Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.10, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v10i1.4071

INCORPORAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ORÇAMENTO SUSTENTÁVEL DE OBRAS

INCORPORATION OF CONSTRUCTION WASTE IN THE SUSTAINABLE BUDGETING OF CONSTRUCTION WORKS

Hugo Emanuel Abreu Fernandes
Graduando em Engenharia Civil da Universidade de Gurupi – UnirG
Gurupi/TO, Brasil
E-mail: hugoemanuel1503@gmail.com

Patrick Peres Oliveira
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6913-650X
Engenheiro Civil e Mestre em Ciências Florestais e Ambientais
Professor do Curso de Engenharia Civil da Universidade de Gurupi - UnirG
Gurupi/TO, Brasil
E-mail: patrick@unirg.edu.br

Recebido: 15/05/2025 – Aceito: 30/05/2025

Resumo

A indústria da construção é uma das mais significativas no que diz respeito ao uso intensivo de recursos naturais e à produção de resíduos sólidos. Diante desse cenário, a utilização de resíduos da construção civil (RCC) nos planejamentos orçamentários de obras se apresenta como uma alternativa eficaz para diminuir gastos e atenuar os danos ambientais. Esta pesquisa, com abordagem qualitativa e caráter exploratório, fundamenta-se em uma revisão de literatura composta por autores brasileiros e diretrizes técnicas normativas, com o intuito de examinar as possibilidades de reutilização do RCC em empreendimentos públicos e privados. Os achados revelam benefícios tanto econômicos quanto ecológicos decorrentes do emprego de materiais reciclados, além de evidenciar obstáculos normativos, culturais e operacionais que ainda precisam ser enfrentados para consolidar essa prática no setor.

Palavras-chave: Construção civil; Resíduos sólidos; Sustentabilidade; Agregados reciclados; Reciclagem de RCC.

Abstract

The construction industry is one of the most significant sectors in terms of natural resource

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v10i1.4071

consumption and solid waste generation. In this context, the use of construction and demolition waste (CDW) in project budgeting emerges as an effective alternative to reduce costs and mitigate environmental impacts. This research, with a qualitative approach and exploratory nature, is based on a literature review of Brazilian authors and technical regulatory documents, aiming to examine the potential for reusing CDW in both public and private construction projects. The findings highlight economic and environmental benefits from the use of recycled materials, as well as the normative, cultural, and logistical challenges that still need to be addressed to consolidate this practice in the industry.

.

Keywords: Civil construction; Solid waste; Sustainability; Recycled aggregates; CDW recycling.

1. INTRODUÇÃO

O processo de urbanização brasileiro, acelerado a partir da segunda metade do século XX, impulsionou o crescimento desordenado das cidades e aumentou significativamente a demanda por recursos da construção civil. Essa expansão urbana, associada à industrialização e ao aumento populacional, contribuiu para o uso intensivo de materiais como cimento, areia e brita. No entanto, a extração excessiva desses recursos tem gerado impactos ambientais expressivos, incluindo a degradação de ecossistemas e o acúmulo de resíduos sólidos mal gerenciados.

Segundo a Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição - ABRECON (2022), a construção civil brasileira gera aproximadamente 70 milhões de toneladas de resíduos por ano, sendo que cerca de 50% são descartados de forma irregular. Esse descarte inadequado compromete a qualidade do solo e da água, além de pressionar a infraestrutura urbana e o sistema de gestão de resíduos.

Nesse contexto, torna-se urgente adotar estratégias sustentáveis como a reciclagem e o reaproveitamento de resíduos da construção civil, que além de mitigar os impactos ambientais, também reduzem a demanda por matérias-primas virgens.

Diante disso, pesquisadores enfatizam a necessidade de práticas sustentáveis, como reciclagem de materiais e uso de tecnologias menos poluentes, para mitigar danos ambientais e otimizar o uso dos recursos naturais, visto que a reciclagem de resíduos da construção civil reduz significativamente a extração de

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v10i1.4071

matéria-prima, minimiza a poluição ambiental e possibilita a fabricação de materiais reciclados de melhor qualidade.

1.1 Objetivo Geral

Analisar como a incorporação de resíduos da construção civil (RCC) nos orçamentos de obras pode promover práticas sustentáveis, reduzir custos operacionais e mitigar os impactos ambientais associados à construção civil.

2. METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica de natureza qualitativa, com abordagem exploratória e descritiva. A seleção de materiais foi realizada entre janeiro e abril de 2025, utilizando bases de dados como SciELO, Google Scholar, Portal de Periódicos da CAPES, além de documentos normativos de instituições como ABNT, CONAMA e ABRECON.

