Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.06,2024

ISSN 2178-6925

GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS

SUSTAINABLE WASTE MANAGEMENT IN CONSTRUCTION: CHALLENGES AND STRATEGIES

Igor Figueiredo Guedes
Graduando em Engenharia Civil
Universidade Presidente Antônio Carlos
Teófilo Otoni, Brasil
E-mail: igor.figueiredoguedes@gmail.com

Lucas Souza Barbosa
Graduando em Engenharia Civil
Universidade Presidente Antônio Carlos
Teófilo Otoni, Brasil
E-mail: lucassouzabarbosalsb@gmail.com

Rodrigo Junio Lima de Souza
Graduando em Engenharia Civil
Universidade Presidente Antônio Carlos
Teófilo Otoni, Brasil
E-mail: rodrigojuniorodrigojunio123@gmail.com

Pedro Emílio Amador Salomão
Professor universitário,
Universidade Presidente Antônio Carlos
Teófilo Otoni, Brasil
E-mail: pedroemilioamador@yahoo.com

Resumo

Este estudo aborda o tema do gerenciamento de resíduos na construção civil, destacando sua importância para a sustentabilidade e minimização de impactos ambientais. O objetivo principal é analisar o estado atual das práticas de gerenciamento de resíduos no Brasil, identificando as principais barreiras e propondo melhorias sustentáveis. Para alcançar esse objetivo, foi realizada uma revisão de literatura abrangente, explorando a classificação e tipos de resíduos na construção civil, práticas bem-sucedidas de gerenciamento de resíduos e desafios específicos do contexto brasileiro. A metodologia incluiu a análise de dados e informações provenientes de fontes confiáveis como as bases de dados Scielo, Google Acadêmico e revistas de engenharia civil. Os resultados revelaram que, embora haja avanços significativos em algumas áreas, como a implementação de tecnologias de gestão de resíduos, ainda existem desafios importantes a serem superados. A falta de conscientização, a escassez de infraestrutura adequada e a necessidade de maior comprometimento por parte dos envolvidos foram identificados como os principais obstáculos. A principal conclusão deste trabalho é que a gestão de resíduos na construção civil

ISSN 2178-6925

requer uma abordagem integrada, envolvendo políticas públicas, práticas empresariais responsáveis e engajamento da sociedade. É essencial promover a conscientização, capacitação e investimento em tecnologias sustentáveis para alcançar uma gestão eficiente e ambientalmente responsável.

Palavras-chave: Gerenciamento de Resíduos; Construção Civil; Sustentabilidade; Desafios; Conscientização.

Abstract

This study addresses the topic of waste management in civil construction, highlighting its importance for sustainability and minimizing environmental impacts. The main objective is to analyze the current state of waste management practices in Brazil, identifying the main barriers and proposing sustainable improvements. To achieve this goal, a comprehensive literature review was conducted, exploring the classification and types of waste in civil construction, successful waste management practices, and specific challenges in the Brazilian context. The methodology included the analysis of data and information from reliable sources such as Scielo databases, Google Scholar, and civil engineering journals. The results revealed that, although there are significant advances in some areas, such as the implementation of waste management technologies, there are still important challenges to be overcome. Lack of awareness, scarcity of adequate infrastructure, and the need for greater commitment from stakeholders were identified as the main obstacles. The main conclusion of this work is that waste management in civil construction requires an integrated approach, involving public policies, responsible business practices, and societal engagement. It is essential to promote awareness, training, and investment in sustainable technologies to achieve efficient and environmentally responsible management.

Keywords: Waste Management; Civil Construction; Sustainability; Challenges; Awareness.

1. Introdução

O gerenciamento de resíduos na construção civil é uma prática fundamental para promover a sustentabilidade e minimizar os impactos ambientais. Por meio da correta gestão dos resíduos gerados durante as obras, é possível reduzir a quantidade de materiais descartados de forma inadequada, contribuindo para a preservação do meio ambiente e evitando danos à saúde pública. Além disso, o gerenciamento eficiente de resíduos possibilita a reciclagem e reutilização de materiais, gerando benefícios econômicos e sociais para a sociedade como um todo (VALPORTO; AZEVEDO; AZEVEDO, 2016).

