

Revista Multidisciplinar

A IMPORTÂNCIA DO TRATAMENTO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Luciano Reis Burgos



Fonte: <https://www.projetou.com.br/posts/residuos-da-construcao-civil/>

PERIÓDICO CIENTÍFICO INDEXADO INTERNACIONALMENTE

DOI: 10.5281/zenodo

DOI: 10.69720/Crossref

ISSN

International Standard Serial Number

2966-0599

www.ouniversoobservavel.com.br

A IMPORTÂNCIA DO TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Luciano Reis Burgos¹

Revista o Universo Observável
DOI: 10.5281/zenodo.13250986
[ISSN: 2966-0599](https://doi.org/10.5281/zenodo.13250986)

25 de fevereiro de 2024

¹Bacharel em Administração de Empresas. Empresário há mais de 25 anos na área de Gestão de Vendas especializado em Iluminação Pública, Gestão de Resíduos e Recycling.
E-mail: luciano@lebrepresenta.com.br

RESUMO

A indústria da construção civil é uma das principais fontes de resíduos sólidos, contribuindo significativamente para desafios ambientais, econômicos e sociais. Este trabalho examina a importância do tratamento adequado de resíduos sólidos gerados pela construção civil, com ênfase nas práticas que promovem a sustentabilidade e mitigam impactos ambientais negativos. Através de uma revisão bibliográfica detalhada, o estudo aborda as políticas e regulamentações vigentes, como a Resolução CONAMA nº 307 e a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que estabelecem diretrizes para a gestão e o descarte apropriado desses resíduos. A análise revela que, apesar dos avanços legislativos, a implementação eficaz de práticas de gestão de resíduos enfrenta obstáculos como falta de fiscalização, necessidade de maior conscientização e variações nas práticas de implementação. Este estudo destaca a necessidade de uma abordagem integrada que envolva todos os stakeholders na promoção de uma construção mais sustentável, incluindo tecnologias de reciclagem, educação para práticas sustentáveis e uma legislação mais rigorosa. O objetivo é contribuir para o debate acadêmico e prático, proporcionando insights que possam orientar ações futuras para melhorar a gestão de resíduos na construção civil, buscando soluções que alinhem desenvolvimento econômico com proteção ambiental.

Palavras-chave: Resíduos da construção civil, sustentabilidade, gestão de resíduos, políticas ambientais, reciclagem de resíduos.

ABSTRACT

The construction industry is one of the major sources of solid waste, significantly contributing to environmental, economic, and

social challenges. This work examines the importance of proper treatment of solid waste generated by construction activities, emphasizing practices that promote sustainability and mitigate negative environmental impacts. Through a detailed literature review, the study addresses current policies and regulations, such as CONAMA Resolution No. 307 and the National Solid Waste Policy, which establish guidelines for the management and proper disposal of these wastes. The analysis reveals that despite legislative advancements, the effective implementation of waste management practices faces obstacles such as lack of enforcement, the need for greater awareness, and variations in implementation practices. This study highlights the need for an integrated approach involving all stakeholders in promoting more sustainable construction, including recycling technologies, education on sustainable practices, and stricter legislation. The aim is to contribute to academic and practical debates, providing insights that may guide future actions to improve waste management in the construction industry, seeking solutions that align economic development with environmental protection.

Keywords: Construction waste, sustainability, waste management, environmental policies, waste recycling.

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é reconhecida tanto por seu papel fundamental no desenvolvimento econômico quanto por ser uma das maiores geradoras de resíduos sólidos. A produção massiva de resíduos decorrente de atividades de construção, demolição, reformas e reparos representa um desafio ambiental significativo que exige atenção urgente (KOFOWOROLA E GHEEWALA, 2009). Este estudo visa explorar a importância do tratamento adequado desses resíduos, focando em práticas que não apenas minimizem o

impacto ambiental, mas também promovam a sustentabilidade no setor.

O rápido crescimento urbano e a expansão infraestrutural têm elevado a produção de resíduos da construção civil a níveis que comprometem a capacidade dos sistemas de gestão de resíduos existentes. A ineficiência no manejo desses resíduos não só contribui para problemas ambientais como poluição e degradação de habitats, mas também impõe desafios econômicos e sociais, como o aumento dos custos de disposição e o impacto na saúde pública (YUAN, SHEN, 2011).

Diversas legislações foram implementadas para regular a gestão e o descarte de resíduos da construção civil. No Brasil, a Resolução CONAMA nº 307 estabelece diretrizes que promovem a segregação, a quantificação, a classificação e o encaminhamento correto dos resíduos produzidos pelas atividades de construção (Brasil, 2002). Essas regulamentações visam não apenas proteger o meio ambiente, mas também incentivar a indústria da construção civil a adotar práticas mais sustentáveis.

