

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO — UNINOVE
MESTRADO EM CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS

RAFAEL DUARTE GUERREIRO

**RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL: UM PANORAMA ACERCA DOS
ASPECTOS LEGAIS PERTINENTES NO BRASIL E COLÔMBIA**

SÃO PAULO
2023

RAFAEL DUARTE GUERREIRO

**RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL: UM PANORAMA ACERCA DOS
ASPECTOS LEGAIS PERTINENTES NO BRASIL E COLÔMBIA**

**CONSTRUCTION WASTE: AN OVERVIEW OF RELEVANT LEGAL ASPECTS IN
BRAZIL AND COLOMBIA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Cidades Inteligentes e Sustentáveis da Universidade Nove de Julho
– UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre**
em Cidades Inteligentes e Sustentáveis

Orientador: Prof. Dr. João Alexandre Paschoalin Filho

Coorientador: Prof. Dr. Jorge Luis Galego Zapata

SÃO PAULO
2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Guerreiro, Rafael Duarte.

Resíduos de construção civil: um panorama acerca dos aspectos legais pertinentes no Brasil e Colômbia. / Rafael Duarte Guerreiro. 2023.

111 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2023.

Orientador (a): Prof. Dr. João Alexandre Paschoalin Filho.

1. Resíduo de construção e demolição. 2. Descarte irregular de resíduos. 3. Gestão. 4. Gerenciamento. 5. Leis. 6. Decretos. 7. Normas.

I. Paschoalin Filho, João Alexandre. II. Título.

CDU 711.4

**RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL: UM PANORAMA ACERCA DOS
ASPECTOS LEGAIS PERTINENTES NO BRASIL E COLÔMBIA**

Por

RAFAEL DUARTE GUERREIRO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cidades Inteligentes e Sustentáveis da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Cidades Inteligentes e Sustentáveis, sendo a banca examinadora formada por:

Prof. Dr. John Fredy Lopéz-Pérez - Universidade de Medellín

Prof. Dr. João Alexandre Paschoalin Filho — Universidade Nove de Julho – UNINOVE— Orientador

Prof. Dr. Jorge Luis Galego Zapata — Universidad de Medellín — Coorientador

Prof. Dr. Wilson Levy Braga da Silva Neto – Universidade Nove de Julho – UNINOVE

São Paulo, 01 de dezembro de 2023.

RESUMO:

A problemática dos resíduos de construção e demolição (RCD) assume proporções significativas nas agendas ambientais e urbanísticas do Brasil e da Colômbia. Este estudo visa aprofundar a compreensão dos aspectos legais que cercam a gestão desses resíduos em ambos os contextos, enfatizando as similaridades e discrepâncias entre as abordagens regulatórias adotadas. No Brasil, a Lei n.º 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), constitui a espinha dorsal das normativas relacionadas aos RCD. Ela direciona ações para a redução, reutilização, reciclagem e disposição final adequada desses resíduos. Além disso, a Resolução CONAMA n.º 307/2002 estipula as diretrizes para o licenciamento ambiental das atividades correlatas, reforçando o caráter técnico-jurídico da abordagem. No entanto, desafios subsistem quanto à eficácia da fiscalização e à efetiva implementação das práticas preconizadas. Na Colômbia, a Lei 1259 de 2008 e a Política Nacional de Gestão Integral de Resíduos Sólidos (PNGIRS) definem o arcabouço legal referente aos RCD. Essas medidas endossam princípios de minimização, reutilização e reciclagem, além de imputar responsabilidades compartilhadas aos diversos atores da cadeia produtiva. Enquanto a legislação reflete um compromisso tangível com a gestão sustentável dos RCD, sua execução plena demanda uma convergência eficiente entre os setores público e privado. A comparação entre os regimes regulatórios do Brasil e da Colômbia denota afinidades em termos de enfoque: ambos reconhecem a necessidade de atuar nos âmbitos da geração, manipulação e destinação dos RCD. No entanto, os desafios práticos, como a escassez de infraestrutura de reciclagem e a sensibilização pública, persistem em ambas as nações. A harmonização de estratégias assertivas para estimular a adoção de tecnologias sustentáveis, promover a fiscalização e a conformidade, bem como aumentar a conscientização da sociedade, emerge como um imperativo compartilhado.

Palavras-chave: Resíduo de construção e demolição. Descarte irregular de resíduos. Gestão. Gerenciamento. Leis. Decretos. Normas.

ABSTRACT:

The issue of construction and demolition waste (CDW) assumes significant proportions in Brazil and Colombia's environmental and urban agendas. This study aims to deepen the understanding of the legal aspects surrounding the management of these wastes in both contexts, emphasizing the similarities and discrepancies between the adopted regulatory approaches. In Brazil, Law No. 12,305/2010, which establishes the National Solid Waste Policy (PNRS), is the backbone of regulations related to CDW. It directs actions for reducing, reusing, recycling, and properly disposing of this waste. Furthermore, CONAMA Resolution No. 307/2002 stipulates the guidelines for the environmental licensing of related activities, reinforcing the technical-legal nature of the approach. However, challenges still need to be addressed regarding the effectiveness of inspection and the implementation of recommended practices. In Colombia, Law 1259 of 2008 and the National Policy for Comprehensive Solid Waste Management (PNGIRS) define the legal framework for CDW. These measures endorse minimization, reuse, and recycling principles, in addition to assigning shared responsibilities to the various actors in the production chain. While the legislation reflects a tangible commitment to the sustainable management of CDW, its complete implementation demands efficient convergence between the public and private sectors. The comparison between the regulatory regimes in Brazil and Colombia shows affinities in focus: both recognize the need to act in the generation, handling, and disposal of CDW. However, practical challenges persist in both nations, such as a need for more recycling infrastructure and public awareness. The harmonization of assertive strategies to stimulate the adoption of sustainable technologies, promote inspection and compliance, and increase society's awareness, emerges as a shared imperative.

Keywords: Construction and demolition waste. Improper waste disposal. Management. Administration. Laws. Decrees. Standards.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	9
1.1 Objetivo Geral.....	11
1.2 Objetivos específicos	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Desenvolvimento sustentável e cidades sustentáveis.....	12
2.2 Direitos humanos	15
2.2.1 Direitos humanos de terceira geração e a proteção ao meio ambiente.....	16
2.2.3 Importância do setor da construção civil e seus impactos ambientais	22
2.3 Panorama da geração de resíduos de construção civil no Brasil e Colômbia	23
2.3.1 A problemática dos resíduos sólidos urbanos e da construção civil no Brasil.....	25
2.3.2 A problemática dos resíduos sólidos urbanos e da construção civil na Colômbia...	30
2.4 Aspectos normativos dos resíduos de construção e demolição no Brasil	33
2.4.1 Aspectos gerais da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA	35
2.4.2 Aspectos normativos da esfera Federal do Brasil	39
2.4.3 Aspetos normativos da esfera Estadual de São Paulo	42
2.4.4 Aspectos normativos da esfera Municipal de São Paulo.....	44
2.4.5 Aspectos normativos do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Cidade de São Paulo – PGIRS.....	47
2.4.6 Aspectos normativos do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC	50
2.4.7 Aspectos normativos dos resíduos de construção civil na Colômbia.....	52
2.4.8 Aspectos normativos em âmbito nacional da Colômbia	54
2.4.9 Aspetos normativos da esfera Estadual de Antioquia	57
2.4.10 Aspectos normativos da Esfera Municipal de Medellín.....	59
2.4.11 Aspectos normativos do Plano de Gestão Integral de Resíduos Sólidos - PGIRS de Medellín	62
3. METODOLOGIA DE PESQUISA	66
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	67
4.1 Comparativo entre as legislações Federais do Brasil e Nacionais da Colômbia – Aspectos Comuns	69
4.2 Comparativo dos PGIRS da cidade de São Paulo e Medelin e os Aspectos Comuns	81

4.3 Panorama atual dos direitos humanos da ODS 11 e das legislações ambientais do Brasil e Colômbia.....	88
5. CONCLUSÕES.....	89

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Nas últimas décadas a geração de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) nos países da América do Sul aumentou vertiginosamente, o país tem passado por significativas transformações sociais, pois de uma forma geral o setor da construção civil foi impulsionado pelo setor econômico, o qual atendeu a necessidade de reduzir o déficit habitacional existente.

Sabe-se que a construção civil consiste em uma das atividades industriais mais importantes para o desenvolvimento econômico e social de um país por ser incontroversa sua atuação ativa na geração de empregos e renda, bem como por sua contribuição na redução do déficit habitacional e consequentemente evolução da infraestrutura do país. No ano de 2016, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizou sua pesquisa anual da Indústria da Construção (PAIC), a qual informou um total de 2 milhões de pessoas trabalhando diretamente na Indústria da Construção.

Sabe-se que os centros urbanos são responsáveis por agregar a maioria da população, assim, pode-se ser dizer que a tendência é crescente em relação à geração de resíduos. Logo, são muitos os sinais dos impactos ao meio ambiente causados pelo setor da construção. De acordo com Marques Neto (2005) os Resíduos de Construção e Demolição, representam cerca de 51% a 70% dos resíduos sólidos urbanos coletados nos centros urbanos brasileiros. Ademais, a constante e crescente geração de RCD nos centros urbanos, não afeta apenas as grandes capitais, afeta também os municípios de pequeno porte, pois estes encontram enorme dificuldade para realizar a correta destinação destes sem prejuízos ao meio ambiente.

Assim, tem-se que a construção civil causa impactos consideráveis ao meio ambiente, que se estendem desde o consumo elevado de recursos naturais e modificação da paisagem, até a alta geração de resíduos, impactando diretamente no descarte e reuso de tais resíduos. Neste contexto, pode-se dizer que os Resíduos de Construção e Demolição (RCD) merecem especial atenção dos pesquisadores, os quais deverão procurar maneiras de reduzir sua geração, bem como encontrar maneiras viáveis para sua reutilização, reciclagem e manejo sustentável, buscando incrementar o valor agregado desses materiais.

Destaca-se que a busca por resolver o problema da destinação dos RCD em novas obras, será de enorme valia para a redução da demanda por recursos naturais, pois, com a utilização destes em novas obras, a tendência é diminuir drasticamente a extração de recursos naturais não renováveis.

Assim, tem-se que no atual cenário os volumes de resíduos de construção gerados diariamente só tendem a aumentar, sendo evidente a necessidade de se reduzir impactos por estes causados. O Poder Público deve, dessa forma, atuar diretamente na mitigação desta problemática por meio de medidas coercitivas, ou seja, responsabilizando e fiscalizando pequenos, médios e grandes geradores de RCD, por meio da elaboração de leis e resoluções, contribuindo para formação de uma nova sociedade, transformando o resíduo em matéria-prima e gerando emprego e renda.

Portanto, pretende-se com esta pesquisa apresentar um estudo comparativo entre os aspectos normativos que regem o manejo de Resíduos de Construção e Demolição no Brasil e na Colômbia.

Para tal, a metodologia a ser utilizada neste trabalho consistirá na realização de uma pesquisa bibliográfica composta por artigos científicos, estudos técnicos, dados estatísticos e documentos legislativos referentes à situação da gestão e manejo de resíduos de construção e demolição no Brasil e na Colômbia.

As informações coletadas serão analisadas e sistematizadas no intuito de se possibilitar a organização destas e a discussão a respeito da temática em questão, identificando paradigmas presentes em ambos os países, tendências, contradições e pontos de comum acordo, bem como de qual forma os países poderão se beneficiar com o conhecimento compartilhado.

Portanto, pretende-se com esta pesquisa apresentar um estudo comparativo entre os aspectos normativos que regem o manejo de Resíduos de Construção e Demolição no Brasil e na Colômbia, justificando-se a escolha de tais países a similaridade de leis, costumes e crescimento econômico relacionado ao setor da construção civil, o qual acarreta diretamente na inadequação do manejo de resíduos da construção e demolição nestes países (LUPINACCI; MORINI; EULÁLIA, 2015).

1.1 Objetivo Geral

Apresentar o atual panorama ambiental do Brasil e da Colômbia acerca dos resíduos da construção civil e demolição, bem como analisar as legislações vigentes destinadas ao correto manejo destes resíduos.

1.2 Objetivos Específicos

- A) Apresentar o panorama histórico dos direitos humanos relacionados ao direito ambiental, examinar eventos e marcos temporais relevantes na evolução destes direitos;
- B) Apresentar o atual panorama ambiental e econômico do Brasil e da Colômbia relacionado a indústria da construção civil, identificar os problemas ambientais resultantes desta indústria;
- C) Criar uma matriz comparativa das legislações vigentes acerca do manejo dos resíduos da construção e demolição no Brasil e na Colômbia, avaliando de maneira objetiva as legislações aplicáveis. Essa análise abordará aspectos estratégicos e diretrizes utilizadas no manejo dos resíduos, buscando ressaltar semelhanças, diferenças e áreas passíveis de aprimoramento;
- D) Propor a implementação das melhores práticas e diretrizes identificadas durante a pesquisa. Essas sugestões levarão em consideração a viabilidade econômica, social e ambiental. O intuito é fornecer alternativas realistas para a mitigação dos impactos negativos, seja por meio de medidas coercitivas ou pela elaboração de legislações mais abrangentes, inovadoras e sustentáveis, garantindo-se a preservação do meio ambiente respeitando os direitos humanos, bem como garantindo a geração de emprego e renda dos países.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Desenvolvimento sustentável e cidades sustentáveis

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) constituem um conjunto ambicioso e abrangente de metas estabelecidas pela Assembleia Geral das Nações Unidas em 2015, visando à transformação global em direção a um futuro mais sustentável até 2030.

No cerne dos ODS 11, encontra-se o propósito de abordar de forma integrada e interconectada os desafios sociais, econômicos e ambientais que a humanidade enfrenta, sendo os ODS 11, voltados especificamente para as cidades sustentáveis e comunidades, uma das pedras angulares dessa empreitada (GOMES; FERREIRA, 2018).

O ODS 11, tem como objetivo tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis, reconhecendo a centralidade das cidades no contexto do desenvolvimento sustentável.

A urbanização acelerada das últimas décadas trouxe consigo oportunidades de crescimento econômico e desenvolvimento, mas também desafios complexos como a desigualdade, a degradação ambiental e a falta de infraestrutura adequada.

Nesse contexto, o ODS 11 emerge como um farol que orienta as políticas urbanas rumo à construção de cidades mais justas, resilientes e ecologicamente responsáveis (HIDEKI; QUINELLI, 2016).

Cidades sustentáveis são aquelas que buscam o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico, a inclusão social e a preservação ambiental. Essa busca implica em múltiplas dimensões de intervenção, desde a promoção de transporte público eficiente e acessível até a garantia de moradia digna e segura para todos os habitantes.

De acordo com Roma (2019), cidades sustentáveis incorporam a resiliência como uma característica-chave, sendo capazes de se adaptar e se recuperar diante de choques e estresses, sejam eles naturais ou provocados pela ação humana.

A promoção da sustentabilidade urbana envolve o repensar dos padrões de consumo e produção que frequentemente dominam os ambientes urbanos. Questões como a gestão de resíduos, o uso eficiente de recursos naturais, a oferta de espaços públicos de qualidade e a mitigação dos impactos das mudanças climáticas ganham destaque nesse contexto.

As cidades sustentáveis buscam assegurar a inclusão social, garantindo oportunidades iguais para todos, independentemente de gênero, idade, etnia, classe social ou orientação sexual.

Desta forma, temos que para alcançar o ODS 11, é imperativo que governos, setores privados, sociedade civil e cidadãos colaborem de maneira coordenada e participativa.

Ademais, planos urbanos e políticas públicas devem ser elaborados com base em diagnósticos precisos das realidades locais, considerando as demandas e necessidades das populações urbanas.

A integração dos ODS 11 nas estratégias municipais pode ser um catalisador para a mudança, incentivando ações que visem a múltiplos benefícios, como a redução das emissões de carbono, a melhoria da qualidade do ar, a criação de empregos verdes e a promoção da coesão social (ENID, 2023).

A tecnologia e a inovação desempenham um papel fundamental no desenvolvimento de cidades sustentáveis, a implementação de soluções inteligentes, como a digitalização de serviços públicos, a gestão eficiente de recursos e a construção de infraestruturas resilientes, pode contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos e para a criação de ambientes urbanos mais eficientes e conectados (ROMA, 2019).

Porém, a jornada rumo a cidades sustentáveis não está isenta de desafios, a urbanização descontrolada, a falta de investimento em infraestrutura básica e a concentração de problemas ambientais e sociais em áreas urbanas desfavorecidas são obstáculos a serem superados.

Ademais, a participação ativa dos cidadãos e a inclusão de grupos marginalizados, nas decisões que afetam a cidade, são essenciais para garantir que as políticas urbanas sejam eficazes e equitativas (ENID, 2023).

De acordo com Da Silva Neto e Nalini (2017):

Por consequência lógica, uma cidade sustentável deveria observar os três componentes da sustentabilidade no seu planejamento. Isso incluiria temas como licitação verde, construções sustentáveis, redes de transporte coletivo baseadas em fontes renováveis de energia e destinação adequada de resíduos sólidos e efluentes líquidos. Incluiria também a adoção de certificações verdes e a incorporação de indicadores de avaliação que priorizassem a amortização de emissões de gases do efeito estufa e um processo contínuo de discussão que resultasse em revisões periódicas de critérios nessa seara, de modo que fossem cada vez mais rigorosos (DA SILVA NETO, Wilson Levy Braga; NALINI, José Renato. Cidades inteligentes e sustentáveis: desafios conceituais e regulatórios. Revista de direito da administração pública, v. 1, n. 1, 2017).

Neste sentido discorre Ferreira et al. (2015) sobre alternativas para se construir cidades inteligentes e sustentáveis:

Uma alternativa para se construir cidades inteligentes e sustentáveis a partir do modelo pré-existente é o de se considerar os problemas e os desafios de uma cidade de forma integrada. Isso significa que se deve entender, por exemplo, que o impacto de poluentes atmosféricos devido ao aumento da frota veicular está diretamente relacionado à questão da mobilidade urbana, a qual

se encontra associada às construções de novas malhas viárias ou mecanismos alternativos de transportes. Ainda neste raciocínio, deve-se entender que a ampliação da malha viária para fins de melhoramento na mobilidade gera impactos na biodiversidade e nos serviços ecosistêmicos, que por sua vez torna vulnerável a situação de alguns compartimentos naturais do ecossistema, como por exemplo o estoque de água no solo de uma cidade. Assim, a formação de cidades inteligentes e sustentáveis exige esforços multidimensionais e interconectados (FERREIRA, Maurício Lamano et al. *Cidades inteligentes e sustentáveis: problemas e desafios*. BENINI, Sandra Medina, p. 81-111, 2015).

Na concepção de Puntel e Ravache (2021), os modelos de cidades sustentáveis podem ser divididos em dois grandes grupos, confira-se:

Quando analisada a estruturação, os modelos de cidades sustentáveis podem ser divididos em dois grandes grupos. O primeiro é composto por municípios que são desenvolvidos com foco na governança e em ações voltadas para o meio ambiente, com otimização do uso do solo, redução de desperdício, redução da emissão de carbono e valorização do espaço público. Um exemplo deste modelo é Copenhagen, conhecida por ser uma das cidades mais sustentáveis do mundo.

Além de ter mais bicicletas do que carros, a cidade também conta com telhados verdes, parques, transportes públicos movidos a bateria e um aumento expressivo no consumo de alimentos orgânicos.

Como edifício modelo, Copenhagen tem uma escola que faz do Sol uma de suas principais fontes de energia. A Copenhagen International School (onde estudam crianças e adolescentes) é coberta por 12 mil painéis solares que fornecem aproximadamente 50% da energia consumida na escola. As placas possuem uma tecnologia que garante a transparência total do vidro, apesar de a cor, aos olhos de quem vê de fora, ser azulada ou esverdeada. A escola também monitora e registra a quantidade de energia produzida e consumida no edifício, para trabalhar as informações nas aulas de ciências. No telhado, a instituição de ensino cultiva as verduras e hortaliças, usadas nas aulas de culinária e no restaurante da escola.

Não bastasse isso, a cidade se comprometeu a ter, até o ano de 2025, 98% das residências ligadas à rede de calefação alimentada com energia eólica e biomassa. Além disso, a água será reutilizada e o lixo reciclado ou incinerado para aquecimento de edifícios. A meta é tornar realidade, até 2025, que 75% dos deslocamentos sejam feitos a pé, de bicicleta ou por transporte público.

Já o segundo grupo de cidades se direciona à alta tecnologia, engajando-se ao conceito de cidades inteligentes sustentáveis. Este modelo prioriza o uso de equipamentos ultramodernos, principalmente aqueles relacionados aos setores de energia, mobilidade e gestão de resíduos sólidos. Songdo, na Coreia do Sul, e Masdar no Emirado de Abu Dhabi, nos Emirados Árabes Unidos, são exemplos destas cidades que servem como laboratório de urbanismo para o mundo. (PUNTEL, Leandra Camila Cardoso; RAVACHE, Rosana Lia. *Cidades Inteligentes e Sustentáveis*. CONNECTION LINE-REVISTA ELETRÔNICA DO UNIVAG, n. 24, 2021).

2.2 Direitos humanos

Consoante a visão de Piovesan (2021) a concepção de direitos humanos é o resultado de um longo processo histórico, neste sentido aduz “Os direitos humanos são um conjunto de direitos que protege a possibilidade de toda pessoa viver com dignidade.”, neste sentido, temos a preservação da dignidade da pessoa humana como componente fundamental, com o objetivo de assegurar que cada pessoa desfrute de uma existência livre de atos arbitrários e violência, criando condições propícias para o pleno desenvolvimento com a participação ativa na vida política, social e cultural de sua comunidade.

Para Bobbio (1992):

os direitos do homem, por mais fundamentais que sejam, são direitos históricos, ou seja, nascidos em certas circunstâncias, caracterizadas por lutas em defesa de novas liberdades contra velhos poderes [...]: a liberdade religiosa é um efeito das guerras de religião; as liberdades civis, da luta dos parlamentos contra os soberanos absolutos; a liberdade política e as liberdades sociais, do nascimento, crescimento e amadurecimento do movimento dos trabalhadores assalariados [...]. [Os direitos] nascem quando devem ou podem nascer (Norberto Bobbio, Era dos direitos, p. 5).

De acordo com Sarlet e Fensterseifer (2017):

A formulação kantiana coloca a ideia de que o ser humano não pode ser empregado como simples meio (ou seja, objeto) para a satisfação de qualquer vontade alheia, mas sempre deve ser tomado como fim em si mesmo (ou seja, sujeito) em qualquer relação, seja em face do Estado seja em face de particulares. Isso se deve, em grande medida, ao reconhecimento de um valor intrínseco a cada existência humana, já que a fórmula de se tomar sempre o ser humano como um fim em si mesmo está diretamente vinculada às ideias de autonomia, de liberdade, de racionalidade e de autodeterminação inerentes à condição humana. A proteção – ética e jurídica – do ser humano contra qualquer reificação da sua existência e o respeito à sua condição de sujeito nas relações sociais e intersubjetivas são seguramente manifestações da concepção kantiana de dignidade da pessoa humana, embora, por certo, encontradas já em pensadores anteriores (SARLET, Ingo W.; FENSTERSEIFER, Tiago. Princípios do direito ambiental. Editora Saraiva, 2017. E-book. ISBN 9788547218607. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788547218607/>. Acesso em: 27 out 2023, p 22).

Desta forma, percebe-se que a parte fundamental dos direitos humanos é o conceito de dignidade da pessoa humana. Conforme elucida Piovesan (2021):

A dignidade humana se materializa quando o indivíduo e sua comunidade têm a possibilidade de realizar plenamente suas capacidades, o que demanda não apenas uma vida livre de opressão, violência e discriminação, mas também

condições materiais, sociais e culturais. Em outras palavras, a concretização da dignidade humana depende da realização do espectro completo dos direitos humanos, incluindo tanto o direito à vida, à liberdade e outros direitos civis, como também a possibilidade de participar da determinação dos rumos da sociedade (direitos políticos), condições justas de trabalho e subsistência (direitos econômicos), o acesso à educação, à saúde e a outras formas de apoio e proteção social (direitos sociais), assim como o acesso à cultura e o desfrute de um meio ambiente saudável. (PIOVESAN, Flávia; CRUZ, Julia C. *Curso de Direitos Humanos: Sistema Interamericano*. Grupo GEN, 2021. E-book. ISBN 9786559640010. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559640010/>. Acesso em: 27 out 2023, p. 40).

Neste sentido, surgiu a teoria das gerações de direitos, conhecida como a classificação dos direitos humanos, de acordo com Oliveira (2016), trata-se de uma perspectiva criada por Karel Vasak em uma palestra realizada em 1979, a qual foi acolhida e difundida na obra “A Era dos Direitos”, lançada em 1981, de autoria de Norberto Bobbio.

A partir dos princípios da Revolução Francesa - liberdade, igualdade e fraternidade - a teoria das gerações categoriza a evolução histórica e o conteúdo dos direitos humanos em três gerações distintas de direitos (OLIVEIRA, 2016), a saber:

Direitos humanos de primeira geração, os chamados direitos de liberdade (direitos de defesa), consistentes nos direitos civis e políticos;
 Direitos humanos de segunda geração, os direitos de igualdade (direitos de prestação), compreendidos os direitos econômicos, sociais e culturais.
 Direitos humanos de terceira geração, os direitos da solidariedade, como o direito ao meio ambiente, o direito à paz, à autodeterminação dos povos, ao desenvolvimento etc (OLIVEIRA, Fabiano Melo Gonçalves de. *Direitos Humanos*. Grupo GEN, 2016. E-book. ISBN 9788530968908. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788530968908/>. Acesso em: 27 out. 2023, p. 14).

A classificação de novas gerações é um tema divergente, conforme expõe Oliveira (2016) “Mesmo entre aqueles que as reconhecem, não há ainda consenso sobre a definição e a extensão de uma quarta ou até mesmo uma quinta geração (dimensão) de direitos.”

2.2.1 Direitos humanos de terceira geração e a proteção ao meio ambiente

Os direitos humanos de terceira geração representam uma evolução notável na concepção e garantia dos direitos fundamentais (SIQUEIRA JR; HAMILTON, 2007), ao passo que os direitos de primeira geração se concentravam nas liberdades individuais, como liberdade de expressão e igualdade perante a lei, que exigem uma prestação negativa do Estado, os direitos

de segunda geração abrangiam aspectos socioeconômicos, sociais e culturais, que exigem uma prestação positiva do Estado.

Os direitos de terceira geração trazem à tona preocupações globais e intergeracionais, colocando o meio ambiente no centro da discussão, os quais são verificados pela tutela dos interesses difusos e coletivos. “Como direitos de terceira geração os chamados direitos de solidariedade ou fraternidade, que englobam o direito a um meio ambiente equilibrado, a uma saudável qualidade de vida, ao progresso, à paz, à autodeterminação dos povos e a outros direitos difusos” (MORAIS, 1998).

De acordo com Artaxo (2022) a importância do direito ao meio ambiente se tornou ainda mais evidente à medida que a humanidade enfrenta desafios globais, como a mudança climática, a perda de biodiversidade e a degradação dos ecossistemas. O direito ao meio ambiente não apenas protege os indivíduos contra danos ambientais, mas também estabelece a base para a sustentabilidade ecológica.

Na conceituação de Bonavides (2001):

Os direitos da terceira geração tendem a cristalizar-se enquanto direitos que não se destinam especificamente à proteção dos interesses de um indivíduo, de um grupo ou de um determinado Estado [são de interesse difuso]. Têm primeiro por destinatário o gênero humano mesmo, num momento expressivo de sua afirmação como valor supremo em termos de existencialidade concreta. Os publicistas e juristas já os enumeraram com familiaridade, assinalando-lhe o caráter fascinante de coroamento de uma evolução de trezentos anos na esteira da concretização dos direitos fundamentais. Emergiram eles da reflexão sobre temas referentes ao desenvolvimento, à paz, ao meio ambiente, à comunicação e ao patrimônio comum da humanidade (BONAVIDES, Paulo. *Curso de Direito Constitucional*. 11. ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2001, p. 522).

Neste sentido, Bobbio (1992) discorreu:

Ao lado dos direitos sociais, que foram chamados de direitos de segunda geração, emergiram hoje os chamados direitos de terceira geração, que constituem uma categoria para dizer a verdade, ainda excessivamente heterogênea e vaga, o que nos impede de compreender do que efetivamente se trata. O mais importante deles é o reinvidicado pelos movimentos ecológicos: o direito de viver num ambiente não poluído (BOBBIO, Norberto. *A Era Dos Direitos*. Tradução de Carlos Nelson Coutinho. Rio de Janeiro, Campus, 1992, p. 6).

