

CONSTRUIR PARA PERMANECER

Engenharia, Durabilidade e Responsabilidade Ambiental

Alessandra Alves Fonseca e colaboradores
(Orgs.)



**CONSTRUIR PARA PERMANECER:
ENGENHARIA, DURABILIDADE E
RESPONSABILIDADE AMBIENTAL**

**CONSTRUIR PARA PERMANECER: ENGENHARIA,
DURABILIDADE E RESPONSABILIDADE AMBIENTAL**

Organizadores do Livro:

Alessandra Alves Fonseca

David Soares Lima

Queren Cabral de Abreu

Gustavo José da Costa Gomes

Irineu Vieira da Silva Júnior

Quivia de Oliveira Siqueira

Diego Augusto Rivas dos Santos

Ronaldo Luis Cardim

Jayane Mello de Carvalho Silva

Marcos Vitor Costa Castelhana

EDIÇÃO 1

CTP EDITORA

SÃO BENTO-PB

2026

Todos os elementos dispostos em tal produção são de total responsabilidade dos autores

Licença Creative Commons Atribuição-SemDerivações 4.0 Internacional

Comissão Editorial:

Dr Leonardo da Silva Alves

Dr Sérgio Ricardo da Costa Simplicio

Es Michelly Rayane Romualdo Branco

Ms Alan Douglas Santiago

Dr Magno Alexon Bezerra Seabra

Esp. Marcos Vitor Costa Castelhana

Ms Maria José Bezerra da Silva

Profa. Dra. Karla Roberta Castro Pinheiro Alves

Ms José Fabio Bezerra da Silva.

Dr Lucas Gomes de Medeiros

Dr Hamilton José Werneck Mouta.

Dra. Lauriceia Galdino dos Santos

Dr. José de Sousa Campos Júnior

Esp. Damiana dos Santos Junqueira

Dr. Iure Coutre Gurgel

Me. Alessandra Alves Fonseca

Nosso maior objetivo é construir meios significativos de difusão e distribuição de trabalhos acadêmicos capazes de consolidar os enfoques científicos na contemporaneidade.

Equipe da CTP

2025 Edição Brasileira by CTP by

Autores Todos os direitos reservados

Contemporânea: Agência Educacional
– CTP - Editora

CNPJ: 46.679.708/0001-11

E-mail:
contemporaneasartigos23@outlook.com
83998400598

São Bento-PB – Brasil

Editor-Chefe: Marcos Vitor Costa Castelhana

Diagramação: Marcos Vitor Costa Castelhana

Revisão de texto: Autores

Capa: Gabriela Gomes Maranhão

Produtor Editorial: José Fábio da Silva

DOI: 10.18378/gvaa-978-65-83034-30-4

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

C758 Construir para permanecer [livro eletrônico] : engenharia,
durabilidade e responsabilidade ambiental / organização de
Alessandra Alves Fonseca... [et al.]. – 1. ed. – São Bento, PB :
CTP Editora, 2026.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-65-83034-30-4

1. Engenharia civil – Sustentabilidade. 2. Durabilidade de
materiais. 3. Responsabilidade ambiental – Construção. 4.
Engenharia sustentável – Brasil. I. Fonseca, Alessandra Alves. II.
Lima, David Soares. III. Abreu, Queren Cabral de. IV. Gomes,
Gustavo José da Costa. V. Silva Júnior, Irineu Vieira da. VI. Siqueira,
Quívia de Oliveira. VII. Santos, Diego Augusto Rivas dos. VIII.
Cardim, Ronaldo Luis. IX. Silva, Jayane Mello de Carvalho. X.
Castelhana, Marcos Vitor Costa.

CDD 624

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	7
CAPÍTULO 1- TELHADO VERDE: UMA SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL PARA CAPTAÇÃO E REUTILIZAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL EM SAQUAREMA, RJ.....	9
CAPÍTULO 2- A IMPORTÂNCIA DO USO DE EPI'S E ERGONOMIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	19
CAPÍTULO 3- A IMPORTÂNCIA DA SEPARAÇÃO DO LIXO RESIDENCIAL.....	27
CAPÍTULO 4- ENGENHARIA SUSTENTÁVEL E CIDADANIA: CONSTRUINDO CONHECIMENTO NAS ESCOLAS.....	39
CAPÍTULO 5- VERGALHÕES DE FIBRA DE VIDRO COM GRAFENO: INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	45
CAPÍTULO 6- CUIDADOS AO MANUSEAR MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS MANUAIS.....	53
CAPÍTULO 7- SEGURANÇA, ORGANIZAÇÃO E LIMPEZA NA OBRA.....	61
CAPÍTULO 8- SAÚDE E BEM-ESTAR NO CANTEIRO DE OBRAS: PREVENÇÃO DE ACIDENTES E PRÁTICAS DE SEGURANÇA DO TRABALHADOR.....	67
CAPÍTULO 9- GESTÃO DO USO E REUSO DE ÁGUA EM OBRAS.....	77
CAPÍTULO 10- CAMINHO SEGURO MARICÁ: MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE VIÁRIA E ACESSIBILIDADE NO BAIRRO JARDIM ATLÂNTICO LESTE.....	85
CAPÍTULO 11- CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE A QUALIDADE DO CONCRETO E SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: RELATO DE EXPERIÊNCIA EXTENSIONISTA.....	95

CAPÍTULO 12- SUSTENTABILIDADE E CIDADANIA - A EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA COMO FERRAMENTA DE TRANSFORMAÇÃO SOCIAL.....	107
CAPÍTULO 13- REGULARIZAÇÃO DE IMÓVEIS: FUNDAMENTOS, IMPACTOS SOCIAIS E CAMINHOS PARA A LEGALIZAÇÃO.....	121
CAPÍTULO 14- GESTÃO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: CONSCIÊNCIA AMBIENTAL, DESAFIOS E CAMINHOS PARA A SUSTENTABILIDADE.....	135
CAPÍTULO 15- SEGURANÇA E ORGANIZAÇÃO NA OBRA: CONSCIENTIZAÇÃO PARA BOAS PRÁTICAS.....	145
CAPÍTULO 16- BACIA DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO NO SANEAMENTO SUSTENTÁVEL: PERSPECTIVAS, EFICIÊNCIA E DESAFIOS.....	151
SOBRE OS ORGANIZADORES.....	159

APRESENTAÇÃO

A presente obra reúne um conjunto de 16 capítulos de livro voltados as temáticas interativas entre a engenharia e as contextualizações sustentáveis, trazendo à tona reflexões, discussões científicas e experienciais e moldes teórico-práticos amplamente ancorados nos eixos da durabilidade e a responsabilidade ambiental.

Tenham todos uma ótima leitura!

CAPÍTULO 1- TELHADO VERDE: UMA SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL PARA CAPTAÇÃO E REUTILIZAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL EM SAQUAREMA, RJ

ÉRIKA ALVES FERREIRA FRANÇA

MATHEUS AZEVEDO BASTOS

QUIVIA DE OLIVEIRA SIQUEIRA

THAYNAN FELICIANO AREDES

WERLEY GABRIEL CUSTÓDIO VIDAL

QUEREN CABRAL DE ABREU

Resumo

O projeto “Telhado Verde” apresenta uma proposta inovadora e sustentável para a captação e reaproveitamento da água da chuva em Saquarema – RJ, buscando enfrentar a escassez hídrica e mitigar problemas ambientais urbanos, como enchentes e a formação de ilhas de calor. A iniciativa integra a implantação de coberturas verdes a sistemas de coleta e tratamento da água pluvial, empregando tecnologias como filtros de carvão ativado e radiação ultravioleta para garantir sua potabilidade. O propósito é assegurar maior segurança hídrica, reduzir despesas com abastecimento e estimular práticas ambientais responsáveis, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6, 11 e 13. A metodologia envolve pesquisa bibliográfica, estudo de experiências internacionais e aplicação de projetos-piloto em residências e espaços públicos, como escolas, utilizando espécies vegetais adequadas ao clima local (espinafre, alface, couve) e materiais como mantas asfálticas, brita e substratos de baixa densidade. Entre os resultados esperados, destacam-se a redução de até 40% no consumo de água potável, maior autonomia durante períodos de estiagem, diminuição em cerca de 25% do escoamento superficial e melhora do microclima urbano. A discussão enfatiza ainda o potencial da proposta em gerar empregos locais, promover a educação ambiental e tornar-se referência replicável em outras regiões. Conclui-se que o projeto é tecnicamente e economicamente viável, mas depende de políticas públicas e incentivos fiscais para alcançar maior alcance, consolidando-se como instrumento estratégico para a sustentabilidade urbana e a resiliência hídrica.

Palavras-chave: Telhado Verde; Sustentabilidade; Água Pluvial; Segurança Hídrica; Inclusão Social.

Introdução

A escassez de água potável é um dos desafios mais urgentes do século XXI, agravado pelo crescimento populacional e pelas mudanças climáticas (SOUZA et al., 2021). Diante desse cenário, buscar soluções sustentáveis para captação e reaproveitamento da água torna-se essencial para garantir o abastecimento futuro. Entre as alternativas inovadoras, os telhados

verdes ganham destaque por oferecerem múltiplos benefícios, como a redução da temperatura nas cidades, o controle do escoamento da água da chuva e até a melhoria da qualidade do ar (COUTTS et al., 2013).

Os telhados verdes funcionam como um sistema inteligente, unindo vegetação e infraestrutura para criar ambientes mais sustentáveis. Além de serem aliados no combate às ilhas de calor, eles também permitem a captação e filtragem da água pluvial para reutilização. Martins (2020) ressalta que "a adoção de telhados verdes associada à captação da água da chuva pode reduzir em até 50% o consumo hídrico residencial", trazendo impactos positivos tanto ambientais quanto econômicos. Essa tecnologia já é amplamente utilizada em países como Alemanha e Canadá, onde políticas públicas incentivam sua implementação (WONG; JIM, 2018).

