólidos não pode ser analisada

de forma isolada, mas deve ser compreendida como parte de um sistema mais amplo de governança ambiental, sustentabilidade urbana e efetividade das políticas públicas.

Quanto aos procedimentos, a pesquisa caracteriza-se como bibliográfica, comparativa e de campo. A pesquisa bibliográfica desenvolve-se a partir da análise de obras doutrinárias relacionadas ao Direito Ambiental, à sustentabilidade e à Política Nacional de Resíduos Sólidos. A pesquisa de campo decorre de viagem realizada à cidade-Estado de Singapura, ocasião em que se procedeu à observação direta de sua experiência urbana e ambiental, com coleta de dados empíricos relacionados à organização da cidade, às práticas de sustentabilidade urbana, à limpeza pública e ao manejo de resíduos.

O procedimento comparativo, por sua vez, é empregado para examinar aproximações e diferenças entre os modelos de Singapura e do Brasil, considerando a estrutura jurídica, os instrumentos de gestão, a capacidade institucional e os desafios de implementação das políticas de resíduos sólidos. A comparação proposta não busca a transposição automática da experiência singapurense para o contexto brasileiro, mas sua utilização como parâmetro crítico para refletir sobre a efetividade da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil.

Como técnicas de pesquisa, foram empregadas a coleta e a análise de dados documentais, a observação direta em campo, o registro de informações, bem como a elaboração de resumos e fichamentos da doutrina essencial ao tema. Desse modo, a metodologia adotada permite articular fundamentação teórica, análise normativa, observação empírica e análise jurídica.

Nesse contexto, a comparação entre Singapura e Brasil mostra-se especialmente relevante. Singapura, por meio do Singapore Green Plan 2030 e de políticas voltadas à redução de resíduos e à eficiência urbana, apresenta-se como um modelo de planejamento ambiental integrado, marcado por metas objetivas, forte coordenação estatal orientada à superação das limitações territoriais próprias de uma cidade-Estado. A escassez de espaço, a elevada densidade populacional e a dependência de recursos externos impulsionaram o país a tratar a sustentabilidade como estratégia de sobrevivência urbana e competitividade econômica.

Por fim, o artigo estrutura-se em dois eixos. O primeiro dedica-se à análise da sustentabilidade, do Direito Ambiental e dos resíduos sólidos como fundamentos teóricos para uma abordagem jurídico-comparada, com especial atenção aos desafios de efetivação das políticas públicas ambientais. O segundo volta-se a análise do Singapore Green Plan 2030 enquanto expressão da sustentabilidade urbana de Singapura, investigando de que modo essa experiência pode oferecer parâmetros críticos para o aprimoramento da gestão de resíduos sólidos no Brasil. Desse modo, a análise proposta parte da premissa de que o desafio da gestão

de resíduos sólidos não reside apenas na criação de novas normas, mas sobretudo na capacidade de transformar a legislação existente em políticas públicas concretas, permanentes, efetivas e socialmente justas.

2 SUSTENTABILIDADE, DIREITO AMBIENTAL E RESÍDUOS SÓLIDOS: BASES TEÓRICAS PARA UMA ANÁLISE JURÍDICO-COMPARADA

A compreensão jurídica da sustentabilidade exige a superação de uma visão meramente preservacionista do meio ambiente. No Direito Ambiental¹ contemporâneo², a proteção ambiental não se limita à defesa isolada dos recursos naturais, mas envolve a reorganização das relações entre Estado, sociedade, economia e natureza (Pes; Oliveira, 2009). Nesse sentido, a sustentabilidade assume função normativa e política, orientando a formulação de leis e políticas públicas compatíveis com a manutenção da vida em condições dignas para as presentes e futuras gerações.

No Brasil, a Constituição Federal de 1988 representa marco decisivo para essa compreensão. O artigo 225 estabelece que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, qualificando-o como bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, além de impor ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Brasil, 1988). Trata-se de uma norma constitucional de forte densidade ética, jurídica e intergeracional, pois projeta a responsabilidade ambiental para além dos interesses imediatos da geração presente (Milaré, 2020, p.166). Mais precisamente:

A Constituição de 1988 pode muito bem ser denominada “verde”, tal o destaque, em boa hora, que dá à proteção do meio ambiente [...] traduzindo em vários dispositivos aquilo que pode ser considerado um dos sistemas mais abrangentes e atuais do mundo sobre a tutela do meio ambiente [...]. O primado do social sobre o econômico, malgrado ser evidente pela natureza das coisas, não vingou perfeitamente na linguagem do legislador constituinte. Sem dúvida, isso aconteceu porque a cabeça do constituinte estava fortemente impregnada das preocupações de crescimento e

¹ Para Edis Milaré, “a missão do direito ambiental é conservar a vitalidade, a diversidade e a capacidade de suporte do plante Terra, para usufruto das presentes e futuras gerações” (Milaré, 2009, p.817).

² A consolidação do Direito Ambiental como ramo jurídico autônomo está diretamente relacionada ao desenvolvimento da agenda ambiental internacional, especialmente a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, em 1972, e da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992. Esses marcos contribuíram para a afirmação de princípios estruturantes da proteção ambiental, entre eles os princípios da prevenção e da precaução, os quais passaram a orientar a atuação normativa, administrativa e jurisdicional em matéria ambiental. Apesar de sua ampla incorporação nos sistemas jurídicos contemporâneos, tais princípios ainda suscitam debates quanto ao seu alcance, densidade normativa e aplicabilidade em situações concretas de risco ou incerteza científica. Ao ser definido como contemporâneo, se relaciona aos riscos atuais, porque não se preocupa apenas em reparar danos depois que eles acontecem. Ele também procura prevenir riscos, evitar degradações e orientar o desenvolvimento de forma sustentável (Araujo; Tybusch, 2009, p. 79).

desenvolvimento — como, de resto, a cabeça dos governantes e políticos. Contudo, não se há de negar os avanços realizados [...]. O Direito não pode deter-se na autocontemplação, no círculo fechado das suas elucubrações (Milaré, 2009, 135-138).