No contexto da construção civil, o gerenciamento de resíduos se destaca por ser essencial para garantir a sustentabilidade do setor, atendendo às exigências legais e promovendo a responsabilidade ambiental das empresas (MORICONI, 2020). A correta separação, coleta e destinação dos resíduos contribuem para a

ISSN 2178-6925

redução da poluição ambiental e para a preservação dos recursos naturais, além de evitar impactos negativos na comunidade local. Assim, a importância do gerenciamento adequado de resíduos na construção civil está diretamente relacionada à promoção do desenvolvimento sustentável e à melhoria da qualidade de vida das pessoas.

Diante desse contexto, este estudo pretende responder a seguinte pergunta de pesquisa: Qual é o estado atual das práticas de gerenciamento de resíduos na construção civil no Brasil, e quais são as principais barreiras que impedem a implementação efetiva de práticas sustentáveis nesse setor?

A justificativa para esse estudo transcende a mera observância de normas ambientais, assentando-se na imperiosa necessidade de promover práticas sustentáveis que impactam significativamente vários âmbitos da sociedade.

No contexto profissional, aprimorar o gerenciamento de resíduos não apenas assegura a conformidade com a legislação, mas também potencializa a eficiência operacional e reduz custos, representando um diferencial competitivo importante para as empresas. Socialmente, a gestão adequada dos resíduos minimiza os impactos ambientais das obras, melhorando a qualidade de vida nas comunidades e preservando recursos naturais para gerações futuras. Academicamente, este estudo enriquece o corpo de conhecimento em engenharia civil ao explorar práticas inovadoras e sustentáveis, incentivando a formação de profissionais mais conscientes e preparados para os desafios do futuro.

Portanto, a relevância deste trabalho se manifesta através de sua contribuição para o desenvolvimento sustentável, a responsabilidade social e o avanço acadêmico, aspectos cruciais para a evolução contínua do setor da construção civil.

1.1 Objetivos Gerais

O objetivo geral é examinar a literatura sobre práticas de gerenciamento de resíduos na construção civil, identificando as principais barreiras e sugerindo maneiras de superá-las. Os objetivos específicos são: descrever a classificação e tipos de resíduos na construção civil; apresentar práticas bem-sucedidas de

gerenciamento de resíduos na construção civil; discutir sobre os desafios e propostas para melhorias no contexto brasileiro.

2. Revisão da Literatura

A indústria da construção civil é um dos pilares fundamentais da economia, mas também é uma das principais fontes de resíduos sólidos. A crescente conscientização sobre os impactos ambientais associados à construção tem levado à necessidade de revisar e melhorar as práticas de manejo e descarte de resíduos gerados (GUY; SHELL, 2020).

Essa seção explora em detalhes os tipos de resíduos, suas características e as práticas recomendadas para seu manejo, visando contribuir para o desenvolvimento de soluções mais eficazes e menos prejudiciais ao planeta.

2.1 Classificação e Tipos de Resíduos na Construção Civil

A gestão e a classificação adequadas dos resíduos na construção civil são essenciais para o funcionamento sustentável do setor, minimizando impactos ambientais e promovendo a eficiência operacional. Esses resíduos são categorizados em três classes principais: A, B e C, cada uma com características e exigências específicas de manuseio e destinação (ABRECON, 2014).

2.1.1 Resíduos Classe A

Os resíduos de classe A incluem materiais como concreto, argamassa, cerâmica e solo, que são predominantemente inorgânicos e possuem baixo risco de contaminação. Segundo Kibert (2020) esses materiais são considerados inertes, pois não sofrem decomposição ou não reagem de forma significativa quando expostos a condições ambientais. A grande vantagem dos resíduos classe A é a possibilidade de reciclagem e reutilização em novas obras.

O processo de reciclagem desses materiais geralmente envolve sua trituração e posterior uso como base para pavimentação de estradas ou como agregado na produção de novo concreto e argamassa (FRAGA, 2016). Esse

ISSN 2178-6925

reaproveitamento é crucial para reduzir a extração de recursos naturais, diminuir a deposição em aterros e promover a economia circular na construção civil.

2.1.2 Resíduos Classe B

Os resíduos classe B são compostos por materiais como madeira, plástico, metais e papelão, que apresentam um moderado potencial de impacto ambiental devido à sua maior degradabilidade e potencial de liberação de substâncias tóxicas (KIBERT, 2020).