No Brasil, cidades como São Paulo e Curitiba já adotaram incentivos fiscais para edificações sustentáveis, reconhecendo os benefícios dessa solução para minimizar enchentes e melhorar a qualidade de vida urbana (FERREIRA; SILVA, 2022). Lima e Duarte (2021) apontam que cidades como Curitiba e Porto Alegre já possuem iniciativas bem-sucedidas que demonstram a viabilidade da captação e reutilização da água da chuva, promovendo não apenas a sustentabilidade, mas também a redução da conta de água para os moradores. Esses modelos servem de referência para a implementação do sistema "Telhado Verde" em Saquarema, que, ao unir telhados verdes e captação pluvial, oferece uma alternativa eficiente e de baixo custo para a população.

De acordo com Silva e Andrade (2020), iniciativas similares implantadas nos estados do Paraná e Pernambuco demonstraram impactos positivos tanto na melhoria das condições sanitárias quanto na conservação ambiental, promovendo maior segurança hídrica para populações vulneráveis.

A cidade de Saquarema, localizado na Região dos Lagos do Rio de Janeiro, a alta pluviosidade que ultrapassa 1.200 mm anuais, segundo dados do INMET (2023), representa uma oportunidade estratégica para a captação de água da chuva. Essa alternativa pode ser viável técnica e economicamente, por ter como eixo beneficiar famílias de diferentes perfis socioeconômicos, reduzindo a dependência do sistema público de abastecimento e minimizando impactos ambientais. Em um contexto de crise hídrica global, o aproveitamento desse recurso natural abundante na região se torna não apenas uma opção, mas uma necessidade urgente para a sustentabilidade local.

Com base nesse contexto, este estudo propõe a implementação do sistema “Telhado Verde”, que integra os princípios dos telhados ecológicos à captação, purificação e reutilização da água da chuva, com o propósito de torná-la potável a um custo acessível. O objetivo central consiste em oferecer uma solução sustentável e economicamente viável para a população de Saquarema, contribuindo para a segurança hídrica, a preservação ambiental e a melhoria da qualidade de vida urbana.

Para além da proposta técnica, foram desenvolvidas ações de extensão universitária e conscientização voltadas à disseminação do projeto e à sensibilização da comunidade local quanto à importância do uso de tecnologias sustentáveis. Entre as atividades desenvolvidas, foram realizadas diversas ações de caráter educativo, técnico e comunitário, com o propósito de divulgar e consolidar a proposta do projeto como alternativa sustentável para Saquarema-RJ.

A primeira ação ocorreu em 13 de setembro de 2025, por meio de uma roda de conversa com um empresário do setor da construção civil. Nesse encontro, o projeto foi apresentado digitalmente, destacando-se suas potencialidades para o aproveitamento da água da chuva e os benefícios ambientais e econômicos decorrentes de sua implementação no contexto urbano (Foto 1).

FOTO 1 – registro da roda de conversa com o empresário da construção civil em saquarema(RJ).



Fonte: Elaborada pelos autores.

Em 19 de setembro de 2025, realizou-se uma palestra de apresentação do projeto na Escola Municipal Theófilo D'Ávila, ocasião em que foram utilizados recursos audiovisuais, como vídeos explicativos e projeção em datashow, para detalhar os aspectos técnicos, estruturais e ambientais da proposta (Foto 2). O evento teve caráter informativo e formativo, buscando sensibilizar o público escolar quanto à importância de soluções sustentáveis para o enfrentamento da escassez hídrica.

FOTO 2 – Palestra realizada em 19/09/2025 na Escola Municipal Theófilo D'Ávila, em Saquarema (RJ)



Fonte: Elaborada pelos autores.

No dia 24 de setembro de 2025, foi promovida uma campanha educativa em parceria com docentes do curso de Pedagogia da Universidade de Vassouras, voltada à conscientização sobre o uso do telhado verde aliado à captação de água pluvial. A ação incluiu a distribuição de folders, exposição de banners e apresentações digitais, ampliando a disseminação das informações e estimulando o engajamento da comunidade acadêmica.

Em 02 de outubro de 2025, ocorreu uma segunda roda de conversa, desta vez com a presença de um representante da Caixa Econômica Federal e de um engenheiro local. O encontro teve como foco o debate sobre a viabilidade técnica e financeira da implementação do “Telhado Verde”, contando com o apoio de materiais digitais e folders explicativos que subsidiaram a discussão.

Por fim, em 09 de outubro de 2025, foi realizada uma ação de conscientização voltada à comunidade acadêmica da Universidade de Vassouras, contemplando a distribuição de materiais impressos e a divulgação do projeto em banners informativos. Essa atividade teve como objetivo reforçar a relevância do uso de telhados verdes e da captação de água pluvial

como práticas integradas à gestão sustentável de recursos hídricos e à mitigação dos impactos ambientais urbanos.

Promover a conscientização sobre o uso do telhado verde como alternativa sustentável para a captação e reutilização da água pluvial, destacando seus benefícios na gestão hídrica, na redução de impactos ambientais e no conforto térmico das edificações. A ação busca ainda fortalecer a educação ambiental na comunidade escolar e local, incentivando reflexões sobre soluções urbanas sustentáveis e inspirando práticas que possam ser replicadas em diferentes contextos.

Objetivos Específicos

- Apresentar o conceito de telhado verde e suas principais aplicações no contexto urbano.
- Explicar os benefícios ambientais e sociais do telhado verde, como a redução de alagamentos, o reaproveitamento da água e a melhoria da qualidade de vida urbana.
- Sensibilizar a comunidade escolar e local sobre a importância da gestão hídrica e das práticas de sustentabilidade.
- Estimular o debate crítico acerca de soluções sustentáveis acessíveis e replicáveis para o município de Saquarema.
- Promover atividades educativas e extensionistas (palestras, oficinas, rodas de conversa) que aproximem teoria e prática em torno da temática ambiental.
- Fortalecer a educação ambiental como ferramenta de transformação social, incentivando atitudes conscientes em relação ao meio ambiente.

Justificativa

O projeto "Telhado Verde" oferece benefícios concretos a famílias de diferentes realidades socioeconômicas, garantindo acesso a água potável de forma sustentável e reduzindo gastos com abastecimento. Além da economia, a iniciativa fortalece a autonomia hídrica das escolas e comunidades, diminuindo a dependência de redes públicas, um avanço crucial em épocas de seca.

A implantação do sistema também impulsiona a geração de empregos locais, já que demanda mão de obra qualificada para instalação e manutenção. Essa capacitação técnica não só melhora a renda das famílias, mas também promove inclusão social.

A expansão do projeto para espaços públicos, como escolas e postos de saúde, multiplica seus impactos. Esses locais passam a servir como exemplos práticos de sustentabilidade, inspirando a adoção de hábitos mais conscientes em toda a comunidade.

Assim, o "Telhado Verde" se consolida como uma solução viável e transformadora, unindo economia, autonomia hídrica e cuidado ambiental em prol do desenvolvimento coletivo.

Metodologia

O "Telhado Verde" é uma solução inovadora que consiste em um telhado com camadas de vegetação, projetado para proporcionar uma série de benefícios ambientais, como o controle da temperatura e a redução do impacto urbano. Este sistema é complementado por calhas e filtros para captação da água da chuva, que é armazenada e purificada por meio de filtros de carvão ativado e radiação ultravioleta (UV), proporcionando uma fonte alternativa e sustentável de água potável.

Para o projeto na escola em Saquarema (RJ), é importante escolher plantas adaptadas ao clima litorâneo (quente e úmido, com alta incidência solar e ventos). Além das espécies já sugeridas, recomenda-se a inclusão de hortaliças que sejam resistentes e de fácil cultivo, proporcionando benefícios educacionais e práticos para a comunidade escolar.

Hortaliças Recomendadas

Espinafre (*Tetragonia tetragonoides*): Adapta-se bem ao clima quente e úmido, além de ser nutritivo.

Alface (*Lactuca sativa*): Variedades como "alface crespa" ou "alface roxa" são tolerantes ao calor.

Couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*): Resistente e de baixa manutenção, ideal para telhados verdes.

Rúcula (*Eruca sativa*): Cresce rapidamente e é tolerante a condições adversas.

Manjerição (*Ocimum basilicum*): Aromático, atrai polinizadores e é fácil de cultivar.

A estrutura deve garantir drenagem eficiente, impermeabilização e suporte ao peso, COMO É APRESENTADO NA TABELA ABAIXO.

Tabela 1: Camadas Estruturais (de Baixo para Cima)

Camada	Materiais	Função
Impermeabilização	Manta asfáltica ou EPDM (resistente a raízes)	Evitar vazamentos
Barreira Anti-raiz	Manta geotêxtil específica (ex.: Bidim)	Impedir raízes profundas
Drenagem	Brita fina + tubos de drenagem ou manta drenante (ex.: Drenowater)	Escoar água excedente
Filtro	Geotêxtil não tecido (ex.: Bidim)	Evitar entupimento
Substrato	Mistura leve (terra vegetal + fibra de coco + areia + composto orgânico)	Sustentar plantas
Vegetação	Espécies selecionadas (hortaliças, forrações)	Cobertura
Materiais Complementares	Calhas e cisternas	Captação da água da chuva

Fonte: elaborada pelos autores.

Materiais Complementares

- Calhas e cisternas para captação da água da chuva (PVC ou polietileno).
- Tela de proteção (opcional, contra ventos fortes).
- Sensores de umidade (para monitoramento escolar).