Neste contexto, o meio ambiente³ é compreendido como direito fundamental de terceira dimensão, vinculado à solidariedade, à fraternidade e à proteção de bens transindividuais. Não se trata de um direito pertencente apenas a indivíduos isolados, mas a toda a coletividade. Por isso, sua tutela exige instrumentos jurídicos preventivos, repressivos, reparatórios e promocionais, capazes de evitar a degradação ambiental e de orientar modelos sustentáveis de desenvolvimento (Milaré, 2009, p.131-138).

A Lei nº 6.938/1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, também é essencial para essa análise, pois define os fundamentos da política ambiental brasileira antes mesmo da Constituição de 1988. A norma estabelece objetivos e instrumentos para a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, estruturando o Sistema Nacional do Meio Ambiente e fornecendo bases para a atuação administrativa em matéria ambiental (Brasil, 1981).

No âmbito do Direito Ambiental brasileiro, Milaré (2009) contribui para a compreensão da proteção ambiental como dimensão indispensável à sadia qualidade de vida, ressaltando a necessidade de uma gestão ambiental capaz de articular doutrina, legislação, jurisprudência e políticas públicas. Essa perspectiva revela-se especialmente importante para a análise dos resíduos sólidos, uma vez que sua gestão adequada depende não apenas de normas jurídicas, mas também de planejamento, prevenção, fiscalização e efetividade administrativa.

No ordenamento jurídico brasileiro, a sustentabilidade deve ser interpretada como princípio constitucional fundamental, dotado de eficácia direta e força normativa própria. Para Freitas, esse princípio impõe ao Estado, “com eficácia direta, independentemente de regulamentação, a tutela do direito ao futuro”, o que significa reconhecer o dever jurídico de preservar as condições de liberdade, dignidade e bem-estar das presentes e futuras gerações. Sob essa ótica, a sustentabilidade assume caráter imediato e vinculante, orientando a conformação de um “Estado Sustentável” e afastando a legitimidade jurídica de condutas capazes de produzir danos intergeracionais (Freitas, 2019, p. 19).

Apesar de o Brasil possuir uma das bases constitucionais ambientais mais relevantes do mundo, ao consagrar o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, a efetivação desse mandamento ainda encontra obstáculos estruturais significativos. No campo

³ Meio ambiente pode ser compreendido pela concepção quadrimensional, sendo elas: o natural, artificial, cultural e do trabalho (Milaré, 2009, p. 816).

dos resíduos sólidos, tais dificuldades tornam-se particularmente evidentes diante da desigualdade regional e financeira de muitos municípios. Dessa forma, a experiência brasileira revela uma tensão persistente entre a sofisticação normativa do Direito Ambiental e os limites de sua implementação concreta, demonstrando que a sustentabilidade exige não apenas previsão legal, mas governança, planejamento, financiamento, fiscalização e continuidade das políticas públicas.

2.1 A sustentabilidade multidimensional como novo paradigma do Direito Ambiental

A sustentabilidade⁴ apresenta-se como um dos grandes desafios do século XXI, especialmente diante da complexidade e da interconexão das questões que envolvem o desenvolvimento econômico em escala global (Sachs, 2002, p. 58). No âmbito jurídico, sua compreensão demanda a superação de uma concepção meramente preservacionista do meio ambiente, exigindo uma abordagem multidimensional que articule dimensões ecológicas, sociais, econômicas, políticas e institucionais. Nessa perspectiva, Juarez Freitas observa que a sustentabilidade “induz gradativa e plasticamente, na sociedade e no sistema jurídico-político, um novo paradigma” (Freitas, 2019, p. 34).

Freitas ainda reitera que a sustentabilidade atua como dever ético e jurídico-político de viabilizar o bem-estar das presentes gerações sem comprometer o futuro das próximas, devendo ser compreendida como um processo contínuo, aberto e integrativo das múltiplas dimensões do desenvolvimento (Freitas, 2019, p. 17-18). Essa compreensão não apenas amplia o alcance das ações necessárias à proteção socioambiental, como também promove uma abordagem mais integrada, orientada à construção de um modelo de desenvolvimento capaz de articular justiça social, equidade econômica e responsabilidade ecológica diante de uma crise multidimensional (Freitas, 2019, p. 16).

Na mesma direção, Ignacy Sachs (2002) contribui de forma decisiva para a compreensão multidimensional da sustentabilidade. O autor estrutura o conceito a partir de oito dimensões fundamentais: social, ecológica, ambiental, econômica, espacial ou territorial,

⁴ Para Sachs, o conceito de desenvolvimento sustentável resulta de um processo histórico de amadurecimento, que evoluiu ao longo dos anos até alcançar a compreensão contemporânea da sustentabilidade multidimensional. Esse percurso tem raízes no contexto do pós-Segunda Guerra Mundial, marcado pela necessidade de reconhecimento e efetivação dos direitos humanos, o que contribuiu para ampliar a percepção do meio ambiente em sua totalidade. A partir dessa perspectiva, torna-se possível compreender as consequências da ação humana sobre a natureza e sobre a vida em sociedade, reconhecendo-se, atualmente, que a sustentabilidade envolve múltiplas dimensões interdependentes, com influência direta sobre as condições de vida das presentes e futuras gerações (Sachs, 2002, p. 47-48).

cultural, política nacional e política internacional. Com isso, evidencia que a sustentabilidade não pode ser reduzida à sua dimensão ambiental, pois envolve um conjunto articulado de fatores sociais, econômicos, culturais, territoriais e políticos que condicionam a própria possibilidade de desenvolvimento sustentável.

Ainda, para Sachs (2002, p. 71), o termo sustentabilidade é frequentemente utilizado de maneira genérica para se referir apenas à sustentabilidade ambiental, quando, em verdade, deveria expressar o conjunto das dimensões que a compõem. Desse modo, a sustentabilidade deve ser compreendida como categoria complexa e multidimensional, destinada a orientar modelos de desenvolvimento capazes de compatibilizar proteção ecológica, justiça social, eficiência econômica, diversidade cultural e governança democrática.