Nesse contexto, temos que, a partir dos anos de 1970, surgiu a imperiosa necessidade de resguardar o meio ambiente, tornando-se o centro das discussões na comunidade internacional.

Nesse período, a sociedade civil iniciou um movimento para se unir em prol do ativismo ambiental, e a Organização das Nações Unidas promoveu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano em Estocolmo, Suécia, em 1972.

Esse evento resultou na Declaração de Estocolmo (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1972) e na criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

De acordo com Günther Handl (2012) a elaboração da Declaração de Estocolmo refere-se, de fato, ao “direito fundamental do ser humano a condições de vida adequadas, num ambiente de qualidade que permita uma vida com dignidade e bem-estar” e “a Declaração de Estocolmo defende principalmente metas e objetivos gerais de política ambiental, em vez de posições normativas detalhadas.”

No ano de 1983, a Assembleia Geral das Nações Unidas aprovou a criação da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento Humano, designando como presidente a Primeira Ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, posteriormente reconhecida como Comissão Brundtland, consolidada em 1987 com o relatório "Nosso Futuro Comum", também conhecido como "Relatório Brundtland", o documento é considerado um marco na história do desenvolvimento sustentável, pois definiu de maneira clara e objetiva o conceito.

Nas palavras de Gro Harlem Brundtland: "O desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades" (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988, p. 49).

De acordo com Martins (2023):

“O Relatório de Brundtland apresentou uma série de recomendações e metas a serem implementadas pelos países no intuito de encontrar um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico, a preservação do meio ambiente e a justiça social, tornando-se um dos principais guias para a sustentabilidade global.”

No contexto brasileiro, antes do surgimento do Relatório de Brundtland, a Política Nacional do Meio Ambiente foi criada com o objetivo de preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (art. 2º, caput, da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente – Lei n. 6.938/81).

Percebe-se, desta maneira, que os direitos humanos de terceira geração, especialmente no âmbito ambiental, estão claramente em consonância, uma vez que o princípio da dignidade da

pessoa humana é devidamente evidenciado na legislação ambiental, como expresso no preâmbulo do artigo 2º da Lei n. 6.938/81, que estabelece que:

Art. 2º. A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:” (POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1981)

Neste sentido, discorre precisamente Sarlet e Fensterseifer (2017):

O dispositivo em questão antecipou, por certo, a própria consagração constitucional da proteção ambiental, reconhecendo, de forma expressa, a importância da qualidade ambiental para a tutela e promoção da dignidade da pessoa humana. Além disso, também no âmbito da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, o conceito de ambiente adotado no seu art. 3º, I, evidencia a essencialidade do equilíbrio ecológico para o desenvolvimento pleno da vida humana, dispondo ser o mesmo o “conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

O diploma ambiental brasileiro é seguramente um dos mais destacados no nosso cenário jurídico ocidental, em que pese o mesmo destaque não se dar no plano da efetividade das normas nele consubstanciadas. Sem desenvolver propriamente o conteúdo da legislação referida, apenas se quer aqui registrar a percepção do legislador brasileiro para a relevância da proteção ambiental como mecanismo de tutela integral da dignidade da pessoa humana (SARLET, Ingo W.; FENSTERSEIFER, Tiago. Princípios do direito ambiental. [Digite o Local da Editora]: Editora Saraiva, 2017. E-book. ISBN 9788547218607. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788547218607/>. Acesso em: 27 out 2023, p. 24).

Conforme apontado por Sarlet e Fensterseifer (2017), é evidente a sensibilidade do legislador brasileiro em reconhecer a importância da proteção ambiental como um instrumento fundamental para a salvaguarda completa da dignidade da pessoa humana, conforme expresso na Política Nacional do Meio Ambiente, Lei n.º 6.938/1981.

Neste sentido, pode-se dizer que no Brasil, a preservação de um meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito fundamental, a dignidade da pessoa humana é um dos fundamentos da nossa República, que se constitui como um Estado Democrático de Direito, paralelamente à erradicação da pobreza e à redução das desigualdades socioestruturais, ambos consagrados como princípios fundamentais da República Federativa do Brasil (BRASIL, 1988)

A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988) dedicou um capítulo específico à questão ambiental, o artigo 225 da Constituição estabelece que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade

de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Discorre Manoel Gonçalves Ferreira Filho (1996) acerca da Constituição brasileira de 1988:

[...] nela o econômico e o social avultam e se destacam, nem por isso deixou de cuidar, acendradamente dos direitos e garantias fundamentais. Realmente, nela estão as liberdades públicas – primeira geração de direitos fundamentais – os direitos econômicos e sociais segunda geração – e pelo menos o direito ao meio ambiente dos de terceira. Mais, nela se multiplicou o número de direitos apresentados como fundamentais, além de manter porta aberta para outros, implícitos ou advenientes de tratados internacionais (FERREIRA FILHO, M. G. Os direitos fundamentais: problemas jurídicos, particularmente em face da Constituição brasileira de 1988. Revista de direito administrativo, Rio de Janeiro, n. 203, 1996, p. 1-10)

Nesse sentido, após a promulgação da Constituição de 1988 e a partir do marco histórico do "Relatório de Brundtland", estabeleceu-se um novo conceito de Desenvolvimento Sustentável. No ano de 1992, realizou-se a Conferência Rio-92, que ocorreu no Rio de Janeiro, reunindo os representantes dos países que faziam parte da comissão da ONU naquela época.

A conferência representou um marco significativo na agenda ambiental global, oferecendo ao Brasil uma valiosa oportunidade de destacar-se como um dos protagonistas nas discussões sobre desenvolvimento sustentável em âmbito mundial.

Nesse evento, líderes de diversos países e especialistas em questões ambientais se reuniram para debater e implementar estratégias visando um futuro mais sustentável e equitativo. Até os dias atuais, as decisões formuladas durante a Rio-92, consolidadas no documento conhecido como Agenda 21, continuam a exercer influência sobre a forma como empresas e governos concebem a interrelação entre crescimento econômico e preservação ambiental (MARTINS, 2023).

Realizou-se em Johanesburgo, na África do Sul, a Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável, 10 anos após a Conferência Rio-92, que agora ficou conhecida como Rio+10. O objetivo da conferência era estabelecer um plano de ação realizável, denominado THE JOHANNESBURG DECLARATION (2002).

Neste contexto, Diniz (2011) esclarece:

Entre os desafios expressos no documento, menciona-se a continuidade de diversos problemas ambientais de caráter global. Destaca-se, pela primeira vez, os problemas associados à globalização, pois os benefícios e os custos a ela associados estão distribuídos desigualmente. Aponta-se até mesmo o risco de a pobreza gerar a desconfiança nos sistemas democráticos, o que poderia provocar o surgimento de sistemas ditatoriais.

Como medidas detalhadas, temos o desejo de aumentar a proteção da biodiversidade e o acesso à água potável, ao saneamento, ao abrigo, à energia, à saúde e à segurança alimentar. Também procura-se priorizar o combate a diversas situações adversas: fome crônica, desnutrição, ocupação estrangeira, conflitos armados, narcotráfico, crime organizado, corrupção, desastres naturais, tráfico ilícito de armas, tráfico de pessoas, terrorismo, xenofobia, doenças crônicas transmissíveis (aids, malária, tuberculose e outras), intolerância e incitação a ódios raciais, étnicos e religiosos. Para atingir os objetivos, o documento ressalta a importância de instituições multilaterais e internacionais mais efetivas, democráticas e responsáveis (DINIZ, E. M. Os resultados da Rio +10. **Revista do Departamento de Geografia, [S. l.], v. 15, p. 31-35, 2011.** DOI: 10.7154/RDG.2002.0015.0003. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47294>. Acesso em: 30 out 2023).

No ano de 2020, ocorreu a conferência Rio+20, com o principal objetivo de reafirmar o compromisso político com o desenvolvimento sustentável, avaliando os progressos e as lacunas na implementação das decisões adotadas nas principais cúpulas sobre o tema e abordando temas novos e emergentes.

O evento incluiu discussões sobre economia verde, erradicação da pobreza e a estrutura institucional.

Portanto, temos que as conferências internacionais desempenharam um papel crucial na promoção do desenvolvimento sustentável e na conscientização global sobre a importância da harmonização entre crescimento econômico e preservação ambiental.

Neste contexto, esclarece Battalini (2015):

Para a garantia de uma vida digna, com plenitude, com respeito mútuo entre os seres humanos e com respeito aos demais seres vivos e com o próprio planeta, há que respeitar o meio ambiente.

Para tanto, o Estado Democrático de Direito nos ordena respeito integral ao ser humano, garantindo-se o respeito primordial à sua dignidade, que é só possível com a efetiva garantia do Direito ao Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado, base, sustentação para toda a vida, saúde e demais aspectos relevantes para que se alcance o bem comum, a felicidade de todos.

Portanto, a proteção do homem, da sua dignidade, passa pela proteção do seu ambiente, que também é direito fundamental. A proteção deve envolver todos os seres bióticos e abióticos, do equilíbrio do planeta, de condições adequadas de sobrevivência, de clima adequado, de proteção dos recursos hídricos (água), da atmosfera (ar), do solo, da fauna, da flora, etc.

Essa percepção é fundamental para que o ser humano passe a respeitar, como deveria, o meio que o circunda e de onde retira todos os elementos necessários à sua vida com qualidade e dignidade, evitando colocar em risco os atributos que garantem a existência no planeta (BATTALINI, Cláudemir. DIREITO AMBIENTAL CONSTITUCIONAL: A DIGNIDADE DA PESSOA HUMANA E O DIREITO AO MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO COMO DIREITO FUNDAMENTAL. Revista de Direito, Ano 15, Número 23, 2015).

2.2.3 Importância do setor da construção civil e seus impactos ambientais

O setor da construção civil desempenha um papel crucial na sociedade contemporânea, sendo um dos principais motores da economia global. Sua importância está intrinsecamente ligada ao provimento de infraestruturas, edificações residenciais e comerciais, e ao desenvolvimento de ambientes urbanos.

Contudo, esse setor também carrega consigo uma série de desafios e impactos ambientais significativos que não podem ser negligenciados, dada a crescente conscientização acerca da necessidade de desenvolvimento sustentável (LARUCCIA, 2014)

A relevância da construção civil é multifacetada. Além de gerar empregos diretos e indiretos, o setor é um grande impulsionador das atividades econômicas, uma vez que demanda uma vasta cadeia de fornecimento de materiais, serviços e tecnologias.

A construção de infraestruturas, como estradas, pontes, portos e aeroportos, é essencial para a conectividade e o desenvolvimento das nações, enquanto edifícios residenciais e comerciais fornecem os espaços necessários para as atividades humanas. Portanto, o setor desempenha um papel intrínseco na qualidade de vida da população e no crescimento econômico (LARUCCIA, 2014).

Ocorre que, os impactos ambientais associados à construção civil são inegáveis e cada vez mais urgentes de serem abordados. Uma das principais preocupações reside na intensa demanda por recursos naturais não renováveis, como minerais, areia, cascalho e madeira, usados na produção de materiais de construção.

A extração desses recursos frequentemente leva à degradação de ecossistemas naturais, perda de biodiversidade e erosão do solo. Além disso, o consumo energético no ciclo de vida dos materiais de construção, desde a extração até a produção e a aplicação, contribui significativamente para as emissões de gases de efeito estufa, ampliando a pegada ambiental do setor (MARIA et al., 2023)

A própria atividade construtiva acarreta uma variedade de efeitos adversos, entre os quais se destacam a produção de resíduos sólidos, a emissão de poluentes atmosféricos e a modificação do uso do solo.

Os canteiros de obras, em particular, podem induzir à degradação local do ambiente, contribuindo para a geração de poeira, ruídos e congestionamentos. Adicionalmente, a ausência de um planejamento urbano sustentável frequentemente resulta em um aumento no consumo de recursos naturais, intensificando, por conseguinte, os impactos ambientais (COELHO JÚNIOR et al., 2018).

Diante desses desafios, é imperativo que o setor da construção civil adote práticas mais sustentáveis e inovadoras. A incorporação de critérios de sustentabilidade nas fases de projeto, construção e operação de edificações e infraestruturas poderá reduzir significativamente os impactos ambientais.

Ademais, é fundamental o uso de materiais de construção de baixo impacto ambiental, como aqueles que têm menor intensidade de carbono e são provenientes de fontes renováveis.

Além disso, a eficiência energética, o uso de energias renováveis e a adoção de tecnologias de construção mais limpas podem contribuir para a redução das emissões de gases de efeito estufa (PASSUELLO et al., 2014).

A implementação de técnicas de construção sustentável, como a reutilização de materiais, a reciclagem de RCD e a adoção de métodos construtivos mais eficientes, pode diminuir o desperdício e a demanda por novos recursos.

A ênfase na eficiência energética dos edifícios, com o uso de isolamentos térmicos e sistemas de ventilação natural, pode reduzir a pegada de carbono ao longo do tempo de vida das construções.

Adicionalmente, a incorporação de elementos de design que promovam a biodiversidade e a resiliência ambiental pode contribuir para a mitigação dos impactos sobre os ecossistemas locais (PASSUELLO et al., 2014).

2.3 Panorama da geração de resíduos de construção civil no Brasil e Colômbia

A crescente urbanização e industrialização têm gerado desafios significativos no que diz respeito à gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU), bem como aos resíduos gerados pela indústria da construção civil e demolição.

Essa problemática assume proporções globais, exigindo uma abordagem integrada e sustentável para minimizar os impactos ambientais e sociais associados a esses resíduos.

Nesse contexto, um exame comparativo entre os cenários brasileiro e colombiano proporciona percepções valiosas sobre as diferenças e semelhanças nas políticas, práticas e desafios enfrentados por esses países (TORO, 2022).

Os RSU, compostos por resíduos domiciliares, comerciais, industriais e institucionais, representam um desafio complexo nas cidades modernas. O aumento da população e do consumo exacerbou a geração de resíduos, sobrecarregando os sistemas de coleta e disposição.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305/2010, representa um marco regulatório que visa à gestão ambientalmente adequada dos RSU.

A lei propõe a hierarquia de gestão, na qual se prioriza a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e a disposição final controlada de RSU. No entanto, apesar dos avanços, os desafios persistem, incluindo a falta de infraestrutura adequada, a informalidade na coleta e a baixa conscientização da população.

Na Colômbia, a situação dos RSU espelha muitas das complexidades enfrentadas no Brasil, a ausência de regulamentações efetivas e de infraestrutura adequada em algumas regiões resulta em problemas como a disposição inadequada de resíduos e a contaminação ambiental.

No entanto, há esforços em andamento para aprimorar a gestão dos RSU, com a implementação da Lei 1259/2008 e a criação do Plano Nacional de Gestão Integral de Resíduos Sólidos (PNGIRS). Essas medidas buscam estabelecer diretrizes para a gestão e promoção da responsabilidade compartilhada entre diferentes setores (PULGARIN; OROZCO, 2020).

Além dos RSU, a geração de RCD apresenta desafios específicos. No Brasil, a PNRS aborda esse aspecto, estabelecendo diretrizes para o correto manejo sustentável. No entanto, a implementação efetiva e a fiscalização são desafios recorrentes.

A disposição irregular e a falta de reutilização e reciclagem adequadas dos RCD resultam em impactos ambientais negativos, como degradação do solo e contaminação de recursos hídricos (BITENCOURT et al., 2013).

Na Colômbia, os RCD também se destacam como um problema, especialmente nas áreas urbanas em rápido crescimento. A falta de conscientização da população acerca das regulamentações específicas para a gestão dos RCD contribui diretamente para o acúmulo de entulhos em áreas urbanas, gerando problemas estéticos, ambientais e de saúde pública.

A implementação de estratégias de gestão dos RCD, tais como o estabelecimento de pontos de coleta e centros de reciclagem, são fundamentais para mitigar os impactos negativos (PULGARIN; OROZCO, 2020).

Em suma, a problemática dos resíduos sólidos urbanos, incluindo os gerados pela construção civil, é um desafio compartilhado por Brasil e Colômbia, pois ambos os países enfrentam a necessidade de desenvolver e implementar políticas e práticas que promovam a gestão sustentável desses resíduos, considerando aspectos ambientais, econômicos e sociais.

A conscientização da população, a cooperação entre os setores público e privado, a promoção da reciclagem e reutilização, além da criação de infraestrutura adequada, são fatores

cruciais para a superação desses desafios e a construção de um futuro mais sustentável para as cidades (BITENCOURT et al., 2013).

2.3.1 A problemática dos resíduos sólidos urbanos e da construção civil no Brasil

O conceito de "lixo" abarca diversas interpretações doutrinárias, porém, a denominação mais difundida associa lixo a resíduos sólidos. Consoante a visão de Ferreira (2005), "lixo" é abarcado pelo escopo de materiais desprovidos de utilidade, os quais são descartados, incluindo desde detritos até resíduos provenientes de atividades domésticas. Esta definição, embora ampla, carece de detalhamento legal.

Sob uma perspectiva legal, os resíduos sólidos podem ser discernidos como materiais não aproveitados oriundos de atividades industriais, comerciais, agrícolas e comunitárias.

Neste sentido, excluem-se aqueles diluídos em esgotos domésticos ou encontrados em recursos hídricos, como lama e partículas suspensas na água, presentes em efluentes industriais, bem como materiais dissolvidos em correntes de irrigação ou outros poluentes identificados em corpos d'água (MACHADO, 2007). Essa caracterização ressalta a importância de compreender os resíduos sólidos em um espectro mais amplo de contextos.

Igualmente são categorizados como remanescentes das ações humanas, considerados pelos seus criadores como não desejados, carentes de utilidade ou prontos para serem eliminados, geralmente assumem formas físicas como sólido, semissólido ou semilíquido (INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA, 1995).

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), por intermédio da Resolução nº 005/1993, e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), mediante a NBR Nº 10004:2004, desempenham papel preponderante ao definir resíduos sólidos da seguinte maneira:

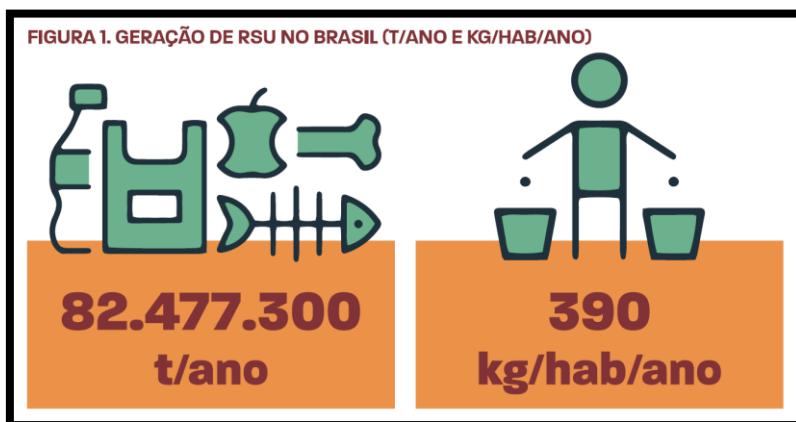
Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial agrícola, de serviços de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes dos sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

A problemática dos Resíduos Sólidos Urbanos nas cidades brasileiras constitui uma questão consideravelmente complexa, nesse sentido, de acordo com as análises de Jacobi e

Bessen (2013), apesar dos países desenvolvidos serem os maiores geradores desses resíduos, eles também possuem a capacidade de gerir essas situações com mais eficácia, devido a recursos financeiros, avanços tecnológicos e conscientização ambiental. Todavia, nas cidades de países em desenvolvimento, a escassez de capacidade administrativa e recursos financeiros, dificulta a oferta de serviços essenciais e infraestrutura à população.

De acordo com a Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2021), o Brasil no ano de 2020 gerou 82.477.300 t/ano de RSU, a geração per capita de RSU foi em torno de 390 kg/hab/ano.

Figura 1. Geração de RSU no Brasil. Abrelpe 2021



De acordo com o IBGE (2010), a prestação de serviços de coleta de resíduos domiciliares à população nas áreas urbanas está praticamente universalizada, observa-se um aumento substancial de 79% no ano de 2000 para 97,8% no ano de 2008.

O processo de coleta de resíduos sólidos urbanos está progressivamente sendo privatizado, o número de entidades associadas à Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais expandiu consideravelmente, aumentando de 45 em 2000 para 92 em 2009 (ABRELPE, 2021).

A matéria orgânica originada nas habitações corresponde a mais de 50% do volume total de resíduos coletados e dispostos em aterros sanitários, enquanto apenas 3% são submetidas a processos de compostagem (CEMPRE, 2010).

A indústria da construção civil, embora essencial para o desenvolvimento econômico e social, também enfrenta desafios significativos em relação aos resíduos gerados.

Nesse sentido, a criação da Associação Brasileira para a Reciclagem de Resíduos de Construção Civil e Demolição – ABRECON em 2011, demonstra a conscientização crescente sobre a necessidade de soluções sustentáveis para o setor.

A associação busca mobilizar o governo e a sociedade em relação ao descarte inadequado de RCD e desenvolver práticas mais sustentáveis (ABRECON, 2011).

A gestão eficaz de resíduos sólidos e de construção requer uma abordagem que considere tanto os aspectos legais quanto os técnicos, as referências utilizadas, como ABRELPE (2021), CEMPRE (2010) e IBGE (2020), fornecem dados concretos sobre a geração, coleta e destinação dos resíduos, sendo tais informações fundamentais para embasar políticas públicas e regulamentações adequadas.

Levantamentos conduzidos em diversos municípios brasileiros apontam para uma variação per capita de geração de resíduos de construção entre 168 e 760 kg/hab/ano (ÂNGULO, 2005); (JOHN, 2000); (PINTO, 1999), com uma mediana aproximada de 500 kg/hab/ano para o conjunto dos municípios brasileiros.

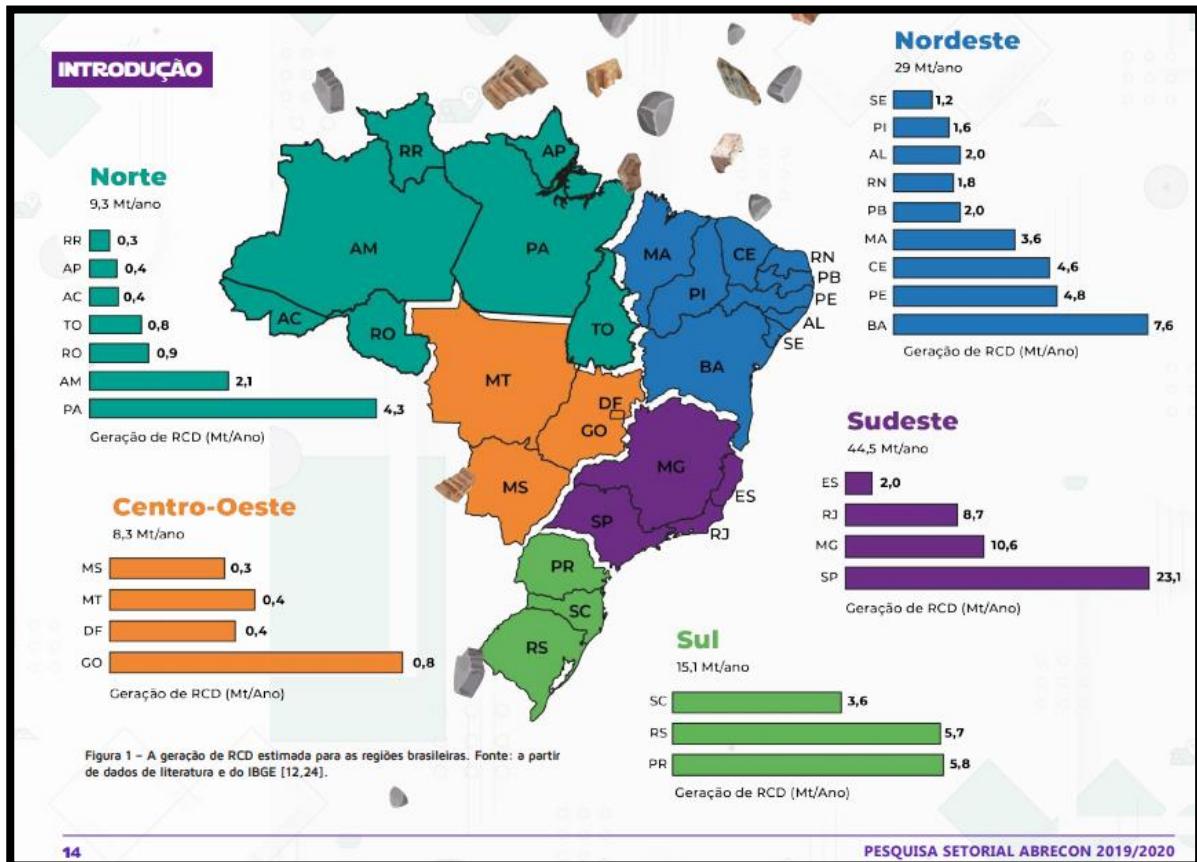
Diversos fatores influenciam a estimativa de geração per capita de RCD (ANGULO, 2011), incluindo a densidade populacional das grandes áreas urbanas, que consomem mais materiais e geram resíduos para sustentar a expansão urbana. Além disso, parâmetros relacionados à renda, como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), têm impacto sobre essa geração, mais do que o Produto Interno Bruto (PIB) per capita (CARELLI, 2008).

Contudo, nenhum desses parâmetros é suficientemente preciso para prever a geração de RCD com aceitável exatidão, devido à variação significativa nos resultados possíveis, desta forma, tem-se que as estimativas são indicativas de uma faixa provável de geração e sua incerteza (ABRECON, 2020).

A utilização do indicador mediano de 500 kg/hab/ano para estimar a geração de RCD no Brasil revela que essa geração é predominantemente concentrada nas principais áreas urbanas do país (ABRECON, 2020).

De acordo com a ABRECON (2020) a região Sudeste do país lidera a geração de RCD, totalizando 44,5 milhões de toneladas por ano, seguida pelo Nordeste, Sul, Norte e Centro-Oeste. São Paulo é o estado de maior geração (23,1 milhões de toneladas por ano), seguido por Minas Gerais, Rio de Janeiro e Bahia.

Figura 2. – A geração de RCD estimada para as regiões brasileiras. Fonte: ABRECON, 2020



O parâmetro per capita empregado não considera a contribuição do solo escavado na avaliação, o qual detém relevância substancial em empreendimentos de infraestrutura como túneis, sistemas de metrô, redes de abastecimento de água e saneamento.

Contudo, esse parâmetro não abrange as áreas de estacionamento em subsolos de edifícios, sendo esta situação particularmente proeminente em metrópoles de grande porte (SINDUSCON-SP, 2015) e (KATAGUIRI, 2017).

De acordo com Pinto (1999) a falta de gerenciamento adequado dos RCD frequentemente resulta em seu descarte em locais inadequados.

Figura 3. – Descarte irregular de resíduo de construção e demolição. Foto: ecolandsolution



Em áreas urbanas, disposições irregulares são encontradas em diversos pontos (PINTO, 1999), frequentemente chamados de "pontos viciados", que, mesmo após serem limpos pelas autoridades, voltam a ser locais impróprios de descarte. Além disso, a existência de aterros clandestinos de maior porte também é uma realidade (PINTO; GONZÁLES, 2005).

Os problemas ambientais decorrentes dessas disposições irregulares são reconhecidos há anos, os RCD representam mais da metade dos resíduos sólidos gerados nas cidades (PINTO; GONZÁLES, 2005) e (IPEA, 2012).

Quando os RCD são descartados nas vias públicas pode ocorrer a obstrução de galerias de água, ocasionando enchentes e entupimento dos sistemas de águas pluviais e sanitárias. As enchentes, por sua vez, acarretam problemas de saúde pública, como leptospirose (BARCELLOS, 2001) e dengue (SAMPAIO; KLIGERMAN; S.F. JÚNIOR, 2009), gerando custos significativos para a saúde pública (ZUCCHI, 2010).

O descarte de RCD em aterros desprovidos de triagem pode levar à lixiviação de sulfatos, provenientes do gesso de construção, e de elementos metálicos como ferro e alumínio, podendo alterar a qualidade da água e modificação do solo, afetando sua aptidão para usos como agricultura (ABRECON, 2020).

De acordo com a ABRECON (2020), em situações mais graves, a falta de triagem prévia de resíduos perigosos pode resultar em contaminação do solo por metais pesados, tais como o chumbo proveniente de construções antigas e o CCA da madeira tratada.