Resultados Esperados

O projeto busca aumentar a consciência ambiental na comunidade escolar e local sobre a importância do telhado verde, promovendo também uma compreensão mais ampla dos benefícios da captação e do reaproveitamento da água pluvial. Além disso, estimula a reflexão crítica sobre a sustentabilidade urbana e suas possibilidades em Saquarema, contribuindo para

a formação de alunos como multiplicadores de conhecimento em práticas ambientais sustentáveis. Dessa forma, favorece a disseminação de uma cultura de educação ambiental voltada para soluções inovadoras e replicáveis.

Conclusão

O "Telhado Verde" se configura como uma solução sustentável e viável para Saquarema, oferecendo benefícios significativos em três dimensões essenciais: econômica, social e ambiental. A captação e a potabilização da água da chuva a custos reduzidos podem contribuir para a segurança hídrica, ao mesmo tempo que minimizam os impactos ambientais relacionados ao consumo de recursos naturais e ao descarte de águas pluviais.

Como afirmado por Silva (2020), a utilização de telhados verdes pode representar uma solução eficaz para a gestão sustentável de recursos hídricos, além de melhorar a qualidade do ar e reduzir as temperaturas urbanas. Contudo, para que essa solução seja amplamente adotada e eficaz, é fundamental que seja acompanhada de políticas públicas adequadas e incentivos governamentais, o que ampliará seu alcance e potencial de transformação (Silva, 2020).

Diversas cidades ao redor do mundo já evidenciaram os impactos positivos dessa tecnologia, como mostrado no estudo de Jones et al. (2019), e sua adaptação à realidade brasileira é imprescindível, considerando as particularidades climáticas, econômicas e sociais do país. A implementação do Telhado Verde em Saquarema, portanto, não apenas contribuiria para a sustentabilidade local, mas também poderia servir como modelo para outras regiões, estimulando práticas mais conscientes e responsáveis em relação ao meio ambiente.

Referências

COUTTS, A. M.; DALY, E.; BERINGER, J.; TAPPER, N. J. Avaliando medidas práticas para reduzir o calor urbano: Telhados verdes e frescos. *Construção e Meio Ambiente*, v. 70, p. 266-276, 2013.

FERREIRA, M. C.; SILVA, R. T. Incentivos fiscais para construções sustentáveis no Brasil: Estudo de caso em São Paulo e Curitiba. *Revista de Engenharia Urbana*, v. 12, n. 3, p. 45-60, 2022.

LIMA, G. C.; DUARTE, S. L. A eficiência dos telhados verdes na mitigação dos impactos ambientais urbanos: Um estudo de caso em Curitiba. *Revista de Planejamento Urbano e Ambiental*, v. 15, n. 3, p. 295-310, 2021.

MARTINS, L. Telhados verdes e eficiência hídrica: um estudo comparativo. *Engenharia Sustentável*, 2020.

MENDONÇA, A. P. Telhados verdes como solução para ilhas de calor urbanas: Análise de casos em São Paulo. *Revista de Engenharia Sustentável*, v. 8, n. 1, p. 50-68, 2022.

SILVA, J. P.; ANDRADE, F. M. Sustentabilidade urbana e telhados verdes: Um estudo em cidades brasileiras. *Research, Society and Development*, v. 8, n. 2, p. 165-176, 2020.

SOUZA, J. et al. Sistemas de captação de água pluvial e sustentabilidade. *Revista Brasileira de Engenharia Ambiental*, v. 25, n. 4, p. 210-225, 2021.

WONG, N. H.; JIM, C. Y. *Green roof ecosystems: Ecological functions and services*. Springer, 2018.

CAPÍTULO 2- A IMPORTÂNCIA DO USO DE EPI'S E ERGONOMIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

MATHEUS MARQUES MATTOS DOS REIS

MILENA LÚCIA BISPO CORREIA

MARCOS HENRIQUE DE OLIVEIRA SOARES

DANYEL CHRISTIAN BARRETO DA SILVA

CARLOS MANOEL DE OLIVEIRA

QUEREN CABRAL DE ABREU

Resumo

Este estudo investiga a importância do uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e da Ergonomia na construção civil, setor de grande relevância para a economia brasileira, mas que apresenta altos índices de acidentes e doenças ocupacionais. A pesquisa destaca que, apesar da importância econômica do setor, o ambiente de obra é extremamente perigoso, expondo os trabalhadores a diversos riscos. A Segurança do Trabalho, portanto, emerge como um pilar fundamental na proteção da vida e saúde dos operários, com os EPIs atuando como barreiras protetoras contra acidentes. A resistência ao uso de EPIs, a falta de treinamento adequado e a baixa conscientização sobre os riscos são fatores que contribuem para a ocorrência de acidentes graves. Paralelamente, a Ergonomia desempenha um papel crucial na adaptação do trabalho ao homem, prevenindo riscos ergonômicos que levam ao desenvolvimento de Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho (DORT) e Lesões por Esforços Repetitivos (LER). A implementação de práticas ergonômicas contribui para a melhoria da qualidade de vida no trabalho, aumentando a produtividade e reduzindo assim a ausência dos colaboradores por afastamentos médicos. O estudo aborda uma metodologia de intervenção, com visitas a canteiros de obras e aplicação de Diálogos Diários de Segurança (DDS) para conscientizar os trabalhadores sobre a relevância dos EPIs e da Ergonomia. O objetivo principal é analisar a contribuição fundamental dessas práticas para a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, buscando aliar a fundamentação teórica à prática de campo.

Palavras-chave: EPI; Ergonomia; Construção Civil; DDS; Segurança do Trabalho.

Introdução

A indústria da construção civil representa um dos setores mais importantes para a economia brasileira, impulsionando o desenvolvimento e gerando uma vasta quantidade de empregos (SILVA, QUARESMA e FLORIAN, 2022). Contudo, essa relevância econômica é acompanhada por um desafio social significativo: o alto índice de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais. O ambiente de obra é intrinsecamente perigoso, marcado por atividades

manuais, esforços físicos intensos e exposição a diversos riscos, que podem resultar em lesões graves e até mesmo em óbitos.

Neste cenário de periculosidade, a Segurança do Trabalho se estabelece como um pilar fundamental para a proteção da vida e da saúde do operário. É neste contexto que se evidencia a importância do uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) e coletiva (EPC's). Os EPI's são a base para o enfrentamento das estatísticas de acidentes, atuando como barreiras protetoras (CÔRTEZ et al., 2019). A resistência do trabalhador ao uso desses equipamentos, a falta de treinamento adequado e a baixa conscientização dos riscos são fatores que contribuem para a ocorrência de acidentes com ferimentos mais graves (AMARAL, 2013; REGAL, 2019; SILVA, QUARESMA e FLORIAN, 2022). Assim, o fornecimento e a correta utilização dos EPI's, conforme regulamentado pela Norma Regulamentadora 6 (NR 6), são indispensáveis para mitigar os riscos e garantir a integridade física do trabalhador.

Paralelamente à proteção imediata oferecida pelos EPIs, a Ergonomia desempenha um papel crucial. A Ergonomia é a ciência que busca adaptar o trabalho ao homem, considerando suas capacidades e limitações psicofisiológicas. Sua aplicação na construção civil é de vital importância para prevenir os riscos ergonômicos – como posturas inadequadas, esforço físico excessivo e levantamento manual de peso – que levam ao desenvolvimento de Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho (DORT) e Lesões por Esforços Repetitivos (LER) (CASTRO, 2021; REGAL, 2019). A implementação de práticas ergonômicas, além de atender à Norma Regulamentadora 17 (NR 17), contribui diretamente para a melhoria da qualidade de vida no trabalho, aumentando a produtividade e reduzindo o absenteísmo e os custos operacionais.

Considerando a criticidade do tema e contínua necessidade de promover ambientes de trabalho mais seguros, o presente estudo tem como objetivo principal analisar a importância do uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e da Ergonomia na Construção Civil, destacando sua contribuição fundamental para a prevenção de acidentes de doenças ocupacionais. E um esforço para aliar a fundamentação teórica à prática de campo o presente trabalho propõe uma intervenção direta nos canteiros de obras.

A proposta técnica do grupo consiste na realização de Diálogos Diários de Segurança (DDS) durante três dias, com o objetivo de conscientizar os trabalhadores sobre a relevância dos EPIs e da Ergonomia para a segurança pessoal, e coletiva. Essa abordagem prática visa

transformar o conhecimento teórico em ações concretas, promovendo uma cultura de segurança mais eficaz e engajadora no ambiente de trabalho.

A primeira Diálogos Diários de Segurança (DDS) ocorreu no dia 18 de setembro de 2025 às 8 horas da manhã, onde foi realizada em um canteiro de obras, reunindo os colaboradores para uma discussão focada na importância dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e da Ergonomia. O encontro iniciou-se com uma breve apresentação sobre os objetivos do DDS, destacando a relevância da participação de todos na promoção de um ambiente de trabalho mais seguro. Foram abordados os principais riscos presentes na construção civil, com exemplos práticos e orientações sobre o uso correto dos EPIs, como capacetes, luvas e botas de segurança. A sessão também incluiu uma discussão sobre a importância da ergonomia na prevenção de lesões.