Nessa perspectiva, o autor afirma que “a sustentabilidade social vem na frente, por se destacar como a própria finalidade do desenvolvimento, sem contar com a probabilidade de que um colapso social ocorra antes da catástrofe ambiental” (Sachs, 2002, p. 71). Em outros termos, a sustentabilidade social ocupa posição central porque busca promover equidade, justiça social e melhoria da qualidade de vida, por meio da redução das desigualdades e da ampliação das condições dignas de existência para todas as pessoas.

Na mesma linha teórica, Jerônimo Siqueira Tybusch sustenta que o enfrentamento dos desafios ambientais contemporâneos exige uma abordagem multidisciplinar e multidimensional da sustentabilidade. Para o autor, os problemas ambientais não podem ser compreendidos de forma fragmentada ou exclusivamente normativa, pois envolvem dimensões ecológicas, sociais, econômicas, culturais, políticas e jurídicas. Assim, a ideia de sustentabilidade deve ser percebida em sua complexidade, considerando as múltiplas dimensões que estruturam a relação entre Direito, sociedade e meio ambiente (Tybusch, 2011, p. 195-197). Mais precisamente, Tybusch⁵ afirma:

A formação do pensamento complexo é essencial para a percepção do fenômeno multidisciplinar e multidimensional que envolve as questões ambientais da atualidade. Neste sentido, a abordagem deve dirigir-se para a formação de uma Epistemologia Ambiental Complexa que permita uma compreensão aprimorada de conceitos como “sustentabilidade”. A ideia de sustentabilidade deve ser percebida em todas as suas dimensões: Ecológica, Cultural, Social, Econômica, Política e Jurídica. Tal perspectiva é primordial para o processamento de decisões jurídicas em face dos

⁵ Para Tybusch, o desenvolvimento deve ser analisado a partir da epistemologia ambiental complexa, pois a racionalidade econômica, por si só, é insuficiente para enfrentar os problemas ambientais contemporâneos. Em sua tese, o autor sustenta que a sustentabilidade multidimensional se estrutura em três pilares: a politização das novas tecnologias, a construção de uma epistemologia ambiental complexa e as perspectivas do socioambientalismo e da sociobiodiversidade. Esses elementos permitem ao Direito Ambiental superar a aplicação meramente formal da norma, exigindo decisões jurídicas abertas à complexidade ecológica, ao diálogo público e à proteção dos direitos difusos (Tybusch, 2011).

problemas ambientais postos ao direito. Assim, o sistema do direito deve produzir comunicações (ou tomar ciência de novas informações fora do seu próprio sistema), juntamente com as dimensões abordadas anteriormente (Tybusch, 2011, p.197-198).

Dessa forma, as contribuições de Freitas, Sachs e Tybusch permitem compreender a sustentabilidade como uma categoria jurídica, política e epistemológica complexa, que ultrapassa a proteção ambiental em sentido estrito. A sustentabilidade multidimensional exige a articulação entre justiça social, racionalidade econômica, governança democrática e responsabilidade jurídica, impondo ao Direito Ambiental o desafio de produzir respostas capazes de enfrentar problemas cada vez mais interdependentes.

Assim, a gestão dos resíduos sólidos deve ser analisada não apenas como questão técnica ou administrativa, mas como expressão concreta da capacidade das sociedades de transformar o princípio da sustentabilidade em práticas institucionais efetivas, socialmente justas e ambientalmente responsáveis.

2.2 Resíduos sólidos e políticas públicas ambientais: desafios para sua efetividade

A gestão de resíduos sólidos constitui um dos temas mais sensíveis do Direito Ambiental contemporâneo, pois revela a relação direta entre consumo⁶, saúde pública, desigualdade social e capacidade institucional do Estado. Em sociedades marcadas pela produção em larga escala e pelo descarte acelerado, o resíduo deixa de ser uma consequência marginal da atividade econômica e passa a ocupar posição central na discussão sobre sustentabilidade.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/2010, representa o principal marco jurídico brasileiro sobre o tema. A lei estabelece princípios, objetivos e instrumentos voltados à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, incluindo responsabilidade compartilhada, logística reversa, coleta seletiva, planos de resíduos sólidos, inclusão dos catadores e disposição final adequada dos rejeitos (Brasil, 2010).

⁶ Indo ao encontro de tal informação, o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2025, evidenciou que “A redução do índice de desemprego no Brasil em 2024 sugere um aumento do poder de compra da população e, consequentemente, maior geração de RSU. No entanto, a geração média de RSU per capita no Brasil manteve-se quase constante, com cada habitante gerando, em média, 1,051 kg de RSU por dia (aumento de menos de meio ponto percentual). Aplicando esse valor para a população estimada para o Brasil, obtém-se uma geração anual estimada de mais de 81,6 milhões de toneladas de RSU, o que equivale a mais de 223 mil toneladas de resíduos geradas todos os dias, ou cerca de 384 kg de RSU por habitante durante o ano. Os valores indicam que, apesar de ter havido um aumento na quantidade total de RSU gerada no ano, isso se deu especialmente em razão do aumento da população” (ABREMA, 2025, p.25).

Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos sólidos são definidos como materiais, substâncias, objetos ou bens descartados resultantes de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder⁷. A mesma legislação diferencia resíduos de rejeitos, reservando a disposição final ambientalmente adequada apenas àqueles materiais que, após esgotadas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra alternativa senão a disposição final.

Essa distinção revela a opção normativa da legislação brasileira por uma lógica compatível com a economia circular, na medida em que nem todo material descartado deve ser compreendido como rejeito. Ao contrário, os resíduos podem ser reinseridos em ciclos produtivos por meio da reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação energética ou outras formas ambientalmente adequadas de aproveitamento.

Ainda, a Política Nacional de Resíduos Sólidos incorpora essa racionalidade ao estabelecer, no artigo 9º, uma ordem de prioridade para a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Essa hierarquia é um dos pontos mais avançados da legislação brasileira, pois desloca o foco da destinação final para a prevenção da geração de resíduos (Brasil, 2010).