A abordagem mais apropriada para gerir os RCD no Brasil foi proposta na tese de doutorado do Dr. Tarcísio de Paula Pinto em 1999 (PINTO, 1999). Esse trabalho fundamentou a Resolução CONAMA 307 e suas emendas, a qual estabelece diretrizes nacionais para a gestão de RCD.

Conforme a resolução, os municípios brasileiros devem desenvolver planos integrados de gestão de RCD, considerando a distinção entre pequenos e grandes geradores. A regulamentação propõe enfrentar os desafios ambientais e de saúde pública decorrentes da gestão inadequada dos RCD no país.

Conforme preconizado pelo Ministério do Meio Ambiente (2010), para abordar os pequenos geradores, as municipalidades devem primeiramente realizar um diagnóstico da situação local.

2.3.2 A problemática dos resíduos sólidos urbanos e da construção civil na Colômbia

A política de educação ambiental na Colômbia representa um marco significativo na trajetória do país em direção à sustentabilidade e à conscientização ambiental.

A partir da observação atenta de acadêmicos comprometidos com a causa ambiental, emergiu um grupo que, em preparação para a Cúpula do Rio de 1992, concebeu e estruturou os fundamentos da Educação Ambiental (EA) colombiana (SUAREZ-SILGADO et al, 2019).

Este grupo deu continuidade ao seu trabalho, fomentando discussões vitais acerca da educação ambiental no contexto colombiano.

A consolidação do Decreto 1743 de 1994 (COLÔMBIA, 1994) marcou um ponto crucial instituindo a EA no âmbito da educação formal por meio da estratégia de Projetos Ambientais Escolares (SUAREZ-SILGADO et al, 2019).

A Lei Geral de Educação de 1995 trouxe consigo uma reforma educacional que conferiu à EA um papel central na esfera educativa do país. Essa evolução conduziu à definição das referências conceituais que hoje norteiam a EA na Colômbia, com documentos e diretrizes para políticas públicas nos anos de 1995, 2002 e 2012 (SUAREZ-SILGADO et al, 2019).

De acordo com Robayo (2015) o desafio da crescente geração de RCD é uma realidade que transcende várias cidades colombianas. É notável, contudo, que tal fenômeno se intensifica em proporção ao número de habitantes, manifestando-se de maneira mais crítica nas cidades com populações superiores a 2 milhões de habitantes, a exemplo de Bogotá, Medellín e Cali.

Todavia, mesmo em cidades menores, o aumento da atividade construtiva tem gerado um cenário no qual a problemática dos RCD se torna cada vez mais perceptível (ROBAYO, 2015).

Os principais centros urbanos da Colômbia, tais como Bogotá, Medellín, Cali, Cartagena e Barranquilla, geram anualmente uma magnitude substancial de 22 milhões de toneladas de RCD (MENDIVELSO, 2017).

Em Bogotá, um controle mais eficaz sobre as obras foi estabelecido a partir de 2011, resultando no aproveitamento de cerca de 20% dos RCD por meio de regulamentos distritais (SDA, 2016).

No município de Medellín, procedeu-se à previsão da produção de RCD, abrangendo o período de 2015 a 2027. Os resultados desta estimativa indicam que para o ano de 2027 a quantidade de resíduos produzidos totalizará 1.899.855 metros cúbicos, equivalendo a um montante de 2.526.807 toneladas (PGIRS MEDELLÍN, 2014).

Na cidade de Cali, cerca de 2.500 metros cúbicos diários de RCD são gerados, estabelecendo a cidade entre as principais metrópoles colombianas responsáveis pela maior produção de resíduos (JIMÉNEZ et al., 2019).

Paralelamente, a cidade de Barranquilla produz mensalmente aproximadamente 7,86 toneladas por dia e 2.832 toneladas por ano de RCD (PGIRS, 2016).

Embora se reconheça os avanços perceptíveis no delineamento de normas regulatórias e na implementação de planos de aprimoramento na gestão de RCD nas cidades como Bogotá, Medellín, Cali e Barranquilla, é de suma importância que em cidades intermediárias como Ibagué e Villavicencio, se estimule a abordagem integral dos RCD, bem como se desenvolva programas de aproveitamento, para dirimir as adversidades resultantes de sua disposição inadequada (IDEA, 2017).

Não obstante o progresso supracitado, na Colômbia, à semelhança dos demais países latino-americanos, a gestão de resíduos está preponderantemente voltada aos resíduos sólidos urbanos.

A despeito da implementação de estruturas ordenadoras no tocante à gestão e manejo dos RCD, observa-se a indiferença por parte de vários agentes, perpetuando um cenário prejudicial ao ecossistema e contribuindo para o aumento da prevalência de descarte ilícito no país (VIDAL RAINHO, 2015).

Segundo Bermejo (2016), um dos obstáculos mais evidentes na Colômbia no âmbito da gestão integral dos RCD é a inobservância das regulamentações pelo setor, além da ausência de diretrizes e instrumentos de gestão ambiental adequados para o manejo, aplicação e valorização adequadas desses resíduos.

Nesse sentido, constatações realizadas por Robayo (2015) apontam barreiras e dificuldades na gestão de RCD na Colômbia, incluindo a ausência de cultura e comportamento civilizado entre a população, incentivos monetários insuficientes, a reduzida priorização ambiental na agenda pública, a desinformação das entidades setoriais e a ausência de normativas técnicas respaldadas por estudos e pesquisas científicas.

Outra barreira identificada na gestão de RCD, de acordo com Pinzón (2014), é a ausência de uma regulamentação que fomente a gestão integral dos RCD, somada à falta de sanções que desestimulem o descumprimento da norma, bem como a carência de fiscalização por parte das autoridades competentes.

Em relação aos instrumentos de gestão, García e Tena (2006) categorizam-nos segundo sua natureza: instrumentos de comando e controle e instrumentos de incentivo. Os primeiros se delineiam primordialmente pela instituição de critérios e regulamentos legais a serem observados para garantir a execução adequada de ações em diversas fases de geração e gerenciamento de resíduos. Os segundos, são os instrumentos de natureza econômica, os quais visam os mesmos desígnios, contudo, fundamentam-se em considerações econômicas.

Entre tais instrumentos podem ser citados: tributos proporcionais à quantidade de resíduos gerados, taxas sobre embalagens, incentivos à recuperação e reciclagem de produtos, bem como sistemas de depósito e restituição.

Os instrumentos de gestão de cunho econômico almejam motivar os geradores de resíduos a rejeitar o descarte como alternativa de gerenciamento, incrementar as práticas de reciclagem e otimizar a utilização de recursos. Nesse contexto, os resíduos são evitados, tratados adequadamente e submetidos a um processo otimizado (MARTOS et al, 2018).

Além dos mecanismos regulamentares, os instrumentos de gestão econômica podem exercer um impacto mais substancial, uma vez que estabelecem tributos ou tarifas diretamente aos produtores de resíduos, vinculando os custos de tratamento à efetiva quantidade de RCD gerados.

Nessa esfera de instrumentos econômicos, inserem-se também a taxa para disposição de resíduos em aterros e o fomento ao uso de materiais reciclados (SUAREZ-SILGADO et al, 2019).

Desta forma, é imperativo que as instituições acadêmicas, as entidades governamentais e as corporações empresariais colaborem de maneira sinérgica e coordenada, com o propósito de conceber e desenvolver programas educacionais que permitam aos construtores implementar planos de gerenciamento de RCD efetivos (SUAREZ-SILGADO et al, 2019).

2.4 Aspectos normativos dos resíduos de construção e demolição no Brasil

No Brasil, encontra-se em vigor a relevante Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), expressa na Lei Federal n.º 12.305/2010, a qual, de forma abrangente, estabelece a gestão integrada dos resíduos sólidos por meio de um conjunto de diretrizes direcionadas à criação de soluções inovadoras para os problemas concernentes ao manejo adequado desses materiais (BRASIL, 2010).

A PNRS, em sua abrangência, considera múltiplas dimensões: econômicas, políticas, ambientais, culturais e sociais, visando uma gestão abrangente e coerente ao abranger todas as etapas do processo, desde a coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos até a disposição final dos rejeitos, sempre priorizando a destinação e deposição ambientalmente corretas, contando com a utilização dos planos municipais de gestão integrada e gerenciamento de resíduos sólidos (SOARES; SATOSHI; MARTINS, 2017).

Ao preencher uma lacuna existente na legislação ambiental anterior, a PNRS se destaca por oferecer maior clareza na definição de diretrizes, o que é fundamental, pois normas prévias careciam da precisão necessária para definir as competências em relação à regulamentação e fiscalização, o que limitava a efetividade das medidas adotadas (GUIMARÃES et al., 2023).

A relevância dessa política também é observada em seu histórico de desenvolvimento ao longo do tempo.

As discussões sistemáticas iniciadas na década de 1990 buscavam consolidar um arcabouço legal mais robusto e eficiente, culminando, enfim, com a promulgação da Lei 12.305/2010 e, posteriormente, com o Decreto 10.936/2022, que regulamentou a PNRS.

Esses avanços refletem o comprometimento do Brasil em aprimorar a gestão de resíduos sólidos e almejar uma economia mais sustentável, com impactos positivos para o meio ambiente e a sociedade (GUIMARÃES et al., 2023).

Nesse contexto, é incumbência do poder público, em âmbito federal, estadual e municipal, a implementação de medidas e diretrizes para a redução da geração dos RCD na própria fonte, utilizando o tripé da redução, reutilização e reciclagem.

De acordo com Quaglio e Arana (2020), tem-se que os rejeitos devem ser depositados em aterros de resíduos devidamente licenciados pelos órgãos ambientais, em consonância com a Resolução n.º 307 do CONAMA e com a norma brasileira ABNT NBR 15.113/2004.

Tais diretrizes estão ancoradas na Constituição Federal (1988), que, em seu artigo 23º, estabelece a competência comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios para proteger o meio ambiente e combater a poluição em todas as suas formas, preservando as florestas, fauna e flora.

O artigo 30º, por sua vez, atribui aos Municípios a competência para legislar sobre assuntos de interesse local, complementando a legislação federal e estadual quando necessário (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988).

Após um período de cerca de duas décadas, a Política Nacional de Resíduos Sólidos assumiu sua configuração atual, regulamentando a gestão de resíduos e fomentando a participação de todas as esferas da sociedade por meio da adoção do princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (DE SOUSA ALVES, 2021).

Nessa perspectiva, tanto o setor empresarial, composto por fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, quanto o Poder Público e a coletividade são corresponsáveis pelos resíduos gerados. A Lei estabelece atribuições específicas para cada ator envolvido no ciclo, sendo todos igualmente responsáveis por implementar ações que assegurem o cumprimento dos preceitos da PNRS (DE SOUSA ALVES, 2021).

Essa concepção é compartilhada por De Sousa Alves et al. (2021), que, em linhas gerais, afirmam que a responsabilidade compartilhada pretende substancialmente reduzir o volume de resíduos e rejeitos gerados, otimizando os processos relacionados ao ciclo de vida dos produtos desde a produção até o uso e o descarte. Para alcançar esse intento, busca-se a racionalização do uso de recursos, a implementação de tecnologias mais eficientes e o reaproveitamento de resíduos sólidos, a fim de diminuir o desperdício de materiais.

O novo decreto ressalta ainda que o sistema de logística reversa é um instrumento caracterizado por um conjunto de ações e procedimentos que visa viabilizar a coleta de resíduos sólidos para reaproveitamento e destinação ambientalmente adequada.

A participação dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos e embalagens é essencial, sendo eles responsáveis por estruturar e implementar sistemas de logística (BRASIL, 2022).

Ao enfatizar o gerenciamento de resíduos sólidos, a Lei 12.305/2010 visa estabelecer ações para o manejo adequado desses materiais, considerando suas características e riscos específicos.

Além disso, a legislação estabelece a seguinte ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010).

O Decreto 10.936 apresenta uma estrutura guiada por informações declaradas em um sistema único e padronizado, conhecido como Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

Nesse sentido, tem-se que o sistema facilita o acompanhamento das metas estabelecidas pela legislação aplicável, proporcionando transparência e agilidade na condução da gestão de resíduos no Brasil.

De acordo com Guimarães et al. (2023), tal abordagem revela uma estreita conexão com uma visão sistêmica de gestão, que considera a interdependência entre as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública, visando a promoção do desenvolvimento sustentável.

2.4.1 Aspectos gerais da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 1981) é uma entidade essencial no cenário ambiental brasileiro, desempenhando um papel de destaque na formulação e implementação de políticas e normas ambientais em âmbito nacional (Brasil. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente).

Criado pela Lei n.º 6.938/1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), o CONAMA representa uma instância colegiada, composta por representantes governamentais e da sociedade civil, voltada para a discussão e deliberação de questões ambientais de interesse público.

Sua natureza pluralista e democrática permite que diferentes setores da sociedade, incluindo órgãos governamentais, organizações não governamentais, setor empresarial e especialistas, contribuam para as decisões relacionadas ao meio ambiente.

Essa abordagem colaborativa reflete a importância atribuída à participação e ao diálogo na construção de soluções ambientais equilibradas e efetivas.

De acordo com Freire Junior et al. (2022), o CONAMA exerce diversas atribuições de grande relevância na esfera ambiental.

Dentre suas principais competências, destaca-se a proposição de normas e critérios para o licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras, bem como a definição de padrões de qualidade ambiental, a regulamentação da avaliação de impacto ambiental (AIA) e a fixação de limites para a emissão de poluentes e resíduos.

No contexto da gestão de resíduos sólidos, o CONAMA assume um papel crucial ao estabelecer diretrizes e procedimentos para o gerenciamento adequado dos RCD, uma das importantes vertentes do tema.

Através da Resolução n.º 307/2002, o conselho define os RCD e sua classificação em quatro classes (A, B, C e D), considerando suas características e potencial de reutilização. A resolução proporcionou uma base normativa sólida e unificada para o manejo responsável dos RCD em todo o país (BRASIL, 2010).

Dessa forma, tem-se que todas as esferas do poder público são responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sólidos, desde a sua coleta até sua deposição final, ademais cabe aos municípios a elaboração de planos integrados de gerenciamento que incorporem o Programa Municipal de Gerenciamento e Projetos de Gerenciamento em obra (JACOBI; BESEN, 2013).

Segundo a resolução CONAMA n. 307 de 5 de julho de 2002, os resíduos de construção e demolição possuem a seguinte denominação:

“Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparo de demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (CONAMA n. 307, 2002, p. 3)”.

Ainda, segundo a resolução CONAMA n. 307/2002, os resíduos de construção e demolição podem ser classificados em quatro classes (A, B, C e D). Em 2004, em complementação à resolução CONAMA n. 307/2002, foi elaborada a resolução CONAMA n. 348/2004, incluído o amianto como pertencente à classe de resíduos perigosos (CONAMA, 2004).

Em junho de 2015 a resolução foi alterada novamente, surgindo assim a CONAMA n. 469/2015, em que agrega, na Classe B, embalagens de tintas imobiliárias definidas pelo parágrafo primeiro (CONAMA, 2015). O quadro 1, a seguir, apresenta a classificação dos resíduos de construção consoante a resolução CONAMA n. 469/2015:

Quadro 1. Classificação dos resíduos de construção civil de acordo com a Resolução CONAMA.

Classe	Origem	Tipo de Resíduos
Classe A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados.	De pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de operações de terraplenagem. Da construção, demolição, reformas e reparos de edificações (componentes cerâmicos, tijolos, blocos, telhas e placas de revestimento, concreto e argamassa).
Classe B	Resíduos recicláveis com outras destinações.	Plásticos, gesso, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e embalagens vazias de tintas imobiliárias.
Classe C	Resíduos para os quais ainda não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações que permitam a sua reciclagem ou recuperação.	Não especificado pela resolução.
Classe D	Resíduos perigosos oriundos de processo de construção.	Tintas, solventes, óleos, amianto.
	Aqueles contaminados, oriundos de demolições, reforma e reparo, enquadrados como classe I na ABNT NBR 10004.	Clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Fonte: Resolução CONAMA n. 469/2015.

Anteriormente à promulgação da Resolução CONAMA n. 307/2002, o Brasil dispunha da Norma Brasileira denominada de ABNT NBR 10.004 — “Resíduos Sólidos — Classificação”, publicada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) no ano de 1987, e que servia de referência quanto à classificação dos resíduos sólidos.

Após a entrada em vigor da Resolução CONAMA n. 307/2002, a ABNT NBR 10.004 de 1987 sofreu uma revisão, publicada novamente no ano de 2004.

Conforme a ABNT NBR 10.004/2004, os RCD são classificados como inertes, ou seja, classe II-B, uma vez que estes não apresentam constituintes que, quando solubilizados, afetem os padrões de potabilidade da água.

Existem também normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas para resíduos de construção civil, tal como apresentado no quadro 2, a seguir:

Quadro 2. Normas técnicas Brasileiras relacionadas aos Resíduos de Construção Civil

Norma Técnica	Título
ABNT NBR 10.004/2004	Classificação dos Resíduos sólidos.
ABNT NBR 15.112/2004	Diretrizes para projetos, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem — RCD e resíduos volumosos.
ABNT NBR 15.113/2004	Diretrizes para projetos, implantação e operação de aterros — RCD e resíduos inertes.
ABNT NBR 15.114/2004	Diretrizes para projetos, implantação e operação de áreas para reciclagem — RCD.
ABNT NBR 15.115/2004	Procedimentos para execução de camada de pavimentação — Agregados reciclados de RCD.
ABNT NBR 15.116/2004	Requisitos para utilização de agregados reciclados de RCD em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural.

A gestão e o gerenciamento adequado dos RCD têm sido objeto de estudo e atenção crescente na área do direito ambiental. Diversos pesquisadores, como Paschoalin Filho et al. (2016), destacam a importância da aplicação de ferramentas eficazes para lidar com esse tipo específico de resíduo.

Neste sentido, tem-se que uma das ferramentas amplamente recomendadas em âmbito nacional e internacional é o modelo da pirâmide da hierarquia de gestão de resíduos sólidos.

Esse modelo tem sido respaldado por legislações significativas, como a *Resource Conservation and Recovery Act* (RCRA) dos Estados Unidos, que estabelece a Lei de Recuperação e Conservação de Recursos da Agência de Proteção Ambiental (EPA); a Diretiva 2008/98/CE da União Europeia, que trata dos resíduos; e no Brasil, pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) (HEIJDEN; BUEREN, 2013; HWANG; YEO, 2011; INGLEZAKIS; ZORPAS, 2011).

2.4.2 Aspectos normativos da esfera Federal do Brasil

Na esfera federal, destaca-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos, consagrada pela Lei Federal n.º 12.305/2010, representa uma conquista fundamental no cenário jurídico-ambiental brasileiro, especialmente no que tange ao manejo dos Resíduos da Construção Civil.

Neste contexto, a PNRS é a principal normativa que estabelece diretrizes e normas para a gestão responsável e sustentável desses materiais, alinhando-se com a busca por um desenvolvimento mais equilibrado e consciente dos recursos naturais (Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2002).

Um dos pilares fundamentais da PNRS é a hierarquia de gestão de resíduos sólidos, um paradigma que reflete a premissa de que a redução do impacto ambiental deve ser perseguida por meio de ações progressivas e eficientes.

Dessa forma, prioriza-se a não geração de resíduos, a redução de sua quantidade, a reutilização dos materiais, a reciclagem, o tratamento e, por fim, a disposição final adequada dos rejeitos.

Essa hierarquia ressoa a necessidade de promover a racionalização dos recursos, minimizar os efeitos adversos e fomentar a adoção de práticas sustentáveis no âmbito da construção civil (Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2022).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos representou um avanço significativo no âmbito jurídico ambiental brasileiro, consolidando uma abordagem abrangente para a gestão adequada dos resíduos sólidos. Antes da promulgação da PNRS, havia uma fragmentação normativa no país, com diversas leis, decretos e resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente tratando de questões relacionadas aos resíduos.

A Lei n.º 12.305/2010, que instituiu a PNRS, resultou de um extenso processo de discussão e envolvimento de diversos atores da sociedade, incluindo representantes governamentais, setores empresariais, organizações ambientalistas, defensores dos consumidores, cooperativas e catadores de materiais recicláveis, além de especialistas em gestão de resíduos sólidos (FARIA, 2016).

A PNRS revisitou a importância da Logística Reversa como instrumento essencial para o desenvolvimento socioeconômico. A Logística Reversa compreende um conjunto de ações e procedimentos destinados a viabilizar a coleta e a devolução dos resíduos sólidos ao setor empresarial, possibilitando o reaproveitamento em seu ciclo produtivo ou em outros ciclos, bem como a destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Além da questão da logística reversa, a PNRS abrangeu a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a celebração de acordos setoriais. Os acordos setoriais são contratos firmados entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando promover a responsabilidade compartilhada ao longo do ciclo de vida do produto (BRASIL, 2010).

Esses instrumentos de cooperação têm o propósito de alcançar metas e objetivos que visam a aprimorar a gestão de resíduos sólidos no país, por meio de um processo participativo e dialógico que envolva todos os atores da cadeia produtiva (MIGLIANO; DEMAJOROVIC, 2013).

A conscientização de diversos segmentos industriais sobre a responsabilidade pós-consumo, a identificação das oportunidades econômicas associadas ao aproveitamento dos resíduos sólidos e a crescente pressão da sociedade têm contribuído para a construção de consenso em torno de instrumentos legais que visam aprimorar a gestão dos resíduos sólidos e a implementação efetiva de sistemas de logística reversa (KAVAMOTO, 2011).

Em resumo, a PNRS consagrou-se como um marco normativo essencial para a gestão responsável e sustentável dos resíduos sólidos no Brasil, buscando alinhar práticas ambientalmente adequadas e promover o envolvimento de diversos atores para o alcance de um efetivo manejo desses materiais.

No Quadro 3 a seguir exposto será apresentado às Leis e Decretos Federais em operação que fundamentam acerca da Logística Reversa no Brasil.

Quadro 3. Leis e Decretos Federais

Lei /Decreto	Descrição
Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Lei 14.026/2020	Atualiza a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2020).
Decreto n.º 10.240, de 12 de fevereiro de 2020	Regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto n.º 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico.
Decreto n.º 10.388, de 5 de junho de 2020	Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores.

Decreto n.º 10.936, de 12 de janeiro de 2022	Regulamenta a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Decreto n.º 11.043, de 13 de abril de 2022	Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.
Decreto n.º 11.300, de 21 de dezembro de 2022	Regulamenta o § 2º do art. 32 e o § 1º do art. 33 da Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de embalagens de vidro.
Decreto n.º 11.413, de 13 de fevereiro de 2023	Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura, no âmbito dos sistemas de logística reversa de que trata o art. 33 da Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010.

A seguir, no Quadro 4, verificam-se as Resoluções Federais em operação que fundamentam sobre Logística Reversa no Brasil.

Quadro 4. Resoluções Federais

Resolução	Descrição
Resolução CONAMA n.º 469/2015	Altera a Resolução CONAMA no 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. — Data da legislação: 29/07/2015 — Publicação DOU, de 30/07/2015, páginas 109 e 110 — Altera art. 3º da Resolução CONAMA n.º 307/2002

A seguir, no Quadro 5, constatam-se as Portarias Federais em operação que fundamentam sobre Logística Reversa no Brasil.

Quadro 5. Portarias Federais

Portarias Federais	Descrição
Portaria interministerial n.º 274, de 30 de abril de 2019	Disciplina a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos referida no § 1º do art. 9º da Lei n.º 12.305, de 2010 e no art. 37 do Decreto n.º 7.404, de 2010.
Portaria 219, de 29 de abril de 2020	Complementa a Portaria MMA n.º 412, de 25 de junho de 2019, quanto à necessidade da disponibilização de informações atualizadas no SINIR como condição para os Estados, Distrito Federal e Municípios terem acesso a recursos do Ministério do Meio Ambiente, ou por ele controlados, destinados a empreendimentos, equipamentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, e prorroga excepcionalmente o prazo para a disponibilização de informações referentes ao exercício de 2019.

Portaria n.º 280, de 29 de junho de 2020	Regulamenta os arts. 56 e 76 do Decreto n.º 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto n.º 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos — MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria n.º 412, de 25 de junho de 2019.
--	--

2.4.3 Aspectos normativos da esfera Estadual de São Paulo

O Estado de São Paulo instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/SP) por meio da lei n.º 12.300, no ano de 2006, a qual define princípios, diretrizes, objetivos e instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, com vistas à prevenção e controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando assim, o uso adequado dos recursos ambientais para o seu território. Em 2009, a PERS/SP foi regulamentada pelo decreto n.º 54.645.

A Lei n.º 997/1976 (SÃO PAULO, 1996) dispõe sobre a instituição do sistema de prevenção e controle da poluição do meio ambiente na forma prevista nessa lei e pela Lei n.º 118/73 (SÃO PAULO, 2009) e pelo Decreto n.º 5.993/75 (SÃO PAULO, 1975), visando a estabelecer diretrizes para operacionalidade do sistema e proteção, dispondo sobre conceitos básicos de sustentação do meio ambiente nos complexos problemas a serem enfrentados de ordem jurídica, técnica e da administração.

A seguir é apresentado Quadro 6 com a linha do tempo das leis e decretos estaduais:

Quadro 6. Relação das leis e decretos estaduais que versam acerca da gestão e manejo de resíduos.

Relação dos decretos estaduais acerca do manejo de resíduos
1983 — Decreto n.º 20.903/ 1983 — “Cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente”
1986 — Decreto n.º 24.932/ 1986 — “Institui o Sistema Estadual do Meio Ambiente, cria a Secretaria de Estado do Meio Ambiente; 2002 — Lei n.º 11.160/ 2002 — Cria o Fundo Estadual de Controle da Poluição (FECOP) para apoiar e incentivar a execução de projetos relacionados ao controle, preservação e melhoria das condições do meio ambiente no estado de São Paulo”
2004 — Decreto n.º 48.523 de 2004 — “Introduz alterações no Regulamento da Lei n.º 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto n.º 8.468, de 8 de setembro de 1976 e suas alterações, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente e dá providências correlatas”
2006 — Lei n.º 12.300/ 2006 — “Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes”

2006 — Decreto Estadual n° 50.753, de 28 de abril de 2006 — “Altera a redação e inclui dispositivos no Regulamento aprovado pelo Decreto n.° 8.468, de 8 de setembro de 1976, disciplinando a execução da Lei n.° 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre controle da poluição do meio ambiente”
2007 — Decreto n.° 52.469, de 12/12/2007 — “Altera a redação de dispositivos do Regulamento aprovado pelo Decreto n.° 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente, confere nova redação ao artigo 6º do Decreto n.° 50.753, de 28 de abril de 2006”
2009 — Decreto no 54.645, de 5 de agosto de 2009 — “Regulamenta dispositivos da Lei n.° 12.300 de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e cria a Comissão Estadual instituída a Comissão Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos, com as seguintes atribuições: I — cooperar na elaboração e participar na execução do plano de resíduos sólidos; II — propor, em conjunto com instituições de normalização, quando necessário, padrões de qualidade para materiais obtidos por meio da reciclagem, para fins de certificação ambiental de produtos; III — estabelecer, em conjunto com os setores produtivos, instrumentos e mecanismos econômicos para fomentar a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos”
2009 — Resolução SMA n.° 079/ 2009 — “Estabelece diretrizes e condições para a operação e o licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em Usinas de Recuperação de Energia — URE; 2010 — Resolução SMA n.° 114”
2010 — Resolução SMA n.° 056/2010 — “Altera procedimentos para o licenciamento das atividades que especifica e dá outras providências.”
2012 — Decreto estadual n.° 57.817 — “Institui o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos, e estabelece quatro projetos: (1) elaboração do Plano Estadual; (2) apoio à gestão municipal de resíduos sólidos; (3) melhoria na gestão dos resíduos (responsabilidade pós-consumo, sistema declaratório e resíduos de construção civil); (4) educação ambiental. Destaca-se a criação do Projeto de Apoio a Gestão Municipal de Resíduos Sólidos — Projeto Girem (2012 a 2014), visando capacitar os municípios paulistas a elaborarem seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos”
2014 — Resolução SMA n.° 81/ 2014 — “Estabelece diretrizes para implementação do Módulo Construção Civil do Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos — SIGOR, e dá providências correlatas”
2014 — Decisão de Diretoria n.° 120/2016/C — “Estabelece os” Procedimentos para o licenciamento ambiental de estabelecimentos envolvidos no sistema de logística reversa, para a dispensa do CADRI e para o gerenciamento dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos pós-consumo”
2017 — Resolução SMA n.° 117/2017 — “Estabelece condições para o licenciamento de aterros municipais no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas”
2018 — Resolução SMA n.° 41/2018 — “Estabelece diretrizes para implementação do Módulo Reciclagem do Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos — SIGOR, e dá providências correlatas.”
2018 — Resolução SMA n.° 112/ 2018. “Institui, no âmbito da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, o Comitê de Integração de Resíduos Sólidos”
2019 — Resolução SIMA n.° 51/2020 — “Criação do Comitê de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (CIRS) no âmbito da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, por meio da Resolução SIMA n.° 012/2019, e atualizada pela Resolução SIMA n.° 051/2020 (em vigor);

2020 — Resolução SIMA N.º 047/2020 — “Estabelece diretrizes e condições para o licenciamento de unidades de preparo de Combustível Derivado de Resíduos Sólidos — CDR e da atividade de recuperação de energia proveniente do uso de CDR.”
2021 — Decisão de Diretoria (CETESB) n.º 008/2021/P — “Estabelece procedimento para licenciamento ambiental de estabelecimentos envolvidos nos sistemas de logística reversa e para dispensa do CADRI no âmbito do gerenciamento dos resíduos que especifica”
2021 — Resolução SIMA n.º 84/ 2021 — “Estabelece procedimento para análise do processo de licenciamento da atividade de preparo de resíduos para coprocessamento em fornos de clínquer”
2021 — Resolução SIMA n.º 85 de 2021 — “Institui Grupo de Trabalho para aperfeiçoamento do procedimento de análise do processo de licenciamento da atividade de preparo de resíduos para coprocessamento em fornos de clínquer, de que trata a Resolução SIMA, n.º 84, de 9 de agosto de 2021”
2021 — Resolução SIMA n.º 94/2021 — “Institui o Grupo de Trabalho, objetivando definir estratégias para minimizar os impactos no Rio Tietê à jusante da Região Metropolitana de São Paulo — RMSP, decorrente do carreamento de resíduos sólidos e sedimentos, e revoga Resolução que especifica.”
2021 — Resolução SIMA n.º 27/2021 — “Institui o Manifesto de Transporte de Resíduos — MTR do Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos — Sigor, estabelece diretrizes para sua implementação e dá providências correlatas.”
2022 — Resolução SIMA n.º 028/2022 — “Disciplina os procedimentos de celebração de convênios com Municípios paulistas, no âmbito da Política Estadual de Resíduos Sólidos.”