Foto 1 - Registro do primeiro Diálogo Diário de Segurança (DDS)



Fonte: Elaborado pelos Autores

A segunda Diálogos Diários de Segurança (DDS) ocorreu no dia 22 de setembro de 2025, às 8:30 da manhã, que teve foco a análise de incidentes recentes e a identificação de

medidas preventivas. A discussão começou com a apresentação de um estudo de caso sobre um acidente ocorrido em outro canteiro de obras, detalhando as causas e as consequências do incidente. Em seguida, os participantes foram incentivados a compartilhar suas próprias experiências e a identificar possíveis riscos em suas atividades diárias. A sessão também abordou a importância da comunicação eficaz entre os membros da equipe, destacando como a troca de informações pode ajudar a prevenir acidentes.

Foto 2- Registro do segundo Diálogos Diários de Segurança (DDS)



Fonte: Elaborada pelos autores.

O terceiro Diálogos Diários de Segurança (DDS) ocorreu no dia 2 de outubro das 2025 às 17:30 da tarde, que teve como tema central a importância da manutenção e inspeção dos equipamentos de trabalho. A discussão iniciou-se com uma demonstração prática de como verificar o estado de conservação de máquinas e ferramentas, identificando sinais de desgaste ou mau funcionamento. Em seguida os participantes foram abordados questões de ergonomia, como a importância de ajustar a altura das bancadas de trabalho, utilizar equipamentos que

reduzam a vibração e realizar pausas para alongamento, visando prevenir lesões por esforço repetitivo.

Foto 3 - Registro do Terceiro Diálogos Diários de Segurança (DDS)



Fonte: Elaborada pelos autores

Objetivos Específicos:

- Identificar os principais riscos de acidentes e doenças ocupacionais presentes nos canteiros de obras.
- Avaliar a eficácia dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) utilizados pelos trabalhadores.
- Verificar a aplicação de práticas ergonômicas nas atividades diárias da construção civil.
- Promover a conscientização dos trabalhadores sobre a importância da segurança e saúde no trabalho
- Promover com frequências (DDS) Diálogos Diários de Segurança com frequência, para o colaborador sempre ficar por dentro dos riscos que ele pode ocorrer com ele.

Justificativa

Pela relevância na construção civil para a economia brasileira, sendo um importante gerador de empregos e impulsionador de desenvolvimento. Com isso essa importância econômica é acompanhada por um elevado índice de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, tornando o ambiente de obra extremamente perigoso. A Segurança do Trabalho emerge como um pilar fundamental para a proteção de vida e de saúde dos trabalhadores, sendo o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e a aplicação de práticas ergonômicas medidas essenciais para a mitigação de riscos.

A presente pesquisa se alinha com as teorias existentes sobre a segurança do trabalho e ergonomia, buscando aplicar os principais da Nr 6 e da NR 17. A realização de visitas nos canteiros de obras e a aplicação de Diálogos Diários de Segurança (DDS) visam promover a conscientização dos trabalhadores sobre a importância dos EPIs e das práticas ergonômicas, incentivando a participação ativa na identificação de riscos e na proposição de medidas preventivas.

Os resultados esperados desta pesquisa têm o potencial de contribuir para a melhoria das condições de trabalho, a redução dos acidentes e doenças ocupacionais, e o aumento da produtividade no setor da construção civil.

Metodologia

A metodologia deste estudo baseou-se em uma abordagem qualitativa, utilizando como principal ferramenta os Diálogos Diários de Segurança (DDS) realizado pelo grupo durante os três dias de apresentação. Por meio das discussões, observações simuladas e demonstrações práticas sobre o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e de posturas ergonômicas, foi possível identificar dificuldades comuns, comportamentos de risco e pontos de melhoria no contexto da construção civil. As atividades permitiram analisar, de maneira direta, a aplicação dos conceitos das normas Nr6 (EPIs) e Nr17 (Ergonomia), relacionando teoria e prática.

As informações coletadas nos DDS foram registradas e comparadas às recomendações técnicas das normas regulamentadoras e de normas da ABNT pertinentes ao tema. A partir dessa análise, foram levantadas soluções viáveis, como a padronização do uso dos EPIs, reorganização dos postos de trabalho e a realização contínua de orientações rápidas sobre ergonomia. Dessa forma a metodologia adotada permitiu compreender como pequenas intervenções e diálogos frequentes podem fortalecer a cultura de segurança e reduzir riscos nos ambientes da construção civil.

Resultados Esperados

Com as realizações das Diálogos Diários de Segurança (DDS), incluem o aumento da conscientização dos participantes sobre a importância do uso correto dos EPIs e da aplicação de práticas ergonômicas adequadas, fortalecendo a cultura de segurança no ambiente da construção civil. Espera-se que, a partir das orientações, exemplos práticos e discussões coletivas, os colaboradores desenvolvam maior responsabilidade no cumprimento das normas, reduzam comportamentos de risco e adotem posturas mais seguras durante as atividades. Além disso, prevê-se uma melhora na identificação de perigos, na prevenção de acidentes e na promoção de um ambiente de trabalho mais saudável e organizado, alinhado às recomendações da NR-6, NR-17 e demais normas aplicáveis.

Conclusão

Esse estudo realizado, fica bastante evidente que a importância dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e da ergonomia na construção civil vai além dos simples cumprimento das normas regulamentadoras; trata-se de uma condição indispensável para garantir a integridade física, o conforto e o desempenho dos trabalhadores em um ambiente historicamente marcados por riscos elevados. O uso adequado dos EPIs, aliado a práticas ergonômicas coerentes com as exigências das atividades, contribui diretamente para a redução de acidentes, afastamentos e desgastes físicos, promovendo um ambiente de trabalho mais seguro, eficiente e sustentável. Os Diálogos Diários de Segurança (DDS) conduzidos pelo nosso grupo desempenharam papel fundamental, pois possibilitaram reflexões práticas, troca de experiências e conscientização coletiva sobre comportamentos seguros e ajustes ergonômicos aplicáveis ao cotidiano do canteiro.

Referências

- AMARAL, Arnaldo Gomes do. Segurança no trabalho: EPI'S na construção civil. **Revista Ciências Empresariais UNIPAR**, Umuarama, v. 14, n. 2, p. 231-257, jul./dez. 2013.
- CASTRO, Lúcio Rafael Linhares de. **A importância da ergonomia na construção civil**. 2021. 30f. Artigo Científico (Trabalho de Conclusão de Curso) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.
- CÔRTEZ, Diego Alves et al. A importância do EPI na construção civil. **Revista Multidisciplinar FINOM: Humanidades & Tecnologias**, [S. l.], ano 13, v. 18, p. 109-117, jan./dez. 2019.
- REGAL, Jorge Luiz de Oliveira. A importância da ergonomia na construção civil. **Revista Científica Semana Acadêmica**, [S. l.], ISSN 2236-6717, n. 1, p. 1-15, fev. 2019.
- SILVA, Alex Dias Pavan da; QUARESMA, José Eduardo; FLORIAN, Fabiana. A importância dos equipamentos de proteção na construção civil. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 12, p. 2498, dez. 2022.
- REGAL, P. Segurança e saúde no trabalho na construção civil: uma análise das normas regulamentadoras. *Revista de Direito do Trabalho*, v. 45, n. 3, p. 567-589, 2019.
- CASTRO, A. Ergonomia na construção civil: um estudo sobre a aplicação da NR 17. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 46, e21, 2021.
- AMARAL, F. Acidentes de trabalho na construção civil: uma análise da percepção dos trabalhadores. *Revista Produção*, v. 23, n. 4, p. 826-837, 2013.

CAPÍTULO 3- A IMPORTÂNCIA DA SEPARAÇÃO DO LIXO RESIDENCIAL

CARLOS ALBERTO CHAVES JUNIOR

ENZO CIPRIANO SANTOS BELLONI

PABLO POLICARPO ESCOBAR MOREIRA

PATRICIA COSTA VIEIRA

RAYSSA CHRISTINA DO NASCIMENTO

QUEREN CABRAL DE ABREU

Resumo

A separação adequada do lixo residencial constitui uma prática essencial para a sustentabilidade ambiental e para o aprimoramento da gestão de resíduos nas cidades contemporâneas. Este capítulo analisa como a organização correta dos resíduos contribui para a redução do impacto ambiental, para o fortalecimento de políticas públicas de saneamento e para a promoção de uma cultura cidadã mais consciente. A abordagem contempla perspectivas interdisciplinares envolvendo inovação, educação ambiental, extensão universitária e participação social. O objetivo principal é discutir os benefícios, desafios e estratégias relacionados à separação dos resíduos, destacando sua importância para a economia circular e para o desenvolvimento sustentável. As reflexões apresentadas demonstram que práticas simples no cotidiano doméstico podem gerar impactos significativos em termos de preservação ambiental e eficiência tecnológica na destinação dos resíduos.

Palavras-chave: Inovação; Extensão universitária; Tecnologia; Interdisciplinaridade; Sociedade.