A segregação e o encaminhamento correto desses materiais para centros de reciclagem são fundamentais. Madeira pode ser reutilizada em novas construções ou transformada em chips para uso em painéis ou como biomassa. Plásticos são geralmente reciclados e transformados em novos produtos, enquanto metais são fundidos e reutilizados (GUY; SHELL, 2020).

A gestão eficiente dos resíduos classe B não apenas reduz o volume de material destinado a aterros, mas também recupera materiais valiosos que podem ser reintroduzidos na cadeia produtiva (FRAGA, 2016).

2.1.3 Resíduos Classe C

Por fim, os resíduos classe C englobam materiais que são considerados perigosos, como gesso, tintas, solventes e amianto. Estes materiais possuem alto potencial de dano ambiental e à saúde humana devido à presença de substâncias tóxicas e perigosas (ABRECON, 2014).

O manuseio, transporte e descarte desses resíduos exigem cuidados especiais e devem seguir rigorosamente as normas e regulamentos ambientais. Por exemplo, o amianto, um material altamente carcinogênico, deve ser manipulado e descartado por equipes especializadas e em locais designados que evitem a contaminação do ar e do solo. Tintas e solventes devem ser descartados em instalações que possam tratar ou reciclar esses produtos químicos, evitando a contaminação de águas e solos (KIBERT, 2020).

A gestão eficaz dos resíduos da construção civil enfrenta diversos desafios. A falta de conscientização sobre a importância da segregação na fonte e a

ISSN 2178-6925

escassez de infraestruturas adequadas para o processamento e reciclagem são barreiras significativas. Adicionalmente, a legislação ambiental, embora rigorosa, muitas vezes não é suficientemente aplicada devido à falta de recursos ou à fiscalização inadequada (MORICONI, 2020).

Valporto, Azevedo e Azevedo (2016) afirmam que para superar esses obstáculos, é fundamental que haja uma integração entre as políticas governamentais, as práticas da indústria e a conscientização pública. Incentivos fiscais e subsídios podem ser oferecidos para empresas que investem em tecnologias de reciclagem e métodos de construção sustentável.

Programas de educação e treinamento devem ser implementados para ensinar os trabalhadores da construção sobre a importância do gerenciamento de resíduos e as técnicas para sua implementação efetiva (VALPORTO; AZEVEDO; AZEVEDO, 2016).

2.2 Práticas Bem-Sucedidas de Gerenciamento de Resíduos

No âmbito das técnicas de minimização e reutilização de resíduos na construção civil, é essencial adotar medidas como a separação dos resíduos ainda na fonte geradora, a fim de possibilitar o reaproveitamento de materiais. Além disso, a utilização de técnicas construtivas que visem à redução do desperdício, como o uso de formas para concreto ajustáveis e reaproveitáveis, também contribui significativamente para a sustentabilidade do setor (MARQUES NETO; SCHALCH, 2010).

As práticas sustentáveis na construção civil englobam desde a preferência por materiais de construção ecológicos e recicláveis até a implementação de sistemas de gestão de resíduos eficientes. O uso de tecnologias construtivas inovadoras, como a construção modular e a utilização de energias renováveis, também se destacam como estratégias sustentáveis que contribuem para a redução do impacto ambiental e a promoção de uma construção mais responsável (KIBERT, 2016).

Um exemplo bem-sucedido de prática de gerenciamento de resíduos na construção civil é o programa de coleta seletiva implementado pela empresa

ISSN 2178-6925

Consul Engenharia em suas obras. A empresa adotou a separação dos resíduos desde o início do processo construtivo, utilizando contêineres distintos para cada tipo de material, como concreto, madeira, plástico e metais (CONSUL ENGNEHARIA, 2024). John (2022) explica que essa separação facilita o processo de reciclagem e reutilização, permitindo que os resíduos classe A sejam transformados em agregados para novas construções e os resíduos classe B sejam encaminhados para centros de reciclagem especializados.