2.4.4 Aspectos normativos da esfera Municipal de São Paulo

Na cidade de São Paulo, a Lei Municipal n. 13.478, de 30 de dezembro de 2002, criou a Autoridade Municipal de Limpeza Urbana — AMLURB na cidade de São Paulo (SÃO PAULO, 2002), órgão de caráter regulador e normatizador dos serviços de limpeza urbana que fiscaliza, orienta, multa ou mesmo pode cancelar a autorização, se a empresa não estiver cumprindo suas obrigações legais corretamente. O artigo 12 da referida lei prevê que:

“Art. 12 — A Autoridade Municipal de Limpeza Urbana — AMLURB estabelecerá as modalidades de serviços de limpeza urbana, condicionando e limitando o exercício de direitos e deveres dos operadores e usuários, bem como os controlando e fiscalizando-os, observado o seguinte:
 I — a regulação dos serviços prestados em regime público será mais intensa do que a dos serviços prestados em regime privado;
 II — a regulação será proporcional à sua relevância para a coletividade, especialmente no que concerne aos riscos ambientais e de saúde pública envolvidos na atividade, independentemente do regime jurídico a que estiver submetida.”

Assim, tem-se que Prefeitura Municipal de São Paulo, mediante a AMLURB, é responsável: pela limpeza urbana, visando a manter programas específicos voltados para os Resíduos da Construção Civil, tais como operação e manutenção de Estações de Entrega Voluntária de Inservíveis (conhecidos também como Ecopontos); pelo recebimento de resíduos em Áreas de Transbordo e Triagem; pelo cadastramento de empresas transportadoras de entulho; e pelas áreas de aterro de inertes (SÃO PAULO, 2002).

De acordo com Martins (2016), duas estratégias operacionais destacam-se e norteiam as ações da administração municipal no enfrentamento da deposição irregular de RCD: a remoção dos RCD de vias e logradouros públicos submetidos à contínua deposição ilegal; e a atração dos RCD pela oferta de áreas públicas adequadas para a deposição gratuita de grandes massas.

Ademais, a reciclagem de entulho, operação cata-bagulho e alertas à população são ações realizadas sem um planejamento de médio e longo prazo, dependendo de voluntarismo por parte da população, caracterizando-se a determinação em uma ação de curtíssimo prazo, a qual não alcança os resultados esperados (MARTINS, 2016).

O município de São Paulo possui o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, Resíduos Volumosos e Seus Componentes, instituído pela lei n.º 14.803, em sessão no dia 28 de maio de 2008.

Trata-se de programa municipal de gerenciamento e projetos de gerenciamento de resíduos da construção civil. Conforme previstos na resolução Conama n.º 307/2002, disciplina a ação dos geradores e transportadores desses resíduos no âmbito do sistema de limpeza urbana do município de São Paulo e dá outras providências (CONAMA, 2002).

A gestão dos RCD e resíduos volumosos no Município de São Paulo prevê a submissão a outras leis do município, conforme seu artigo 2º: A gestão dos resíduos da construção civil e resíduos volumosos no Município de São Paulo deverá submeter-se:

- “I — Aos princípios e diretrizes do Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo, instituído pela Lei n.º 13.478, de 30 de dezembro de 2002;
- II — Aos objetivos gerais do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, instituído pela Lei n.º 13.430, de 13 de setembro de 2002, especialmente quanto aos incisos III, IV, V e VII do art. 8º;
- III — Às diretrizes da Política Urbana estabelecida no Plano Diretor Estratégico, especialmente quanto aos incisos I, II, VI, IX e XI do art. 10;
- IV — Aos objetivos e diretrizes da Política Ambiental estabelecida no Plano Diretor Estratégico, especialmente quanto aos incisos I, II, III e IV do art. 55 e incisos I e VI do art. 56;
- V — Aos objetivos e diretrizes da política de Resíduos Sólidos estabelecida no Plano Diretor Estratégico, especialmente quanto aos incisos I, II, VI, VIII, XI e XIII do art. 70 e incisos I, III, VI, IX, X, XII, XIV, XV, XVI e XVII do art. 71;

VI — Às diretrizes das Resoluções CONAMA — Conselho Nacional do Meio Ambiente n.º 307, de 5 de julho de 2002, n.º 348, de 16 de agosto de 2004 (Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-14803-de-26-de-junho-de-2008>, acesso em 14/08/2023)”

Os Ecopontos são locais de entrega voluntária de pequenos volumes de entulho (até 1 m³), grandes objetos (móvels, sofás etc.), poda de árvore e resíduos recicláveis. Nessas estruturas, o munícipe pode dispor o resíduo gratuitamente em caçambas distintas para cada tipo de material. Atualmente, a Prefeitura disponibiliza 121 unidades com atendimento diário e gratuito. Somente em 2019 foram recebidas nos ecopontos cerca de 447,7 mil toneladas de resíduos (SÃO PAULO, 2022).

A cidade de São Paulo conta atualmente com cinco Áreas de Transbordo e Triagem (ATT) de resíduos de construção civil privadas. O material recolhido é separado da seguinte forma: o resíduo de origem mineral (concreto, argamassa, alvenaria etc.) é encaminhado para aterros de inertes, o rejeito é levado para aterros sanitários e o resíduo reaproveitável é comercializado.

Assim, tem-se que o município de São Paulo, mediante instrumentos legais somados a adoção de diversas políticas públicas, procura minimizar o problema da má gestão dos RCD (MARTINS, 2016), tais como as regras de licenciamento de empresas transportadoras de RCD, a utilização de caçambas em vias públicas e o descarte em aterro público.

A seguir é apresentado quadro 4 com os principais instrumentos legais da Cidade de São Paulo:

Quadro 7. Relação das leis e decretos municipais que versam acerca da gestão e manejo de resíduos.

Relação dos decretos municipais acerca do manejo de resíduos
Decreto n.º 42.833, de 6 de fevereiro de 2003 — Regulamenta o procedimento de fiscalização ambiental no Município de São Paulo;
Decreto n.º 46.594, de 3 de novembro de 2005 — Regulamenta a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final de resíduos inertes;
Lei n.º 14015, de 28 de junho de 2005 — Dispõe sobre o descarte e reciclagem de misturas asfálticas retiradas dos pavimentos urbanos municipais e dá outras providências;
Decreto n.º 48.075, de 28 de dezembro de 2006 — Dispõe sobre a obrigatoriedade da utilização de agregados reciclados, oriundos de resíduos sólidos da constr. civil, em obras e serviços de pavimentação das vias públicas do Município de São Paulo;
Lei n.º 14.803, de 26 de junho de 2008 — Dispõe sobre o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos e seus componentes. O Programa Municipal de Gerenciamento e Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme previstos na Resolução CONAMA n.º

307/2002, disciplina a ação dos geradores e transportadores destes resíduos no âmbito do Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo e dá outras providências;
Decreto n.º 53.924, de 17 de maio de 2013 — convoca a conferência municipal do meio ambiente, bem como cria o comitê Inter secretarial de implementação da política municipal de resíduos sólidos.
Decreto n.º 55.113, de 15 de maio de 2014 — Dispõe sobre a implantação de Ecopontos no Município de São Paulo.
Portaria Autoridade Municipal De Limpeza — AMLURB n.º 25 DE 16 DE AGOSTO DE 2017 — Cria o “Núcleo Gestor de Resíduos da Construção Civil — RCC.
Decreto n.º 57.662, de 13 de abril de 2017 — Introduz alterações no Decreto n.º 46.594, de 3 de novembro de 2005, que regulamenta a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final de resíduos inertes, de que trata a Lei n.º 14.478, de 30 de dezembro de 2002, com suas alterações subsequentes.
Resolução 105/17 — AMLURB — SES/AMLURB — Regulamenta o cadastro dos operadores do Sistema de Limpeza Urbana do Município e o Controle de Transporte de Resíduos — CTR Eletrônico.
Portaria n.º 29/AMLURB/2018 — Constitui o Grupo de Análise Operacional dos Ecopontos, responsável pela apreciação de propostas de melhoria relacionadas à gestão dos resíduos recebidos na rede pública dos Pontos de Entrega Voluntária para Pequenos Volumes — ECOPONTOS.
Portaria 039/AMLURB/2019 — Altera o “Núcleo Gestor de Resíduos da Construção Civil — RCC”.
Lei n.º 16.824, de 6 de fevereiro de 2018 — Autoriza a criação do Banco Municipal de Materiais de Construção.

2.4.5 Aspectos normativos do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Cidade de São Paulo – PGIRS

O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS/SP, 2014) é um dos mais importantes instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, definido pela lei 12.305/2010, o plano desempenha a função primordial de estabelecer, com base na atual conjuntura, a metodologia pela qual o município efetuará a concretização prática dos preceitos instituídos na lei federal. Esse objetivo implica na imprescindível interação de todos os intervenientes que compõem a esfera da administração dos resíduos sólidos urbanos.

O PGIRS/SP, além de cumprir com as determinações constantes na Lei Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/1981) e na Lei Federal de Saneamento Básico (Lei 11.445/07) no que diz respeito aos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, encontra consonância com os postulados delineados na Política Nacional sobre Mudanças do Clima (Lei 12.187/09), concernente às metas almejadas para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa.

O lançamento do PGIRS/SP na cidade, em 2014, foi o resultado de um processo que abarcou um amplo debate envolvendo diversas esferas da sociedade.

O plano incorporou as contribuições anteriormente registradas no primeiro PGIRS da cidade do ano de 2012, o qual, por sua vez, não abrangia todas as diretrizes estabelecidas pela legislação federal que foi delineado sem a efetiva participação da sociedade (PGIRS/SP, 2014).

Destaca-se a participação ativa da sociedade no PGIRS/SP atual, evidenciada durante a IV Conferência Municipal de Meio Ambiente (CMMA) ocorrida em 2013. Nesse evento, mais de 7 mil pessoas organizadas em cinco grupos com 800 delegados, em 58 encontros. As diretrizes discutidas nessa conferência conferiram orientações cruciais para a formulação do PGIRS, considerando que o tema central da conferência era o "novo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos" (PGIRS/SP, 2014).

A diretriz do Plano tem como fundamento o cerne da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em conformidade com a hierarquia dos resíduos. De acordo com a hierarquia, a condução do manejo dos resíduos deve ocorrer na seguinte sequência: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A concretização do Plano demanda uma notável alteração de rumo e mentalidade por parte dos órgãos governamentais, das corporações empresariais e dos cidadãos, conforme destaca o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de São Paulo (PGIRS/SP, 2014). Essa mudança se traduz na maximização da recuperação de resíduos recicláveis, independentemente de serem de responsabilidade pública ou privada, ao mesmo tempo que se busca minimizar a disposição em aterros sanitários.

Tais premissas se materializam na busca incessante pela segregação rigorosa no ponto de geração e na sua valorização.

Isso implica na formulação de planos de coleta seletiva abrangendo uma gama diversificada de resíduos, tais como os domiciliares recicláveis, os resíduos orgânicos domiciliares, resíduos orgânicos provenientes de feiras e mercados. Ademais, os geradores privados são instados a elaborar seus próprios planos de gerenciamento de resíduos sólidos em conformidade com o arcabouço legal vigente (RICO, 2019).

De acordo com Rico (2019) o plano se coaduna com a orientação das leis federais, integrando os catadores de materiais recicláveis nos planos de responsabilidade compartilhada da logística reversa de produtos.

Em sintonia com os ideais delineados, o PGIRS/SP preconiza a implementação de programas de educação ambiental, direcionados à disseminação da consciência relativa à não geração, redução e reutilização dos resíduos.

A salvaguarda da saúde pública, a preservação da qualidade ambiental e a promoção de padrões sustentáveis na produção e no consumo são objetivos basilares do Plano.

De acordo com Rico (2019) o Plano traz um panorama completo dos dados concernentes à coleta, transporte, tratamento e destinação dos resíduos sólidos, ao passo que aduz um conjunto de medidas a serem implementadas ao longo de um período de vinte anos, escalonadas em metas progressivas. Estipulam-se metas ambiciosas tanto para o setor público como para os agentes geradores privados, tangenciando áreas como a redução do encaminhamento de resíduos a aterros sanitários, a implantação da logística reversa e a adoção da compostagem, entre outras.

Ao término de cada subitem do PGIRS, encontram-se as metas específicas pertinentes a cada ponto. A configuração do Plano, que compreende mais de trezentas páginas, se desdobra de forma estruturada da maneira seguinte:

- Introdução;
- O processo participativo na construção do PGIRS;
- Resumo executive;
- Diretrizes e objetivo geral;
- Situação atual do município – aspectos gerais;
- Cenários futuros;
- Diagnóstico dos resíduos sólidos e diretrizes para o manejo diferenciado. Neste item, os tipos de resíduos são divididos em doze subitens, de acordo com suas particularidades e soluções específicas para cada caso. São eles: Resíduos Domiciliares Secos e sua logística reversa; Resíduos Domiciliares Úmidos; Resíduos da Limpeza Urbana; Resíduos da Construção Civil; Resíduos Volumosos; Resíduos dos Serviços de Saúde; Resíduos com Logística Reversa; Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento; Resíduos dos Serviços de Transporte; Resíduos Industriais; Resíduos Minerários; resíduos agrossilvopastoris;
- Áreas para destinação de resíduos e disposição final de rejeitos;
- Diretrizes para outros aspectos do PGIRS;
- Educação ambiental e comunicação social para o manejo de resíduos sólidos;
- Recuperação de custos e sustentação econômica para a gestão dos resíduos sólidos;
- Articulação entre órgãos da administração e estruturação da Autoridade Municipal para a implantação da Política Municipal de Resíduos Sólidos e do PGIRS;
- Informação, monitoramento e controle social;
- Agendas de implementação das ações – Planos de Coletas Seletivas e de Redução de Resíduos em Aterros;
- Agendas de implementação das Ações – Agendas setoriais de implementação e agendas de implementação com as Subprefeituras;
- Anexos (Resultados da IV CMMA, Aspectos das Cooperativas, Experiências significativas na gestão de resíduos orgânicos e estudos potenciais de mercado para compostos orgânicos na região do entorno do município de São Paulo, Legislação e Normas Brasileiras Aplicáveis e Bibliografia).

Nesse contexto, a AMLURB é a autarquia vinculada à Secretaria Municipal das Subprefeituras da Prefeitura da Cidade de São Paulo, responsável pela coordenação, estabelecimento de normas e procedimentos para implementação, gerenciamento, fiscalização e controle do PGIRS (PGIRS/SP, 2014).

2.4.6 Aspectos normativos do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC

No contexto da gestão de resíduos da construção civil, a responsabilidade pela elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento dos RCC recai sobre os Municípios e o Distrito Federal, conforme previsto pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente em seu artigo 5º (CONAMA, 2002).

O plano deverá incorporar tanto o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil quanto Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, ademais é incumbência dos municípios a disponibilização de áreas apropriadas para a destinação dos RCC, assim como a execução de atividades de fiscalização para coibir a deposição inadequada desses resíduos.

Embora a destinação correta dos RCC seja uma obrigação dos geradores, sejam eles do setor público ou privado, é notório que pequenos geradores frequentemente não observam essa determinação, resultando na deposição inapropriada dos resíduos em diversos locais, como vias públicas, terrenos vazios e margens de córregos (PASCHOALIN FILHO; GRAUDENZ, 2014).

O Decreto n.º 58.701 de 2019 dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza Urbana no Município de São Paulo, desenvolvido com o propósito de estabelecer procedimentos para o manejo adequado e a destinação ambientalmente correta desses resíduos.

O plano atende às necessidades dos grandes geradores de resíduos (SÃO PAULO, 2019). De acordo com o decreto, consideram-se grandes geradores de resíduos sólidos:

I - os proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, dentre outros, geradores de resíduos sólidos caracterizados como resíduos da Classe 2 pela NBR 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, com volume superior a 200 (duzentos) litros diários;

II - os proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, dentre outros, geradores de resíduos sólidos inertes, tais como entulhos, terra e materiais de construção, com massa superior a 50 (cinquenta) quilogramas diários,

considerada a média mensal de geração, sujeitos à obtenção de alvará de aprovação e/ou execução de edificação, reforma ou demolição;

III - os condomínios de edifícios não-residenciais ou de uso misto cuja soma dos resíduos sólidos, caracterizados como resíduos da Classe 2 pela NBR 10.004, da ABNT, gerados pelas unidades autônomas que os compõem, totalize o volume médio diário igual ou superior a 1.000 (mil) litros;

IV - as entidades da Administração Indireta e os órgãos e entidades estaduais e federais da Administração Direta e Indireta geradores de resíduos sólidos caracterizados como resíduos da Classe 2 pela NBR 10.004, da ABNT, com volume superior a 200 (duzentos) litros diários ou geradores de sólidos inertes, tais como entulhos, terra e materiais de construção, com massa superior a 50 (cinquenta) quilogramas diários, considerada a média mensal de geração (SÃO PAULO, 2019).

O PGRCC comprehende as etapas em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a qual prevê como principais objetivos a redução da geração de resíduos, a promoção da reciclagem, o tratamento adequado dos resíduos e a disposição final ambientalmente adequada (PNRS, 2012), desta forma o PGRCC deverá conter:

Figura 3. Etapas do PGRCC. Fonte: (AGUIAR, 2022)



O Decreto prevê que os grandes geradores de resíduos sólidos devem, obrigatoriamente, realizar seu cadastro junto a Autoridade Municipal de Limpeza Urbana – AMLURB (SÃO PAULO, 2019).

De acordo com Aguiar (2022) no âmbito do gerenciamento de RCC, a implementação das etapas do Plano Integrado de Gerenciamento dos RCC assume um papel central para assegurar o manuseio adequado desses resíduos. As etapas fundamentais incluem a caracterização, segregação, acondicionamento, transporte e destinação final.

Antes de adentrar nas etapas, é crucial estimar a quantidade provável de resíduos a serem gerados no empreendimento, a fim de dimensionar devidamente os recipientes para acondicionamento dos Resíduos de Construção e Demolição. Essa avaliação frequentemente se baseia em dados arquivados de obras anteriores, fornecendo uma média da geração de resíduos por projeto (AGUIAR, 2022).

Tais informações são necessárias para preenchimento obrigatório nos documentos arquivados da obra, que deverão conter os registros e comprovantes de cada coleta feita, da quantidade coletada e da destinação dada aos resíduos dos últimos 5 anos (SÃO PAULO, 2019).

A etapa de segregação é amplamente reconhecida como a mais significativa no processo, uma vez que envolve a separação dos resíduos em compartimentos apropriados, viabilizando a máxima reciclagem, desde que destinados para esse fim.

A reciclagem de materiais contaminados compromete a qualidade desse processo, uma vez que a contaminação dificulta a extração e reciclagem. Portanto, a separação eficiente dos materiais no canteiro de obras é essencial para evitar perdas e contaminação (AGUIAR, 2022).

A etapa de acondicionamento, que liga a localização atual dos resíduos no canteiro de obras com sua destinação final, envolve a disposição de recipientes adequados em cada pavimento ou local específico conforme definido no projeto da obra.

O transporte dos resíduos dentro do canteiro de obras é realizado horizontalmente por carrinhos-de-mão e giricas, enquanto o deslocamento vertical de materiais mais leves ocorre por meio de tubos verticais; para cargas pesadas, são utilizados elevadores de carga. O transporte até a destinação final é feito por empresas especializadas e devidamente registradas e credenciadas pelo órgão responsável (SÃO PAULO, 2019).

Em relação à destinação final, a Resolução nº 307 do CONAMA estabelece que a Classe A deve ser reciclada, reutilizada na forma de agregados ou, em último caso, enviada para aterros de resíduos da construção civil. Para as Classes B, C e D, não há especificações detalhadas, apenas a indicação de que devem ser dispostas conforme norma específica (Conama, 2002).

2.4.7 Aspectos normativos dos resíduos de construção civil na Colômbia

A indústria da construção civil desempenha um papel fundamental na economia da Colômbia, exercendo grande influência nos mercados produtivos do país. Sua importância reflete não apenas na contratação de mão de obra, mas também na demanda por recursos não renováveis e diversas formas de energia (ENE 2018).

Conforme os dados do Ministério do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, em 2017, a indústria da construção na Colômbia foi responsável por um consumo de 40% da energia, emissões de 30% do CO₂ e geração de 40% dos resíduos. Esse setor também absorveu 60% dos materiais extraídos da terra, enquanto um desperdício de 20% foi registrado em relação aos materiais utilizados nas obras (TOBÓN, 2022).

A Estratégia Nacional de Economia Circular (ENEC) revela que o consumo anual de materiais de construção na Colômbia ultrapassa 100 milhões de toneladas, sendo 99,99% provenientes de fontes nacionais e apenas 0,002% importados.

A abordagem da Economia Circular, conforme definida pela ENEC, emerge como uma resposta à crescente demanda global por matérias-primas e recursos naturais para sustentar o consumo em ascensão, à dependência interpaíses para suprimento e às questões relacionadas à eficiência de recursos, mudanças climáticas e o desperdício excessivo de materiais, que resulta em poluição dos ecossistemas (ENEC 2018).

O aumento constante no número de projetos de construção, renovação e demolição nos municípios colombianos é uma consequência direta do crescimento e desenvolvimento socioeconômico das populações urbanas. Especificamente nas principais cidades do país, cerca de 22 milhões de toneladas de RCD são gerados anualmente (ENEC 2018). Esse aumento tem gerado preocupações relacionadas à contaminação ambiental devido à persistente irresponsabilidade dos geradores no tratamento adequado desses resíduos.

Na Colômbia, a regulamentação referente à gestão de resíduos em geral teve origem com a promulgação da Lei 23 de 1973 (COLÔMBIA, 1973), como principal objetivo a prevenção e controle da poluição ambiental, avanço na melhoria, conservação e restauração dos recursos naturais renováveis, para salvaguardar a saúde e o bem-estar de todos os habitantes do Território Nacional.

Em 18 de dezembro de 1974 foi promulgado o Decreto Lei 2811 (COLÔMBIA, 1974), conhecido como Código de Recursos Naturais e Proteção Ambiental, que, em seu Artigo 34 do Título II, aborda a gestão de resíduos, lixo, rejeitos e entulhos.

Em 1979 foi promulgada a Lei 09 - Código Sanitário Nacional (COLÔMBIA, 1979), a qual determina, em seu Artigo 1º, item b, os procedimentos e medidas a serem adotados para regulamentar, legalizar e controlar o descarte de resíduos e materiais que possam afetar as condições sanitárias do Meio Ambiente.

Em 1993, foi promulgada a Lei 99 (COLÔMBIA, 1993), que estabeleceu a criação do Ministério do Meio Ambiente, a reorganização do Setor Público responsável pela gestão e preservação do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis, a constituição do Sistema

Nacional de Meio Ambiente (SINA), a reestruturação das Corporações Autônomas Regionais (CARs) e a emissão de outras providências.

E no ano de 1994 o Ministério do Meio Ambiente emitiu a Resolução 541 de 14 de dezembro de 1994 atualmente em vigor que regulamenta a carga, descarga, transporte, armazenamento e destinação final de entulhos, materiais, elementos, concreto e agregados soltos, provenientes de construção, demolição, camada orgânica, solo e subsolo de escavação (COLÔMBIA, 1994),

Em 2008, foi promulgada a Lei 1259 (COLÔMBIA, 2008) a qual estabeleceu a aplicação de intimações ambientais em todo o território nacional para os infratores das normas de limpeza, higiene e coleta de entulhos. E em 2015 o Decreto 1077, por meio do qual é expedido o Decreto Regulamentar Único do Setor Habitacional, Cidade e Território.

Apesar da existência desses instrumentos normativos de alcance nacional, algumas cidades, incluindo Cali, Medellín e Bogotá, adotaram regulamentos específicos.

2.4.8 Aspectos normativos em âmbito nacional da Colômbia

A construção e a demolição são setores fundamentais da economia colombiana, impulsionando o crescimento e o desenvolvimento do país. No entanto, o crescimento dessas indústrias também resultou em um aumento significativo na geração de resíduos de construção e demolição, representando uma ameaça para o meio ambiente e a saúde pública.

Os RCD consistem em materiais diversos, como concreto, tijolos, madeira, plástico, metal e outros, que precisam ser gerenciados adequadamente para evitar impactos negativos no ecossistema e na qualidade de vida das pessoas. (SUÁREZ-SILGADO et al., 2019).

A legislação e políticas representam passos importantes em direção a uma gestão adequada dos RCD na Colômbia.

No entanto, ainda existem desafios significativos a serem superados para garantir uma implementação eficaz. (SUÁREZ-SILGADO et al., 2019)

De acordo com Suárez-Silgado et al. (2019) da análise da evolução da legislação colombiana, percebe-se que a crescente geração dos RCD foi a responsável por sua atualização e aperfeiçoamento.

Tal fato é evidente com a publicação da Resolução 472 de 28 de fevereiro de 2017, que objetiva uma gestão direcionada para a reutilização e valorização dos RCD, proporcionando aos municípios ferramentas para supervisionar os geradores desses resíduos.

Além do progresso regulatório, de acordo com Castaño (2013) foram conduzidos estudos em âmbito nacional sobre as perspectivas e limitações da gestão desses resíduos, outros pesquisadores conduziram pesquisas no mesmo sentido (PINZÓN, 2014), (ALDANA, 2012) e (RAMÍREZ, 2014), bem como sobre a situação atual em determinados municípios (JIMÉNEZ, 2013).

Adicionalmente, em alguns casos, foram propostas iniciativas piloto para usinas de reciclagem (CHÁVEZ, 2014) e desenvolvida uma metodologia para a gestão ambiental e financeira de RCD no Arquipélago de San Andrés.

Apesar dos avanços mencionados, na Colômbia, assim como em outros países latino-americanos, a gestão de resíduos tem sido centrada nos resíduos sólidos urbanos. Embora haja ordenamento para a gestão e manejo dos RCD, muitos dos envolvidos ainda não dão a devida atenção a essa questão, resultando em danos ambientais e aumento da quantidade de descarte ilegal (VIDAL, 2015).

Conforme apontado por Bermejo (2016), uma das limitações mais marcantes na Colômbia em relação à gestão integral dos RCD é a falta de cumprimento das regulamentações do setor e a ausência de diretrizes e instrumentos de gestão ambiental apropriados para sua gestão, uso e valorização.

Desta forma, o estado colombiano em busca da melhoria e evolução de suas leis e decreto, incorporou os princípios estabelecidos de acordo com as normas apresentadas no Anteprojeto de Gestão Integral de RCD no Distrito Capital (2009).