A não geração ocupa o primeiro lugar porque o resíduo mais sustentável é aquele que sequer é produzido. A redução aparece em seguida, vinculada à diminuição do consumo de matérias-primas, embalagens e produtos descartáveis. A reutilização e a reciclagem representam estratégias de reinserção dos materiais no ciclo produtivo. O tratamento busca reduzir impactos ambientais e sanitários. Por fim, a disposição final ambientalmente adequada deve ser utilizada apenas para os rejeitos.

Esse desenho normativo revela que a PNRS não se limita a regular a limpeza urbana. Ela propõe uma transformação mais ampla nos padrões de produção, consumo e responsabilidade. Nesse sentido, um dos seus instrumentos centrais é a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, envolvendo fabricantes, importadores,

⁷ Já a norma técnica brasileira ABNT NBR 10.004/04, classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. Fazendo a seguinte definição para a terminologia “resíduos sólidos”: 3.1 resíduos sólidos: Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (ABNT NBR 10.004/04).

distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A responsabilidade compartilhada concretiza a ideia de que a gestão dos resíduos sólidos não pode ser atribuída exclusivamente ao poder público municipal. Fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos possuem deveres jurídicos relacionados ao ciclo de vida dos produtos, especialmente no momento pós-consumo. Essa lógica revela-se particularmente importante em relação a embalagens, produtos eletroeletrônicos, pneus, lâmpadas, agrotóxicos, óleos lubrificantes e outros bens sujeitos a sistemas de logística reversa.

A logística reversa, também prevista pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, expressa de maneira clara a aproximação entre Direito Ambiental e economia circular. Trata-se de instrumento destinado a viabilizar o retorno de produtos e embalagens ao setor empresarial após o uso pelo consumidor, permitindo seu reaproveitamento, reciclagem, tratamento ou destinação final ambientalmente adequada. Com isso, o ciclo de vida dos produtos deixa de se encerrar no consumo individual e passa a ser juridicamente prolongado, impondo responsabilidades aos diversos agentes que participam da cadeia produtiva e de consumo.

No que se refere à sua operacionalização, a legislação prevê instrumentos como os acordos setoriais, os regulamentos editados pelo Poder Público e os termos de compromisso, os quais permitem estruturar mecanismos específicos de retorno, coleta e destinação dos resíduos conforme a natureza dos produtos e setores envolvidos. Dessa forma, a logística reversa torna-se um importante mecanismo de concretização da responsabilidade compartilhada e de indução de práticas compatíveis com a economia circular.

Outro aspecto essencial da legislação brasileira é a gestão integrada dos resíduos sólidos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos compreende essa gestão como o conjunto de ações voltadas à busca de soluções para os resíduos, considerando as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. Essa definição é particularmente relevante porque impede uma visão puramente técnica ou sanitária da matéria, reconhecendo que a gestão de resíduos envolve governança pública, participação social, responsabilidade econômica e proteção ambiental.

No entanto, passados mais de quinze anos da promulgação da Lei nº 12.305/2010, a realidade idealizada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos ainda não foi plenamente alcançada. Nesse sentido, o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2025 evidencia a persistência de desafios estruturais na gestão dos resíduos sólidos urbanos no país:

O Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2025 consolida uma trajetória de desafios complexos e urgentes, que demandam uma transição acelerada dos paradigmas tradicionais. De acordo com os dados mais atuais, a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) no país permanece expressiva, superando a marca de 81 milhões de toneladas anuais, um reflexo direto do consumo e do dinamismo econômico. No entanto, os indicadores revelam que a destinação final ambientalmente adequada ainda é um desafio crítico, com cerca de 34% dos resíduos gerados em 2024 tendo como destino lixões ou aterros controlados, práticas que representam um passivo ambiental e social para as gerações presentes e futuras (ABREMA, 2025, p.14).

Os dados apresentados demonstram a distância entre a previsão normativa e a efetividade das políticas públicas ambientais. Segundo a ABREMA (2025, p. 76), apenas 51% dos resíduos sólidos urbanos gerados no ano de 2023 foram encaminhados para destinação ambientalmente adequada, enquanto 34% dos municípios brasileiros ainda destinam resíduos a lixões. Além disso, a geração de resíduos sólidos urbanos apresentou crescimento de 0,75%, alcançando 81,6 milhões de toneladas em 2024, fenômeno diretamente relacionado ao aumento do consumo e ao dinamismo econômico, mas ainda distante dos padrões de economia circular observados em países com sistemas mais avançados de gestão de resíduos (ABREMA, 2025, p. 76).

Dessa forma, embora a Política Nacional de Resíduos Sólidos represente um marco jurídico sofisticado, especialmente ao estabelecer a distinção entre resíduos e rejeitos e ao priorizar a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento, sua implementação ainda enfrenta obstáculos relevantes. A permanência de lixões, o baixo percentual de destinação ambientalmente adequada e o crescimento contínuo da geração de resíduos revelam que o desafio brasileiro não está apenas na existência de normas, mas sobretudo na capacidade institucional de transformá-las em políticas públicas efetivas, permanentes e alinhadas à sustentabilidade multidimensional.

A dimensão social da gestão de resíduos é especialmente importante no Brasil. Diferentemente de muitos países que tratam a reciclagem apenas como setor tecnológico ou industrial, a realidade brasileira envolve historicamente a atuação de catadores e cooperativas de materiais recicláveis. A PNRS reconhece essa dimensão ao prever incentivos à organização e inclusão desses trabalhadores, aproximando sustentabilidade ambiental e justiça social.

Aqui está uma diferença fundamental para a comparação futura com Singapura. Enquanto o modelo singapurense tende a enfatizar eficiência urbana, planejamento centralizado e tecnologia, o modelo brasileiro precisa necessariamente incorporar a justiça socioambiental. No Brasil, a gestão de resíduos sólidos não é apenas problema de engenharia ambiental, mas também de desigualdade, trabalho, renda, cidadania e inclusão produtiva.

Apesar da sofisticação normativa, o grande desafio brasileiro reside na efetividade. A existência de uma lei avançada não garante, por si só, a transformação da realidade. A implementação da PNRS depende de planos municipais, coleta seletiva, educação ambiental, consórcios públicos, financiamento, fiscalização, cooperação federativa, participação social e capacidade técnica local.