Introdução

A crescente produção de resíduos sólidos urbanos é um dos maiores desafios ambientais enfrentados globalmente. Nas últimas décadas, o aumento populacional, o consumo acelerado e a falta de educação ambiental contribuíram para a intensificação do problema. A separação do lixo residencial surge como uma ação estratégica para reduzir impactos ambientais, otimizar processos de reciclagem e melhorar a qualidade de vida nas áreas urbanas. O problema central discutido neste capítulo refere-se à necessidade de promover práticas eficazes e acessíveis de separação de resíduos, envolvendo cidadãos, instituições de ensino, empresas e o poder público. (PINTO, A. C., 2022)

A separação adequada do lixo residencial não é apenas uma questão de consciência ambiental individual, é uma resposta fundamental a um desafio crescente: a enorme quantidade de resíduos gerados anualmente. No Brasil, por exemplo, o país produziu cerca de

80,96 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos em 2023, o que equivale, em média, a cerca de 382 kg por habitante por ano segundo o IBGE-2023. Esse volume crescente impõe pressão sobre sistemas de gestão de resíduos e requer esforços concretos para mitigar impactos ambientais e sociais. Apesar dessa produção elevada, a infraestrutura de separação e reciclagem ainda é limitada: apenas 60,5% dos municípios brasileiros dispunham de serviço de coleta seletiva em 2023. (VIANA,2024)

Essa lacuna entre estrutura disponível e comportamento efetivo tem consequências: de todo o montante de resíduos sólidos urbanos gerados no país em 2023, apenas cerca de 8% foram destinados à reciclagem, índice que, embora represente um crescimento em relação a anos anteriores, ainda é muito pequeno diante da geração total de lixo. Para os resíduos plásticos pós-consumo, por exemplo, os dados de 2024 revelam que a taxa de reciclagem mecânica no Brasil foi de 21,0%, e entre embalagens plásticas esse índice alcançou 24,4%. (VIANA,2024)

No contexto global, os desafios se mostram ainda mais agudos. Segundo o relatório mais recente da Circle Economy (2025), apenas 6,9% dos cerca de 106 bilhões de toneladas de materiais utilizados anualmente no mundo provêm de fontes recicladas um declínio de 2,2 pontos percentuais em relação à 2015. Isso demonstra que, mesmo com esforços concentrados, a reciclagem global está longe de acompanhar a velocidade da extração e consumo de novos recursos, reforçando a urgência da transição para modelos de economia circular e de consumo responsável. Esses dados ilustram bem por que a separação de resíduos no âmbito domiciliar, aparentemente uma rotina simples, assume papel central para a sustentabilidade ambiental e a eficiência do sistema de gestão de resíduos. (VIANA,2024). Quando famílias, comunidades e municípios investem em coleta seletiva, triagem adequada e conscientização sobre o destino do lixo, abrem-se oportunidades para reduzir a pressão sobre aterros e lixões, diminuir emissões de gases poluentes, conservar recursos naturais e fortalecer cadeias produtivas de reciclagem e reaproveitamento de materiais. (PINTO, A. C.,2022)

Objetivos do capítulo

Este capítulo tem como objetivo principal discutir a relevância da separação do lixo residencial como prática fundamental para a gestão sustentável de resíduos e para o desenvolvimento de uma cultura de responsabilidade ambiental e social. Busca-se demonstrar

como, por meio da separação correta, a distinção entre recicláveis e não-recicláveis já na fonte geradora. É possível viabilizar a reciclagem de materiais como papel, vidro, plástico e metal, evitando a degradação do solo, da água e do ar, e contribuindo para a conservação de recursos naturais.

Além disso, o capítulo pretende apresentar os fundamentos teóricos que sustentam a prática da separação de resíduos, tais como os princípios de reduzir, reutilizar e reciclar (os “3 R’s”) e o conceito de economia circular, explicando por que a separação no domicílio constitui o primeiro passo essencial para um sistema de gestão de resíduos eficaz e ambientalmente responsável. Também visa explorar os benefícios sociais e econômicos dessa prática, destacando a geração de emprego e renda, especialmente para cooperativas de catadores, além de promover cidadania e participação social, buscando refletir criticamente sobre os desafios e limitações da implementação da separação domiciliar do lixo, como a falta de coleta seletiva, a ausência de educação ambiental ou o desconhecimento sobre a separação correta, e apontar possíveis estratégias para superar esses obstáculos, como políticas públicas, educação ambiental, extensão comunitária e mobilização social.

Estrutura do capítulo

A estrutura deste capítulo está delineada para possibilitar uma organização lógica, coerente e progressiva dos conteúdos, facilitando a compreensão do leitor sobre o tema da separação do lixo residencial. Inicialmente, introduz-se a base teórica (conceitos), fundamentos e definições pertinentes à gestão de resíduos e à importância da separação na fonte. Essa primeira seção fornece o arcabouço conceitual que embasa toda a análise subsequente, assegurando rigor teórico e contextualização científica. (PALMA,2005).

Na sequência, a segunda parte do capítulo dedica-se ao desenvolvimento temático: discute os eixos centrais relacionados à separação domiciliar de resíduos, as práticas adotadas, os resultados esperados e levantados, os benefícios ambientais, sociais e econômicos, bem como os desafios enfrentados. Nesta seção, serão analisadas tanto evidências teóricas quanto dados empíricos ou exemplos práticos, permitindo uma reflexão crítica e integrada sobre o tema (DE ANDRADE,2024).

Por fim, a terceira seção consiste nas considerações finais, onde são apresentadas as conclusões sobre os aspectos debatidos anteriormente, destacando as contribuições da

separação do lixo residencial para a sustentabilidade e para a sociedade. Também são apontadas limitações, lacunas identificadas e sugestões para estudos futuros ou para a implementação de políticas e práticas ambientais adequadas (MEIRA, AM de et al,2007).

Dessa forma, a estrutura proposta — base teórica → desenvolvimento e discussão temática → conclusões e perspectivas está alinhada com os modelos tradicionais de trabalhos acadêmicos, garantindo coerência lógica, com clareza argumentativa e um fluxo de ideias que conduz o leitor desde os conceitos fundamentais até a reflexão crítica e proposições para o futuro.

Fundamentação Teórica

Abordagens conceituais

A gestão de resíduos sólidos frequentemente referida como “gestão integrada de resíduos” compreende um conjunto articulado de ações que vai desde a geração dos resíduos até sua destinação final, passando por coleta, transporte, tratamento e disposição ambientalmente adequada. Esse processo busca não apenas minimizar os impactos ambientais, mas também promover o uso mais eficiente dos recursos, reduzindo a produção de resíduos na origem, priorizando a reutilização, reciclagem e o reaproveitamento de materiais considerados descartáveis. (DE ANDRADE)

Dentro dessa perspectiva ampla de gestão, a separação do lixo na fonte, no ambiente domiciliar ou gerador, assume seu papel fundamental. Ao separar de início materiais recicláveis, orgânicos e rejeitos, a sociedade facilita o encaminhamento adequado dos resíduos, reduzindo a contaminação entre frações e aumentando a eficiência da reciclagem ou reaproveitamento posterior. Isso contribui para que o sistema de gestão funcione de maneira eficaz e sustentável, evitando, por exemplo, que resíduos recicláveis acabem em aterros apenas por estarem misturados a orgânicos ou perigosos. (MACHADO,2019)

Essa prática de separação na fonte se insere diretamente no paradigma da Economia Circular, modelo que propõe romper com o ciclo linear de “extrair → produzir → descartar” e promover a valorização contínua dos materiais, por meio de práticas como reciclagem, reaproveitamento e logística reversa. A adoção da economia circular no contexto dos resíduos sólidos urbanos exige, portanto, uma gestão consciente desde a origem dos resíduos, o que

reforça a importância da separação domiciliar como um dos pilares estruturantes dessa transição. (DE ANDRADE, 2024).

Além disso, muitos trabalhos apontam que a efetividade da gestão de resíduos e da economia circular depende de fatores sociais, culturais e educativos: a Educação Ambiental e a participação comunitária ou cidadã são fundamentais para mudar comportamentos de descarte e fomentar uma cultura de sustentabilidade. A incorporação de práticas educativas, desde o ambiente doméstico até o ambiente escolar e comunitário, favorece a conscientização sobre a importância do destino correto dos resíduos e incentiva a responsabilidade compartilhada entre os cidadãos. (LOUREIRO, C. F, 2020).

Portanto, a fundamentação teórica do capítulo articula esses conceitos centrais: a definição de gestão de resíduos sólidos como um processo integrado; a separação na fonte como estratégia essencial para viabilizar a reciclagem e reaproveitamento; a economia circular como paradigma de sustentabilidade; e a educação ambiental e participação social como elementos decisivos para assegurar a eficácia e permanência dessas práticas.

Estudos e pesquisas anteriores

Diversos estudos recentes demonstram que municípios que implementam programas de coleta seletiva, acompanhados de ações de educação ambiental, tendem a obter melhores indicadores de reciclagem e a reduzir o volume de resíduos destinados a aterros sanitários. Uma pesquisa de caso no município de Itapirapuã Paulista (SP) evidenciou que, a partir da combinação de infraestrutura de coleta seletiva e atividades educativas voltadas à população, foi possível avançar no reaproveitamento de recicláveis e sensibilizar a comunidade para práticas de descarte consciente. (JACOBI, P. 2017).

Além dessa abordagem municipal, o ambiente acadêmico também tem contribuído de modo significativo para a promoção da separação de resíduos e da reciclagem por meio de projetos de extensão e gestão de resíduos. Estudos feitos nessa área, tem apresentado resultados a partir da implementação de coleta seletiva em um contexto no qual não existia sistema oficial de reciclagem, resultando em aumento da quantidade de materiais recicláveis encaminhados à reciclagem, envolvimento da comunidade acadêmica e local, além de fortalecer a educação ambiental e promover economia circular. (LOUREIRO, C. F. 2020).

Em contexto escolar, pesquisas apontam que a inclusão da coleta seletiva e da reciclagem como tema de educação ambiental nas escolas públicas é eficaz para formar cidadãos com consciência ambiental e hábitos responsáveis de descarte. Em um levantamento bibliográfico de escolas públicas brasileiras entre 2005 e 2019, identificou-se que esses programas escolares contribuem para a internalização de valores de sustentabilidade entre estudantes, o que favorece a disseminação da cultura de reciclagem. (LOUREIRO, C. F. 2020).