A seguir a relação das leis e decretos vigentes acerca da regulamentação de RCD na Colômbia.

Quadro 8. Relação das leis e decretos acerca da regulamentação atual na Colômbia em relação à gestão de resíduos.

Lei / Decreto	Descrição
Decreto 2811 de 1974	“Código Nacional de Recursos Naturais Renováveis e Proteção do Meio Ambiente”, que regula a gestão de resíduos, lixo, resíduos e entulhos. Relativamente à temática em estudo, prevê: “Reintegrar no processo natural e econômico os resíduos sólidos, líquidos e gasosos das indústrias, atividades domésticas ou núcleos humanos em geral” e “Aperfeiçoar e desenvolver novos métodos de tratamento, recolha, depósito e disposição final de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos não passíveis de nova utilização.”
Constituição Política Colombiana 1991	O Título II, Capítulo III, Artigo 80, dispõe que “O Estado planejará o manejo e uso dos recursos naturais, para garantir seu desenvolvimento sustentável, conservação, restauração ou reposição”.

Lei 99 de 1993	<p>Criou o Ministério do Meio Ambiente e reorganizou o setor público encarregado da gestão e conservação do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Organizou o Sistema Nacional do Meio Ambiente, SINA.</p>
	<p>O artigo 2º regula: “as condições gerais de saneamento do meio ambiente, uso, manejo, exploração, conservação, restauração e recuperação dos recursos naturais, a fim de prevenir, reprimir, eliminar ou mitigar o impacto de atividades poluidoras, deteriorantes ou destruidor do meio ambiente, ou do patrimônio natural”</p>
Resolução 541 14 de dezembro de 1994	<p>Regula “a carga, descarga, transporte, armazenamento e disposição final de entulhos, materiais, elementos de concreto e agregados soltos para construção, demolição e camada orgânica, solo e subsolo de escavação”. Define parâmetros ambientais para a construção e operação de lixeiras destinadas à disposição final desses materiais.</p>
Decreto 605 de março de 1996	<p>Regulamenta a Lei 142 de 1994 em relação à prestação do serviço público de limpeza domiciliar. Atribui às entidades locais a responsabilidade pela gestão dos resíduos urbanos e entulhos de construção. O artigo 46 determina que “É responsabilidade dos produtores de entulhos a coleta, transporte e disposição nas lixeiras. Os prestadores de serviços de limpeza da área são os responsáveis pela coordenação dessas atividades. A recolha, transporte e eliminação dos entulhos devem ser efetuados separadamente dos restantes resíduos sólidos”. Além disso, o artigo 79 determina que “sua disposição deverá ser realizada em lixões previamente definidos pelo município consoante as disposições ambientais vigentes”.</p>
Decreto Distrital 357 de 1997	<p>“Pelo qual é regulamentada a gestão, transporte e disposição final de entulhos e materiais de construção no Distrito Capital.”</p>
Decreto Nacional 1713 de 2002 e Decreto 838 de 2005	<p>Em seu Artigo 44, menciona que: “a coleta do entulho é de responsabilidade dos geradores quanto a sua coleta, transporte e disposição nos lixões autorizados”. “A coordenação destas atividades compete ao Município e aos prestadores de serviços de limpeza no âmbito dos programas estabelecidos para o respetivo desenvolvimento do Plano Integral de Gestão de Resíduos Sólidos -PGIRS-”.</p>
Decreto Distrital 312 de 2006 e Decreto Distrito 620 de 2007	<p>Adota o “Plano Diretor Integral de Resíduos Sólidos”. Descreve o Programa de coleta, destinação final e tratamento de resíduos hospitalares e perigosos, entulho e lodo. Também propõe a instalação de um condomínio municipal para a gestão de entulhos.</p>
Lei 1259 de 2008	<p>“Por meio do qual é instalada a aplicação da certificação ambiental aos violadores do regulamento de limpeza, limpeza e coleta de detritos no território nacional; e outras disposições são emitidas”.</p>
Decreto Nacional 1077 de 2015	<p>“Por meio do qual é expedido o Decreto Regulamentar Único do Setor Habitacional, Cidade e Território.”</p>

Resolução Nacional 472 de 2017 e Resolução Nacional 1.257 de 2021	Resolução Nacional 472 de 2017 e Resolução Nacional 1.257 de 2021
---	---

Fonte: Anteprojeto de Gestão Integral de RC&D no Distrito Capital. CO-AMBIENTE. 2009. (adaptada pelo autor 2023)

2.4.9 Aspectos normativos da esfera Estadual de Antioquia

Em Antioquia, foi adotada a Ordenança n.º 10 de 26 de abril de 2016, a qual criou o programa "Lixo Zero". Um instrumento para a gestão integral de resíduos sólidos nos municípios, com o objetivo de melhorar as condições de vida e o meio ambiente (CASTRO GUAMÁN, 2021).

O programa propõe a recuperação de até 80% dos resíduos, deixando apenas 20% para a disposição final em aterros autorizados. Entre as estratégias delineadas na ordenança estão:

Estratégias de produção sustentável, redução de resíduos, diminuição do consumo de resíduos, estratégias de compostagem ou biodegradação integral de materiais orgânicos, promoção de processos de participação cidadã, pesquisa e desenvolvimento, gestão integral de resíduos especiais e/ou perigosos, estratégias de educação para o manejo de resíduos sólidos, promoção da cultura de manejo de resíduos sólidos desde a fonte na comunidade e no setor produtivo" (ANTIOQUIA, 2016).

O governo local integrou o programa "Lixo Zero" ao Plano de Desenvolvimento Departamental, enfatizando a sua Linha n.º 3 "Nosso Planeta", Componente 1: Antioquia Habitat Sustentável - Programa 6 "Gestão Integral de Resíduos Sólidos" (CASTRO GUAMÁN, 2021).

Dessa forma, Antioquia implementa ações para melhorar os indicadores de prestação de serviços de limpeza por meio da coleta, transporte, disposição final, transformação e aproveitamento.

Em Antioquia, a transformação do processo de gestão de resíduos sólidos em termos normativos tem seguido a mesma linha do que tem ocorrido em nível nacional.

Desta forma, sabe-se que o processo de transformação do correto manejo dos RCD percorre pela normatização nacional colombiana, com a adição do programa "Basura Cero" vinculado ao Plano de Desenvolvimento Municipal e Plano de Gestão e Manejo de Resíduos Sólidos - PGIRS que cada Município é obrigado a elaborar (CASTRO GUAMÁN, 2021).

O estado de Antioquia desenvolveu suas próprias políticas e regulamentações para a gestão de RCD com o programa “Basura Cero”, contudo entre as principais normas utilizadas, destaca-se a Resolução nacional n.º 472 de 2017, que estabelece os procedimentos para o manejo ambientalmente adequado dos resíduos de construção e demolição.

Ademais, a resolução define as responsabilidades dos atores envolvidos na cadeia de produção e disposição dos RCD, bem como os procedimentos para a obtenção de licenças ambientais e a fiscalização das atividades relacionadas aos resíduos (AGUDELO, 2017).

Antioquia promove a criação de centros de triagem e reciclagem de RCD para aumentar a recuperação de materiais e reduzir o volume de resíduos destinados aos aterros. Essas iniciativas visam promover a economia circular e contribuir para a redução do impacto ambiental gerado pela indústria da construção (INÉS, 2000).

A Resolução 472 de 2017 exige que os geradores de RCD elaborem e implementem Planos de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição (PGRCD). Esses planos detalham as ações a serem realizadas para o correto manejo, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos. Essa abordagem planeja criar uma cultura de responsabilidade compartilhada entre os diversos atores envolvidos na geração e gestão dos RCD.

Um dos principais desafios na gestão de RCD em Antioquia é a fiscalização e o cumprimento das normas estabelecidas.

A falta de recursos e capacidades técnicas das autoridades locais pode comprometer a aplicação efetiva das regulamentações e a punição dos infratores, a conscientização sobre a importância da gestão adequada dos RCD e a capacitação dos profissionais da construção são fundamentais para melhorar a eficiência e a eficácia das práticas de manejo de resíduos. A educação ambiental pode ajudar a mudar a cultura em torno do descarte irresponsável dos RCD (AGUDELO, 2017).

A falta de infraestrutura adequada para o tratamento e a reciclagem de RCD é outro desafio enfrentado em Antioquia. A criação de mais centros de triagem e reciclagem, bem como o investimento em tecnologias de reciclagem, são necessários para aumentar a capacidade de gerenciamento de resíduos na região (AGUDELO, 2017).

2.4.10 Aspectos normativos da Esfera Municipal de Medellín

O governo municipal de Medellín investe em programas de conscientização e educação ambiental para sensibilizar os cidadãos sobre a importância da correta segregação, coleta e destinação dos RCD. Apesar dos esforços empreendidos, a implementação efetiva das políticas e regulamentações relacionadas aos RCD ainda enfrenta desafios.

A falta de recursos e capacitação técnica das autoridades municipais, principalmente em zonas periféricas de difícil acesso e zonas rurais, compromete a fiscalização e a aplicação adequada das normas, ocorrendo práticas inadequadas de manejo dos resíduos, os quais ocorrem com maior frequência diretamente em mananciais ou diretamente no Rio Medellín (CARVAJAL FLÓREZ, 2009).

Para enfrentar efetivamente os desafios relacionados aos RCD, é fundamental a cooperação entre os setores público e privado, bem como a participação ativa da sociedade civil. A colaboração entre essas partes interessadas é essencial para desenvolver soluções inovadoras e abordagens integradas (CARVAJAL FLÓREZ, 2009).

Medellín utiliza a Resolução 472 de 2017 como o principal instrumento normativo para o gerenciamento ambientalmente adequado dos RCD. A resolução define as responsabilidades dos geradores, transportadores e receptores de resíduos de construção e demolição, além de estabelecer critérios para o licenciamento ambiental de operadores de usinas de reciclagem de RCD (INÉS, 2000).

A Corantioquia é a entidade encarregada de exercer o controle adequado sobre a gestão de resíduos na Cidade de Medellín, a qual estabelece que:

“A gestão de resíduos sólidos na jurisdição de Corantioquia avança tendo como fundamento as diretrizes da política e o que está estabelecido na regulamentação ambiental atual. Nas amplas normas que regem essa gestão, destaca-se previsto nas portarias 2.981 de 2013 que regulamenta o Serviço de Limpeza Pública, a Resolução 0754 de 2014 que regulamenta o Serviço de Limpeza Pública e adota a metodologia para a formulação, implementação, avaliação, controle e atualização do PGIRS e do Decreto 4.741 de 2005, que regulamenta parcialmente a prevenção e gestão de resíduos perigosos” (CORANTIOQUIA, 2021).

No caso específico dos RCD, estes são classificados por Corantioquia (2021) como resíduos especiais, sendo regulamentados conforme as especificações da Resolução 472 de 2017.

A Resolução aplica-se a todas as pessoas físicas e jurídicas que geram, coletam, transportam e armazenam RCD em obras civis ou outras atividades correlatas no território nacional. Esta norma visa garantir um aumento anual de 2% em peso até atingir pelo menos 30% de materiais reutilizáveis (CORANTIOQUIA, 2021).

A norma prevê que na gestão integral dos RCD deve ser dada prioridade às atividades de prevenção ou redução de sua geração. Como segunda alternativa, deve-se implementar o reaproveitamento e, como última opção, a destinação final dos resíduos. Assim, estabelece-se um sistema de priorização que serve de guia para a tomada de decisões que afetam o gerenciamento adequado dos RCD (CORANTIOQUIA, 2021).

A norma também destaca os principais atores envolvidos na gestão integral dos RCD, estabelecendo claramente quem são esses atores, quais são suas obrigações e como devem cumprir os requisitos e indicadores especificados na norma.

Quadro 9: Definição e obrigação do responsável pequeno gerador de RCD

Definição	Obrigação
Não exige a emissão de licença de construção em nenhuma das suas modalidades e/ou licença de intervenção e ocupação do espaço público.	Obrigação de entregar o RCD a um gestor para que as atividades de coleta e transporte sejam realizadas até os pontos de limpeza, locais de uso ou disposição final, conforme o caso.
Exige a emissão de alvará de construção em qualquer das suas modalidades e/ou alvará de intervenção e ocupação de espaço público e a obra tenha área construída inferior a 2.000 m ²	

Quadro 10: Definição e obrigação do responsável grande gerador RCD

Definição	Obrigação
Exige a emissão de alvará de construção em qualquer das suas modalidades e/ou alvará de intervenção e ocupação do espaço público; as previstas no n.º 2 do n.º 7 do artigo 2.2.6.1.1.7; as entidades a que se refere o § 2º do art. 2.2.6.1.1.12 do Decreto 1.077, de 2015 ou norma que o modifique ou substitua e; projetos que requerem licença ambiental.	Formular, implementar e manter atualizado o Programa de Gestão Ambiental RCD; Utilizar RCD aproveitável em percentual não inferior a 2% em peso do total de materiais utilizados na obra; Nos anos seguintes, garantir um aumento anual de dois pontos percentuais, até atingir pelo menos 30% do RCD utilizado.

A obra tem área construída igual ou superior a 2.000 m ²	Nota: Considerar o disposto na tabela do artigo 19.º.
---	---

Quadro 11 Definição e obrigação do responsável gerenciador de RCD

Definição	Obrigação
<p>Pessoa que realiza atividades de coleta, transporte, armazenamento, uso e/ou disposição final de RCD.</p> <p>Esclarecimento: Caso uma pessoa singular ou coletiva se dedique apenas à recolha e/ou transporte de RCD, não deverá cumprir as obrigações do gestor.</p>	<p>Cadastrar-se no órgão ambiental regional ou urbano com jurisdição na área em que exerce suas atividades.</p> <p>Possuir os equipamentos necessários, conforme as atividades de gerenciamento de RCD oferecidas.</p> <p>Emitir certidão ao gerador contendo as informações contidas no modelo do Anexo II da Resolução 0472 de 2017.</p> <p>Informar, no primeiro trimestre do ano, à autoridade ambiental regional ou urbana competente, o relatório anual do ano imediatamente anterior, sobre a quantidade e destinação final dos resíduos geridos, conforme o modelo do Anexo III da Resolução 0472 de 2017.</p> <p>Os gestores que operam pontos limpos ou usinas de aproveitamento devem formular e implementar documento contendo as medidas mínimas de gestão ambiental de que trata o artigo 10 da Resolução 0472 de 2017 e fornecer cópia ao Órgão Ambiental competente.</p> <p>Os gestores responsáveis pela destinação final do RCD devem elaborar e implementar o documento contendo as medidas mínimas de gestão ambiental de que trata o artigo 12 da Resolução 0472 de 2017 e fornecer cópia ao Órgão Ambiental competente.</p>

Quadro 12: Definição e obrigação do responsável Município gerador de RCD

Definição	Obrigação
Entidade Territorial	<p>Adequar o Programa de Gestão de RCD do Plano Integral de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGIRS) municipal ou regional, atendendo ao disposto na Resolução 0472 de 2017.</p> <p>Promover campanhas de educação, cultura e conscientização sobre a Gestão Integral da RCD.</p> <p>Identificar as áreas onde podem ser localizadas as plantas de recuperação, pontos limpos e locais de disposição final de RCD.</p>

Quadro 13: Definição e obrigação do responsável — Autoridade Ambiental

Definição	Obrigação
Entidade encarregada de gerir o meio ambiente e os recursos naturais renováveis na área de sua jurisdição, visando o desenvolvimento sustentável.	<p>Implementar o mecanismo de cadastro dos gestores de RCD, que deve ser público e de fácil acesso a todos, conforme estabelecido no modelo do Anexo IV da Resolução 0472 de 2017.</p> <p>Acompanhar e controlar as atividades realizadas pelos geradores e gestores de RCD.</p> <p>Disponibilizar ao público, por meio de seu site, a relação dos administradores cadastrados em sua jurisdição.</p> <p>Os empreendimentos, obras ou atividades objeto de Licença Ambiental que gerem RCD, estarão sujeitos ao controle e fiscalização do cumprimento do disposto na resolução e a partir de 1º de janeiro de 2018 deverão cumprir as metas de uso.</p>

Fonte: (Corantioquia, 2021). Adaptada pelo Autor, 2023.

2.4.11 Aspectos normativos do Plano de Gestão Integral de Resíduos Sólidos - PGIRS de Medellín

O Plano de Gestão Integral de Resíduos Sólidos de Medellín (PGIRS, 2014) é um instrumento de planejamento municipal de grande relevância, abrangendo uma série de elementos que contribuem para a gestão eficaz dos resíduos sólidos na cidade.

Constitui-se em uma abordagem estratégica que compreende objetivos, metas, programas, projetos, atividades e recursos, todos definidos pela administração local para lidar com o manejo sustentável dos resíduos sólidos, alinhando-se com a política mais ampla de gestão desses materiais.

Assim temos que o propósito do Plano supera sua natureza estática, uma vez que se trata de um plano executado ao longo de um período específico. Englobando diversas fases, começando pelo diagnóstico inicial que avalia a situação presente, projetando-se para um futuro desejável. Além disso, integra um plano financeiro viável que assegura a melhoria contínua da gestão de resíduos e a qualidade dos serviços de limpeza prestados em âmbito municipal (PGIRS, 2014).

A formulação dos Plano é apoiada pela metodologia estabelecida pela Resolução Número 0754 de 2014, emitida pelos Ministérios da Habitação, Cidade e Território, bem como do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

Essa metodologia vai além de uma simples abordagem, abrangendo desde a definição de uma linha de base que reflete a situação atual dos serviços de limpeza pública até a capacidade de rastrear os avanços ao longo do tempo no que concerne à gestão eficaz de resíduos sólidos (PGIRS, 2014).

A aderência estrita às regulamentações é evidenciada pelo município de Medellín, que, em conformidade com as diretrizes estabelecidas, instituiu o Grupo Coordenador e o Grupo Técnico para atualizar o PGIRS por meio do Decreto 0636 de 2015.

De acordo com os coordenadores do plano (PGIRS, 2014) essa ação foi reforçada por meio da colaboração com a Universidade de Medellín, formalizada por um Convênio, visando aprimorar o planejamento e execução do PGIRS.

No processo de atualização do PGIRS, diversas etapas são cruciais, incluindo a organização e metodologia de trabalho para a revisão do plano, a identificação da linha de base e a descrição do estado atual dos parâmetros estabelecidos na Resolução 0754 de 2014.

Além disso, considera-se o estado das práticas de aproveitamento e o modelo de inclusão dos recicladores.

O plano prevê o estabelecimento de projetos, a análise de problemas, a definição de objetivos e metas, bem como a elaboração de programas e projetos para a implementação do PGIRS. Por fim, diretrizes para a revisão e atualização contínua do PGIRS garantem a sua relevância e eficácia ao longo do tempo (PGIRS, 2014).

No ano de 2021, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pelo Decreto 1.077 de 2015, foi realizada uma atualização no Plano Integral de Gestão de Resíduos Sólidos (PGIRS, 2021). Esta revisão foi formalizada pelo Decreto Municipal 1.131 de 2021.

O plano revisado disponibiliza uma estrutura hierárquica que reflete não apenas os parâmetros regulamentares, mas também a expertise e as perspectivas dos grupos envolvidos. De acordo com os coordenadores (PGIRS, 2021) a atualização não é apenas um exercício burocrático, mas uma demonstração concreta do compromisso da administração com a gestão eficaz e sustentável dos resíduos sólidos.

O plano informa a quantidade de resíduos gerados em Medellín, tratando-se de informação essencial para o estabelecimento, planejamento, implementação e execução de uma gestão adequada dos resíduos urbanos da cidade (PGIRS, 2021).

Além da simples quantificação, é imperativo identificar os tipos de resíduos produzidos, bem como a interrelação entre a quantidade e o tipo de resíduo, e fatores socioeconômicos como estratificação social, localização geoespacial, a prestação do serviço de limpeza pública, a prática de reciclagem, os métodos de disposição final, entre outros.

De acordo com os coordenadores, foi necessário consultar várias fontes de informação para determinar a geração de resíduos sólidos no município de Medellín, incluindo grandes geradores, geradores de resíduos orgânicos, empresa responsável pela limpeza pública, Ministério do Meio Ambiente, especialistas técnicos em resíduos sólidos, Sistema Único de Informação (SUI) da Superintendência de Serviços Públicos Residenciais (SSPD) e informações fornecidas por diversos órgãos de gestão de resíduos municipais (PGIRS, 2021).

O Decreto 2.981 de 2013 (incorporado ao Decreto 1.077 de 2015) regula a "promoção da gestão integral de todos os tipos de resíduos sólidos através de projetos e ações que fomentem práticas responsáveis entre os habitantes do município de Medellín e garantam a prestação eficiente do serviço de limpeza pública, enfatizando o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e a implementação de mudanças estruturais baseadas em princípios de economia circular, que fortalecem políticas de redução da geração de resíduos, produção mais limpa, aumento da taxa de reutilização e expansão das áreas limpas".

A seguir os diferentes tipos de resíduos:

Resíduo sólido aproveitável: "qualquer material, objeto, substância ou elemento sólido que não possui valor de uso para quem o gera, mas que é suscetível de aproveitamento para sua reincorporação a um processo produtivo" (Decreto 2981 de 2013).

Resíduo sólido não aproveitável: "material ou substância sólida de origem orgânica e inorgânica, putrescível ou não, proveniente de atividades domésticas, industriais, comerciais, institucionais, de serviços, que não são objeto da atividade de aproveitamento" (Resolução CRA 720 de 2015).

Resíduo sólido ordinário: "é todo resíduo sólido de características não perigosas que, devido à sua natureza, composição, tamanho, volume e peso, é coletado, manuseado, tratado ou disposto normalmente pelo prestador de serviços públicos de limpeza. Os resíduos provenientes das atividades de varrição e limpeza de vias e áreas públicas serão considerados como ordinários para fins tarifários" (Decreto 2981 de 2013).

Resíduos orgânicos: são aqueles que podem se decompôr ou degradar rapidamente, transformando-se em outro tipo de matéria orgânica (Agência Presidencial de Cooperação Internacional da Colômbia, 2015).

Resíduos recicláveis: são resíduos que não se decompõem facilmente e podem ser reutilizados em processos produtivos como matéria-prima. Esses resíduos incluem papéis e plásticos, sucata, vidro, partes e equipamentos obsoletos ou em desuso, entre outros (Agência Presidencial de Cooperação Internacional da Colômbia, 2015).

Resíduo Perigoso: "é qualquer resíduo ou detrito que, devido às suas características corrosivas, reativas, explosivas, tóxicas, inflamáveis,

infecciosas ou radiativas, possa causar riscos, danos ou efeitos indesejados, diretos e indiretos, à saúde humana e ao ambiente. Da mesma forma, as embalagens que estiveram em contato com eles também serão consideradas resíduos perigosos" (Decreto 1076 de 2015).

Resíduo sólido especial: "É qualquer resíduo sólido que, devido à sua natureza, composição, tamanho, volume e peso, necessidades de transporte, condições de armazenamento e compactação, não pode ser coletado, manuseado, tratado ou disposto normalmente pelo prestador de serviços públicos de limpeza" (Decreto 2981 de 2013).

De acordo com o PGIRS (2021) a maior problemática identificada no contexto da geração de resíduos reside no fato de que a maioria da população ainda não adotou uma abordagem adequada em relação ao consumo consciente e responsável, à prevenção da geração e à utilização, o que reflete no aumento das quantidades de resíduos destinados à disposição final.

Outro desafio relacionado à geração de resíduos está ligado à proliferação de pontos críticos, de acordo com dados fornecidos pelo Prestador do serviço EMVARIAS S.A. E.S.P., (2019), atualmente existem 121 desses pontos, sendo que 100 são permanentes, 9 são novos e 12 foram recuperados.

Essa proliferação ocorre em muitos casos devido à falta de conscientização cidadã e ambiental e, em outros casos, devido a dificuldades na infraestrutura urbana, especialmente em áreas urbanas, periurbanas e rurais de difícil acesso, onde a disponibilidade do serviço de limpeza é limitada (PGIRS, 2021).

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia utilizada neste estudo fundamentou-se na abordagem de Estudo de Casos Múltiplos realizados no Brasil e na Colômbia. Para fornecer um alicerce teórico sólido ao tema, a pesquisa foi conduzida por meio de uma combinação de ferramentas, incluindo a pesquisa documental e a Revisão Sistemática de Literatura, abordada de forma exploratória, conforme preceitua DENZIN:

A pesquisa qualitativa envolve o estudo do uso e a coleta de uma variedade de materiais empíricos — estudo de casos; experiência pessoal; introspecção; história de vida; entrevista; artefatos; textos e produções culturais; textos observacionais/registros de campo; históricos interativos e visuais — que descrevem momentos significativos rotineiros e problemáticos na vida dos indivíduos. Portanto, os pesquisadores dessa área utilizam uma ampla variedade de práticas interpretativas interligadas na esperança de sempre conseguirem compreender melhor o assunto que está ao seu alcance. (DENZIN; LINCOLN. et al. 2006, p. 17)

A pesquisa documental permitiu a coleta e análise de uma ampla gama de documentos relevantes, incluindo leis, regulamentos e outros materiais pertinentes, tanto em níveis federal, estadual quanto municipal. Através dessa abordagem, buscou-se identificar padrões e discrepâncias nas políticas e diretrizes relacionadas ao manejo do RCD em ambos os países.

Além disso, a Revisão Sistemática de Literatura contribuiu para o enriquecimento do embasamento teórico, ao permitir a análise aprofundada de estudos prévios e pesquisas relevantes sobre o tema. Essa abordagem sistemática permitiu a identificação de lacunas no conhecimento e oportunidades para novas perspectivas de análise.

A análise qualitativa desempenhou um papel central neste estudo, permitindo uma compreensão aprofundada das nuances presentes nos documentos legais em ambas as esferas governamentais. A comparação entre os documentos legais nos âmbitos federal, estadual e municipal proporcionou percepções valiosas sobre as diferenças e semelhanças nas abordagens regulatórias entre os dois países.

Portanto, a metodologia adotada neste trabalho emprega uma combinação de Estudo de Casos Múltiplos no Brasil e na Colômbia, com ênfase na análise documental e na Revisão Sistemática de Literatura, utilizando uma abordagem exploratória. A análise qualitativa e a comparação de documentos legais em diferentes níveis governamentais proporcionam uma compreensão abrangente e detalhada das abordagens do manejo do RCD em ambos os países.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No âmbito federal, tanto no contexto brasileiro quanto âmbito nacional colombiano, emerge uma destacada relevância da gestão de resíduos sólidos provenientes da construção civil como um desafio ambiental e socioeconômico premente.

No Brasil, a promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos mediante a Lei Federal n.º 12.305/2010 configurou um marco jurídico essencial, enquanto na Colômbia, embora com abordagens distintas, a gestão dos resíduos de construção e demolição tem sido objeto de preocupações semelhantes.

A PNRS, mediante sua diretriz de hierarquia de gestão de resíduos sólidos, delineia uma estrutura paradigmática que se baseia na premissa de que a minimização dos impactos ambientais requer uma abordagem progressiva e eficaz.

Este modelo hierárquico, que abrange desde a não geração de resíduos até a disposição final adequada, serve como um mecanismo regulatório essencial para a conscientização e ação coordenada em prol do desenvolvimento sustentável na esfera da construção civil.

De maneira análoga, no contexto colombiano, a classificação dos RCD conforme seu tipo, definida pelo Decreto 1.609 de 2013, encarna uma estratégia pragmática que visa otimizar a gestão destes materiais, considerando sua viabilidade de reciclagem e reutilização, ecoando assim, a abordagem de hierarquia de gestão de resíduos observada no Brasil.

Entretanto, ambas as nações ainda confrontam barreiras na implementação eficaz de suas políticas e regulamentos, apesar de suas distintas abordagens. No Brasil, a consolidação da PNRS após um processo participativo abrangeu múltiplos atores da sociedade, mas persistem desafios quanto à plena adesão e cooperação das partes envolvidas, bem como a necessidade de melhorias na infraestrutura e conscientização.

Paralelamente, a Colômbia, diante da ausência de informações consolidadas sobre a geração e destino dos RCD, enfrenta dificuldades em estabelecer um controle eficiente. Tal cenário enfatiza a necessidade premente de sistemas de registro e monitoramento que viabilizem a rastreabilidade desses resíduos ao longo de sua cadeia de gestão.

No âmbito internacional, a temática da logística reversa emerge como um ponto convergente. Tanto no Brasil quanto na Colômbia, reconhece-se a importância da logística reversa como um instrumento fundamental para o desenvolvimento econômico sustentável.