Os critérios de inclusão consideraram publicações nacionais e internacionais com ênfase em: classificação, gestão e reaproveitamento de RCC; viabilidade técnica e econômica do uso de agregados reciclados; e políticas públicas associadas. Foram utilizadas as palavras-chave: “resíduos da construção civil”, “reciclagem”, “orçamento sustentável” e “sustentabilidade na construção civil”.

3 REVISÃO DA LITERATURA

A gestão eficiente dos Resíduos da Construção Civil (RCC) representa um dos principais desafios ambientais enfrentados pelo setor da construção no Brasil. Esses resíduos, quando descartados inadequadamente, causam sérios impactos ao meio ambiente e à saúde pública. Para organizar sua destinação, a Resolução CONAMA nº 307/2002 estabeleceu a classificação dos RCC em quatro categorias: Classe A, B, C e D, com o objetivo de facilitar seu reaproveitamento, reciclagem ou destinação final segura (CONAMA, 2002).

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v10i1.4071

A Classe A engloba os resíduos reutilizáveis ou recicláveis na própria construção, como tijolos, blocos cerâmicos, concreto e argamassa. Segundo a ABRECON (2022), aproximadamente 50% dos RCC gerados no país se enquadram nessa categoria, o que demonstra um alto potencial de reaproveitamento imediato nos canteiros de obras.

A Classe B refere-se a materiais recicláveis, porém com destinação para outros setores, como papelão, plásticos, metais e vidro. Esses resíduos são geralmente encaminhados a cooperativas ou indústrias recicladoras, contribuindo significativamente para a economia circular e reduzindo a demanda por matérias-primas virgens (Pereira; Tavares, 2021).

Já a Classe C inclui resíduos para os quais ainda não existem tecnologias economicamente viáveis de reciclagem, como o gesso. Quando descartado de forma incorreta, esse material pode reagir com matéria orgânica e liberar gases tóxicos, gerando riscos ambientais consideráveis (Souza et al., 2022).

A Classe D, por sua vez, abrange resíduos perigosos como tintas, solventes, óleos, amianto e materiais contaminados. Esses resíduos exigem destinação e tratamento especiais, devido aos riscos à saúde humana e ao meio ambiente. São comumente gerados em atividades de demolição, reforma ou manutenção predial, e sua gestão demanda protocolos rígidos de segurança (Oliveira et al., 2024).

3.1 Impactos Ambientais do Descarte Incorreto de RCC

O descarte inadequado dos Resíduos da Construção Civil (RCC) constitui um dos principais problemas ambientais urbanos, resultando em consequências severas para os ecossistemas e para a qualidade de vida da população. Segundo Gomes et al. (2021), a deposição irregular desses resíduos em vias públicas, encostas, áreas de preservação permanente e corpos hídricos compromete a biodiversidade e provoca a degradação ambiental em larga escala.

Entre os impactos mais preocupantes está a contaminação de águas superficiais e subterrâneas, ocasionada pela infiltração de líquidos provenientes de materiais como tintas, solventes e outros componentes tóxicos. Essa contaminação

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v10i1.4071

pode afetar diretamente fontes de abastecimento humano, representando um sério risco à saúde pública, como já alertado por John (2007) em estudos sobre resíduos urbanos.

No contexto urbano, o acúmulo de entulho também compromete a infraestrutura das cidades. A obstrução de bueiros e sistemas de drenagem pluvial, comum em locais com descarte irregular, contribui para a ocorrência de enchentes e alagamentos, agravando os danos materiais e sociais, especialmente em comunidades mais vulneráveis (ABRECON, 2022).

Além disso, a proliferação de depósitos clandestinos favorece a presença de vetores de doenças como ratos, baratas e mosquitos transmissores de dengue e outras arboviroses. Esse cenário afeta de forma mais intensa as populações de baixa renda, que convivem com a ausência de saneamento básico e políticas eficazes de gestão de resíduos (Pereira; Tavares, 2021).

Portanto, os impactos do descarte inadequado de RCC vão além da poluição visual e representam uma ameaça direta à sustentabilidade urbana e à saúde ambiental, exigindo ações coordenadas entre poder público, setor privado e sociedade civil para o enfrentamento desse problema estrutural (Souza et al., 2022).