A adoção de técnicas de Produção Mais Limpa (P+L) e a implementação de sistemas de gestão ambiental conforme normas ISO 14001 são exemplos de estratégias que têm sido exploradas para melhorar a gestão de resíduos na construção civil. Tais estratégias ajudam a minimizar a geração de resíduos e promover a reciclagem e reutilização, contribuindo para a redução do consumo de recursos naturais e a mitigação dos impactos ambientais (AJAYI e OYEDELE, 2017).

Este trabalho se propõe a analisar a eficácia das práticas de tratamento de resíduos na construção civil e a identificar os principais desafios e oportunidades para a melhoria contínua da gestão de resíduos. Através de uma revisão bibliográfica abrangente, o estudo buscará contribuir com insights valiosos para

acadêmicos, profissionais da área e formuladores de políticas, fomentando uma reflexão crítica sobre os caminhos para uma indústria da construção civil mais sustentável.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O conceito de "Desenvolvimento Sustentável" se conecta diretamente com a necessidade de gerir os recursos naturais de maneira que não prejudiquem as futuras gerações. A sustentabilidade deve ser vista não como uma alternativa de estilo de vida, mas como essencial para a manutenção da vida na Terra.

Nesse contexto, a indústria da construção civil é uma das que mais consomem matérias-primas, gerando impactos significativos desde a extração até o uso final, resultando em resíduos sólidos. Portanto, a sustentabilidade neste setor deve ir além de apenas reduzir desperdícios, reciclando e reutilizando resíduos.

Conforme apontado por Carbonari, Pereira e Silva (2011), a diminuição de vários recursos naturais é resultado das atividades humanas que, ao buscar satisfazer suas necessidades individuais, utilizam esses recursos de forma descontrolada, afetando a capacidade do ecossistema de atender às futuras gerações.

As mudanças globais têm sido observadas tanto por cientistas quanto pela população em geral. Em diversos pontos do planeta, percebem-se alterações climáticas causadas por atividades humanas, com destaque para a queima de combustíveis fósseis, que contribui para o aquecimento global (PEREIRA, SILVA e CARBONARI, 2011).

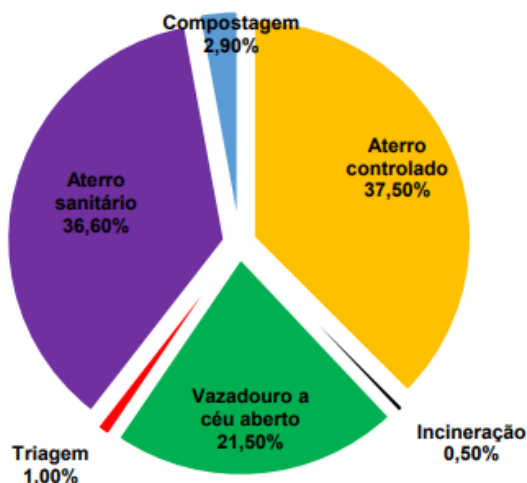
Segundo Dias (2017), a consciência ambiental surgiu no meio do século XX, impulsionada pelo aumento de denúncias de contaminação ambiental. Esse movimento resultou na criação

de uma vasta legislação internacional, monitorada de perto por entidades governamentais ambientais.

2.2 CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL E OS RESÍDUOS

(PNSB) do IBGE em 2000, cerca de 230 mil toneladas de resíduos sólidos são produzidas diariamente no país, mas nem toda essa quantidade é adequadamente destinada, conforme ilustrado no Gráfico 1:

Gráfico 1: Destinação final dos resíduos sólidos no Brasil.



Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, (IBGE, 2000).

Segundo Philippi Jr., Roméro e Bruna (2004), os lixões a céu aberto no Brasil são locais de depósito para variados tipos de resíduos, sem tratamento adequado, representando riscos para a saúde pública e contaminando solos e mananciais.

A pesquisa do IBGE também revela que no Brasil existem cerca de 600 usinas de reciclagem, distribuídas por 350 distritos, com uma presença variada nas diferentes regiões do país. Essa dispersão geográfica indica que muitos municípios ainda carecem de controle efetivo sobre os resíduos que produzem, dificultando a gestão e o tratamento adequado

No Brasil, a gestão de resíduos sólidos é de responsabilidade do poder público. As práticas de manejo dos resíduos sólidos urbanos vão da coleta até a disposição final. De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico dos mesmos.