Ao permitir a coleta e reintegração dos resíduos sólidos em ciclos produtivos, a logística reversa alinha-se à visão da economia circular, reforçando a necessidade de transições econômicas que reduzam os impactos ambientais decorrentes da extração de recursos naturais.

A questão das responsabilidades compartilhadas, promovida por meio de acordos setoriais no Brasil, também encontra ressonância na Colômbia, uma vez que ambas as nações buscam envolver os diversos atores da cadeia produtiva na busca por soluções conjuntas.

Essa abordagem colaborativa reflete o entendimento de que a gestão adequada dos resíduos sólidos requer uma coordenação multifacetada, onde governos, indústrias, sociedade civil e instituições de pesquisa desempenham papéis cruciais.

Em síntese, a comparação entre os contextos brasileiro e colombiano evidencia similitudes e contrastes nas abordagens em relação à gestão de resíduos sólidos provenientes da construção civil. Ambos os países reconhecem a relevância dessa questão e têm empreendido esforços para desenvolver regulamentos e políticas que fomentem práticas sustentáveis.

A hierarquia de gestão de resíduos, a logística reversa e a responsabilidade compartilhada emergem como conceitos fundamentais em ambas as esferas, refletindo uma compreensão global da importância da sustentabilidade na indústria da construção.

No entanto, as barreiras na implementação efetiva e os desafios específicos de cada contexto destacam a necessidade contínua de aprimoramento e inovação para enfrentar os complexos desafios relacionados aos resíduos sólidos provenientes da construção civil.

No entanto, as diferenças entre os textos são evidentes em relação aos detalhes contextuais e estratégias adotadas. No Brasil, a PNRS é apoiada por uma legislação específica (Lei n.º 12.305/2010), que estabelece diretrizes e normas abrangentes para a gestão de resíduos sólidos em geral, com destaque para os resíduos da construção civil.

A ênfase na hierarquia de gestão de resíduos sólidos, que prioriza a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento e a disposição adequada, é um elemento chave. Além disso, a PNRS incorpora a noção de responsabilidade compartilhada, envolvendo diversos atores, desde o setor empresarial até a sociedade civil.

Já no contexto colombiano, o foco recai mais diretamente sobre os resíduos de construção e demolição, com ênfase na quantidade gerada e nas consequências adversas do manejo inadequado.

Os textos sublinham a necessidade de soluções viáveis do ponto de vista ambiental e econômico, destacando a insuficiência das leis existentes para assegurar a preservação ambiental e o cumprimento das normas.

Uma abordagem prática é observada através da classificação dos RCD de acordo com seu tipo, estipulada pelo Decreto 1.609 de 2013, a fim de aprimorar a identificação e tratamento desses materiais.

Além disso, a logística reversa emerge como uma estratégia relevante na Colômbia, alinhando-se à busca por práticas sustentáveis e à economia circular.

A implementação da logística reversa é vista como uma ferramenta essencial para promover o reaproveitamento dos resíduos no ciclo produtivo ou em outras destinações ambientalmente adequadas.

No entanto, desafios práticos, como a falta de dados consolidados sobre a geração e destino dos resíduos e a ausência de um sistema de cadastro municipal, impedem o controle efetivo do volume descartado.

Enquanto ambos os textos se concentram na gestão de resíduos sólidos na construção civil, divergem em termos de abordagem legal, ênfase e estratégias. Enquanto o Brasil aborda a questão de maneira mais holística através da PNRS, incluindo a hierarquia de gestão, a responsabilidade compartilhada e a logística reversa, a Colômbia enfatiza desafios específicos de sua realidade, como a quantidade gerada de resíduos e a necessidade de classificação e logística reversa.

Ambos os contextos enfrentam barreiras na implementação efetiva, sugerindo a necessidade de esforços contínuos para aprimorar a gestão de resíduos sólidos provenientes da construção civil.

4.1 Comparativo entre as legislações Federais do Brasil e Nacionais da Colômbia – Aspectos Comuns

A Constituição da República Federativa do Brasil dedicou um capítulo do seu precioso texto especificamente à questão ambiental, prevendo em seu artigo 225 da Constituição que:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (CONSTITUIÇÃO FEDERAL DO BRASIL, 1988).

No caso da Colômbia, a Constituição Política de 1991, reformada em 1997, prevê em seu artigo 8º que: “É obrigação do Estado e do povo proteger as riquezas culturais e naturais da Nação.”

Mais adiante, prevê em seu artigo 79º que:

Todas as pessoas têm direito a desfrutar de um ambiente saudável. A lei garantirá a participação da comunidade nas decisões que possam afetá-la. É dever do Estado proteger a diversidade e integridade do meio ambiente, conservar áreas de especial importância ecológica e promover a educação para atingir estes objetivos (CONSTITUIÇÃO POLÍTICA DA COLÔMBIA, 1991).

No subsequente, artigo 80º prevê que: “O Estado planejará a gestão e utilização dos recursos naturais, para garantir seu desenvolvimento sustentável, conservação, restauração ou reposição.”

Nesse contexto, tem-se que quando comparadas, em ambas as constituições os direitos socioambientais foram contemplados. Ambas as constituições reconhecem o direito fundamental a um meio ambiente saudável e equilibrado. Ademais, tanto o Brasil quanto a Colômbia estabelecem a responsabilidade do Estado e da sociedade na proteção do meio ambiente.

Quanto a legislação específica acerca do manejo de RCD, a qual é o foco do presente trabalho, tem-se que no Brasil, encontra-se em vigor a Política Nacional de Resíduos Sólidos, expressa na Lei Federal n.º 12.305/2010, a qual, de forma abrangente, estabelece a gestão integrada dos resíduos sólidos por meio de um conjunto de diretrizes direcionadas à criação de soluções inovadoras para os problemas concernentes ao manejo adequado de resíduos sólidos a qual inclui os resíduos de construção e demolição.

Um dos pontos fundamentais da PNRS é a hierarquia de gestão de resíduos sólidos, um paradigma que reflete a premissa de que a redução do impacto ambiental deve ser perseguida por meio de ações progressivas e eficientes.

Dessa forma, a PNRS prioriza a não geração de resíduos, a redução de sua quantidade, a reutilização dos materiais utilizados, a reciclagem, o tratamento e, por fim, a disposição final adequada dos rejeitos.

Essa hierarquia ressoa a necessidade de promover a racionalização dos recursos, minimizar os efeitos adversos e principalmente fomentar a adoção de práticas sustentáveis no âmbito da construção civil, sendo incumbência do poder público, em âmbito federal, estadual e municipal, a implementação de tais medidas.

Entre os principais pontos da PNRS, destacam-se:

- (i) A Responsabilidade Compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e o setor público, desta forma, temos que todos os envolvidos na cadeia de produção e consumo têm responsabilidades na gestão dos resíduos, desde a sua geração até a destinação final;

- (ii) A Logística Reversa para produtos e embalagens, com o objetivo de viabilizar a coleta e a destinação adequada de resíduos, sendo especificamente importante para produtos que contenham substâncias perigosas tais como: pilhas, baterias, pneus, lâmpadas, entre outros;
- (iii) Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos que os municípios e as empresas devem elaborar, tratando-se de documentos que definem as estratégias para o tratamento, a destinação e a disposição final dos resíduos. Esses planos devem ser elaborados de forma participativa e considerar as peculiaridades locais;
- (iv) O Estímulo à Reciclagem e a reutilização de materiais, estabelecendo metas para a redução da disposição inadequada de resíduos e a promoção de práticas sustentáveis;
- (v) O Encerramento de vazadouros e estabelece prazos para a implementação de aterros sanitários e sistemas de tratamento de resíduos, visando a eliminação gradual dos depósitos inadequados.

No contexto colombiano, os impactos ambientais despertaram na sociedade o anseio para a adoção de maiores cuidados e atenção com o meio ambiente.

Neste sentido, foi promulgada em 2008 a Lei n.º 1259, a qual estabelece a aplicação da intimação ambiental aos infratores das normas de limpeza, limpeza e coleta de entulhos no território colombiano e prevê a criação da Comparação Ambiental como instrumento de política pública ambiental, vejamos seu artigo 1º:

Artigo 1º. Objeto. O objetivo desta lei é criar e implementar a Comparação Ambiental como instrumento de cultura cidadã, sobre a gestão adequada dos resíduos sólidos e entulhos, antecipando o impacto no ambiente e na saúde pública, através de sanções pedagógicas e económicas a todas as pessoas singulares ou legais que violem a regulamentação existente sobre resíduos sólidos; bem como promover a promoção de incentivos às boas práticas ambientais.

Desta forma, percebe-se que a Lei prevê princípios de gestão adequada dos resíduos sólidos. Entre os principais pontos da Lei n.º 1259 de 2008, destacam-se as definições dos diversos tipos de resíduos sólidos, a qual descreve da seguinte maneira:

Artigo 2º. Breviário de termos. Para facilitar a compreensão desta lei, são dadas as seguintes definições:

1. Resíduos sólidos. Todo tipo de material, orgânico ou inorgânico, de natureza compacta, que foi descartado após consumir sua parte vital.

2. Resíduos sólidos recuperáveis. Qualquer tipo de resíduo sólido que, através de tratamento adequado, possa ser restituído à sua utilidade original ou outra.
3. Resíduos sólidos orgânicos. Todos os tipos de resíduos, provenientes de um ser composto por órgãos naturais.
4. Resíduos sólidos inorgânicos. Todos os tipos de resíduos sólidos, provenientes de um objeto artificial criado pelo homem.
8. Lixiviado. Substância líquida, de cor amarela e natureza ácida, que escorre do lixo ou dos resíduos orgânicos, como um dos produtos derivados da sua decomposição.
9. Detritos. Todos os tipos de resíduos sólidos, resultantes de demolições, reparação de edifícios ou construção de obras civis; Ou seja, os resquícios de qualquer ação realizada nas estruturas urbanas.

Já em seu artigo 3º, a Lei informa o rol de legislações aplicáveis ao manejo de resíduos sólidos, vejamos:

Artigo 3º. Resumo de leis e regulamentos. As seguintes leis e códigos, relacionados com a boa gestão do lixo e entulhos pela comunidade, e cujo efetivo cumprimento será alcançado através da aplicação do Compêndio Ambiental, são:

- Lei 142 de 1994, sobre Serviços Públicos Domésticos.
- Lei 286 de julho de 1996, que altera as Leis 142 e 143 de 1994.
- Decreto 548, de março de 1995, que compila as funções da Superintendência de Serviços Públicos.
- Decreto 605 de 1996, sobre proibições e sanções relacionadas ao serviço sanitário público. Artigos 104, 105, 106, 107.
- Convênio 14 de 2001, artigo 5º, que estabelece a intimação ambiental aos usuários por conduta punível, relativa ao uso indevido do serviço de limpeza domiciliar, conforme Decreto 605 de 1996.
- Resoluções CRA (Comissão Reguladora de Água Potável e Saneamento Básico).
- Manual de Convivência Cidadã.
- Decreto 1.713 de 2002.

Em seu artigo 4º, a Lei prevê a responsabilidade em caso de cometimento de infração ao meio ambiente e estabelece que os responsáveis poderão ser sujeitos passivos da convocação ambiental, vejamos:

Artigo 4º. Sujeitos passivos da convocação ambiental. Serão sujeitos passivos do Comparativo Ambiental todas as pessoas físicas e jurídicas que cometerem infrações ao meio ambiente, ao ecossistema e à convivência saudável, sejam eles proprietários ou inquilinos de imóveis, proprietários, gestores, representantes legais ou administradores de todos os tipos de imóveis, de todos os tipos de indústria ou empresa, os responsáveis por um local ou espaço público ou privado, instituições oficiais ou educacionais, motoristas ou proprietários de todos os tipos de veículos de onde uma ou mais dessas infrações são incorridas através da má disposição ou má gestão de resíduos sólidos ou entulhos.

Em seu artigo 6º a Lei tipifica as infrações cometidas em relação aos padrões de limpeza ambiental, posteriormente em seu artigo 7º prevê as sanções a serem impostas.

Quadro 14. Comparativo das legislações federais do Brasil e nacionais da Colômbia referente aos Resíduos Sólidos.

Tópico de interesse	Brasil - Lei Federal n.º 12.305/2010	Colômbia - Lei Federal n.º 1259/2008
Responsabilidade:	Artigo 1º, § 1º; Artigo 10º; Artigo 30º ao 36º	Artigo 4º; Artigo 8º ao 12º
Princípios Da Política Nacional De Resíduos Sólidos:	Artigo 6º	Não Se Aplica.
Resumo de leis e regulamentos aplicáveis:	Não se aplica.	Artigo 3º
Objetivos da política nacional de resíduos sólidos	Artigo 7º	Artigo 1º
Instrumentos da política nacional de resíduos sólidos, entre outros:	Artigo 8º	Não se aplica.
Definições de resíduos sólidos:	Artigo 13º	Artigo 2º
Definições de resíduos da construção civil:	Artigo 13º, H)	Artigo 2º
Dos planos de resíduos sólidos:	Artigo 14º;16º ao 24º	Não se aplica.
Das responsabilidades dos geradores e do poder público	Artigo 25º ao 29º	Artigo 4º
Logística reversa:	Artigo 8º, III	Artigo 25º
Das proibições:	Artigo 47º ao 49º	Artigo 6º

Posteriormente foi regulamentado no Decreto 3.695 de 2009, estabelecendo o formato, a apresentação e o conteúdo da intimação ambiental de que trata a Lei 1.259 de 2008, prevendo as diretrizes gerais para sua imposição no momento do cometimento de qualquer uma das infrações relativas à limpeza, limpeza e coleta de resíduos sólidos.

No Decreto 2.981 de 2013 de 20 de dezembro, foi regulamentado a prestação do serviço público de saneamento que se aplica aos fornecedores de resíduos sólidos aproveitáveis e não aproveitáveis.

Na prestação do serviço público de saneamento, e no âmbito da Gestão Integral de Resíduos Sólidos, o Decreto informa que serão observados os seguintes princípios:

1. Prestação eficiente a toda a população com continuidade, qualidade e cobertura;
2. Obter economias de escala verificáveis;
3. Garantir a participação dos utilizadores na gestão e fiscalização da oferta;
4. Desenvolver uma cultura sem lixo;
5. Incentivar o uso;
6. Minimizar e mitigar os impactos à saúde e ao meio ambiente que possam ser causados pela geração de resíduos sólidos.

Posteriormente o Decreto prevê o armazenamento, apresentação, recolha e transporte, varrição, limpeza de áreas públicas, corte de relva e poda de árvores, transferência, recolha e transporte seletivo de resíduos para utilização, estação de reciclagem, classificação e utilização, Gestão Integral De Resíduos Sólidos, atendimento ao usuário e gestão comercial do serviço de limpeza pública e obrigações dos prestadores.

O Decreto em seu Artigo 17º, traz as obrigações dos usuários quanto ao armazenamento e apresentação de resíduos sólidos. Mais adiante em seu Artigo 45º, o Decreto versa sobre a Recolha de RCD, evidenciando que a responsabilidade pela gestão e destinação dos RCD caberá ao gerador.

O Decreto prevê que o município ou distrito deverá coordenar com os prestadores de serviços públicos de saneamento ou com terceiros a execução dessas atividades e pactuar livremente a sua remuneração para garantir coleta, transporte e disposição final adequados.

Confira-se:

Artigo 45.º Recolha de resíduos de construção e demolição. A responsabilidade pela gestão e destinação dos resíduos de construção e demolição caberá ao gerador, observada a regulamentação que regulamenta a matéria.

O município ou distrito deverá coordenar com os prestadores de serviços públicos de saneamento ou com terceiros a execução dessas atividades e pactuar livremente a sua remuneração para garantir coleta, transporte e disposição final adequados. No entanto, o ente territorial deve tomar medidas para eliminar os despejos clandestinos de resíduos de construção e demolição em estradas, plataformas, separadores e áreas públicas de acordo com as suas características.

O prestador do serviço de limpeza pública poderá prestar este serviço, devendo fazê-lo de acordo com as disposições em vigor. Em qualquer caso, a

recolha, o transporte e a eliminação final dos resíduos de construção e demolição devem ser realizados separadamente dos restantes resíduos.

O prestador de serviço público de saneamento será responsável pela recolha dos resíduos residenciais de construção e demolição quando o respetivo pedido for efetuado pelo utente e aceite pelo prestador. Nestes casos, o prazo para prestação do serviço solicitado não poderá ultrapassar 5 (cinco) dias úteis.

Portanto, percebe-se que a Lei colombiana trouxe de maneira resumida o manejo dos resíduos sólidos, sendo devidamente regulamentada mediante os decretos: Decreto 3.695 de 2009 e Decreto 2.981 de 2013 de 20 de dezembro.

Quanto a legislação específica sobre os RCD, no Brasil tem-se a Resolução n.º 307/2002 do CONAMA, a qual estabeleceu as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCD, disciplinando as ações necessárias para minimizar os impactos ambientais.

A Resolução trouxe em seu artigo 2º a seguinte definição para os RCD:

I - Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha;

Em seu artigo 3º a Resolução classificou os RCD em quatro classes, vejamos:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso; (Redação dada ao inciso pela Resolução CONAMA nº 431, de 24.05.2011, DOU 25.05.2011)

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; (NR) (Redação dada ao inciso pela Resolução CONAMA nº 431, de 24.05.2011, DOU 25.05.2011)

IV - Classe "D": são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à

saúde. (Redação dada ao inciso pela Resolução CONAMA nº 348, de 16.08.2004, DOU 17.08.2004)

Entre os principais pontos estabelecidos pela Resolução, destacam-se:

1. A definição dos Resíduos da Construção Civil;
2. A classificação dos RCD em quatro classes: A, B, C e D;
3. A obrigatoriedade dos grandes geradores de RCD em elaborar o Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC;
4. A obrigatoriedade dos municípios e do Distrito Federal de elaborarem Planos Municipais de Gestão de Resíduos de Construção Civil - PMGRCC;
5. A definição de áreas de transbordo e triagem, de reciclagem, de aterro de resíduos da construção civil e de áreas contaminadas, bem como os critérios para o seu licenciamento e operação.

A Resolução 307/2002 do CONAMA prevê que os grandes geradores de RCD deverão elaborar o PGRCC, o qual deverá conter os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados.

Ademais, a Resolução prevê a elaboração dos Planos Municipais de Gestão de Resíduos de Construção Civil – PMGRCC, de maneira obrigatória para os municípios e o Distrito Federal, os quais deverão estabelecer suas ações de prevenção, redução, reutilização, reciclagem, destinação e disposição final dos RCD.

No contexto colombiano, o Ministério do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, regulamentou a gestão integral dos RCD mediante a promulgação da Resolução 472 de 2017, a qual tem como objetivo promover a redução, a reutilização e a reciclagem dos RCD, bem como a minimizar os impactos ambientais associados à sua geração e disposição final.

A Resolução em seu artigo 2º prevê a seguinte definição para os RCD “São resíduos sólidos provenientes de escavações, construções, demolições, reparações ou benfeitorias locais de obras civis ou outras atividades afins”.

Entre os preceitos contidos na Resolução, o artigo 2º prevê as classificações para os RCD, vejamos:

1. Resíduos de Construção e Demolição suscetíveis de aproveitamento:
 - 1.1. Produtos de escavação e sobras de adaptação do solo: cobertura vegetal, solo, silte e materiais pétreos produzidos pela escavação, entre outros.
 - 1.2. Produtos de fundação e estacas: argilas, bentonitas e outros.
 - 1.3. Pedra: concreto, areia, brita, seixos, pedras asfálticas, pedaços de tijolos e blocos, cerâmicas, sobras de misturas de cimento e concreto hidráulico, entre outros.
 - 1.4. Não-pedra: vidro, metais como aço, ferro, cobre, alumínio, com ou sem revestimentos de zinco ou estanho, plásticos como PVC, polietileno,

policarbonato, acrílico, poliestireno e espumas de poliuretano, borracha e borracha, compósitos de madeira ou gesso cartonado (drywall), entre outros.

2. Resíduos de Construção e Demolição não suscetíveis de aproveitamento:

2.1. Aqueles contaminados com resíduos perigosos.

2.2. Aqueles que não podem ser usados devido ao seu estado.

2.3. Aqueles que apresentem características perigosas serão regidos pelas normas ambientais especiais estabelecidas para a sua gestão.

Entre os principais pontos estabelecidos pela Resolução, destacam-se:

1. A prevenção e redução dos RCD, sendo que os geradores de RCD devem implementar medidas para prevenir e reduzir a geração de RCD, incluindo pelo menos um dos pontos a seguir exposto:

1.1 Planejamento adequado da obra, que inclui a determinação da quantidade estritamente necessária de materiais de construção necessários, de forma a evitar perdas de materiais;

1.2 Efetue a separação por tipo de RCD no local;

1.3 Armazenamento diferenciado de materiais de construção;

1.4 Controle do escoamento superficial e gestão das águas pluviais no local, quando aplicável.

2. A recolha e transporte do RCD, a qual deverá respeitar, pelo menos, as seguintes condições:

2.1 A carga deve ser disposta de forma que seu volume fique nivelado com a placa ou recipiente, ou seja, nivelado com as bordas superiores inferiores da placa ou recipiente.

2.2 Possibilitar a carga e descarga de RCD, evitando a dispersão de partículas.

2.3 Cubra a carga durante o transporte, evitando contato com chuva e vento.

2.4 Os veículos utilizados para esta atividade deverão cumprir as normas vigentes de trânsito e transporte e de emissões atmosféricas.

3. A previsão dos chamados “Pontos Limpos”, consistindo na separação e armazenamento temporário dos RCD em pontos limpos que deverão possuir pelo menos as seguintes áreas de atuação:

3.1 Recepção e pesagem dos RCD;

3.2 Separação por tipo de RCD;

3.3 Armazenamento.

4. A disposição final do RCD, prevendo que os municípios e distritos deverão selecionar os locais específicos para a disposição final dos RCD os quais poderão ser de natureza regional ou local.

Nota-se que a Resolução 472 de 2017 foi um importante passo para a gestão ambiental dos RCD na Colômbia. Contudo, o Ministério do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, mediante a Resolução 1.257 de 2021, atualizou a Resolução 472 de 2017 visando melhorias.

Neste sentido, mediante uma avaliação da antiga Resolução foi determinada a necessidade de ampliar os mecanismos para a promoção efetiva do uso de RCD sob uma abordagem de economia circular, definir metas quanto à responsabilidade dos geradores pela

gestão e descarte de RCD, bem como fazer modificações aos anexos para garantir a correta aplicação da Resolução.

Desta forma, a Resolução 1.257 de 2021 trouxe importantes atualizações tais como em seu artigo 1º que modificou as definições de armazenamento e conceito de grande gerador contidas no artigo 2º da Resolução 472 de 2017 e acrescenta a este mesmo artigo as definições de receptor e simbiose industrial. Em seu artigo 3º prevê as medidas mínimas de gestão ambiental para locais de disposição final de RCD.

Em seu artigo 4º prevê o Programa de Gestão Ambiental, no qual o grande gerador deve formular, implementar e manter atualizado o Programa de Gestão Ambiental dos RCD e o referido programa deverá ser apresentado à autoridade ambiental competente 30 dias corridos antes do início das obras para seu respectivo monitoramento e controle. Em seu artigo 5º prevê as obrigações dos geradores de RCD.

No artigo 7º, prevê a importante modificação quanto as obrigações dos departamentos, municípios e distritos, os quais tem por obrigação:

1. Adequar o Programa de Gestão de RCD do Plano Integrado de Gestão de Resíduos Sólidos (PGIRS) municipal e regional, atendendo ao disposto nesta resolução.
2. Promover campanhas de educação, cultura e conscientização sobre Gestão Integral de RCD. Da mesma forma, poderá gerar incentivos para a utilização de material reciclado de RCD em projetos de infraestrutura pública sob sua jurisdição.
3. Identificar as áreas onde será permitido o funcionamento de centrais de reciclagem, pontos de limpeza e locais de disposição final de RCD, tendo em conta a regulamentação urbanística e o estabelecido pelo PGIRS e suas atualizações sobre a matéria.
4. Realizar tarefas de monitoramento e controle na gestão dos RCD em sua jurisdição, levando em consideração, entre outras disposições, as contidas na Lei 1.801 de 2016 ou no regulamento que a altera ou substitui.
5. Apresentar à autoridade ambiental regional ou urbana competente, no prazo de 15 dias corridos após o término de cada trimestre do ano, o relatório do período imediatamente anterior, indicando a quantidade e a destinação final dos resíduos gerenciados diretamente para eliminação de lixões clandestinos, conforme formato do Anexo III que faz parte integrante desta resolução.”

Em seu artigo 9º estabeleceu metas de utilização de RCD, sendo que os grandes geradores deverão utilizar efetivamente um percentual em peso do total de RCD gerados na obra de acordo com a categoria do município onde está localizada.

Quadro 15. Correspondência entre a Resolução CONAMA n.º 307 do Brasil e Resolução n.º 472 de 2017 e Resolução 1.257 de 2021 da Colômbia

Tópico de interesse	Resolução CONAMA n.º 307	Resolução n.º 472 de 2017 e Resolução n.º 1.257 de 2021
Prevenção e Redução de RCD	Artigo 1º	Artigo 5 ^a
Objetivos	Artigo 1º; 4º	Artigo 1º
Definição de RCD	Artigo 2º	Artigo 2º
Classificação dos RCD	Artigo 3º	Artigo 2º
Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil	Artigo 5º, 6º	Artigo 13º e 14º
Recolha e Transporte de RCD	Sem previsão legal.	Artigo 6º
Logística Reversa	Artigo 6º	Artigo 9º; 19º
Responsáveis pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil	Artigo 8º	Artigo 15º, 16º, 17º e 18º
Etapas do PGRCC	Artigo 9º	Artigo 4º
Destinação dos RCD	Artigo 10º	Artigo 11º
Responsabilidade compartilhada - Planos Municipais de Gestão de Resíduos de Construção Civil	Artigo 11º, Parágrafo único.	Artigo 17º
Proibições	Sem previsão legal.	Artigo 20º
Objetivos De Uso Dos RCD	Sem previsão legal.	Artigo 19º
Obrigações Da Autoridade Ambiental Competente	Sem previsão legal.	Artigo 18º
Medidas Mínimas De Gestão Ambiental Para Locais De Disposição Final De RCD	Sem previsão legal.	Artigo 12º

Comparando-se as legislações brasileiras e colombianas, nota-se o quanto são extensas e complexas, percebe-se que a tutela jurídica evoluiu nos últimos anos, o que vai de encontro aos anseios e direitos dos cidadãos e na necessidade desses países em se adequarem as políticas internacionais de proteção ao meio ambiente.

O Brasil e a Colômbia desenvolveram suas respectivas políticas nacionais sobre a gestão de RCD de acordo com sua individualidade e de suas necessidades. Contudo, pode-se dizer que ambos os países enfrentam problemas semelhantes ou até mesmo iguais em alguns aspectos.

A particularidade de cada política se apresenta de maneira sutil, apesar da legislação colombiana ser específica e elaborada de maneira pormenorizada o que de fato evidencia uma

maior preocupação por parte dos legisladores, pode-se dizer que a legislação brasileira estabelece praticamente todas as diretrizes expostas na legislação colombiana.

Desta forma, percebe-se que o conteúdo dos decretos colombianos, são maiores, mais abrangentes e específicos quanto ao manejo dos RCD, tem-se que sua disposição específica se deve a real necessidade de resolução do problema existente naquele país, ademais, sua constante atualização se mostra necessária.

Nesse contexto, pode-se dizer que a Resolução n.º 1.257 promulgada no ano de 2021, demonstra a constante evolução dos conceitos, aprendizados e melhores práticas acerca dos RCD na Colômbia.

Comparando-se com o Brasil, tem-se a Resolução 307 do CONAMA que foi promulgada em 2002, desta forma, percebe-se o grande período de sua criação, evidenciando a lacuna de diretrizes e demais objetivos que poderiam efetivamente promover a redução, a reutilização e a reciclagem dos RCD, bem como a minimizar os impactos ambientais associados à sua geração e disposição final em todo território brasileiro.

Comparando-se as Resoluções, percebe-se que algumas disposições previstas na Resolução Colombiana poderiam complementar positivamente a Resolução Brasileira, tais como a avaliação constante da antiga Resolução para determinar novos mecanismos para a promoção efetiva do uso de RCD e a implementação de uma abordagem específica de economia circular, que defina metas quanto à responsabilidade dos geradores pela gestão e descarte de RCD.