3.2 Reciclagem e Reaproveitamento de RCC

A reciclagem e o reaproveitamento dos Resíduos da Construção Civil (RCC) são estratégias fundamentais para promover a sustentabilidade no setor, reduzindo tanto os impactos ambientais quanto os custos operacionais das obras. De acordo com Zorzeto (2017), o reaproveitamento de materiais no próprio canteiro de obras pode reduzir a demanda por matérias-primas virgens, diminuindo significativamente a pegada ecológica da construção.

Entre as técnicas mais difundidas está a britagem dos resíduos, que transforma materiais como concreto, argamassa e cerâmica em agregados reciclados. Esses agregados são utilizados principalmente em bases de

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v10i1.4071

pavimentação e concretos não estruturais, mantendo desempenho satisfatório quando comparados aos agregados convencionais (ABRECON, 2022).

A reutilização in loco dos resíduos, sem necessidade de transporte até usinas de reciclagem, é outra alternativa vantajosa apontada por Souza et al. (2022). Essa prática reduz os custos com logística reversa e contribui para uma gestão mais eficiente dos resíduos dentro do próprio canteiro.

Além disso, a indústria da construção civil tem incorporado produtos inovadores fabricados a partir de RCC, como blocos prensados e tijolos ecológicos. Segundo Oliveira et al. (2024), esses produtos apresentam boa resistência mecânica e têm conquistado espaço no mercado por aliar viabilidade técnica, custo acessível e menor impacto ambiental.

Contudo, apesar das vantagens ambientais e econômicas, o uso de RCC reciclado ainda enfrenta resistência cultural e falta de normatização específica para certas aplicações. Como destaca Barbosa (2020), muitas construtoras ainda demonstram receio quanto ao desempenho técnico dos materiais reciclados, o que reforça a necessidade de campanhas educativas e maior rigor técnico nas especificações de uso.

3.3 Orçamentação e uso de RCC Reciclado em Obras

A incorporação de Resíduos da Construção Civil (RCC) reciclados aos orçamentos de obras representa uma estratégia cada vez mais adotada por empresas que buscam conciliar eficiência financeira e responsabilidade ambiental. De acordo com Brasileiro e Matos (2019), o uso de agregados reciclados pode gerar economia de até 30% nos custos de materiais em obras públicas e privadas, especialmente quando empregados em bases e sub-bases de pavimentações ou concretos não estruturais.

Além da redução de custos diretos com insumos, há ganhos logísticos consideráveis. O reaproveitamento de resíduos no próprio canteiro diminui o volume de transporte de entulho e de materiais novos, o que reduz emissões de carbono e custos com frete e descarte (Silva et al., 2023).

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v10i1.4071

Ferramentas tecnológicas como o Building Information Modeling (BIM) têm contribuído para o detalhamento e controle preciso dos custos e impactos relacionados ao uso de RCC. Conforme demonstrado por Pereira e Tavares (2021), a aplicação do BIM possibilita simulações de cenários de orçamento sustentável, permitindo à equipe de engenharia tomar decisões mais assertivas durante o planejamento orçamentário da obra.

No setor público, alguns municípios já estabeleceram percentuais mínimos obrigatórios de agregados reciclados em obras públicas, conforme apontam Souza et al. (2022). Essas políticas públicas são importantes para fomentar a economia circular, mas ainda encontram limitações na fiscalização e na resistência por parte dos profissionais do setor.

Apesar dos benefícios evidentes, a utilização de RCC reciclado em orçamentos de obras ainda demanda maior normatização, capacitação técnica e incentivos econômicos, a fim de garantir sua efetiva implementação em larga escala (Barbosa, 2020).

3.4 Sustentabilidade na Construção Civil

A implementação de políticas públicas e normas técnicas voltadas à gestão de resíduos da construção civil é essencial para consolidar práticas sustentáveis no setor. A principal diretriz nacional é a Resolução CONAMA nº 307/2002, que estabelece critérios para a separação, reutilização e destinação dos RCC, promovendo o reaproveitamento de materiais e a redução dos impactos ambientais (CONAMA, 2002).

No campo normativo, a ABNT NBR 15116:2004 trata do uso de agregados reciclados provenientes de resíduos sólidos da construção em pavimentação e outras aplicações não estruturais. Essa norma assegura parâmetros mínimos de qualidade e segurança técnica, favorecendo a confiança dos profissionais da engenharia civil quanto à viabilidade dos materiais reciclados (Silva et al., 2023).