Para expandir esses números e melhorar a gestão de resíduos, é crucial que haja mudanças sociais, econômicas e culturais nas sociedades brasileiras, garantindo que todos os resíduos passem por processos de tratamento apropriados para minimizar impactos negativos ao meio ambiente.

2.2.1 Descarte de materiais na construção civil

Na indústria da construção civil, para cada metro quadrado de edificação construída, aproximadamente uma tonelada de materiais é utilizada. Entre esses, destacam-se itens comuns nos canteiros de obras, como cimento, areia, brita e madeira (Souza, 2005). Enquanto essa atividade promove benefícios econômicos e sociais significativos para o Brasil, incluindo geração de empregos e aumento da renda familiar, ela também resulta na produção de resíduos que podem prejudicar o solo, causar o assoreamento de córregos e disseminar doenças (Costa et al., 2014).

Durante o processo construtivo, a geração de resíduos é uma consequência das perdas inerentes, mesmo com um foco na qualidade e na minimização de desperdícios. Cardoso (2017) explorou a composição dos materiais descartados na construção no município de São Carlos/SP, demonstrando que cerâmica, pedras e cerâmica polida são os mais descartados.

A poluição substancial gerada por essas atividades é um problema generalizado,

exacerbado tanto por grandes construtoras – que pagam pela remoção de resíduos sólidos dos canteiros – quanto por urbanizações não planejadas e insuficientemente fiscalizadas, incentivando construções domésticas que frequentemente ignoram normas ambientais.

O entulho de construção civil brasileiro consiste principalmente de argamassa e cacos cerâmicos, além de pedras, areia, metais, plásticos e materiais orgânicos em menor proporção (AMADEI *et al.*, 2011).

Dos resíduos descartados, 67% provêm de pequenas reformas residenciais, não associadas a construtoras, enquanto os 33% restantes são relacionados a descartes feitos por construtoras, que poderiam melhorar significativamente essas estatísticas por meio de uma gestão adequada de resíduos (DALTRO FILHO *et al.*, 2006).

2.3 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)

Visando a redução da produção de resíduos na construção civil, a Resolução CONAMA n° 307 de 2002 orienta que os geradores priorizem, inicialmente, a não geração de RCC e, seguindo uma ordem de prioridade, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Conseqüentemente, os resíduos da construção civil não podem ser depositados em aterros de resíduos sólidos urbanos, áreas de vazadouros, encostas, corpos d'água, lotes vagos ou áreas protegidas por lei.

Miotto (2013) aponta múltiplos fatores que contribuem para a geração excessiva de RCC, incluindo a baixa qualificação da mão de obra, técnicas construtivas pouco avançadas que não utilizam princípios de racionalização, falhas nos métodos de transporte de materiais nos canteiros de obras, e a produção excessiva de materiais e embalagens.

Entre as metodologias de gestão ambiental, destaca-se a Produção Mais Limpa (P+L),

originária do setor industrial, mas que pode ser eficazmente aplicada no setor da construção civil. Segundo Araújo (2002), a P+L visa minimizar a geração de resíduos e promover sua reutilização na fonte. O autor observou que, com um projeto detalhado que siga os princípios da P+L, é possível evitar retrabalhos, otimizar a compra de materiais, reduzir desperdícios e custos de produção.

De acordo com a Resolução CONAMA n° 307 de 2002, o gerenciamento de resíduos da construção civil deve incluir ações diretas ou indiretas nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente correta dos resíduos sólidos. Paralelamente, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no seu artigo 18, condiciona a elaboração de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos pelas prefeituras como requisito para a obtenção de repasses financeiros destinados aos serviços de limpeza dos municípios.

Além disso, o artigo 20 da PNRS exige a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para empreendimentos que produzem resíduos não classificados como domiciliares, devido à sua natureza, composição ou volume, como é o caso das organizações de construção civil (BRASIL, 2010).

Para um efetivo gerenciamento dos RCC, é essencial realizar uma prévia caracterização dos resíduos que serão gerados. Esse conhecimento direciona a definição das demais etapas do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), incluindo segregação, acondicionamento, transporte, e tratamento dos resíduos, bem como a disposição final dos rejeitos, sendo a apresentação deste plano uma exigência para conformidade com a legislação vigente.

2.4 A CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A problemática dos resíduos sólidos é emergencial, dada a potencial catástrofe ambiental que esses contaminantes podem causar tanto em municípios do interior quanto em grandes centros urbanos e regiões metropolitanas. Com a implementação da Lei nº 12.305/10, a distinção anterior entre lixo e resíduos sólidos foi superada. Atualmente, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) reconhece todos os materiais descartados como resíduos sólidos.