Outro ponto importante da Resolução da Colômbia que beneficiaria o Brasil, seria a previsão de que os órgãos públicos devem promover campanhas de educação, cultura e conscientização sobre Gestão Integral de RCD, e implementar incentivos para a utilização de material reciclado de RCD em projetos de infraestrutura pública sob sua jurisdição.

E somando as diretrizes que poderiam ser implementadas na Resolução brasileira, temos a previsão colombiana que prevê metas de utilização dos RCD, estabelecendo que os grandes geradores deverão utilizar efetivamente um percentual em peso do total de RCD gerados na obra, tornado a reciclagem um ponto central das novas construções.

4.2 Comparativo dos PGIRS da cidade de São Paulo e Medelin e os Aspectos Comuns

Na cidade de Medellín e na cidade de São Paulo, o Plano de Gestão Integral de Resíduos Sólidos PGIRS, são estabelecidos como um instrumento de planejamento e gestão ambiental que orienta as ações relacionadas à coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos nos municípios.

Os PGIRS em ambas as cidades têm por finalidade prevenir e mitigar os impactos ambientais e sanitários causados pelos resíduos sólidos, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população.

O objetivo dos PGIRS é traçar diretrizes para garantir a prestação eficiente e sustentável do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, promovendo a redução, reutilização, reciclagem e aproveitamento energético dos resíduos, bem como a educação ambiental e a participação cidadã.

Para o desenvolvimento dos PGIRS de São Paulo e de Medellín, os órgãos responsáveis realizam um diagnóstico prévio da atual situação, e após o diagnóstico, estabelecem metas, programas, projetos, indicadores, mecanismos de seguimento e avaliação, e orçamento.

Cada componente é desenvolvido com base em uma análise técnica, econômica, social e ambiental da situação atual e futura do manejo de resíduos sólidos nos municípios. Ademais, os PGIRS são revisados e ajustados periodicamente para se adaptar às mudanças e necessidades do contexto local.

De acordo com as pesquisas conduzidas, comparando-se os PGIRS, pôde-se constatar que as diferenças são sutis. Na cidade de São Paulo a caracterização dos RCD é similar da estabelecida em Medellín.

Contudo, a classificação prevista no PGIRS de Medellín prevê 6 definições distintas para os RCD enquanto a de São Paulo, prevê 4 definições.

A responsabilidade pela gestão e destinação dos RCD, conforme os PGIRS, é de competência do gerador do RCD. Quanto a classificação de geradores de RCD, temos que em Medellín são considerados grandes geradores aqueles que produzem mais de 17 toneladas por semana, médios geradores aqueles que produzem mais de 5 e menos de 17 toneladas por semana e pequenos geradores aqueles que produzem menos de 5 toneladas por semana.

Em São Paulo, é considerado pequeno gerador aquele que produz geração inferior a 50 kg/diários de RCD, caso seja gerada uma quantidade superior a 50 kg/dia, o Pequeno Gerador passa a ser considerado Grande Gerador.

Em Medellín os responsáveis pela coleta e transporte de RCD gerados pelos pequenos geradores são os denominados motociclistas quanto a coleta dos grandes geradores, esta é realizada pelo Sindicato dos Dumpers mediante contratação.

Em São Paulo a quantidade de até 50 litros por dia de RCD proveniente de pequenas reformas, podem ser destinados junto com os resíduos domiciliares, após a geração de 50kg/diários, os RCD deverão ser depositados nos Ecopontos.

Os grandes geradores de resíduos sólidos devem se cadastrar junto a autoridade competente AMLURB e contratar a coleta particular das empresas autorizadas sempre que gerarem volume superior a 200 litros/dia ou se tratando de condomínios comerciais e mistos (empresariais e residenciais) geradores de volume superior a 1.000 litros/dia.

O responsável pela coleta e transporte de RCD clandestino gerado em Medellín é a empresa que presta o serviço de limpeza na cidade de Emvarias, sendo esta responsável por coletar o material descartado clandestinamente em toda a cidade e transportar, por meio de terceirização, esse material até os locais autorizados para sua disposição final.

Em São Paulo as empresas Soma e Inova são responsáveis por coletar o RCD descartado clandestinamente na cidade e transportar até os loacis autorizados para sua disposição final.

Quanto aos pontos de descartes para os pequenos geradores de RCD, atualmente o Município de Medellín conta com três centros temporários de coleta de entulhos temporária, em São Paulo os pontos de descartes para os pequenos geradores de RCD são os denominados “Ecoponto”, em 2023 existem 122 Ecopontos na cidade, implantados em substituição a pontos de descarga viciados, muito comuns em todas as cidades brasileiras.

Quanto ao tratamento e/ou aproveitamento dos RCD, atualmente em Medellín não existe infraestrutura para realizar o aproveitamento de RCD, existe somente o aproveitamento para o tipo II, ou seja, asfalto. Porém, existe uma política pública que regulamenta esta atividade e empresas privadas vêm realizando estudos de pré-viabilidade para realizar o uso de entulho.

Quanto ao tipo II, a Secretaria de Infraestrutura Física do Município de Medellín possui uma usina de reciclagem destinada à coleta, britagem, reaproveitamento e aproveitamento de material RAP (Reciclagem de Pavimento Asfáltico) para utilização em novas camadas asfálticas, bem como em bases e bases subasfálticas, com esse material utilizado a manutenção de vias urbanas foi avançada, além disso o material também é utilizado como material de preenchimento de muros e estruturas de contenção.

Em São Paulo os RCD são destinados a várias instalações, algumas localizadas no território do município e outras nos municípios adjacentes. Além das 5 ATTs licenciadas no

município, os transportadores que atuam na cidade recorrem em torno de 30 outras instalações localizadas em Guarulhos e ao leste da cidade, no ABC e na região de Osasco.

Ademais, são três os aterros de RCD privados contratados pela cidade para o recebimento dos resíduos. Os aterros recebem cargas de RCD, as quais são triadas conforme a Resolução CONAMA 307/2002, com obrigação de que sejam reciclados no mínimo 10% da quantidade total recebida.

Nos aterros é realizada a triagem dos resíduos, e os rejeitos são encaminhados ao CDR de Pedreira, os aterros também recebem os RCD provenientes dos Ecopontos.

A disposição final dos RCD gerados em Medellín é realizada em lixões localizados em outros municípios. Em São Paulo, a disposição final dos RCD é realizada no CDR de Pedreira, no próprio município.

Analizando-se os PGRIS de Medellín e São Paulo, pode-se dizer que suas previsões legais são praticamente iguais e completas quanto ao manejo dos RCD, contudo, tem-se que os pontos de descartes para os pequenos geradores de RCD no Município de Medellín não estão de acordo com a real necessidade da cidade.

De acordo com as informações obtidas pelos canais oficiais, o município conta com apenas três centros temporários de coleta de entulhos, enquanto na cidade de São Paulo são 122 pontos de descartes para os pequenos geradores de RCD, os denominados de Ecoponto, os quais foram implantados em substituição a pontos de descarga viciados, medida da qual seria extremamente benéfica para a cidade de Medellín.

Ademais, tendo em vista que atualmente em Medellín não existe infraestrutura para realizar o aproveitamento de RCD, seria benéfico para a cidade estabelecer uma infraestrutura própria para o tratamento e/ou aproveitamento dos RCD.

Quadro 16. Correspondência dos PGIRS da cidade de Medellin e São Paulo.

Tópico de interesse	PGIRS Medellín - RCD	PGIRS São Paulo - RCD
Conceitos, dados gerais e caracterização:	São considerados resíduos de construção e demolição, RCD; Aqueles que são gerados no meio urbano e não se encontram no que comumente se conhece como Resíduos Sólidos Urbanos (resíduos domésticos e comerciais) são fundamentalmente resíduos basicamente inertes, constituídos	Os Resíduos da Construção Civil – RCC são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos como tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e

	<p>por: misturas de terra e agregados, pedras, restos de concreto, restos de pavimentos asfálticos, materiais refratários, tijolos, vidros, plásticos, gesso, vergalhões, madeira e, em geral, todos os resíduos produzidos pela movimentação de terra e construção de novos edifícios e obras de infraestrutura, bem como aqueles gerados pela demolição ou reparação de edifícios antigos de acordo com o Decreto 1.609 de 2013.</p>	<p>compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica e outros chamados de entulhos.</p>
<p>Classificação dos RCD:</p>	<p>RCD TIPO I: Pavimentos rígidos, estruturas de concreto e outros materiais compostos por cimento, areia e pedra que podem ser tratados para gerar novos agregados ou agregados que são utilizados para produção de novos materiais.</p> <p>RCD TIPO II: Pavimentos flexíveis (Asfalto)</p> <p>RCD TIPO III: Material de escavação comum em terra, conglomerado e pedra.</p> <p>RCD TIPO IV: Resíduos de madeira, elementos metálicos, tijolo (adobe), materiais cerâmicos, porcelanatos e materiais não suscetíveis de utilização ou reutilização.</p> <p>RCD TIPO V: Materiais que podem ser recuperados ou reaproveitados em novos processos produtivos como plástico, papel, papelão, vidro, metal e madeira.</p> <p>RCD TIPO VI: Detritos considerados materiais orgânicos como solo, resíduos de podas, resíduos de rebarbas de árvores ou</p>	<p>Classe A – resíduos recicláveis e passíveis de reutilização provenientes de construção, demolição, reformas e reparos de edificações, pavimentação e raspagem de ruas, de obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem, além de tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassa e concreto;</p> <p>Classe B – resíduos recicláveis formados por plásticos, papel, metais, vidros e madeiras em geral, incluindo gesso (Resolução nº 431/2011);</p> <p>Classe C – resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para recuperação ou reciclagem;</p> <p>Classe D – resíduos perigosos oriundos do processo da construção, como tintas, solventes, óleos, amianto (Resolução CONAMA nº 348/2008), produtos de demolições, reformas e reparos</p>

	subprodutos de atividades florestais.	em clínicas radiológicas, instalações industriais e outras.
Responsabilidade:	A responsabilidade pela gestão e destinação dos resíduos de construção e demolição será de responsabilidade do gerador, observada a regulamentação que regulamenta a matéria conforme estabelecido no Decreto 1.077 de 2015.	A responsabilidade pela gestão e destinação dos resíduos de construção e demolição será de responsabilidade do gerador em pontos de entrega de resíduos da construção civil e pequeno gerador em Ecopontos e mediante contratação para grandes geradores.
Classificação dos geradores de RCD:	Grandes geradores produzem mais de 17 toneladas; Médios geradores produzem mais de 5 e menos de 17 toneladas; Pequenos geradores produzem menos de 5 toneladas	É considerado Pequeno Gerador de RCC, aquele com geração inferior a 50 kg/diários de resíduos de construção civil e demolição. Caso seja gerada uma quantidade superior a 50 kg/dia, o Pequeno Gerador passa a ser considerado Grande Gerador, devendo se enquadrar a legislação vigente.
Responsável pela coleta e transporte dos RCD:	Motociclistas coletam e transportam o material gerado pelos pequenos geradores. Os demais agentes responsáveis pela coleta e transporte na cidade de Medellín são o Sindicato dos Dumpers que se encarregam da coleta aos grandes geradores	Até 50 litros por dia de resíduos da construção civil, proveniente de pequenas reformas, podem ser destinados junto com os resíduos domiciliares, após a geração de 50kg/diários, os RCD deverão ser depositados nos Ecopontos. Os grandes geradores de resíduos sólidos devem ser cadastrados na AMLURB, e devem contratar coleta particular de empresas autorizadas, sempre que gerarem volume superior a 200 litros/dia, ou quando se tratar de condomínios comerciais e mistos (empresariais e residenciais) geradores de volume superior a 1.000 litros/dia.
Responsável pela coleta e transporte dos RCD clandestinos:	A empresa que presta o serviço de limpeza na cidade de Emvarias, é responsável por coletar o material descartado clandestinamente na	As empresas Soma e Inova são responsáveis por coletar o RCD descartado clandestinamente na cidade e transportar, até os lixões

	cidade de Medelin e transportar, por meio de terceirização, esse material da CATES até os lixões autorizados para sua disposição final.	autorizados para sua disposição final.
Pontos de descartes para os pequenos geradores dos RCD:	Atualmente, o Município de Medellín conta com três centros temporários de coleta de entulhos.	O Ecoponto é um equipamento público aberto à população para o descarte gratuito de até 1m ³ de entulhos, madeiras, podas de árvores, grandes objetos e resíduos passíveis de reciclagem, com estrutura apropriada para recepcionar resíduos de pequenas reformas e obras de reparos de pequeno porte, já triados, que são mantidos no local de forma segregada para destinação apropriada. Caçambas estacionárias recebem os resíduos classe A, e os demais tipos de resíduos são separados em baias próprias, inclusive resíduos volumosos, com presença expressiva nos Ecopontos. Periodicamente os resíduos são encaminhados para destinação, seja para reciclagem e reaproveitamento, seja para disposição final. Em 2023 existem 122 Ecopontos na cidade, implantados em substituição a pontos de descarga viciados, muito comuns em todas as cidades brasileiras.
Demais pontos de descartes para geradores de RCD:	Não existem demais pontos de descartes para geradores de RCD em Medelin.	Outro tipo de área previsto na Resolução Conama 307/2002 é a Área de Transbordo e Triagem, que deve receber o material recolhido dos pontos viciados para que seja feita a triagem dos diferentes resíduos e seu armazenamento

		<p>temporário, até que possa ser destinado de forma adequada. Recebem também resíduos de obras maiores, levados por caçambeiros, que demandam separação dos resíduos por classe para encaminhamento ao destino adequado.</p> <p>São cinco ATTs funcionando em São Paulo, privadas, para recepção de resíduos gerados em obras privadas. Para os resíduos provenientes da limpeza corretiva de pontos de deposição irregular são utilizadas áreas de triagem nos próprios aterros para onde os resíduos são levados.</p>
Tratamento e/ou aproveitamento de RCD:	<p>Atualmente em Medellín não existe infraestrutura para realizar o aproveitamento de resíduos de construção e demolição tipo II, ou seja, entulhos, porém existe uma política pública que regulamenta esta atividade e empresas privadas que vêm realizando estudos de pré-viabilidade para realizar o uso de entulho.</p>	<p>Os resíduos de construção civil gerados em São Paulo são destinados a várias instalações, algumas localizadas no território do município e outras nos municípios adjacentes. Além das 5 ATTs licenciadas no município os transportadores que atuam na cidade recorrem a em torno de 30 outras instalações localizadas em Guarulhos e ao leste, no ABC e na região de Osasco. São três os aterros de resíduos da construção civil privados contratados pela PMSP para recebimento dos resíduos classe A são: Riúma, situado no distrito de Pirituba; CTR Lumina, situado no distrito do Grajaú; e Itaquaraí, situado no Município vizinho de Itaquaquecetuba. Os aterros recebem cargas de RCC, que são triadas conforme a Resolução</p>

		CONAMA 307/2002, com obrigação de reciclar no mínimo 10% da quantidade total recebida. Nos aterros é realizada triagem dos resíduos, e os rejeitos são encaminhados ao CDR Pedreira. Os aterros recebem também os RCC provenientes de Ecopontos.
Disposição Final dos RCD:	A disposição final dos RCD é realizada em lixões localizados em outros municípios.	A disposição final dos RCD é realizada em CDR Pedreira.

4.3 Panorama atual dos direitos humanos, da ODS 11 e das legislações ambientais do Brasil e Colômbia

Como visto anteriormente em tópico próprio, o ODS 11 visa transformar cidades e comunidades em locais mais inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis, neste sentido, tem-se que suas disposições estão alinhadas com os direitos humanos de terceira geração, os quais transcendem a esfera individual, abrangendo questões globais como meio ambiente saudável, desenvolvimento sustentável e paz.

O ODS 11 ao alinhar-se aos Direitos Humanos de Terceira Geração, desempenha um papel crucial na construção de cidades mais justas, sustentáveis e habitáveis para todos, contribuindo para um mundo mais equitativo e harmonioso.

Somando-se a isso temos que as legislações do Brasil e da Colômbia, inicialmente versando sobre suas Constituições, contemplam disposições que se coadunam com os Direitos Humanos de 3^a geração e o ODS 11, ressaltando que ambas as constituições contemplam que os direitos humanos são direitos fundamentais para a dignidade e bem-estar de todos os indivíduos.

Desta forma, tem-se que em ambos os países se ordena respeito integral ao ser humano, garantindo-se o respeito primordial à sua dignidade, que só é possível com a efetiva garantia do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, base e sustentação para toda a vida, saúde e demais aspectos relevantes para que se alcance o bem comum.

5. CONCLUSÕES

A presente pesquisa delineou o atual cenário ambiental do Brasil e da Colômbia no que tange aos Resíduos de Construção e Demolição. Foi efetuado um exame das legislações em vigor voltadas para mitigar os impactos ambientais decorrentes do manejo inadequado desses resíduos.

Por meio da análise do panorama histórico dos direitos humanos, pôde-se investigar os eventos e marcos temporais relevantes na evolução do direito ambiental, proporcionando uma compreensão contextualizada do atual panorama normativo.

Ao examinar o cenário atual ambiental e econômico do Brasil e da Colômbia, associado à indústria da construção civil, identificaram-se numerosos problemas ambientais resultantes dessa atividade.

A utilização de uma matriz comparativa das legislações vigentes sobre o manejo dos RCD possibilitou uma avaliação objetiva das diretrizes estabelecidas. Desta forma, foram identificadas as semelhanças, diferenças e áreas passíveis de aprimoramento nas legislações.

Neste sentido, conclui-se que, em ambos os países, apesar da previsão expressa no ordenamento jurídico constitucional para a proteção do meio ambiente, é imperativo que haja avanços nas políticas públicas para efetivamente garantir a proteção ambiental prescrita em lei.

Apesar de a construção civil desempenhar um papel crucial na sociedade brasileira e colombiana, sendo um dos pilares mais importantes da economia de ambos os países, os impactos ambientais são significativos. Este setor é o principal consumidor de matérias-primas naturais e o maior gerador de RCD na sociedade.

Conclui-se que, diante do atual cenário, torna-se imperativo que os países adotem práticas sustentáveis e inovadoras. As quais podem ocorrer por meio da atualização e compartilhamento de políticas públicas, desta forma, é possível estabelecer ações preventivas, mitigadoras e solucionadoras em benefício de toda a sociedade.

Ao comparar as legislações vigentes do Brasil e da Colômbia, conclui-se que a legislação brasileira abrange, em grande parte, os mesmos aspectos e diretrizes que as legislações colombianas. No entanto, a legislação colombiana destaca-se por sua abrangência, resultado da constante atualização das resoluções que abordam os RCD.

Recomenda-se, portanto, que os legisladores de ambos os países promovam debates e análises visando à eventual complementação das legislações ambientais, com o intuito de implementar políticas públicas contemporâneas, bem como avaliações periódicas dos progressos realizados até a implementação de novas diretrizes, a fim de aferir sua efetividade.

Diante do exposto, conclui-se que o compartilhamento de resultados positivos decorrentes de políticas públicas efetivas, fomentará a resolução dos desafios associados aos RCD, e contribuirá para a formação de uma sociedade comprometida com a transformação dos resíduos em oportunidades de emprego e renda, em consonância com os princípios do direito ambiental.

REFERÊNCIAS

- ABNT NBR. NBR10004 DE 05/2004. Resíduos sólidos — Classificação. Disponível em: <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/170/nbr10004-residuos-solidos-classificacao>. Acesso em: 14 ago. 2023.
- ABRECON. Associação brasileira para reciclagem de resíduos da construção civil e demolição. Disponível em: <https://abrecon.org.br/documentos-e-informativos-abrecon>. Acesso em: 15 ago. 2023.
- AGUIAR, Daniel Vitor Azulay Menezes de. Gerenciamento de resíduos da construção civil: Manual teórico sobre descarte e reutilização de resíduos. Tópicos Especiais de Engenharia Civil Volume 1. DOI: 10.36229/978-65-5866-214-3.CAP.02
- ALDANA, J; SERPELL, A. Temas y tendencias sobre residuos de construcción y demolición: un meta análisis. Revista de la Construcción, v. 11, n. 2, p. 4-16, 24 jul. 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-915X2012000200002>. Acesso em: 15 ago. 2023.
- ALEXANDRE, JOÃO, et al. Gerenciamento Dos Resíduos De Construção Nas Obras De Um Edifício Comercial Na Cidade De São Paulo Construction Waste Management During The Construction Works Of A Commercial Building In The City Of Sao Paulo City, out. 2017.
- ANGULO, S. C. et al.. Resíduos de construção e demolição: avaliação de métodos de quantificação. Engenharia Sanitaria e Ambiental, v. 16, n. 3, p. 299–306, jul. 2011.
- ANGULO, Sérgio Cirelli. Caracterização de agregados de resíduos de construção e demolição reciclados e a influência de suas características no comportamento de concretos. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. doi:10.11606/T.3.2005.tde-18112005-155825. Acesso em: 2023-08-20.
- ANTIOQUIA. Por medio de la cual se institucionaliza el programa “Basura Cero” em el Departamento de Antioquia. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://antioquia.gov.co/images/PDF2/Medio Ambiente/CambiosMenu/BASURA%20CERO/Ordenanza%2010%20de%202016.pdf. Acesso em: 27 ago. 2023.

ARTAXO, Paulo. Mudanças Climáticas: Caminhos para o Brasil. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 74, n. 4, p. 01-14, Dec. 2022. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252022000400013&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 15 out 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>. Acesso em: 10/10/2017.

BARCELLOS, C.; SABROZA, P. C.. The place behind the case: leptospirosis risks and associated environmental conditions in a flood-related outbreak in Rio de Janeiro. Cadernos de Saúde Pública, v. 17, p. S59–S67, 2001.

BARCELLOS, C.; SABROZA, P. C.. The place behind the case: leptospirosis risks and associated environmental conditions in a flood-related outbreak in Rio de Janeiro. Cadernos de Saúde Pública, v. 17, p. S59–S67, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2001000700014>. Acesso: 25 ago. 2023.

BATTALINI, Claudemir. Direito Ambiental Constitucional: A Dignidade da Pessoa Humana e o Direito ao Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado como Direito Fundamental. Revista de Direito, Ano 15, Número 23, 2015.

BERMEJO URZOLA, Gustavo. Lineamientos para la gestión ambiental de residuos de construcción y demolición (RCD) generados en Barranquilla. Trabajo de máster. Pontificia Universidad Javeriana facultad de estudios ambientales y rurales. 2016. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/20473/BermejoUrzolaGustavoAdolfo2016.pdf?sequence=1>. Acesso em: 21 ago. 2023.

BITENCOURT, Daniela Venceslau et al. A problemática dos resíduos sólidos urbanos. Interfaces Científicas, v. 2, n. 1, p. 25–36, 17 out. 2013.

BOBBIO, Norberto. A Era dos Direitos. Rio de Janeiro: Campus, 1992, p. 6.

BONAVIDES, Paulo. Curso de Direito Constitucional. 11. ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2001, p. 522.

BRASIL. Constituição da república federativa do Brasil de 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em 14 ago. 2023.

BRASIL. CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 25 ago. 2023.

BRASIL. Decreto n.º 10.240, de 12 de fevereiro de 2020. Regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto n.º 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10240.htm. Acesso em: 14 ago. 2023.

BRASIL. Decreto n.º 10.388, de 5 de junho de 2020. Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10388.htm. Acesso em 14 de agosto de 2023. Acesso em: 14 ago. 2023.

BRASIL. Decreto n.º 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.936-de-12-de-janeiro-de-2022-373573578>. Acesso em: 14 ago. 2023.

BRASIL. Decreto n.º 11.043, de 13 de abril de 2022. Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11043.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2011.043%2C%20DE%202013,que%20lhe%20confere%20o%20art., acesso em: 14 ago. 2023.

BRASIL. Decreto n.º 11.300, de 21 de dezembro de 2022. Regulamenta o § 2º do art. 32 e o § 1º do art. 33 da Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de embalagens de vidro. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d11300.htm. Acesso em: 14 ago. 2023.

BRASIL. Decreto n.º 11.413, de 13 de fevereiro de 2023. Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura, no âmbito dos sistemas de logística reversa de que trata o art. 33 da Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11413.htm. Acesso em: 14 ago. 2023.

BRASIL. Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 14 ago. 2023.

BRASIL. Lei n.º 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei n.º 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei n.º 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei n.º 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei n.º 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm#view. Acesso em: 14 ago. 2023.

BRASIL. Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 14 ago. 2023.

CARELLI, E. D. A resolução Conama nº307/2002 e as novas condições para gestão de resíduos de construção e demolição. Dissertação de mestrado. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. São Paulo. 2008.

CARVAJAL FLÓREZ, E. Impacto ambiental y social del vertimiento de residuos sólidos y escombros sobre la calidad del río Medellín y algunos de sus afluentes. *El Ágora USB*, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 225–265, 2009. DOI: 10.21500/16578031.1410. Disponível em: <https://revistas.usb.edu.co/index.php/Agora/article/view/1410>. Acesso em: 26 ago. 2023.

CASTAÑO J. O, MISLE RODRÍGUEZ R, ANDRES LASSO L, GÓMEZ CABRERA A, O CAMPO M. S. Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá: perspectivas y limitantes. *Tecnura* [Internet]. 2013; Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=257028384010>. Acesso em: 15 ago. 2023.

CASTAÑO, Jesus; RODRÍGUEZ, Rodrigo Misle; LASSO, Leonardo Andres; GÓMEZ, Adriana; OCAMPO, Manuel. Gestão de resíduos de construção e demolição (RCD) em Bogotá: Perspectivas e limitantes. *Tecnura*, v. 17, n° 38, p. 121-129, out. - dez. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/tecn/v17n38/v17n38a10.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2023.

CASTRO GUAMÁN, Julio Orlando. Análisis del estado actual en el manejo de residuos sólidos en Antioquia. *Escuela De Administración*. 2021. Disponível em: <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/29682>. Acesso em: 27 ago. 2023.

CEMPRE. Compromisso empresarial para reciclagem. Disponível em: <https://cempre.org.br/>. Acesso em: 15 ago. 2023.

CHÁVEZ PORRAS, Alvaro; MEJÍA CARDONA, Ana Milena; BERNAL LÓPEZ, Oscar Javier. Análisis de información sobre el manejo y gestión de escombros a nivel nacional e internacional. Publicación de la Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá D.C., 2014. 6 p. Disponível em: http://www.umng.edu.co/documents/10162/745280/V3N1_11.pdf. Acesso em: 15 ago. 2023.

CHAVEZ PORRAS, Álvaro; PALACIO LEON, Óscar; GUARIN CORTES, Nataly Lorena. UNIDAD LOGÍSTICA DE RECUPERACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN: ESTUDIO DE CASO BOGOTÁ D.C. Cienc. Ing. Neogranad., Bogotá, v. 23, n. 2, p. 95-118, June 2013. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81702013000200006&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 26 ago. 2023.

COELHO JÚNIOR, Antônio Rodrigues; BALARINI, Gonçalves; SALOMÃO, Bruno Amador; EMÍLIO, Pedro; COSTA JÚNIOR, Hamilton; GONÇALVES DA SILVA, Igraine. Importância do gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil. *Research, Society and*

Development [en linea]. 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560659017011>. Acesso em: 10 ago. 2023.

Colômbia. Constitución Política de Colombia de 1991. Gaceta Constitucional n. 116, de 20 de julio de 1991. Disponível em: http://www.secretariosenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html. Acesso em: 01 out. 2023.

COLÔMBIA. Decreto 1076 de 2015 Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Disponível em: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>. Acesso em: 15 ago. 2023.