Além disso, essa mesma empresa usou a estratégia de implementação de tecnologias construtivas inovadoras que contribuem para a sustentabilidade. A empresa adotou a construção modular em suas obras, o que permite uma maior eficiência no uso de materiais e reduz o desperdício durante o processo construtivo. A utilização de energias renováveis, como painéis solares para geração de energia elétrica, também faz parte das práticas sustentáveis da empresa, reduzindo a emissão de gases de efeito estufa e promovendo a utilização de fontes limpas e renováveis (CONSUL ENGENHARIA, 2024).

Esse exemplo demonstra que práticas bem-sucedidas de gerenciamento de resíduos na construção civil não se limitam apenas à separação e destinação adequadas dos materiais, mas também envolvem uma abordagem holística que inclui a escolha consciente de materiais, o uso de tecnologias sustentáveis e parcerias estratégicas com fornecedores comprometidos com a sustentabilidade. Essas iniciativas não apenas beneficiam o meio ambiente, mas também proporcionam vantagens econômicas e reputacionais para as empresas, mostrando que a sustentabilidade pode ser uma aliada do sucesso no setor da construção civil.

2.3 Desafios e propostas para Melhorias no Contexto Brasileiro

Os desafios enfrentados na gestão de resíduos em obras de pequeno, médio e grande porte no Brasil são muitos. Um dos principais desafios é a conscientização dos diversos agentes envolvidos no processo construtivo. Muitas vezes, a falta de conhecimento sobre a importância da segregação dos resíduos e da destinação correta pode levar a práticas inadequadas, como a mistura de

ISSN 2178-6925

resíduos de diferentes classes em um único contêiner, dificultando o processo de reciclagem e reutilização (QUALHARINI et al., 2017).

Outro desafio significativo é a implementação efetiva de práticas sustentáveis em todas as etapas da obra. Isso inclui desde a seleção de materiais com menor impacto ambiental até a adoção de técnicas construtivas que reduzam a geração de resíduos (SANTOS, 2019). Além disso, a falta de comprometimento de alguns fornecedores em relação à destinação correta dos resíduos também é um problema frequente, exigindo uma seleção criteriosa de parceiros que estejam alinhados com os princípios de sustentabilidade.

2.3.1 Propostas de Melhorias

Para superar esses desafios, alguns autores propõem a adoção de estratégias específicas que visam aprimorar a gestão de resíduos na construção civil brasileira. Uma das principais propostas é a elaboração e implementação de um plano de gestão de resíduos para cada obra, contemplando desde a fase de projeto até a execução e a entrega da obra (FRAGA, 2016). Esse plano deve incluir diretrizes claras sobre a segregação dos resíduos, os procedimentos de coleta e transporte, a destinação final e o monitoramento dos resultados.

Além disso, é fundamental investir na capacitação da equipe envolvida na obra, proporcionando treinamentos sobre a importância da gestão de resíduos e as melhores práticas a serem adotadas. A criação de áreas de triagem adequadas nos canteiros de obras também é uma medida importante para facilitar a separação dos resíduos conforme sua classificação e garantir sua destinação correta (FRAGA, 2016).

Couto, Couto e Teixeira (2016) ressaltam que a busca por parcerias com empresas especializadas na gestão de resíduos também é uma estratégia eficaz. Essas empresas possuem o conhecimento técnico e as estruturas necessárias para coletar, transportar e destinar os resíduos de forma adequada, garantindo o cumprimento das normas ambientais e maximizando o aproveitamento dos materiais recicláveis.

2.3.2 Tecnologias e Inovações no Gerenciamento de Resíduos

No contexto do gerenciamento de resíduos na construção civil, tecnologias e inovações estão sendo cada vez mais incorporadas para otimizar processos e aumentar a eficiência. A utilização de drones para o monitoramento de obras e resíduos é uma tendência que tem se mostrado bastante promissora. Os drones podem sobrevoar o canteiro de obras e capturar imagens em alta resolução, permitindo uma análise detalhada da geração e da disposição dos resíduos. Essas informações são essenciais para identificar possíveis pontos de melhoria na gestão dos resíduos e para garantir o cumprimento das diretrizes estabelecidas no plano de gestão (JOHN, 2022).

Outra tecnologia em ascensão é a implementação de sensores e Internet das Coisas (IoT) para a coleta de dados em tempo real. Sensores instalados em equipamentos e contêineres de resíduos podem registrar informações como volume, peso e tipo de resíduo gerado, proporcionando uma visão mais precisa e detalhada do processo de geração e gestão dos resíduos (SOUZA, 2019). Esses dados podem ser integrados a plataformas digitais de gestão, permitindo o acompanhamento em tempo real e a tomada de decisões baseadas em dados concretos.