3 SINGAPURA COMO REFERÊNCIA DE SUSTENTABILIDADE URBANA: PLANEJAMENTO AMBIENTAL E GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A experiência de Singapura no campo da sustentabilidade urbana apresenta-se como referência relevante para a análise jurídico-comparada da gestão de resíduos sólidos, especialmente em razão de sua capacidade de articular planejamento ambiental e racionalidade urbana. Trata-se de uma cidade-Estado marcada por limitações territoriais, elevada densidade populacional, dependência de recursos externos e reduzida disponibilidade de espaço para disposição final de resíduos. Tais características impuseram ao país a necessidade de estruturar políticas públicas ambientais orientadas pela prevenção, pela eficiência no uso dos recursos e pela redução do desperdício.

A trajetória de Singapura evidencia que a sustentabilidade urbana não resultou de um processo espontâneo, mas de uma escolha política orientada por planejamento estratégico, integração institucional e visão de longo prazo. Partindo de um cenário marcado por poluição, precariedade sanitária, desemprego, ausência de recursos naturais e incertezas quanto à sua própria viabilidade como cidade-Estado independente, Singapura construiu um modelo de desenvolvimento que buscou compatibilizar crescimento econômico, proteção ambiental e inclusão social (Zulkifli, 2019).

Essa transformação permitiu ao país consolidar-se como uma metrópole moderna, limpa e verde, reconhecida internacionalmente por sua qualidade urbana, segurança hídrica, cobertura vegetal expressiva e eficiência ambiental. Nesse sentido, a experiência demonstra que sustentabilidade e competitividade econômica não são dimensões necessariamente opostas, mas podem ser articuladas por meio de planejamento integrado, investimentos em pesquisa e inovação, soluções tecnológicas e formação de parcerias entre Estado, setor privado e sociedade. Assim, a sustentabilidade passou a constituir um eixo estruturante do desenvolvimento nacional, orientando políticas públicas voltadas à resiliência urbana, à gestão eficiente de recursos e à melhoria da qualidade de vida da população (Zulkifli, 2019).

Nesse sentido, conforme observa Masagos Zulkifli, então Ministro do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Singapura, em publicação vinculada ao Center for International Relations and Sustainable Development, a experiência singapurense evidencia que o desenvolvimento sustentável foi estruturado a partir de três eixos fundamentais: planejamento integrado de longo prazo, investimentos em pesquisa e desenvolvimento e construção de parcerias institucionais:

Singapura percorreu um longo caminho em sua jornada rumo à sustentabilidade. Há mais de 50 anos, Singapura era suja e poluída, carecia de saneamento básico adequado e enfrentava um alto índice de desemprego. Era uma pequena cidade-estado insular em desenvolvimento, sem recursos naturais, e enfrentava um futuro incerto após sua inesperada separação da Malásia. Muitos duvidavam que Singapura pudesse sequer sobreviver sozinha. Apesar dessas condições sombrias e de começos pouco auspiciosos, a equipe pioneira de líderes de Singapura teve uma visão extraordinária e acreditou que o desenvolvimento econômico não deveria ser buscado em detrimento do meio ambiente ou da inclusão social. Com essa visão, uma forte liderança política e imensos esforços de seu povo, Singapura se transformou de um lamaçal em uma metrópole moderna, limpa e verde. Hoje, Singapura é uma cidade habitável e sustentável, com ar puro e um ambiente de vida saudável, um abastecimento de água robusto e diversificado e belos espaços verdes. Singapura é considerada a cidade mais sustentável da Ásia e a quarta mais sustentável do mundo, de acordo com o Índice de Cidades Sustentáveis de 2018. Também ocupamos o segundo lugar no Relatório de Competitividade Global de 2018 do Fórum Econômico Mundial. Isso demonstra que sustentabilidade e competitividade econômica não são mutuamente excludentes (Zulkifli, 2019).

A análise do modelo da cidade-Estado, contudo, deve ser realizada com cautela. Singapura não pode ser compreendida como um modelo ideal a ser simplesmente transplantado para o Brasil. As diferenças territoriais, políticas, econômicas e sociais entre os dois países impedem qualquer comparação linear. Enquanto Singapura possui território reduzido, organização estatal centralizada e elevada capacidade institucional de execução, o Brasil apresenta realidade continental, estrutura federativa, profundas desigualdades regionais e diferentes níveis de capacidade administrativa entre os municípios.

Apesar dessas diferenças, Singapura oferece importantes parâmetros críticos para pensar a efetividade das políticas públicas ambientais brasileiras. Sua relevância está menos na possibilidade de reprodução direta e mais na demonstração de que a sustentabilidade urbana exige planejamento de longo prazo, metas mensuráveis, integração institucional, educação ambiental, responsabilização dos agentes econômicos e articulação entre gestão urbana e proteção ambiental.

3.1 O Singapore Green Plan 2030 como estratégia de sustentabilidade urbana

O Singapore *Green Plan* 2030 representa uma estratégia nacional integrada de sustentabilidade, concebida para orientar a transição ambiental, urbana e econômica de Singapura até 2030. Mais do que um programa setorial, o plano expressa uma política pública transversal, articulando diferentes áreas da atuação estatal em torno de objetivos comuns de sustentabilidade, eficiência e resiliência ambiental (Singapore, 2026).

O plano⁸ constitui uma política estratégica de sustentabilidade urbana e organiza a ação estatal a partir de eixos integrados, envolvendo cidade e natureza, transição energética, consumo sustentável, economia verde e resiliência climática. No campo dos resíduos sólidos, dialoga diretamente com o *Zero Waste Masterplan* e com a legislação singapurense voltada à sustentabilidade dos recursos, especialmente o *Resource Sustainability Act* 2019. Esse conjunto normativo e programático revela a preocupação de Singapura em transformar a gestão de resíduos em elemento central de sua política ambiental e urbana (Singapore, 2026).