COLÔMBIA. Decreto 1077 de 2015 Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Disponível em: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77216>. Acesso em: 15 ago. 2023

COLÔMBIA. Decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Decreto-2811-de-1974.pdf. Acesso em: 15 ago. 2023

COLÔMBIA. LEY 1259 DE 2008. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/ley-1259-2008.pdf. Acesso em: 15 ago. 2023

COLÔMBIA. Ley 23 de 1973. Disponível em: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=9018>. Acesso em: 15 ago. 2023

COLÔMBIA. LEY 9 DE 1979. Disponível em: http://www.secretariosenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0009_1979.html. Acesso em: 15 ago. 2023

COLÔMBIA. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS – 2021. <https://www.medellin.gov.co/es/secretaria-gestion-y-control-territorial/subsecretaria-de-servicios-publicos/plan-de-gestion-integral-de-residuos-solidos-pgirs-2016-2027/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

COLÔMBIA. Resolución 541 de diciembre 14 de 1994. Disponível em: <http://documentacion.ideam.gov.co/cgi-bin/koha/opac->

[detail.pl?biblionumber=15253#~:text=Resoluci%C3%B3n%20541%20de%20diciembre%2014%20de%201994%20%3A%20por%20medio%20de,de%20demolici%C3%B3n%20y%20capa%20org.](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305824719302054?via%3Dihub) Acesso em: 15 ago. 2023

Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Nossa Futuro Comum. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1988.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Decisão de diretoria n.º 120/2016/c, de 01 de junho de 2016. Estabelece os "Procedimentos para o licenciamento ambiental de estabelecimentos envolvidos no sistema de logística reversa, para a dispensa do CADRI e para o gerenciamento dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos pós-consumo", e dá outras providências. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2014/12/DD-120-2016-C-010616.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2023.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Decisão de diretoria n.º 008/2021/p, de 29 de janeiro de 2021. Estabelece procedimento para licenciamento ambiental de estabelecimentos envolvidos nos sistemas de logística reversa e para dispensa do CADRI no âmbito do gerenciamento dos resíduos que especifica. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/02/DD-008-2021-P-Estabelece-procedimento-para-licenciamento-ambiental-de-sistemas-de-logistica-reversa-e-para-dispensa-do-CADRI.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2023.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE — CONAMA. Resolução CONAMA n.º 307 de 05/07/2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=98303>. Acesso em: 15 ago. 2023.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). O que é o CONAMA. Disponível em: <http://conama.mma.gov.br/o-que-e-o-conama>. Acesso em: 14 de ago. 2023.

DE SOUSA ALVES, L. G.; ALCÂNTARA NOLETO, A. R.; DA SILVA, E. A.; PINHEIRO, H. D. RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS: REFLEXÕES DA IMPLEMENTAÇÃO NO MUNICÍPIO DE TERESINA-PI. Revista Gestão e Desenvolvimento, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 3–25, 2021. DOI: 10.25112/rgd.v18i2.2490. Disponível em: <https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistagestaoedesenvolvimento/article/view/2490>. Acesso em: 25 ago. 2023.

DEMAJOROVIC, Jean et al. Política nacional de resíduos sólidos e suas implicações na cadeia da logística reversa de microcomputadores no Brasil, 13 out. 2013.

DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DINIZ, E. M. Os Resultados da Rio +10. Revista do Departamento de Geografia, v. 15, p. 31-35, 2011. DOI: 10.7154/RDG.2002.0015.0003. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47294>. Acesso em: 30 out. 2023.

EMVARIAS. Gestión Ambiental. Disponível em: <https://www.emvarias.com.co/emvarias/Corporativo/Sostenibilidad/Gestion-Ambiental>.

ENEC. Estrategia Nacional de Economía Circular. Disponivel em: <https://economiacircular.minambiente.gov.co/>. Acesso em: 10 ago. 2023.

ENID, S. Agenda 2030: ODS — Metas nacionais dos objetivos de desenvolvimento sustentável. Ipea.gov.br, 2023.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). RCRA in focus: construction, demolition and renovation. EPA, Estados Unidos, 2005.

ESCANDÓN MEJÍA, Juan Camilo. Diagnóstico técnico y económico del aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en edificaciones en la ciudad de Bogotá. Trabajo Final de Grado, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C, Colombia, 2011. 91 p. Disponível em: <http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/7516/1/tesis603.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2023.

FERREIRA FILHO, M. G. Os Direitos Fundamentais: Problemas Jurídicos, Particularmente em Face da Constituição Brasileira de 1988. Revista de Direito Administrativo, Rio de Janeiro, n. 203, p. 1-10, jan./mar. 1996.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Novo Dicionário da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 2005, p. 1042.

FREIRE JUNIOR, Alberto Vieira; KABUCHI, Edson Tetsuo; SARAGIOTO JUNIOR, Laércio; ANJOS, Natanael Macedo dos. Gestão de resíduos sólidos de construção e demolição. 2022. Trabalho de Graduação (Tecnologia em Construção de Edifícios) — Faculdade de Tecnologia Victor Civita — Fatec Tatuapé. São Paulo, 2022.

GARCÍA, Francisco J. André. TENA, Emilio Cerdá. Gestión de residuos sólidos urbanos: análisis económico y políticas públicas. En: Cuadernos económicos de ICE. 2006. (71), p. 21. Disponible em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2249708>. Acesso em: 21 ago. 2023.

GOMES, M.; FERREIRA, L. J. Políticas públicas e os objetivos do desenvolvimento sustentável. *Direito e Desenvolvimento*, v. 9, n. 2, p. 155-178, 3 dez. 2018.

GUIMARÃES, A. et al. A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E A REDUÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS: VIABILIZANDO CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS. *Revista Gestão e Desenvolvimento*, v. 20, n. 1, p. 130–149, 14 mar. 2023.

HANDL, Günther. Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Humano Meio Ambiente (Declaração de Estocolmo), 1972 e Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1992, 2012. Disponível em: <https://legal.un.org/avl/ha/dunche/dunche.html>. Acesso em: 30 de out. 2023.

HEIJDEN, J. V, der; BUEREN, E. V. Regulation sustainable construction in Europe. *International Journal of Law in the Built Environment*, v. 5, n.1 p. 5-20, 2013.

HIDEKI, G.; QUINELLI, L. Megatendências Mundiais 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): uma reflexão preliminar sobre a “Nova Agenda” das Nações Unidas. *Baru*, v. 2, n. 2, p. 111–111, 19 dez. 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 15 ago. 2023.

IDEA. Consultoría para el Análisis y Evaluación de la situación actual de la internalización de costos ambientales y en salud por la gestión de residuos sólidos en Colombia. Fase II Producto N 2 V1–Residuos de Construcción y Demolición. 2017. Disponible em: http://www.idea.unal.edu.co/proy_idea/proy_residuos479/prod2/Producto_2RCD_26-09-17.pdf. Acesso em: 15 ago. 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil, 2012. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120911_relatorio_construcao_civil.pdf. Acesso em: 20 ago. de 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA: CEMPRE. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado/coordenação Nilza Silva Jardim...et al. São Paulo, 1995, p. 23.

JANG, T. Townsend. Sulfate leaching from recovered construction and demolition debris fines. Advances in Environmental Research, v. 5, (2001) 203–217. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S1093-0191\(00\)00056-3](https://doi.org/10.1016/S1093-0191(00)00056-3)>.

JIMÉNEZ BOLAÑOS, Leydi; TROCHEZ SÁNCHEZ, Nisol; Z ROSE-RO, Yessica. Estudio para aprovechamiento de RCD en Santiago de Cali como agregado en materiales de construcción. Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas, v. 17, n. 1, p. 87-93, 2019. Disponível em: <http://revistas.unipamplona.edu.co>. Acesso em: 15 ago. 2023.

JOHN, Vanderley Moacyr. Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. 2000. Tese (Livre Docência) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/livredocencia/3/tde-27072022-082553/pt-br.php>. Acesso em: 20 ago. 2023.

JÚLIO CÉSAR ROMA. Os objetivos de desenvolvimento do milênio e sua transição para os objetivos de desenvolvimento sustentável. Ciência e Cultura, v. 71, n. 1, p. 33–39, 1 jan. 2019.

KANT, Immanuel. Crítica da Razão Pura e Outros Textos Filosóficos (Coleção Os Pensadores). São Paulo: Abril Cultural, 1974, p. 229.

KATAGUIRI, Karen. Proposição de critérios técnicos e ambientais para criação de banco de solos para a região metropolitana de São Paulo. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. doi:10.11606/D.3.2017.tde-23062017-161732. Acesso em: 20 ago. 2023.

KAVAMOTO, Suely Borges de Azevêdo. O LIXO E A LEI: a política nacional de resíduos sólidos e a implantação da logística reversa. 2011. 89 f. TCC (Graduação) — Curso de Direito, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2011. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/123456789/493/3/20715401.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2023.

LIMA, A. S.; CABRAL, A. E. B. Caracterização e classificação dos resíduos de construção civil da cidade de Fortaleza (CE). Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 18, 2013, p. 169–176. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522013000200009>.ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR Nº 1004. Resíduos Sólidos – Classificação, 71p. 31 maio 2004.

LUPINACCI, D. M.; MORINI, C.; DE SANTA-EULÁLIA, L. A. O Comércio Internacional de Serviços de Construção Civil: Uma Análise Comparativa entre o Brasil e a União Europeia. Revista Administração em Diálogo - RAD, [S. l.], v. 17, n. 2, 2015. DOI: 10.20946/rad.v17i2.16595. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/rad/article/view/16595>. Acesso em: 25 ago. 2023.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. Direito ambiental brasileiro. 15. ed. São Paulo: Malheiros, 2007, p. 462.

MAGNO FEDERICI GOMES; LEANDRO JOSÉ FERREIRA. Políticas públicas e os objetivos do desenvolvimento sustentável. *Direito e Desenvolvimento*, v. 9, n. 2, p. 155–178, 3 dez. 2018.

MARIA, S. et al. Importância da avaliação do ciclo de vida na análise de produtos: possíveis aplicações na construção civil. *GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, p. 57–73, 2023.

MARQUES NETO, J.C. e Schalch V. Diagnóstico Ambiental Para Gestão Sustentável Dos Resíduos de Construção e Demolição. In: *Anais do XII SILUBESA — Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, Porto, 2006.

MARTINS, Davi Figueiredo; DE MELO, Nágela Aparecida. Resíduo de construção civil em Paracatu (MG): análises do sistema de gerenciamento e estimativas de geração i. *Caminhos da Geografia*, Uberlândia, v. 20.

MARTINS, G. A. Estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisa no Brasil. *Revista de Contabilidade e Organizações*, v. 2, n. 2, p. 9, 2008.

MARTINS, Hiago Mota. A História da Engenharia Ambiental no Brasil: Desenvolvimento, Desafios e Perspectivas. *RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar*, v. 4, n. 7, p. e473646-e473646, 2023. ISSN 2675-6218.

MARTOS, Jose Luis Galvez; STYLES, David; SCHÖENBERGER, Harald; ZESCHMARLAHL, Barbara. Construction and demolition waste best management practice in Europe. En: *Resources, Conservation and Recycling*. 2018. Vol. 136, p. 166-178. Disponível em:

https://research.bangor.ac.uk/portal/files/20417511/Galvez_Martos_2018_RCR_CDW.pdf. Acesso em: 21 ago. 2023.

MAURO MAIA LARUCCIA. Sustentabilidade e Impactos Ambientais da Construção Civil. Revista Eniac Pesquisa, v. 3, n. 1, p. 69–69, 30 jun. 2014.

MENDIVELSO, Jimmy Alejandro Tapias. Guía de intervención sostenible de los residuos de la construcción. Universidad Santo Tomás, 2017. Disponível em: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/10696>. Acesso em: 21 ago. de 2023.

MERCANTE, Irma Teresa. Caracterización de residuos de la construcción. Aplicación de los índices de generación a la gestión ambiental. Revista Científica, v. 11, n. 2, p. 86-109, 2007.

MIGLIANO, João Ernesto Brasil; DEMAJOROVIC, Jacques. Política Nacional de Resíduos Sólidos e suas implicações na cadeia da logística reversa de microcomputadores no Brasil. Gestão & Regionalidade, [s. l.], v. 29, n. 87, p. 64–80, 2013. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=133429359006>. Acesso em: 14 ago. 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), Manual para implantação de sistema de gestão de resíduos da construção civil em consórcios públicos, Brasília, 2010. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/5_manual_implantao_sistema_info_rmao_gesto_rs_cp_125.pdf. Acesso em: 25 ago. 2023.

Ministério do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Resolução 1.257 de 2021.https://normas.cra.gov.br/gestor/docs/resolucion_minambientes_1257_2021.htm Acesso em: 06 out. 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br>. Acesso em: 15 ago. 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria interministerial n.º 274, de 30 de abril de 2019. Disciplina a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos referida no § 1º do art. 9º da Lei n.º 12.305, de 2010 e no art. 37 do Decreto n.º 7.404, de 2010. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-interministerial-n%C2%BA-274-de-30-de-abril-de-2019-86235505>. Acesso em: 14 ago. 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria n.º 219, de 29 de abril de 2020. Complementa a Portaria MMA n.º 412, de 25 de junho de 2019, quanto à necessidade da disponibilização de informações atualizadas no SINIR como condição para os Estados, Distrito Federal e Municípios terem acesso a recursos do Ministério do Meio Ambiente, ou por ele controlados, destinados a empreendimentos, equipamentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, e prorroga excepcionalmente o prazo para a disponibilização de informações referentes

ao exercício de 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-219-de-29-de-abril-de-2020-254678627>. Acesso em: 14 ago. 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria n.º 280, de 29 de junho de 2020. Regulamenta os arts. 56 e 76 do Decreto n.º 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto n.º 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos — MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria n.º 412, de 25 de junho de 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-280-de-29-de-junho-de-2020-264244199>. Acesso em: 14 ago. 2023.

MORAES, Alexandre de. Direitos Humanos Fundamentais. São Paulo: Atlas, 1998, p. 45.

NUNES, Josiane Borghetti Antonelo; STURZA, Janaína Machado. O Direito ao Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado enquanto um Direito Humano Fundamental: Rarificação da Água Potável e Saúde Pública. *Revista de Direito*, v. 2, n. 1, 2011.

Organização das Nações Unidas. Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano. In: *Anais Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano*. Estocolmo, 1972. 6p.

PASCHOALIN FILHO, J. A., de Lima Duarte, E. B., & de Faria, A. C. (2016). Geração e manejo dos resíduos de construção civil nas obras de edifício comercial na cidade de São Paulo. *Revista Espacios* | Vol. 37 (Nº 06) Año 2016.

PASSUELLO, A. et al. Aplicação da Avaliação do Ciclo de Vida na análise de impactos ambientais de materiais de construção inovadores: estudo de caso da pegada de carbono de clínqueres alternativos. *Ambiente Construído*, v. 14, n. 4, p. 7–20, 1 dez. 2014.

PEDRO ROBERTO JACOBI; GINA RIZPAH BESEN. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estudos Avançados*, v. 25, n. 71, p. 135–158, 2013.

PGIRS (PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS PGIRS DE BARRANQUILLA) Alcaldía de Barranquilla, 2016. Disponível em: <https://www.barranquilla.gov.co/?s=PGIRS+>. Acesso em: 21 ago. 2023.

PINTO, T. P. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, 1999. Disponível em:

<http://www.ietsp.com.br/Documentos/textos-t%C3%A9cnicos/disserta%C3%A7%C3%A3o%C3%89teses/>, acesso em 23 ago. de 2023.

PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. R. (coord.) Manejo e gestão de resíduos da construção civil – Manual de orientação – Volume 1. Como implantar um sistema de manejo e gestão dos resíduos da construção civil nos municípios. Brasília/DF: CAIXA, 2005.

PINTO, T. P.; GONZÁLEZ, J. L. R. Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil: como implantar um Sistema de Manejo e Gestão dos Resíduos da Construção Civil nos municípios. Brasília: Caixa Econômica Federal; Ministério das Cidades; Ministério do Meio Ambiente, 2005.

PINTO, Tarcísio de Paula. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. 1999. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3139/tde-17072002-160055/en.php>. Acesso em: 20 ago. 2023.

PINZÓN MUÑOZ, Adriana Isabel. Formulación de lineamientos para la gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá. Trabajo Final de Grado. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá D. C., Colombia, 2014. Disponible em: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/11004/1/TRABAJO%20DE%20GRADO%20ADRIANA%20ISABEL%20PINZON%20M..pdf>. Acesso em: 21 ago. 2023.

PINZÓN MUÑOZ, Adriana Isabel. Formulación de lineamientos para la gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá. Trabajo Final de Grado. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá D. C., Colombia, 2014. 21 p. Disponível em: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/11004/TRABAJO%20DE%20GRADO%20ADRIAN%20ISABEL%20PINZON%20M..pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 ago. 2023.

QUAGLIO, R. S.; ARANA, A. R. A. Diagnóstico da gestão de resíduos da construção civil a partir da leitura da paisagem urbana. *Sociedade & Natureza*, v. 32, p. 457–471, 22 jul. 2020.

RAMÍREZ TOBÓN, Julio Cesar. Instrumentos para el mejoramiento en la gestión de la política de aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en Bogotá D.C. a partir de las percepciones de los constructores de obras públicas. Tese de Doutorado, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C., 2014. 39 p. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10554/13514>. Acesso em: 15 ago. 2023.

RICO, Mariana de Melo. Incorporação de princípios e diretrizes de “resíduo zero” em políticas públicas municipais: o caso do plano de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos da cidade de São Paulo. 2019. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/handle/10438/28411>. Acesso em: 21 ago. 2023.

ROBAYO SALAZAR, Rafael Andres et al. Los residuos de la construcción y demolición en la ciudad de Cali: un análisis hacia su gestión, manejo y aprovechamiento. *Tecnura*, v. 19, n. 44, p. 157-170, Apr. 2015. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-921X2015000200013&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 21 ago. 2023.

SAMPAIO AMM, Kligerman DC, Júnior SF. Dengue, related to rubble and Building construction in Brazil. *Waste Manag.* 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X0900230X?via%3Dihub>. Acesso em: 20 ago. de 2023.

SÃO PAULO. Decreto n. 20.903, de 26 de abril de 1983. Cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1983/decreto-20903-26.04.1983.html>. Acesso em: 14 ago. 2023.

SÃO PAULO. Decreto n. 24.932, de 24 de março de 1986. Institui o Sistema Estadual do Meio Ambiente, cria a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1986/decreto-24932-24.03.1986.html>. Acesso em: 14 ago. 2023.

SÃO PAULO. Decreto n.º 48.523, de 02 de março de 2004. Introduz alterações no Regulamento da Lei n.º 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto n.º 8.468, de 8 de setembro de 1976 e suas alterações, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2004/decreto-48523-02.03.2004.html>. Acesso em: 14 ago. 2023.

SÃO PAULO. Decreto n.º 50.753, de 28 de abril de 2006. Altera a redação e inclui dispositivos no Regulamento aprovado pelo Decreto 8.468, de 1976, disciplinando a execução da Lei 997, de 1976, que dispõe sobre controle da poluição do meio ambiente. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2006/decreto-50753-28.04.2006.html>. Acesso em: 15 ago. 2023.

SÃO PAULO. Decreto n.º 52.469, de 12 de dezembro de 2007. Altera a redação de dispositivos do Regulamento aprovado pelo Decreto n.º 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente, confere nova redação ao artigo 6º do Decreto n.º 50.753, de 28 de abril de 2006. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2007/decreto-52469-12.12.2007.html>. Acesso em: 15 ago. 2023.

SÃO PAULO. Decreto n.º 52.469, de 12 de dezembro de 2007. Altera a redação de dispositivos do Regulamento aprovado pelo Decreto n.º 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente, confere nova redação ao artigo 6º do Decreto n.º 50.753, de 28 de abril de 2006. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2007/decreto-52469-12.12.2007.html>. Acesso em: 15 ago. 2023.

SÃO PAULO. Decreto n.º 54.421, de 3 de outubro de 2013. Confere nova regulamentação ao procedimento de fiscalização ambiental no Município de São Paulo; revoga o Decreto n.º 42.833, de 6 de fevereiro de 2003. Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/decreto-54421-de-03-de-outubro-de-2013>. Acesso em: 15 ago. 2023.

SÃO PAULO. Decreto n.º 54.645, de 05 de agosto de 2009. Regulamenta dispositivos da Lei n.º 12.300, de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e altera o inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei n.º 997, de 1976, aprovado pelo Decreto n.º 8.468, de 1976. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2009/decreto-54645-05.08.2009.html#:~:text=Regulamenta%20dispositivos%20da%20Lei%20n,n%C2%BA%208.468%2C%20de%201976>. Acesso em: 15 ago. 2023.

SÃO PAULO. Decreto n.º 57.817, de 28 de fevereiro de 2012. Institui, sob coordenação da Secretaria do Meio Ambiente, o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2012/decreto-57817-28.02.2012.html>. Acesso em: 15 ago. 2023.

SÃO PAULO. Lei n.º 12.300, de 16 de março de 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2006/lei-12300-16.03.2006.html#:~:text=Artigo%201%C2%BA%20>

%20Esta%20lei%20institui,e%20%C3%A0%20promo%C3%A7%C3%A3o%20da%20sa%C3%BAde. Acesso em: 14 ago. 2023.

SÃO PAULO. Lei n.º 13.478, de 30 de dezembro de 2002. Dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo; cria e estrutura seu órgão regulador; autoriza o Poder Público a delegar a execução dos serviços públicos mediante concessão ou permissão; institui a Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares — TRSD, a Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde — TRSS e a Taxa de Fiscalização dos Serviços de Limpeza Urbana — FISLURB; cria o Fundo Municipal de Limpeza Urbana — FMLU, e dá outras providências. Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-13478-de-30-de-dezembro-de-2002>. Acesso em: 15 ago. 2023.

SARLET, Ingo W.; FENSTERSEIFER, Tiago. Princípios do Direito Ambiental. [Digite o Local da Editora]: Editora Saraiva, 2017. E-book. ISBN 9788547218607. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788547218607/>. Acesso em: 27 out. 2023.

SDA (Secretaría Distrital de Ambiente). Escombros, conceptos básicos. Coordinación de Infraestructura y Megaproyectos. Disponível em: <https://www.ambientebogota.gov.co/residuos-de-construccion-y-demolicion>. Acesso em 21 ago. de 2023.

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE. Resolução SIMA n.º 047, de 06 de agosto de 2020. Estabelece diretrizes e condições para o licenciamento de unidades de preparo de Combustível Derivado de Resíduos Sólidos — CDR e da atividade de recuperação de energia proveniente do uso de CDR. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/sites/262/2022/07/2020resolucao_sima_047_2020.pdf. Acesso em: 15 ago. 2023.

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE. Resolução SIMA n.º 84, de 09 de agosto de 2021. Estabelece procedimento para análise do processo de licenciamento da atividade de preparo de resíduos para coprocessamento em fornos de clínquer. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/sites/262/2022/07/2021resolucao_sima_084_2021.pdf. Acesso em: 15 ago. 2023.

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE. Resolução SIMA n.º 85, de 09 de agosto de 2021. Institui Grupo de Trabalho para aperfeiçoamento do

procedimento de análise do processo de licenciamento da atividade de preparo de resíduos para coprocessamento em fornos de clínquer, de que trata a Resolução SIMA n.º 84, de 09 de agosto de 2021. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/sites/262/2022/07/2021resolucao_sima_085_2021.pdf. Acesso em: 15 ago. 2023.

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE. Resolução SIMA n.º 94, de 01 de setembro de 2021. Institui o Grupo de Trabalho, objetivando definir estratégias para minimizar os impactos no Rio Tietê à jusante da Região Metropolitana de São Paulo — RMSP, decorrente do carreamento de resíduos sólidos e sedimentos, e revoga Resolução que especifica. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/sites/262/2022/07/2021resolucao_sima_094_2021.pdf. Acesso em: 15 ago. 2023.

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE. Resolução SIMA n.º 27, de 22 de março de 2021. Institui o Manifesto de Transporte de Resíduos — MTR do Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos — Sigor, estabelece diretrizes para sua implementação e dá providências correlatas. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/sites/262/2022/07/2021resolucao_sima_027_2021.pdf. Acesso em: 15 ago. 2023.

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE. Resolução SIMA n.º 028, de 30 de março de 2022. Disciplina os procedimentos de celebração de convênios com Municípios paulistas, no âmbito da Política Estadual de Resíduos Sólidos. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/sites/262/2022/07/2022resolucao_sima_028_2022.pdf. Acesso em: 15 ago. 2023.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. Resolução SMA n.º 117, de 29 de setembro de 2017. Estabelece condições para o licenciamento de aterros municipais no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/sites/262/2022/07/2017resolucao_sma_117_2017.pdf. Acesso em: 15 ago. 2023.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. Resolução SMA n.º 41, de 13 de abril de 2018. Estabelece diretrizes para implementação do Módulo Reciclagem do Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos — SIGOR, e dá providências correlatas.

Disponível em:
https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/sites/262/2022/07/2018resolucao_sma_041_2018.pdf. Acesso em: 15 ago. 2023.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. Resolução SMA n.º 81, de 06 de outubro de 2014. Estabelece diretrizes para implementação do Módulo Construção Civil do Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos — SIGOR, e dá providências correlatas.

Disponível em:

https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/sites/262/2022/07/2014resolucao_sma_081_2014-1.pdf. Acesso em: 15 ago. 2023.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. Resolução SMA-056 de 10 de junho de 2010. Altera procedimentos para o licenciamento das atividades que especifica e dá outras providências.

Disponível em:

https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/sites/262/2022/07/2010resolucao_sma_056_2010-1.pdf. Acesso em: 15 ago. 2023.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. Resolução SMA-079 de 04 de novembro de 2009. Estabelece diretrizes e condições para a operação e o licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em Usinas de Recuperação de Energia — URE.

Disponível em:

https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/sites/262/2022/07/2009resolucao_sma_079_2009-1.pdf. Acesso em: 15 ago. 2023.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO. Resolução n.º 41/2002. Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil no Estado de São Paulo.

Disponível em:

<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/2022/07/resolucao-sma-041-02/>. Acesso em: 14 ago. 2023.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil: avanços institucionais e melhorias técnicas, São Paulo, 2015. Disponível em: <https://www.sindusconsp.com.br/wp-content/uploads/2015/09/MANUAL-DERES%C3%8DDUOS-2015.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2023.

SIQUEIRA JÚNIOR, Paulo Hamilton. O Estado. Direitos Humanos e Cidadania. In: Paulo Hamilton Siqueira Júnior e Miguel Augusto Machado de Oliveira. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007. p. 100-152.

SOARES, F. R.; MIYAMARU, E. S.; MARTINS, G. Desempenho ambiental da destinação e do tratamento de resíduos sólidos urbanos com reaproveitamento energético por meio da avaliação do ciclo de vida na Central de Tratamento de Resíduos — Caieiras. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 22, n. 5, p. 993–1003, out. 2017.

SUÁREZ-SILGADO, S. S.; BETANCOURT QUIROGA, C.; MOLINA BENAVIDES, J.; MAHECHA VANEGAS, L. La gestión de los residuos de construcción y demolición en Villavicencio: estado actual, barreras e instrumentos de gestión. Entramado, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 224–244, 2019. DOI: 10.18041/1900-3803/entramado.1.5408. Disponível em: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/5408>. Acesso em: 26 ago. 2023.

SUÁREZ-SILGADO, Sindy; MOLINA, Juan David Andrés; MAHECHA, Leandro; CALDERÓN, Lucrecia. Diagnóstico y propuestas para la gestión de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Ibagué (Colombia). En: Gestión y Ambiente. Junio 2018. Vol. 21, N° 1, p. 9-21. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/327351204_Diagnóstico_y_propuestas_para_la_gestión_de_los_residuos_de_construcción_y_demolición_en_la_ciudad_de_Ibagué_Colombia. Acesso em: 21 ago. 2023.

T.P. Pinto, Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana, Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, 1999. <http://www.ietsp.com.br/Documentos/textos-t%C3%A9cnicos/disserta%C3%A7%C3%A3o-B5es-e-teses/>.

TALIBERTI H, Zucchi P. Custos diretos do programa de prevenção e controle da dengue no Município de São Paulo em 2005. Rev Panam Salud Publica. 2010;27(3):175–80.

TAPIAS MENDIVELSO, Jimmy. Guía de intervención sostenible de los residuos de la construcción. Trabajo de grado Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, 2017. P 1-62. Disponível em: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10696/Jimmy%20Alejandro%20Tapias-2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 ago. 2023.

TOBÓN, Diana Catalina Sierra. "Lineamientos para el manejo sostenible de los residuos de las placas de yeso en la ciudad de Medellín. Una mirada al manejo sostenible de los residuos de construcción y demolición (RCD)". Repositorio Universidad Libre. Universidad Libre. 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.12622/5820>. Acesso em: 10 ago. 2023.

TORO, L. F. M.; VAZ, A. A educação ambiental promovida pelas políticas de educação ambiental do Brasil e Colômbia. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 17, n. 4, p. 2648–2665, 2022. DOI: 10.21723/riaee.v17i4.14226. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/14226>. Acesso em: 25 ago. 2023.

VIDAL RAINHO, Caroline. Estudio comparativo de los sistemas de gestión de RCD's entre España y Brasil. Trabajo fin de grado Universidade da Coruña, Brasil, 2015. 257 p. Disponível em:

https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/14184/VidalRainho_Caroline_TFG_2015.pdf?sequence=2. Acesso em: 15 ago. 2023.

YHORMAN LÓPEZ PULGARIN; BÁRBARA FRANCO OROZCO. Gestión de residuos sólidos urbanos: Un enfoque en Colombia y el departamento de Antioquia. Cuaderno activa, v. 12, n. 1, p. 119–134, 2020.