Os aplicativos e softwares de gestão de resíduos têm desempenhado um papel fundamental na administração eficiente dos resíduos na construção civil. Essas ferramentas digitais oferecem funcionalidades avançadas que auxiliam na organização, no controle e na otimização dos processos relacionados aos resíduos. Um exemplo de plataforma é o VAGAS Ambiental, que permite o controle detalhado da geração, transporte e destinação dos resíduos gerados em uma obra. Com o VAGAS Ambiental, é possível registrar todas as etapas do gerenciamento de resíduos, desde a identificação dos tipos de resíduos até a emissão de documentos legais como o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) (SOUZA, 2019).

Outro aspecto importante a ser considerado é a crescente integração de tecnologias e inovações no gerenciamento de resíduos na construção civil. Uma dessas inovações é a aplicação de inteligência artificial (IA) e análise de big data para a otimização dos processos de gestão de resíduos. Com o uso de algoritmos avançados, é possível prever padrões de geração de resíduos, identificar áreas de

maior incidência e até mesmo sugerir estratégias de otimização para reduzir o desperdício e aumentar a eficiência na gestão dos materiais (SILVA; CORREIA, 2021).

Além disso, a realidade aumentada (AR) e a realidade virtual (VR) estão sendo exploradas como ferramentas para capacitação e treinamento de equipes de obra. Por meio de simulações virtuais, os trabalhadores podem aprender sobre as melhores práticas de manejo e separação de resíduos, garantindo um maior engajamento e conhecimento técnico para a correta execução das tarefas (JOHN, 2022).

Essas tecnologias emergentes estão transformando a forma como o gerenciamento de resíduos é realizado na construção civil, tornando os processos mais eficientes, sustentáveis e alinhados com os princípios da economia circular. A combinação de práticas tradicionais com inovações tecnológicas representa um passo significativo em direção a um setor da construção mais responsável e consciente dos impactos ambientais, contribuindo para a construção de um futuro mais sustentável e resiliente.

3. Considerações Finais

A implementação de práticas sustentáveis e a adoção de tecnologias inovadoras são fundamentais para a promoção de uma gestão eficiente e responsável dos resíduos gerados.

Ao revisar o estado atual das práticas de gerenciamento de resíduos na construção civil no Brasil, percebemos a complexidade e os desafios inerentes a esse cenário. A implementação bem-sucedida de práticas sustentáveis enfrenta obstáculos que vão desde a conscientização dos envolvidos até a necessidade de infraestrutura e tecnologias adequadas para o gerenciamento eficiente dos resíduos.

Examinando o panorama atual, fica evidente que a gestão de resíduos na construção civil não se limita apenas a aspectos técnicos, mas abrange uma série de questões sociais, econômicas e ambientais. A falta de conscientização e o despreparo para lidar com os resíduos gerados são desafios que demandam soluções integradas e inovadoras.

ISSN 2178-6925

As práticas exemplares de gerenciamento de resíduos na construção civil, como o programa de coleta seletiva da empresa Consul Engenharia, demonstram que é possível conciliar eficiência operacional, responsabilidade ambiental e benefícios econômicos. No entanto, para alcançar uma gestão de resíduos verdadeiramente sustentável e eficiente, é necessário um esforço conjunto de diversos atores, incluindo governos, empresas, trabalhadores e a sociedade em geral.

A integração de conhecimentos teóricos, práticas bem-sucedidas e tecnologias emergentes neste estudo oferece um caminho promissor para superar os desafios e avançar rumo a uma construção mais responsável e resiliente. Espera-se que as propostas e soluções apresentadas contribuam para o avanço do setor, promovendo o desenvolvimento sustentável, a responsabilidade social e a qualidade de vida das pessoas. A gestão adequada dos resíduos na construção civil é não apenas uma exigência legal, mas uma necessidade premente para garantir um futuro mais sustentável e habitável para as gerações presentes e futuras.