Segundo a definição da PNRS no art. 3º, inc. XVI, resíduos sólidos são materiais, substâncias, objetos ou bens resultantes de atividades humanas em sociedade, que demandam uma destinação final apropriada, estando em estados sólido ou semissólido. O volume alarmante de resíduos produzidos no país é motivo de grande preocupação (ABRELP, 2021).

A má gestão dos Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde, que causa desequilíbrio e contaminação ambiental, é agora amplamente reconhecida. Portanto, é essencial desenvolver tratamentos que minimizem o impacto ambiental sem comprometer a qualidade dos serviços de saúde, ao mesmo tempo em que reduzem os riscos associados à presença de agentes patogênicos (MONTEIRO *et al.*, 2001).

A classificação dos resíduos sólidos envolve a identificação de sua origem processual ou atividade, seus constituintes e peculiaridades. Segundo a NBR 10.004/2004, os resíduos são classificados com base em seu potencial de contaminação ambiental e riscos à saúde pública sendo:

- (a) Resíduos Classe I – Perigosos;
- (b) Resíduos Classe II – Não Perigosos;
- (c) Resíduos Classe IIA – Não inertes;
- (d) Resíduos Classe IIB – Inertes.

Os da Classe I são aqueles com características perigosas como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Os não perigosos, divididos em IIA e IIB, incluem na Classe IIA materiais com características como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água, enquanto para a Classe IIB, são considerados resíduos que, quando em contato com água destilada ou deionizada, mantêm-se estáveis.

A PNRS, por sua vez, utiliza o critério de periculosidade como classificatório, mas não faz distinção entre resíduos não inertes e inertes. Outro critério da Lei nº 12.305/2010 é a origem do resíduo, categorizando-os como:

- Domiciliar: originário de atividades domésticas;
 - Limpeza urbana: provém da varrição e limpeza de espaços públicos;
 - Sólido urbano: combinação das categorias anteriores;
 - Serviço público de saneamento básico: excluídos os anteriormente mencionados;
 - Industrial: gerado por processos industriais;
 - Serviço de saúde: conforme normativas dos órgãos de saúde e meio ambiente;
 - Construção civil: proveniente de construções e demolições;
 - Agrossilvopastoril: derivado de atividades agrícolas e florestais;
 - Serviços de transporte: relacionados a infraestruturas de transporte;
 - Mineração: oriundo de atividades de extração mineral.
- De acordo com a legislação atual, cabe ao governo desenvolver e implementar planos de gerenciamento de resíduos sólidos, respeitando a Política Nacional de Resíduos Sólidos. No entanto, é responsabilidade de todos adotar produtos sustentáveis e práticas de redução de resíduos nas atividades diárias da população, como ilustra a Figura 1:

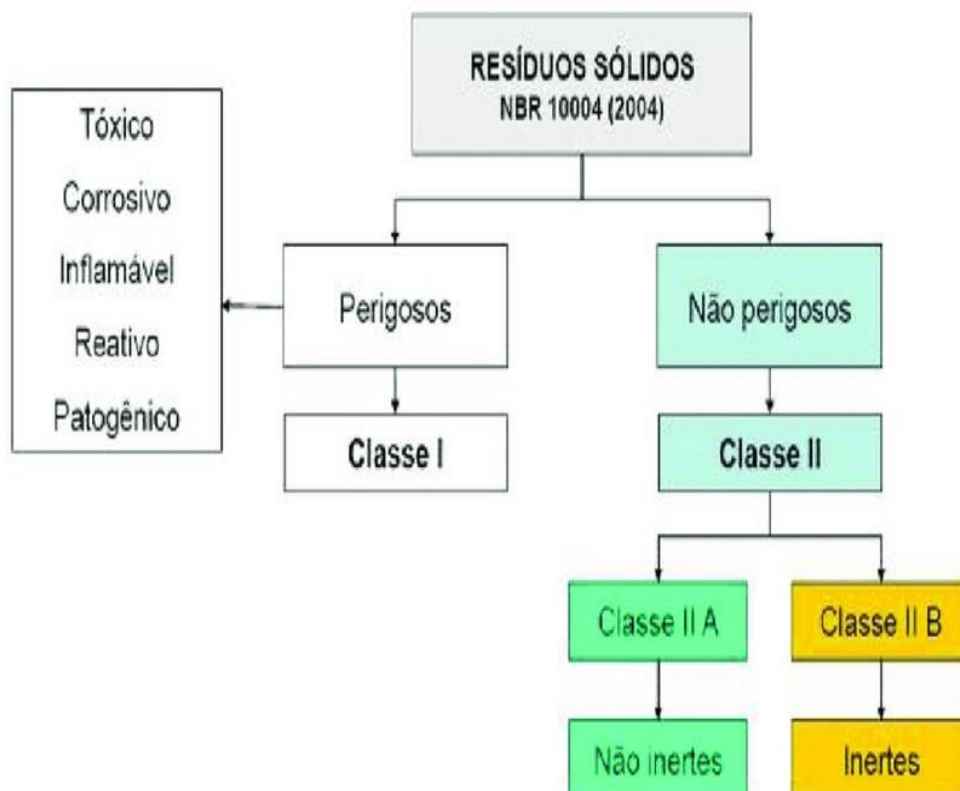


Figura 1: Fluxograma resíduos sólidos, Fonte: Silva (2017)

De acordo com Silva (2013, p. 17), "os resíduos sólidos emergiram como um dos principais desafios para a sociedade contemporânea, devido ao excesso de geração e à inadequada disposição final desses materiais".

A administração dos resíduos deve ser vista como uma questão de alta importância para os líderes de órgãos públicos, contudo, os administradores públicos ao longo dos anos não têm dado a necessária atenção a essa problemática. Além das complicações administrativas, há uma falta de iniciativa por parte dos agentes econômicos e das organizações sociais para encontrar soluções para os desafios associados aos resíduos sólidos (SILVA, 2013)

2.5 A IMPORTÂNCIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL E GERENCIAMENTO

A construção civil é essencial para o

desenvolvimento e a densificação dos centros urbanos, contribuindo significativamente para o crescimento econômico, aumento da renda familiar e criação de empregos no país. No entanto, também é uma fonte de impactos ambientais significativos devido à falta de gestão adequada de suas atividades.

De acordo com dados do Construbusiness (2018), no primeiro semestre de 2018, o faturamento do setor da construção atingiu R\$ 545,3 bilhões em valores correntes, dos quais 50,7% eram atribuídos a obras e serviços de construção. Os investimentos em obras e serviços nesse período somaram R\$ 275,1 bilhões, correspondendo a 8,2% do PIB brasileiro, com um aumento real de 2,8% em relação ao primeiro semestre de 2017.

O consumo de recursos naturais pela indústria da construção civil (ICC) varia entre 15 a 50%, e atualmente esse percentual alcançou 75%. Em

2000, o setor consumia cerca de 210 milhões de toneladas de agregados naturais por ano, principalmente na produção de argamassas e concretos, representando aproximadamente 33% do total utilizado anualmente pela sociedade. A ICC é responsável por aproximadamente 4,5% do total de energia consumida, sendo que 84% desse consumo ocorre na fase de produção desses minerais (JOHN, 2000).

A indústria da construção civil é o maior consumidor de agregados naturais. Como indicado nos dados da ANEPAC (2011) e do DNPM (Sumário Mineral Brasileiro, 2010), a produção de agregados graúdos (brita) e agregados miúdos (areia) entre 1988 a 2010 mostrou um crescimento considerável, embora tenha estabilizado em períodos de estabilidade monetária, como entre 1995 e 2000.

A crise imobiliária e bancária de 2008 nos países desenvolvidos não reduziu significativamente o consumo global de agregados essenciais para a ICC, como areia, cascalho e pedra, crucial no ano de 2010. Este consumo elevado de recursos minerais pela ICC é esperado que se mantenha nos países desenvolvidos para sustentar o conforto da vida moderna (VALVERDE, 2001).

Apesar de pequenas quedas no consumo de agregados entre 1989 a 1991, 1992 a 1993, 2002 a 2003, e 2005 a 2006, houve sempre um crescimento considerável nos outros anos, com destaque para 2009 a 2010, conforme indicado na Tabela 2.

O uso excessivo e ineficiente desses agregados na ICC, bem como o manejo inadequado durante a execução de obras, gera não apenas desperdício e ineficiência no processo construtivo, mas também impactos ambientais. Estes podem ser mitigados através da reciclagem dos Resíduos da Construção Civil (RCC) diretamente nos canteiros de obras, o que reduz significativamente a quantidade de resíduos depositados de forma irregular (EVANGELISTA; COSTA, ZANTA; 2010).