Há também evidências de que a mobilização comunitária, associada a políticas públicas, pode aumentar a adesão à coleta seletiva de forma significativa. Uma pesquisa recente envolvendo 11 municípios de diferentes regiões do Brasil conduzida pelo Instituto Recicleiros em parceria com o Neper/USP, investigou os fatores socioeconômicos que influenciam a adoção da reciclagem. Os resultados mostram que motivações como preservação ambiental, limpeza urbana e recuperação de matéria-prima são decisivas para a adesão, embora a disposição para reciclar varie conforme faixa etária, renda e escolaridade. (JACOBI, P.2017).

No entanto, isso reforça a complexidade do tema, pois muitos dos estudos destacam lacunas na articulação entre teoria e prática, especialmente em municípios de menor porte ou com menor infraestrutura. A implementação efetiva de sistemas de coleta seletiva depende não apenas da disponibilização de contêineres ou caminhões de coleta, mas também da sensibilização da população, da regularidade dos serviços e da cooperação institucional. Dessa forma, a literatura revela que a separação domiciliar do lixo, quando acompanhada de políticas públicas, educação ambiental e participação comunitária, seja via escolas, universidades ou governos locais, pode resultar em avanços significativos na reciclagem, na conscientização ambiental e na sustentabilidade urbana. Ao mesmo tempo, esses estudos evidenciam os desafios que persistem para a generalização dessas práticas, o que reforça a necessidade de ações interdisciplinares e contextualizadas. (JACOBI, P.2017).

Integração crítica

A análise dos autores evidencia que, embora haja consenso sobre a importância da separação de resíduos, persistem desafios estruturais, como a falta de políticas contínuas e o limitado engajamento social. Este capítulo adota o posicionamento de que a combinação entre

educação ambiental, inovação tecnológica e participação comunitária constitui o caminho mais promissor para o avanço efetivo dessa prática.

Metodologia

O capítulo apresenta um estudo de natureza teórica, fundamentado em revisão bibliográfica de fontes contemporâneas e clássicas sobre gestão de resíduos, sustentabilidade e educação ambiental. A seleção do material considerou publicações dos últimos dez anos, priorizando artigos científicos, relatórios institucionais e obras de referência. À análise baseou-se na identificação de conceitos, comparações entre estudos e síntese crítica do conteúdo pesquisado.

Desenvolvimento / Resultados e Discussão

Apresentação de resultados ou reflexões

a) A separação de resíduos como prática cidadã

A adoção da separação domiciliar de resíduos revela-se como um exercício de cidadania que ultrapassa a dimensão individual do descarte de lixo, ela ajuda a garantir saúde pública, proteger o meio ambiente e prolongar a vida útil dos sistemas de destinação final, ao reduzir a carga sobre aterros sanitários ou evitar o destino inadequado em lixões. Quando as famílias separam recicláveis, orgânicos e rejeitos na fonte, aumentam as chances de esses materiais serem reaproveitados ou reciclados adequadamente, algo essencial para um sistema de gestão de resíduos sustentável. Estudos sobre gestão municipal demonstram como a falta de segregação na origem dificulta a reciclagem e reduz drasticamente a eficiência da destinação adequada. (MEIRA, AM de et al.,2007)

Além disso, a separação domiciliar favorece a inclusão social e o trabalho digno, especialmente quando os materiais recicláveis se tornam matéria-prima para cooperativas ou catadores organizados. A reciclagem potencializada pela separação correta promove oportunidades de emprego e renda, valoriza o trabalho desses atores e contribui para a formalização da cadeia de reciclagem, o que reforça o caráter social da gestão de resíduos. (MEIRA, AM de et al.,2007)

b) A contribuição da tecnologia

Nos últimos anos, observa-se um crescimento na adoção de soluções tecnológicas que complementam e potencializam a gestão de resíduos, sobretudo quando combinadas com a separação na fonte. Por exemplo, um estudo recente coordenado pela Universidade de Fortaleza (Unifor) mostrou o desenvolvimento de um modelo de coleta eficiente para resíduos recicláveis em áreas urbanas, utilizando dispositivos com Internet das Coisas (IoT) instalados em contêineres residenciais, o que facilita a coleta seletiva e reduz falhas operacionais. (MACHADO,2019)

Além da logística, há avanços tecnológicos na triagem automatizada de resíduos: sistemas com inteligência artificial e visão computacional (deep learning) têm sido propostos para classificar diferentes tipos de lixo automaticamente como plástico, vidro, metal etc. Tais tecnologias contribuem para rastreabilidade, eficiência e agilidade na destinação final dos resíduos, ajudando a consolidar a lógica da economia circular e ampliando a capacidade de reciclagem de cidades e municípios, especialmente em contextos urbanos densos onde o volume de resíduos é grande. (MACHADO,2019).

Análise e interpretação

A partir do referencial teórico e dos exemplos práticos observados, percebe-se que a combinação entre educação ambiental, participação cidadã e inovação tecnológica constitui um caminho promissor para aumentar a adesão à separação de resíduos domiciliar e, conseqüentemente, para potencializar os resultados da gestão de resíduos. A articulação entre instituições acadêmicas, comunidades e serviços municipais emerge como fator central para a construção de políticas de resíduos eficazes e sustentáveis.

Contudo, mesmo nos casos em que há tecnologia e infraestrutura, a eficácia depende fortemente do engajamento social. Sem a separação na origem, a coleta seletiva perde eficiência; sem educação e sensibilização, as tecnologias podem ser subutilizadas; sem políticas públicas consistentes, os avanços ficam fragmentados. Isso demonstra que tecnologia e cidadania juntas são mais eficazes do que quando atuam isoladamente. Além disso, a evidência indica que a gestão de resíduos não pode ser entendida apenas como um problema técnico ou operacional. Trata-se de um desafio social, ambiental e institucional, que exige

integração entre diferentes atores como governo, sociedade, instituições de ensino e setor privado e a construção de uma cultura sustentável de longo prazo.

Implicações práticas e teóricas

Do ponto de vista prático, os resultados reforçam que a promoção de campanhas de educação ambiental, aliada à implementação de coleta seletiva e adoção de tecnologias inteligentes de gestão, pode elevar significativamente os índices de reciclagem e reduzir o volume de resíduos enviados a aterros ou descartados inadequadamente. Isso implica benefícios concretos para a saúde pública, para o meio ambiente e para a economia local, por meio da geração de emprego e da valorização de materiais recicláveis.

Teoricamente, este capítulo reforça a necessidade de abordagens interdisciplinares nas discussões sobre resíduos sólidos: não basta o engenheiro projetar sistemas de coleta e tratamento é preciso também considerar fatores sociais, educacionais e culturais. A integração entre teoria (gestão, sustentabilidade, economia circular) e prática (educação comunitária, participação cidadã, uso de tecnologia) revela-se essencial para a efetividade das políticas de resíduos.

Por fim, a discussão evidencia que a transição para modelos sustentáveis de gestão de resíduos requer mais do que boas intenções: demanda compromisso institucional, infraestrutura adequada, inovação tecnológica e sobretudo engajamento social. A separação domiciliar do lixo em conjunto com educação, tecnologia e políticas públicas pode, sim, se tornar um agente transformador para cidades mais responsáveis, conscientes e sustentáveis em longo prazo.

Considerações Finais

Síntese dos principais pontos

Este capítulo demonstrou que a separação do lixo residencial, embora pareça uma prática simples e de rotina, revela-se como uma ação estratégica fundamental para a sustentabilidade ambiental urbana e para a melhoria da gestão de resíduos sólidos. Através da fundamentação teórica, evidenciou-se que a gestão de resíduos não se limita à disposição final,

mas compreende um conjunto integrado de etapas da segregação na fonte à destinação final, em que a separação domiciliar é um dos pilares essenciais. A partir da revisão de estudos empíricos e de experiências práticas, constatou-se que municípios e comunidades que investem em infraestrutura de coleta seletiva, educação ambiental e mobilização social tendem a apresentar melhores resultados em termos de reciclagem e de menor impacto ambiental. Ao mesmo tempo, o capítulo destacou que a efetividade dessas práticas depende fortemente da articulação entre cidadãos, instituições públicas, escolas/universidades, cooperativas e órgãos gestores.

Também se explorou a contribuição de iniciativas tecnológicas e organizativas para a modernização da gestão de resíduos desde campanhas educativas, programas comunitários e projetos de extensão, até sistemas mais sofisticados de triagem ou logística. Dessa forma, o capítulo evidenciou como a combinação entre conscientização social, participação cidadã e inovação técnica pode aumentar a eficiência da reciclagem e tornar a economia circular uma alternativa mais viável. Por fim, foi ressaltado que, para que a separação no domicílio gere impactos reais e duradouros, é necessário superar barreiras estruturais: informação insuficiente, falta de compromisso institucional, ausência de coleta seletiva regular e escassez de incentivos à prática.

Contribuições

As discussões desenvolvidas ao longo do capítulo reforçam a importância de adotar abordagens interdisciplinares para o tratamento da questão dos resíduos sólidos: integrar conceitos de gestão ambiental, economia circular, educação ambiental e participação social permite construir políticas e práticas mais robustas e eficazes. Esse arcabouço teórico e empírico contribui para embasar decisões e ações tanto no âmbito acadêmico quanto no planejamento municipal ou comunitário que visem melhorar a gestão de resíduos e promover a sustentabilidade local.

Além disso, o capítulo oferece subsídios para promover a conscientização da sociedade sobre seu papel como agente ativo na gestão de resíduos: a separação domiciliar deixa de ser um mero ato individual para se tornar um gesto coletivo de cidadania, com impactos concretos para o meio ambiente, para a saúde pública e para a economia local, especialmente quando

considera a valorização do material reciclável, a geração de renda por meio de cooperativas e a redução da pressão sobre aterros sanitários ou lixões.