Assim, o plano está estruturado em cinco pilares principais: *City in Nature*, *Energy Reset*, *Sustainable Living*, *Green Economy* e *Resilient Future*. Esses eixos revelam uma concepção ampla de sustentabilidade, na qual a proteção ambiental não se limita à conservação de recursos naturais, mas envolve planejamento urbano, mobilidade, energia, consumo, inovação econômica, educação ambiental e adaptação às mudanças climáticas. O governo de Singapura apresenta o *Green Plan* como uma agenda nacional voltada à sustentabilidade, com metas vinculadas à redução de resíduos, ampliação de áreas verdes, transição energética, transporte limpo e fortalecimento da economia verde (Singapore, 2026).

No eixo *City in Nature*, Singapura busca fortalecer a presença da natureza no ambiente urbano⁹. A vegetação, os parques, os corredores verdes e a arborização urbana são incorporados

⁸ O Singapore Green Plan 2030 encontra-se disponível no site oficial do Governo de Singapura, constituindo uma agenda nacional voltada ao avanço do desenvolvimento sustentável da cidade-Estado. O plano estrutura-se em cinco eixos principais: *City in Nature*, *Energy Reset*, *Sustainable Living*, *Green Economy* e *Resilient Future*, abrangendo metas relacionadas à biodiversidade urbana, transição energética, redução de resíduos, economia verde e resiliência climática. Ver: SINGAPORE. Government of Singapore. *Singapore Green Plan 2030*. Singapore: Government of Singapore, 2026. Disponível em: <https://www.greenplan.gov.sg/>. Acesso em: 07 maio 2026.

⁹ A experiência urbana de Singapura evidencia a articulação entre sustentabilidade, infraestrutura ambiental e turismo. Espaços como o Gardens by the Bay e a Marina Barrage demonstram essa integração: enquanto o primeiro associa jardins urbanos, tecnologias ambientais, áreas verdes e visitação turística, a segunda constitui infraestrutura hídrica estratégica, funcionando como barragem, reservatório de água doce, mecanismo de controle de enchentes e espaço público de lazer. No Gardens by the Bay, parte das estruturas conhecidas como Supertrees possui funções ambientalmente sustentáveis, como captação de energia solar e integração com sistemas ambientais dos conservatórios. Já a Marina Barrage, além de criar o 15º reservatório de Singapura, contribui para o controle de cheias e para o abastecimento hídrico, sendo também promovida como atração recreativa e educativa. Esses exemplos revelam a preocupação singapurense em associar sustentabilidade urbana, educação ambiental, valorização paisagística e turismo, transformando a infraestrutura ambiental em experiência pública e elemento de

ao planejamento da cidade, não como elementos decorativos, mas como infraestrutura ecológica essencial à qualidade de vida, à regulação climática e à resiliência ambiental. Essa orientação revela uma concepção de cidade na qual a natureza é integrada ao espaço urbano e à experiência cotidiana da população (Singapore, 2026).

O eixo *Energy Reset* volta-se à transição energética, à eficiência dos edifícios, à mobilidade de baixo carbono e à redução das emissões. Nesse aspecto, a sustentabilidade é compreendida como elemento de reorganização da infraestrutura urbana e o consumo energético assumem papel central na política climática (Singapore, 2026).

O eixo *Sustainable Living* possui especial importância para a presente pesquisa, pois se conecta diretamente à gestão dos resíduos sólidos. O Green Plan estabelece, entre suas metas, a redução da quantidade de resíduos enviados ao aterro por pessoa em 20% até 2026 e em 30% até 2030. Essa meta revela a preocupação de Singapura em reduzir o desperdício e prolongar a vida útil de sua infraestrutura de disposição final, especialmente diante da limitação territorial da cidade-Estado (Singapore, 2026).

Nesse ponto, o Singapore Green Plan 2030 relaciona-se diretamente com o *Zero Waste Masterplan*, lançado em 2019, que orienta a estratégia da cidade em direção à redução de resíduos, ao aumento da reciclagem e à economia circular. O governo de Singapura estabelece como objetivo alcançar uma taxa geral de reciclagem de 70% até 2030, além de reduzir em 30% a quantidade de resíduos enviados diariamente ao aterro no mesmo período (Singapore, 2026).

Além dos planos estratégicos, Singapura também estruturou instrumentos jurídicos voltados à sustentabilidade dos recursos. O *Resource Sustainability Act 2019* constitui marco normativo relevante, pois impõe obrigações relacionadas à coleta e ao tratamento de resíduos elétricos e eletrônicos e resíduos alimentares, além de exigir relatórios sobre embalagens importadas ou utilizadas em Singapura. A legislação também regula esquemas de responsabilidade do produtor e busca promover a sustentabilidade dos recursos (Singapore, 2026).

Dessa forma, essa experiência pode ser analisada à luz da sustentabilidade multidimensional. O modelo singapurense articula dimensões ambientais, econômicas, territoriais, institucionais e urbanas da sustentabilidade. Ao mesmo tempo, evidencia que a

identidade nacional. Ver: GARDENS BY THE BAY. *Sustainability efforts*. Singapore: Gardens by the Bay. Disponível em: <https://www.gardensbythebay.com.sg/en/about-us/our-gardens-story/sustainability-efforts.html>. Acesso em: 07 maio 2026; PUB. *Marina Barrage*. Singapore: PUB, Singapore's National Water Agency, 2026. Disponível em: <https://www.pub.gov.sg/public/places-of-interest/marina-barrage>. Acesso em: 07 maio 2026.

efetividade das políticas ambientais depende da existência de metas públicas, legislação específica, capacidade administrativa e monitoramento contínuo.

No entanto, é necessário reconhecer seus limites. Singapura possui condições políticas, econômicas e territoriais muito distintas das brasileiras. Sua centralização administrativa, sua pequena extensão territorial e sua elevada capacidade institucional favorecem a implementação de políticas uniformes. O Brasil, por outro lado, precisa lidar com a diversidade regional, com a autonomia municipal, com desigualdades sociais profundas e com diferentes graus de infraestrutura pública. Por isso, a experiência de Singapura deve ser utilizada como parâmetro crítico, e não como modelo de simples reprodução.