Em resposta à crescente pressão para

promover o desenvolvimento sustentável, a ICC tem sido desafiada a melhorar seus processos construtivos, tanto na qualificação da mão de obra quanto no uso racional de materiais e serviços (MORAIS, 2006). A adoção de práticas sustentáveis na execução de obras não só beneficia o meio ambiente, mas também otimiza o uso de recursos como os agregados, minimizando desperdícios.

3 METODOLOGIA

Este trabalho adota uma metodologia de revisão bibliográfica, que segundo Gil (2002), permite a análise de publicações existentes relacionadas ao tema de estudo. Esta abordagem é utilizada para consolidar o conhecimento existente, identificar tendências, estabelecer conexões entre pesquisas anteriores e fundamentar teoricamente o estudo sobre a importância do tratamento de resíduos sólidos na construção civil. A pesquisa baseia-se na análise de:

- Artigos científicos: Publicações em periódicos de alto impacto na área de gestão ambiental e construção civil, acessadas através de bases de dados como *Scopus*, *Web of Science* e *Google Scholar*.
- Relatórios técnicos e normativas: Documentos de agências governamentais e organizações internacionais, como o CONAMA, que detalham legislações e diretrizes sobre o tratamento de resíduos.

Conforme Booth, Sutton e Papaioannou (2016), os materiais incluídos na revisão foram selecionados com base em:

- Relevância: Publicações que abordam diretamente a gestão de resíduos na construção civil e suas implicações ambientais.
- Credibilidade: Fontes reconhecidas e revisadas por pares.
- Atualidade: Preferência por estudos publicados nos últimos dez anos, salvo

referências clássicas necessárias para a compreensão histórica do tema.

A análise dos dados coletados segue o método proposto por Ridley (2012), que envolve:

- Síntese descritiva: Apresentação das informações coletadas, organizadas tematicamente.
- Análise crítica: Discussão sobre as contribuições, limitações e discrepâncias nas pesquisas existentes.
- Síntese integrativa: Conexão das informações com o objetivo de formar uma compreensão abrangente sobre o tratamento de resíduos sólidos da construção civil.

Mesmo sendo uma revisão bibliográfica, este estudo segue os princípios éticos de pesquisa, garantindo a correta atribuição de créditos através de citações apropriadas e respeitando os direitos autorais dos trabalhos consultados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resíduos gerados pela construção civil representam uma significativa fonte de poluição e desafios logísticos. De acordo com Souza (2005), uma tonelada de material é utilizada por metro quadrado de construção, abrangendo cimento, areia, brita e madeira. Essa quantidade substancial não apenas impõe riscos ambientais, como assoreamento de córregos e contaminação do solo, mas também amplia a problemática de gerenciamento efetivo de resíduos urbanos. Costa *et al.* (2014) destacam que a má gestão desses resíduos resulta em uma série de impactos negativos, incluindo a propagação de doenças.

A expansão descontrolada das atividades da construção civil, conforme observada em muitas cidades, leva ao descarte irregular de resíduos. As urbanizações não planejadas e a falta de fiscalização exacerbam o problema,

onde muitas construções domésticas ignoram as normativas ambientais (CARDOSO, 2017). Este cenário é confirmado pelos achados no município de São Carlos/SP, que revelam uma predominância de resíduos como cerâmica, pedras e cerâmica polida nos canteiros de obras.

A Resolução CONAMA nº 307 foi um marco regulatório que estabeleceu diretrizes claras para a disposição e tratamento adequado dos resíduos, priorizando práticas sustentáveis (CONAMA, 2002). Embora sua implementação tenha sido um avanço significativo, a eficácia dessa regulamentação ainda depende da rigorosidade de sua aplicação pelas autoridades locais.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) impulsiona um maior controle sobre a gestão de resíduos, exigindo a elaboração de Planos Municipais de Gestão Integrada (BRASIL, 2010). Este quadro regulatório busca não apenas conformidade, mas também promover a conscientização sobre a importância de práticas sustentáveis.

A necessidade de um compromisso coletivo para melhorar a gestão de resíduos é crucial. As construtoras têm um papel significativo a desempenhar; ao melhorar suas práticas, podem reduzir a quantidade de resíduos gerados e promover um modelo de construção mais sustentável. Da mesma forma, a conscientização e educação de pequenos empreiteiros e do público em geral podem levar a uma redução significativa no descarte irregular, mitigando os impactos ambientais adversos (DALTRO FILHO *et al.*, 2006).