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v10i1.4071

Cidades como São Paulo e Rio de Janeiro têm se destacado pela adoção de programas municipais de reciclagem de RCC, que incluem incentivos fiscais, exigência de planos de gerenciamento de resíduos e até mesmo a criação de centrais públicas de reciclagem. Essas ações integram os princípios da economia circular e estimulam a inovação no setor construtivo (Oliveira et al., 2024).

Entretanto, conforme apontado por Assis (2012), a eficácia dessas políticas públicas ainda esbarra em desafios como a falta de fiscalização adequada, o déficit de infraestrutura para triagem e reciclagem, e a ausência de articulação entre os entes federativos. Além disso, muitas prefeituras não possuem equipes técnicas capacitadas para monitorar a gestão dos resíduos no setor da construção.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção civil, embora essencial para o desenvolvimento urbano, continua sendo uma das atividades que mais impactam negativamente o meio ambiente, sobretudo pela elevada geração de resíduos sólidos. Nesse contexto, os estudos revisados indicam que a utilização dos resíduos da construção civil (RCC) como insumo em processos construtivos representa uma alternativa viável e estratégica para a promoção da sustentabilidade no setor.

Evidências apontam que práticas como a reciclagem de agregados e o reaproveitamento de materiais diretamente no canteiro de obras não apenas reduzem a pressão sobre os recursos naturais, como também contribuem para a diminuição de custos logísticos e operacionais. A aplicação desses resíduos em obras não estruturais, especialmente em pavimentações, tem se mostrado tecnicamente eficiente e ambientalmente benéfica.

Apesar dos avanços observados, a adoção em larga escala ainda esbarra em barreiras técnicas, culturais e institucionais. A escassez de normativas específicas, a desconfiança quanto ao desempenho dos materiais reciclados e a ausência de políticas públicas mais assertivas continuam limitando seu pleno aproveitamento. Tais desafios indicam a necessidade de ações coordenadas entre governos, setor produtivo e instituições de ensino e pesquisa.

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v10i1.4071

Com base na literatura analisada, torna-se evidente que o sucesso da incorporação dos RCC em orçamentos e práticas construtivas depende diretamente da valorização de soluções inovadoras, da disseminação de conhecimento técnico e da consolidação de uma cultura voltada à gestão responsável dos resíduos. Transformar resíduos em recursos é, mais do que uma tendência, um imperativo para a construção de cidades mais resilientes, econômicas e ambientalmente equilibradas.

REFERÊNCIAS

ABRECON. **Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição**. Disponível em: https://abrecon.org.br/. Acesso em: 20 mai. 2025.

ASSIS, C. S. **Modelo de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos: Uma Contribuição ao Planejamento Urbano**. 2012. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro.

BARBOSA, C. L. **Resíduos da construção civil como oportunidade econômica na sustentabilidade urbana**. Revista Brasileira de Construção Sustentável, v. 5, n. 1, p. 45–58, 2020.

BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. Reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil: **uma revisão bibliográfica**. Cerâmica, São Paulo, v. 61, n. 358, p. 178–189, 2015.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA**. Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: https://www.gov.br. Acesso em: 20 mai. 2025.

GOMES, C. P. et al. Impacto ambiental e gerenciamento de resíduos sólidos advindos da construção civil no Brasil: **uma revisão de literatura**. Id on Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia, v. 15, n. 55, p. 729–742, 2021.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 47–63, 2007.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acesso em: 20 mai. 2025.

OLIVEIRA, F. M.; LIMA, R. S.; DIAS, A. C. **Viabilidade econômica da utilização de RCC em obras de infraestrutura urbana no Tocantins.** Revista Engenharia & Sustentabilidade, v. 10, n. 1, p. 55–69, 2024.

PEREIRA, R. M.; TAVARES, L. J. **Resíduos da construção civil: barreiras culturais e políticas públicas no Brasil.** Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 22–35, 2021.

SILVA, A. C.; MENDES, T. J.; FREITAS, L. A. Planejamento sustentável de obras com BIM e PGRS: **estudo de caso em obra pública**. Revista Brasileira de Engenharia Civil, v. 13, n. 2, p. 85–99, 2023.

SOUZA, D. B.; AMARAL, K. M.; RIBEIRO, V. T. Avaliação da reciclagem de RCC em municípios do norte goiano: **desafios e oportunidades**. Revista Brasileira de Meio Ambiente e Construção, v. 8, n. 2, p. 33–47, 2022.

ZORZETO, E. L. Sustentabilidade e reciclagem de resíduos de construção civil: **uma proposta de gestão**. Revista Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal, v. 14, n. 2, p. 105–114, 2017.