Ainda assim, a principal contribuição do Green Plan para a reflexão brasileira está em demonstrar que a sustentabilidade urbana exige mais do que previsão normativa. Exige planejamento integrado, metas claras, coordenação entre órgãos públicos, responsabilização econômica, controle social e continuidade institucional. Esses elementos são fundamentais para que a gestão de resíduos sólidos deixe de ser tratada como problema periférico de limpeza urbana e passe a ser compreendida como dimensão estratégica do Direito Ambiental contemporâneo.

3.2 Gestão de resíduos sólidos em perspectiva comparada: eficiência urbana em Singapura e desafios socioambientais no Brasil

A gestão de resíduos sólidos constitui um campo privilegiado para a comparação entre Singapura e Brasil, pois permite observar, de forma concreta, a relação entre legislação ambiental, planejamento estatal, capacidade institucional e efetividade das políticas públicas. Em ambos os países, a redução do desperdício, a reciclagem, a responsabilização dos agentes econômicos e a disposição final ambientalmente adequada são questões relevantes. Contudo, os caminhos institucionais e os desafios enfrentados são significativamente distintos.

Em Singapura, a gestão de resíduos sólidos é marcada por uma lógica de eficiência urbana. A limitação territorial torna o espaço para disposição final um recurso escasso, o que obriga o país a adotar políticas rigorosas de redução, reaproveitamento e controle dos resíduos. A sustentabilidade, nesse contexto, não se apresenta apenas como valor ambiental, mas como necessidade prática de organização da cidade-Estado.

O *Zero Waste Masterplan* e o *Singapore Green Plan 2030* revelam essa orientação. Ao estabelecer metas de redução dos resíduos enviados ao aterro e de aumento da reciclagem, Singapura transforma a gestão de resíduos em política de Estado. O objetivo não é apenas lidar

com o descarte já produzido, mas intervir sobre todo o ciclo de geração, consumo, reaproveitamento e destinação. A meta de reduzir em 30% a quantidade de resíduos enviados ao aterro por pessoa até 2030 evidencia essa racionalidade preventiva e estratégica (Singapore, 2026).

No plano jurídico, o *Resource Sustainability Act* 2019 reforça essa lógica ao instituir obrigações específicas para fluxos prioritários de resíduos. A lei não se limita a declarar princípios gerais; ela estabelece mecanismos concretos de responsabilização, especialmente em relação a resíduos eletrônicos, alimentares e de embalagens. Com isso, Singapura busca promover uma economia mais eficiente no uso de recursos, reduzir emissões, conservar espaço de aterro e fortalecer sua resiliência ambiental (Singapore, 2026).

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos também apresenta estrutura normativa avançada. A Lei nº 12.305/2010 estabelece princípios, objetivos e instrumentos compatíveis com a economia circular, como a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a logística reversa, a gestão integrada, a coleta seletiva, os planos de resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A legislação brasileira, portanto, não é frágil em seu desenho normativo. Ao contrário, apresenta densidade jurídica significativa e dialoga com os paradigmas contemporâneos de sustentabilidade.

A dificuldade brasileira reside, sobretudo, na implementação. O país enfrenta obstáculos estruturais relacionados à fragmentação federativa, à desigualdade regional, à insuficiência de recursos técnicos e financeiros em muitos municípios e à persistência de formas inadequadas de destinação final. Ao contrário de Singapura, onde a centralização administrativa favorece a execução uniforme, o Brasil depende da articulação entre União, estados, Distrito Federal, municípios, setor privado, consumidores, catadores e cooperativas.

Essa complexidade federativa produz desafios relevantes. Embora a PNRS estabeleça diretrizes nacionais, a execução concreta da política de resíduos depende, em grande parte, dos municípios, responsáveis pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Muitos deles, especialmente os de menor porte ou localizados em regiões economicamente mais vulneráveis, enfrentam dificuldades para elaborar planos, financiar infraestrutura, implementar coleta seletiva, fiscalizar agentes privados e garantir disposição final adequada.

Os dados recentes do setor evidenciam a permanência dessa distância entre norma e realidade. O Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2025 aponta que a geração de resíduos sólidos urbanos no país permanece superior a 81 milhões de toneladas anuais, demonstrando a expressividade do consumo e do dinamismo econômico. O mesmo documento indica que a destinação final ambientalmente adequada ainda representa desafio crítico, com parte relevante

dos resíduos sendo encaminhada para lixões ou aterros controlados, práticas que geram passivos ambientais e sociais para as presentes e futuras gerações (ABREMA, 2025, p. 76).

Nesse ponto, a comparação com Singapura revela dois modelos distintos de sustentabilidade aplicada aos resíduos sólidos. Em Singapura, a gestão aparece como problema de eficiência urbana, conservação de espaço e racionalização dos fluxos materiais da cidade. No Brasil, embora a eficiência também seja necessária, a gestão de resíduos sólidos envolve dimensão socioambiental mais ampla, relacionada à desigualdade, à inclusão dos catadores, à precariedade municipal, à justiça ambiental e à distribuição desigual dos riscos ecológicos.

A presença dos catadores e das cooperativas de materiais recicláveis constitui elemento central da realidade brasileira. A reciclagem, no Brasil, não é apenas uma questão tecnológica ou industrial, mas também social e laboral. A inclusão desses trabalhadores na gestão dos resíduos sólidos revela a necessidade de uma sustentabilidade que seja, ao mesmo tempo, ambientalmente responsável e socialmente justa. Nesse aspecto, o modelo brasileiro possui uma especificidade que não pode ser ignorada por qualquer comparação internacional (ABREMA, 2025, p. 26).

A comparação permite perceber que a experiência de singapura pode contribuir para o Brasil em pelo menos quatro aspectos. O primeiro refere-se à importância do planejamento integrado. Em Singapura, a gestão de resíduos está conectada à política urbana, à economia verde, à transição energética e à resiliência climática. O segundo aspecto diz respeito às metas mensuráveis. A experiência de Singapura demonstra a importância de estabelecer objetivos claros, prazos definidos e indicadores de acompanhamento. O terceiro aspecto envolve a responsabilização dos setores produtivos. O Resource Sustainability Act 2019 revela a importância de criar obrigações concretas para fluxos específicos de resíduos, especialmente aqueles de maior impacto ou baixa reciclabilidade. O quarto aspecto refere-se à mudança cultural em torno do resíduo. A sustentabilidade urbana depende também da participação dos consumidores, da educação ambiental e da construção de hábitos sociais voltados à redução do desperdício. Tanto em Singapura quanto no Brasil, a gestão dos resíduos não pode ser atribuída apenas ao Estado ou às empresas. Ela exige uma responsabilidade compartilhada que alcance toda a sociedade.