A discussão sublinha que, enquanto as legislações e regulamentações como a Resolução CONAMA nº 307 e a PNRS são fundamentais, o setor ainda enfrenta desafios significativos (Carvalho, 2008). A eficácia das medidas implementadas e a sustentabilidade futura da indústria da construção civil dependerão de uma abordagem integrada e de

um comprometimento continuado com a melhoria das práticas de tratamento e descarte de resíduos.

CONCLUSÃO

Este trabalho explorou a complexidade e a urgência associadas ao tratamento de resíduos sólidos da construção civil, destacando tanto os desafios enfrentados quanto as estratégias potenciais para uma gestão eficaz. A revisão da literatura mostrou que, embora a construção civil seja um pilar do desenvolvimento econômico, ela também é uma fonte significativa de poluição ambiental devido à geração e ao manejo inadequado de resíduos sólidos.

As políticas existentes, como a Resolução CONAMA nº 307 e a Política Nacional de Resíduos Sólidos, oferecem um framework robusto para a melhoria das práticas de gestão de resíduos. No entanto, a implementação eficaz dessas políticas ainda enfrenta obstáculos significativos, incluindo a falta de fiscalização rigorosa, a necessidade de maior conscientização e educação, e a variabilidade na adesão às normas entre as diferentes regiões e escalas de projetos de construção.

O estudo destacou que é fundamental não apenas implementar legislações, mas também assegurar que as práticas sustentáveis sejam adotadas de maneira uniforme e eficaz. Isso requer uma abordagem holística que envolva todos os stakeholders, incluindo governos, indústrias, e a sociedade civil, para colaborar na promoção de práticas que garantam a sustentabilidade ambiental, econômica e social.

A reciclagem e a reutilização de resíduos no próprio canteiro de obras emergiram como soluções práticas que podem reduzir significativamente o volume de resíduos descartados, contribuindo para a economia circular e reduzindo a demanda por novos materiais. Além disso, a educação e a formação

contínua de profissionais e trabalhadores do setor podem melhorar significativamente a gestão de resíduos na fonte.

Conclui-se então que a chave para avançar na gestão de resíduos da construção civil reside na implementação rigorosa de políticas existentes, no desenvolvimento de novas tecnologias de reciclagem e no compromisso contínuo com a educação ambiental. Somente através de esforços colaborativos e integrados será possível mitigar os impactos ambientais da construção civil e avançar em direção a um futuro mais sustentável.

REFERÊNCIAS

ABRELP. Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Brasília.2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10.004 - Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

BITENCOURT, J. DA S.; HERNÁNDEZ, C. T. Logística Reversa e Teoria Institucional: Um Estudo Bibliométrico. Cadernos de Gestão e Empreendedorismo, v. 7, n. 3, p. 68–83, 19 dez. 2019.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Presidência da República, Departamento da Casa Civil. Brasília, 2010.

ALENCAR, Emanuel. Fiscalização levanta voo. 2013. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/fiscalizacao-levanta-voo-interdita-aterro-ilegal-7237044>. Acesso em: 10 fev. 2024.

ANEPAC. Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para a construção civil. 2011. Disponível em: <http://www.anepac.org.br>. Acesso em: 20 jan.

2024.

ARAÚJO, A. F. A aplicação da metodologia de produção mais limpa: estudo em uma empresa do setor de construção civil. Dissertação (Mestrado). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2002. 120 p.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução n. 307 de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 136, p. 95-96, 17 jul. 2002.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução n. 348 de 16 de agosto de 2004. Altera o inciso IV do art. 3º da Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002 do CONAMA, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, n. 158, p. 70, 17 ago. 2004.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução n. 431 de 24 de maio de 2011. Altera o art. 3º da Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002 do CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, n. 99, p. 123, 25 maio de 2011.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução CONAMA n. 469 de 29 de julho de 2015. Altera o art. 3º da Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002 do CONAMA, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, n. 144, p. 109 – 110, 30 jul. 2015.

BRASIL. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, LEI 11.445/2007. 2007. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/>. Acesso em: 12

jan. 2024.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Presidência da República. Departamento da Casa Civil. Brasília, 2010.

CARBONARI, A. C.; PEREIRA, G. Z. D.; SILVA, M. E. E. Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiente. São Paulo: Saraiva, 2011. 216 p.

CARDOSO, J. Composição dos materiais descartados na construção no município de São Carlos/SP. São Carlos, 2017.

CONSERBRÁS, Patos de Minas/MG. Disponível em: <http://www.consebras.com.br>. Acesso em: 5 fev. 2024.

CONSTRUBUSINESS. Habitação, infraestrutura e empregos. In: Seminário da Indústria Brasileira de Construção, 4. 2001, São Paulo. São Paulo: FIESP/Ciesp, 2001.