Para estudos futuros, recomenda-se pesquisar sobre os programas de capacitação e treinamento para os profissionais do setor, visando aprimorar a segregação, destinação e reciclagem dos resíduos. Além disso, a criação de políticas públicas mais rigorosas e o incentivo à economia circular são medidas essenciais para garantir um futuro mais sustentável e consciente.

Referências

ABRECON - **Associação Brasileira para reciclagem de resíduos da construção civil e demolição**. Disponível em: https://abrecon.org.br/. Acesso: 19 abr. 2024.

COUTO, A. B.; COUTO, J. P.; TEIXEIRA, J. C**. Desconstrução** – Uma Ferramenta par Sustentabilidade da Construção. Tese de Doutorado. Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Minho. Azurém, Portugal, 2016.

CONSUL. **O caminho do futuro que a gente quer** Disponivelem:https://consulengenharia.com.br/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw3ZayBhDRARIsAPWzx8qNyICOQOecjtWB-l6y-rFPP3vIc2ywAOs_hQ3MUPLbpjkOeaqfNv4aAr-zEALw_wcB. Acesso em: 01 de maio, 2024.

FRAGA, F. M. **Panorama da geração de resíduos da construção civil em Belo Horizonte**: medidas de minimização com base em projeto e planejamento de obras.2016.75f. Dissertação

(mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

GUY, B., SHELL, S., Design for deconstruction and material reuse Proc. **ICE - Energy,** 2020, pp 164(4):195–204. Disponivel em: https://www.iip.kit.edu/downloads/CIB_Publication_272.pdf. Acesso em: 3 de maio, 2024.

KIBERT, C. Edificações Sustentáveis. Projeto, Execução, Operação. 4 ed. Porto Alegre, 2020, apud QUEIROZ, Neucy. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, Construções sustentáveis na Engenharia Civil e a responsabilidade socioambiental**, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Av. Universitária, 1000. Bairro Universitário. Montes Claros-MG (CEP 39404-547), v.3, p. 256-263, abr. 2016.

JOHN, V. M. **Novas tecnologias para a construção habitacional. In: Simpósio engenharia de produção**, 21., 2015, Bauru. Anais… Bauru, p.108-113, 2022.
MARQUES NETO, J. C.; SCHALCH, V. **Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição: Estudo da Situação no Município de São Carlos-SP.** Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2010. Disponível em: http://www.civil.uminho.pt/revista/artigos/n36/Pag.41-50.pdf. Acesso em: 13 abr. 2024.

MORICONI, G. **Recyclable materials in concrete technology: sustainability and durability.** Department of Materials and Environment Engineering and Physics, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy, 2020. Disponivel em: https://www.academia.edu/24480789/Recyclable_materials_in_concrete_technology_sustainability_and_durability. Acesso em: 5 abr. 2024

QUALHARINI, E., BLAK, G., BRAGANÇA, N., COSTA, P.O., MENDONÇA, R., **Construções Sustentáveis_ Estudo de Caso do Museu do Amanhã**, International Congress on Engeneering Universidade Beira do Interior, 2017.

SANTOS, A. L. **Diagnóstico ambiental da gestão e destinação dos resíduos de construção e demolição (RCC):** análise das construtoras associadas ao Sinduscon/RN e empresas coletoras atuantes no município de Parnamirim - RN. 2019. 107 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/12346789/14923. Acesso em: 19 abr. 2024.

SILVA, J. M; CORREIA, L. S. **Impactos ambientais ocasionados pela construção civil: uma análise das propostas de sustentabilidade no âmbito construtivo.** Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC, 2021. Disponivel em: ://www.confea.org.br/midias/uploads-imce/Contecc. Acesso em: 2 de maio, 2024.

SOUZA, R.F. **Inovações Tecnológicas na Construção Civil.** Trabalho de Conclusão do Curso apresentado à Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2019. Disponivel em: https://www.researchgate.net/publication/348702181_Inovacoes_tecnologicas_na_construcao_civil. Acesso em: 1 de maio, 2024.

VALPORTO, M. S.; AZEVEDO, P. S. A. P. S.; AZEVEDO, P. S. Gestão do design na identificação dos fatores de impactos ambientais da construção civil. **Estudos em Design**, v. 24, n. 1, p. 124–151, 2016. Disponivel em: https://estudosemdesign.emnuvens.com.br/design/article/view/300. Acesso em: 1 de maio, 2024.