Limitações e perspectivas futuras

Como limitação principal desta abordagem, evidencia-se a carência de dados empíricos específicos para muitas regiões, sobretudo municípios de pequeno e médio porte ou áreas menos estudadas. A maioria das pesquisas concentra-se em contextos urbanos de grande porte ou em estudos pontuais, o que dificulta extrapolações amplas e a generalização dos resultados para realidades diversas.

Como perspectiva para pesquisas futuras, sugere-se o desenvolvimento de estudos de caso detalhados como por exemplo, em municípios litorâneos ou turísticos, que combinem dados quantitativos (volume de resíduos, taxa de reciclagem, uso de aterros, impactos ambientais) com análises qualitativas de percepção social, educação ambiental e participação comunitária. Também seria interessante investigar o impacto de novas tecnologias (triagem automatizada, logística inteligente, compostagem doméstica) em diferentes realidades urbanas e rurais, bem como avaliar políticas públicas integradas que articulem educação, infraestrutura e incentivo à reciclagem. Dessa forma, será possível construir bases de evidência mais robustas e delinear estratégias contextualizadas para promover a separação do lixo domiciliar de modo eficaz e sustentável.

Referências

MEIRA, AM de et al. Articulando Educação Ambiental, Resíduos Sólidos E Sustentabilidade: Estratégias e Desafios no Contexto Universitário (Universidade de São Paulo/Brasil). Programa USP Recicla. (2007).

VIANA, Andreia Jerônimo. Avaliação de indicadores para a gestão de resíduos sólidos urbanos gerados por bases de dados nacionais. 2023

PALMA, Ivone Rodrigues. Análise da percepção ambiental como instrumento ao planejamento da educação ambiental. 2005.

PINTO, A. C., Albuquerque, J. de L., Moraes Filho, R. A. de, & Ceolin, A. C. (2022). Gestão Municipal de Resíduos Sólidos: Uma Revisão Sistemática da Literatura

DE ANDRADE, Luiza Raquel Carvalho; GALO, Nadya Regina. Gerenciamento circular de resíduos sólidos urbanos no Brasil: uma análise dos documentos governamentais e relatórios. *Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade*, v. 14, n. 3, p. 29-46, 2024.

MACHADO, Gilza Lopes. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS. *Revista Interface Tecnológica*, Taquaritinga, SP, v. 16, n. 1, p. 2019

JACOBI, P. Educação Ambiental e Sustentabilidade. São Paulo: Cortez, 2017.

LOUREIRO, C. F. Educação Ambiental: princípios e práticas. São Paulo: Moderna, 2020.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

IBGE. Pesquisa de Informações Básicas Municipais 2023 – Suplemento de Saneamento: Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. 2024.

CAPÍTULO 4- ENGENHARIA SUSTENTÁVEL E CIDADANIA: CONSTRUINDO CONHECIMENTO NAS ESCOLAS

GABRIEL F. CORREA

IAGO O. F. DA SILVA

CESAR AUGUSTO B. DO ROSÁRIO

DIOGO S. MAGALHÃES

PEDRO MIGUEL F. FLORÊNCIO.

QUEREN CABRAL DE ABREU



Resumo

Este capítulo apresenta reflexões e resultados provenientes de uma ação de extensão desenvolvida por estudantes do 4º período do curso de Engenharia Civil da Universidade de Vassouras, campus Saquarema. A atividade consistiu na realização de uma palestra lúdica e interativa destinada a crianças do ensino fundamental, abordando temas como sustentabilidade, cidadania, saneamento básico e o papel da engenharia civil na construção de soluções para o bem-estar coletivo. A proposta fundamenta-se na concepção de educação ambiental enquanto prática transformadora e participativa, conforme defendem Rocha et. al (2016) e Carvalho (2017). Os resultados demonstram que, quando conceitos científicos são apresentados por meio de metodologias participativas, tornam-se mais significativos e acessíveis ao público infantil.

Palavras Chaves: Engenharia Civil; Sustentabilidade; Cidadania; Educação Ambiental.

INTRODUÇÃO

A sustentabilidade e o saneamento básico são pilares fundamentais para o desenvolvimento urbano e para a promoção da qualidade de vida. A educação ambiental, conforme destaca Rocha et al. (2016), desempenha papel essencial na formação de cidadãos críticos e conscientes. A engenharia civil, por sua vez, é uma das áreas que mais influencia a organização das cidades e o acesso a recursos essenciais, como água tratada, infraestrutura urbana e manejo de resíduos. No contexto brasileiro, a universidade tem buscado ampliar o diálogo com as comunidades, fortalecendo ações de extensão que contribuam para a transformação social. Como afirma Freire (2002), processos educativos que valorizam o diálogo e a participação ativa constituem ferramentas poderosas de emancipação. É nesse cenário que se insere o projeto desenvolvido pelos estudantes extensionistas, cujo objetivo foi sensibilizar crianças sobre práticas sustentáveis e cidadania urbana.

Diante do contexto atual, este trabalho é parte de um projeto de extensão universitária do curso de Engenharia Civil da Universidade de Vassouras (Campus Saquarema), que busca especificamente estimular a cidadania e a responsabilidade social, mostrando como pequenas atitudes podem contribuir para um ambiente mais saudável e apresentar conceitos básicos de sustentabilidade de forma lúdica e acessível. Como parte deste projeto, alunos do quarto período do curso, responsáveis por este trabalho, realizaram uma palestra para estudantes do Ensino Fundamental da Escola Municipal Luciana Santana Coutinho, em Bacaxá, Saquarema, a fim de despertar o interesse das crianças pelas áreas de ciência, tecnologia e engenharia e demonstrar o papel da engenharia civil na construção de soluções sustentáveis para as cidades.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A educação ambiental compreende processos que buscam desenvolver valores, conhecimentos e atitudes voltados à conservação ambiental e ao uso responsável dos recursos naturais. Rocha et al. (2016) destaca que esse tipo de educação deve promover “formas participativas de ensino, capazes de mobilizar reflexões e práticas sociais”. Para Carvalho (2017), a formação do “sujeito ecológico” envolve experiências significativas, vividas de modo integrado ao cotidiano.

No campo da engenharia civil, a sustentabilidade está diretamente ligada à eficiência energética, ao manejo adequado da água, ao uso consciente de materiais e ao planejamento urbano que minimize impactos ambientais, conforme discutem Lamberts, Dutra e Pereira (2014). Tais aspectos dialogam com a perspectiva de cidades sustentáveis, na qual o desenvolvimento urbano depende de práticas construtivas responsáveis e integradas ao ambiente.

Pesquisas recentes indicam que atividades interativas potencializam o aprendizado infantil sobre questões ambientais (Carvalho, 2012). Lima (2023) ressalta a importância de abordar temas ambientais desde os primeiros anos da vida escolar do aluno, colaborando em sua formação crítica em relação às questões ambientais.

METODOLOGIA

O planejamento da palestra incluiu a elaboração de atividades lúdicas e demonstrações experimentais. Os extensionistas iniciaram a conversa perguntando às crianças o que elas já sabiam sobre engenharia, sustentabilidade e saneamento, adotando o método dialógico proposto por Freire (2002). A seguir, foram apresentadas explicações curtas e acessíveis sobre cada tema, intercaladas com dinâmicas práticas.

Posteriormente, a análise dos resultados foi realizada com base nas falas espontâneas das crianças, nas observações dos acadêmicos responsáveis pelo projeto e nos comentários dos professores durante uma roda de conversa realizada ao final da palestra, com o intuito de reunir as opiniões finais, principalmente das crianças, a respeito do tema abordado.

DESENVOLVIMENTO

A palestra iniciou com uma conversa sobre o que é engenharia e onde ela está presente no cotidiano. De forma adaptada e acadêmica, foi explicado que “a engenharia está em tudo o que usamos”, como prédios, pontes, estradas, abastecimento de água e energia. Essa abordagem simplificada foi essencial para tornar o tema compreensível, reforçando a ideia de que práticas pedagógicas contextualizadas favorecem o aprendizado infantil (Carvalho, 2017).

Na sequência, foram apresentados exemplos simples de comportamentos sustentáveis, como economizar água, separar resíduos e apagar as luzes ao sair de um cômodo. A “dinâmica da separação do lixo” estimulou a participação e consolidou o aprendizado por meio da ação prática, em consonância com os princípios de aprendizagem participativa descritos por Rocha et al. (2016). Cada um sorteava um pedacinho de papel que representava o lixo e separava em lixeiras coloridas com rótulos diferentes (plástico, vidro, papel, metal e orgânico).

O tema do saneamento básico também foi introduzido na palestra, destacando sua relação direta com saúde e qualidade de vida. Para exemplificar o processo de filtração de água, foi realizado um experimento com garrafa PET, areia, carvão e algodão, demonstrando de forma concreta como a água pode ser tratada. Freire (2002) enfatiza a importância da experimentação como parte da descoberta ativa, o que se confirmou na curiosidade e no engajamento das crianças.

Logo após, a discussão sobre cidadania urbana reforçou valores como respeito aos espaços públicos, descarte adequado de lixo e preservação do ambiente. Para concluir, as crianças criaram desenhos e mensagens sobre como cuidar da cidade, o que permitiu que cada uma delas pudesse expressar suas percepções e estimular seu pensamento crítico.

Durante a roda de conversa final, observou-se que as crianças demonstraram compreensão dos temas abordados e relataram o que aprenderam. Os relatos espontâneos indicam que atividades práticas, como o experimento do filtro, foram as mais marcantes. Além disso, os professores presentes se mostraram satisfeitos com o interesse dos pequenos pelo cuidado ambiental e deram suas opiniões sobre a importância do ensino desse tema às crianças.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ação de extensão cumpriu o objetivo de aproximar a engenharia civil do público infantil, promovendo educação ambiental, cidadania e sensibilização para o uso responsável dos recursos naturais. Levando em consideração Freire (2002), o projeto se configurou como experiência dialógica e transformadora, tanto para os extensionistas quanto para os estudantes da escola.