COSTA, D. B.; ZANTA, V. M.; AMADEI, J. et al. Alternativa sustentável para destinação de resíduos de construção classe A: sistemática para reciclagem em canteiros de obras. Ambiente Construído, Porto Alegre-RS, v. 10, n. 3, p. 23-40, jul./set. 2010. ISSN 1678-8621.

DIAS, R. Gestão Ambiental: Responsabilidade social e Sustentabilidade. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017. 227 p.

DALTRO FILHO, J. et al. Gestão de resíduos na construção civil. São Paulo: Editora Civil, 2006.

EVANGELISTA, P. P. A.; COSTA, D. B.; ZANTA, V. M. Alternativa sustentável para destinação de resíduos de construção classe A: sistemática para reciclagem em canteiros de obras. Ambiente Construído, Porto Alegre-RS, v. 10, n. 3, p. 23-40, jul./set. 2010. ISSN 1678-8621.

FORMOSO, C. T. et al. As perdas na construção civil: conceitos, classificação e indicadores de controle. São Paulo: Técnica, v. 23, 1996. 30-33 p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Participação da Indústria da Construção Civil no PIB entre os anos de 2007 e 2018. IBGE, 2009. Tabela 1, p. 12. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasnacionais/2019/Tabelas_pdf/tab09.pdf. Acesso em: 15 dez. 2023.

I&T INFORMAÇÕES E TÉCNICAS EM CONSTRUÇÃO CIVIL LTDA. Relatório informativo das atividades do estudo de viabilidade técnico-econômica da reutilização de resíduos de Santo André. São Paulo, I&T. 1990.

JOHN, V. M. Reciclagem de resíduos na construção civil: Contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. Tese (Livre Docência) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000. 102 p.

MARCOCCI, Camila. Construção Civil: a importância do setor no país e novas tecnologias para o seu desenvolvimento. 2020. Disponível em: <https://certificacaoiso.com.br/construcao-civil-a-importancia-do-setor-no-pais-e-novas-tecnologias-para-o-seu-desenvolvimento/>. Acesso em: 7 fev. 2024.

MARTINS, J. Planejamento econômico. Pini, p. 42-43, nov. 2012.

MIOTTO, J. L. Princípios para o projeto e produção das construções sustentáveis. 1. ed. Ponta Grossa: UEPG/NUTEAD, 2013.

MONTEIRO, A. P. et al. Sustentabilidade e gestão de resíduos sólidos na construção civil. São Paulo: Editora Universitária, 2001.

MORAIS, G. M. D. Diagnóstico da deposição clandestina de Resíduos de Construção e Demolição em bairros periféricos de Uberlândia: subsídios para uma gestão sustentável. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2006. 201 p.

NADINE Voittle. Clique Arquitetura. s. d. Disponível em: <http://www.cliquearquitetura.com.br/artigo/sustentabilidade-na-construcao-civil.html>. Acesso em: 25 jan. 2024.

PEREIRA, A. C.; SILVA, G. Z. D.; CARBONARI, M. E. E. Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiente. São Paulo: Saraiva, 2011. 216 p.

PHILIPPI JR., A.; ROMÉRO, M. D. A.; BRUNA, G. C. Curso de gestão ambiental. Barueri: Manole, 2004. 1001 p.

PMAM. Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2000: panorama general. PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Nairobi/Kenia. 2000. 20 p. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8219/-Global%20Environment%20Outlook%202000%20-19991609-spanish.pdf?sequence=11&isAllowed=y>. Acesso em: 2 fev. 2024.

SJÖSTRÖM, C. Durability of Building Materials and Components. In: CIB Symposium on Construction and Environment: theory into practice. 23-24 de novembro de 2000. São Paulo, 2000.

SOUZA, U. E. L.; PALIARI, J. C.; AGOPYAN, V.; ANDRADE, A. C. Diagnóstico e combate à geração de resíduos na produção de obras de construção de edifícios: uma abordagem progressiva. Ambiente

Construído, 2004; 4(4): 33-46.

VALVERDE, F. M. Agregados para construção civil. Balanço Mineral Brasileiro. São Paulo/SP, 2001. 15 p. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/dnpm/publicacoes-economia-mineral/arquivos/agregados-para-construcao-civil.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2023.

VENTURINI, Mariana Maia de Almeida. Gerenciamento de resíduos da construção civil baseado na gestão adotada pela prefeitura municipal de Belo Horizonte. Monografia Curso de Especialização Engenharia Civil (Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia e Construção Civil - Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, Janeiro 2014. 22-27 p.