Contudo, a experiência de Singapura também revela limites. A eficiência urbana de Singapura está associada a condições específicas, como território reduzido, alta capacidade de planejamento, forte centralização administrativa e disponibilidade de recursos institucionais. O Brasil, por sua vez, precisa pensar a sustentabilidade em escala continental, em um contexto de

profundas assimetrias sociais e regionais. Portanto, a comparação deve evitar tanto a idealização de Singapura quanto a desvalorização da experiência normativa brasileira.

5 CONCLUSÕES

A partir dessa perspectiva, a experiência de Singapura permite aprofundar a reflexão sobre os desafios brasileiros na gestão de resíduos sólidos. No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece instrumentos juridicamente avançados, como a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a logística reversa, a gestão integrada, a coleta seletiva e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. No entanto, a permanência de lixões, a destinação inadequada de parcela significativa dos resíduos e as dificuldades técnicas, financeiras e administrativas enfrentadas por muitos municípios demonstram que a efetividade normativa ainda constitui um dos principais obstáculos à consolidação da sustentabilidade ambiental no país.

Nesse sentido, a análise comparada entre Singapura e Brasil evidencia uma tensão fundamental. Enquanto Singapura revela uma racionalidade ambiental orientada pela eficiência urbana, pelo planejamento estatal integrado, pela inovação tecnológica e pela definição de metas verificáveis, o Brasil apresenta o desafio de articular a efetividade ambiental à justiça socioambiental, à inclusão produtiva, à cooperação federativa e à redução das desigualdades territoriais. Trata-se, portanto, de realidades distintas, que não autorizam a transposição automática de modelos, mas possibilitam uma reflexão crítica sobre os limites e as potencialidades da governança ambiental brasileira.

Dessa forma, a análise jurídico-comparada demonstra que a sustentabilidade urbana e a gestão de resíduos sólidos exigem mais do que a existência de leis bem formuladas. Exigem instituições capazes de transformar comandos normativos em práticas concretas, contínuas, fiscalizáveis e socialmente justas. Singapura demonstra a relevância da eficiência, da integração das políticas públicas e das metas mensuráveis. O Brasil, por sua vez, revela que a sustentabilidade deve necessariamente incorporar justiça socioambiental, inclusão produtiva, cooperação federativa e fortalecimento das capacidades locais, especialmente diante das desigualdades regionais que condicionam a execução das políticas ambientais.

Conclui-se, portanto, que a experiência de Singapura pode contribuir para o aprimoramento da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil como parâmetro crítico de governança, planejamento e efetividade. A principal lição não consiste em copiar o modelo de Singapura, mas em compreender que a gestão de resíduos sólidos deve ser tratada como política

estratégica de Estado, integrada à sustentabilidade urbana, à economia circular, à responsabilidade intergeracional e à justiça socioambiental. Assim, o desafio brasileiro não está apenas em aperfeiçoar a legislação existente, mas em consolidar condições institucionais capazes de convertê-la em ações permanentes, inclusivas e ambientalmente eficazes.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR nº 10.004. Resíduos sólidos - classificação. São Paulo, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2025*. São Paulo: ABREMA, 2025. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 08 maio. 2025.

ARAUJO, Luiz Ernani Bonesso de; TYBUSCH, Jerônimo Siqueira. A comunicação ecológica democrática e o direito à informação sob ótica do princípio da precaução na sociedade de risco. In: PES, João Hélio Ferreira; OLIVEIRA, Rafael Santos de (coord.). *Direito ambiental contemporâneo: prevenção e precaução*. Curitiba: Juruá, 2009. p. 79.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, 1988.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Brasília, 02 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 08 maio 2026.

CHAN, L.; HILLEL, O.; WERNER, P.; HOLMAN, N.; COETZEE, I.; GALT, R.; ELMQVIST, T. *Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity: also known as the City Biodiversity Index*. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity; Singapore: National Parks Board, 2021.

EIGENHEER, E. M. Lixo: a limpeza urbana através dos tempos. Rio de Janeiro: Editora da UERJ, 2009, p.13-91.

FREITAS, Juarez. Sustentabilidade: direito ao futuro. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019.

LEFF, Enrique. Epistemologia ambiental. 5. ed., 2. reimp. São Paulo: Cortez, 2014.

MILARÉ, Édís. *Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário*. 6. ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2009.

MILARÉ, Édís. *Direito do ambiente*. 12. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil; Revista dos Tribunais, 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. A Agenda 2030. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 20 mar. 2026.

PES, João Hélio Ferreira; OLIVEIRA, Rafael Santos de (coord.). *Direito ambiental contemporâneo: prevenção e precaução*. Curitiba: Juruá, 2009.

SACHS, Ignacy. Caminhos para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SACHS, Ignacy. Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SINGAPORE. Government of Singapore. *Singapore Green Plan 2030*. Singapore: Government of Singapore, 2026. Disponível em: <https://www.greenplan.gov.sg/>. Acesso em: 17 maio 2026.

TYBUSCH, Jerônimo Siqueira. Sustentabilidade multidimensional: elementos reflexivos na produção da técnica jurídico-ambiental. 2011. 222 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) — Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Ciências Humanas, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/103349>. Acesso em: 20 mar. 2026.

ZULKIFLI, Masagos. *Towards Singapore's sustainability: key tenets of our approach to sustainable development*. Center for International Relations and Sustainable Development, [s. l.], [2019?]. Disponível em: <https://cirsd.org/horizon-article/towards-singapores-sustainability-key-tenets-of-our-approach-to-sustainable-development/>. Acesso em: 07 maio 2026.