Observou-se que o uso de metodologias lúdicas facilitou a compreensão dos temas e despertou o interesse das crianças pela ciência e pela engenharia. Além disso, o projeto reforça o papel social da universidade, ao estabelecer diálogo direto com a comunidade e contribuir para sua formação cidadã.

Como limitações, destaca-se o tempo reduzido da atividade e a necessidade de ampliação de materiais didáticos para aumentar o interesse das crianças. Para futuras ações, recomenda-se a realização de oficinas contínuas, uso de maquetes, visitas técnicas à universidade e acompanhamento anual com a escola, para apoiar a educação ambiental oferecida aos jovens estudantes.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, I. C. M. Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2017. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=o_VADwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT22&dq=CARVALHO,+I.+C.+M.+Educa%C3%A7%C3%A3o+Ambiental:+a+forma%C3%A7%C3%A3o+do+sujeito+ecol%C3%B3gico.+S%C3%A3o+Paulo:+Cortez,+2012.&ots=5Jy63dMaEE&sig=oV6S0aYhGgHQDEhrDFnO-8InQM0#v=onepage&q&f=false
- FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia. São Paulo: Paz e Terra, 25 edição, 2002. Disponível em: <https://www.ufpb.br/ccca/contents/documentos/noticias/pedagogia-da-autonomia-livro-completo.pdf/view>

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. Eficiência energética na arquitetura. São Paulo: PW Editores, 1997. Disponível em: <https://epsjv.phlnet.com.br/beb/textocompleto/mfn11060.pdf>

LIMA, L. B. Engenharia na infância: a abordagem de conceitos sustentáveis e energias renováveis em aulas de ciências em turmas de 4º e 5º ano do ensino fundamental. Monografia - Curso de Engenharia de Energias, Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção-Ceará, 2023. Disponível em: <https://repositorio.unilab.edu.br/jspui/handle/123456789/5037>

ROCHA, N. D; ROCHA, J. M.; HAMMES, L. J. Educação ambiental transformadora: epistemologia e prática educativa. REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 33, n. 2, p. 268–285, 2016. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/5707>.

CAPÍTULO 5- VERGALHÕES DE FIBRA DE VIDRO COM GRAFENO: INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

ADRIELLI MARQUES COUTINHO

GILSON FERNANDES GOMES

LUCAS DE PAULA VELOSO

LUCAS WANDERLEY DA SILVA SANTOS

FABIANO JACQUES FONSECA

QUEREN CABRAL DE ABREU

Resumo

A busca por soluções mais duráveis, sustentáveis e tecnicamente eficientes tem impulsionado a adoção de novos materiais na construção civil, especialmente em ambientes classificados com alto grau de agressividade ambiental. Nesses cenários, o aço convencional apresenta limitações significativas devido à corrosão acelerada, resultando em elevados custos de manutenção, perda de desempenho estrutural e redução da vida útil das obras. Este capítulo apresenta uma análise detalhada da viabilidade do uso de vergalhões de fibra de vidro com grafeno (GFRP) como alternativa ao aço, considerando seus aspectos mecânicos, químicos, ambientais e aplicabilidade prática. A partir de revisão teórica, fundamentação normativa e observação das atividades de extensão universitária realizadas, discute-se o comportamento do material, suas vantagens e desafios, sua contribuição para a sustentabilidade e sua aderência aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Os resultados apontam o GFRP como um material promissor, especialmente em regiões litorâneas e zonas industriais, onde o grau de agressividade ambiental é elevado. Conclui-se que o GFRP apresenta potencial significativo para ampliar a vida útil das estruturas, reduzir impactos ambientais e promover inovação no setor da construção civil.

Palavras-chave: GFRP; vergalhão de fibra de vidro; grafeno; construção civil, durabilidade; sustentabilidade; corrosão.

Introdução

1.1 Contextualização do tema

A durabilidade das estruturas de concreto armado tem sido um dos maiores desafios enfrentados pela engenharia civil contemporânea. Segundo estimativas internacionais, cerca de 40% das patologias estruturais estão associadas à corrosão das armaduras metálicas, fenômeno que se intensifica em ambientes litorâneos, indústrias químicas e regiões com altos índices de cloretos e dióxido de carbono (BARBOSA; PEREIRA, 2023). Além de comprometer a segurança estrutural, a corrosão do aço gera custos expressivos com reparos, interdições e manutenção, impactando diretamente a sustentabilidade econômica e

operacional das obras.

Nesse cenário, a busca por alternativas mais resistentes, duráveis e ecologicamente adequadas tem ganhado destaque. Entre essas soluções, os vergalhões produzidos a partir de polímeros reforçados com fibra de vidro e grafeno (GFRP) representam um avanço significativo na tecnologia dos materiais aplicados à construção civil. A combinação entre fibras de vidro — conhecidas pela elevada resistência mecânica e leveza — e o grafeno — material bidimensional extremamente resistente, estável e com alta condutividade — resulta em um compósito com desempenho superior ao aço em diversas propriedades críticas, especialmente em resistência à corrosão e estabilidade térmica (OLIVEIRA et al., 2025).

Além do desempenho mecânico, o GFRP se destaca pela sua contribuição à sustentabilidade. Sua produção demanda menor energia, apresenta menor emissão de CO₂ e reduz a necessidade de manutenções futuras, alinhando-se diretamente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), como:

- ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura,
- ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis,
- ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis.

No Brasil, o interesse por esse tipo de material tem crescido, impulsionado tanto por pesquisas acadêmicas quanto pela atualização de normas técnicas, como a ABNT NBR 17196:2025, que trata de barras de polímeros reforçados com fibras, e a ABNT NBR 17201:2025, voltada ao dimensionamento de estruturas reforçadas com GFRP. Esse cenário mostra que o setor da construção civil está em transição para materiais inovadores que atendam às demandas de desempenho, durabilidade e sustentabilidade.

Desse modo, compreender o comportamento do GFRP com grafeno e compará-lo ao aço tradicional torna-se fundamental para engenheiros, pesquisadores e estudantes que desejam acompanhar as tendências tecnológicas e responder aos desafios das construções modernas, sobretudo em regiões classificadas com alto grau de agressividade ambiental.

1.2 Objetivos do capítulo

O objetivo deste capítulo é apresentar uma análise abrangente sobre a utilização de vergalhões de fibra de vidro com grafeno na construção civil, avaliando seu desempenho em

relação ao aço convencional, com foco em durabilidade, resistência à corrosão e sustentabilidade. Busca-se demonstrar:

- A viabilidade técnica e estrutural do GFRP em obras civis;
- Os benefícios econômicos e ambientais de sua adoção;
- Como o material contribui para a inovação e para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente em contextos de alta agressividade ambiental.

1.3 Estrutura do capítulo

Este capítulo está estruturado em quatro seções principais. Inicialmente, apresenta-se a fundamentação teórica sobre o GFRP com grafeno, abordando conceitos, propriedades e pesquisas anteriores. Em seguida, discute-se a metodologia adotada para avaliação e disseminação do material, incluindo aspectos técnicos e educacionais. A terceira seção concentra-se no desenvolvimento, apresentando resultados esperados, análises comparativas e implicações práticas do uso do GFRP. Por fim, são expostas as considerações finais, destacando as contribuições do material para a engenharia civil e perspectivas futuras de aplicação.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Abordagens conceituais

O GFRP é um compósito constituído por polímero reforçado com fibras de vidro, podendo ser aprimorado com grafeno. As fibras de vidro conferem alta resistência à tração e leveza ao material, enquanto o grafeno aumenta a rigidez, estabilidade térmica e resistência química, resultando em um material durável e resistente à corrosão (KASAI, 2022). Diferente do aço, que sofre oxidação e perda de propriedades mecânicas em ambientes agressivos, o GFRP mantém suas características ao longo do tempo, reduzindo a necessidade de manutenção e reparos constantes (SOUZA et al., 2023).

Além das propriedades mecânicas, o GFRP apresenta vantagens ambientais relevantes. Sua produção demanda menor consumo energético e reduz a emissão de CO₂, alinhando-se aos princípios da engenharia sustentável. O material também permite transporte e manuseio

mais eficientes devido à sua leveza, diminuindo custos logísticos e facilitando a execução de obras complexas (VILLAR et al., 2024).

2.2 Estudos e pesquisas anteriores

Diversos estudos demonstram a eficácia do GFRP em substituição parcial ou total do aço em estruturas de concreto armado. Teixeira (2024) analisou vigas de concreto armado submetidas à flexão, mostrando que os vergalhões de fibra de vidro apresentam desempenho comparável ou superior ao aço em condições de agressividade ambiental. Silva e Rosas (2024) observaram que a resistência à tração do GFRP é mantida mesmo após exposição prolongada a ambientes corrosivos, ao contrário do aço, que sofre perda significativa de propriedades.

Outras pesquisas ressaltam a importância da incorporação do grafeno. Oliveira et al. (2025) demonstraram que o grafeno potencializa a resistência mecânica e química do compósito, tornando-o ainda mais adequado para zonas industriais e litorâneas (graus de agressividade III e IV). Perônica et al. (2022) reforçam que o GFRP é versátil, podendo ser combinado com diferentes matrizes e fibras, oferecendo soluções adaptáveis às necessidades específicas de cada projeto.

2.3 Integração crítica

A análise crítica da literatura evidencia que, embora o GFRP ainda seja pouco utilizado na construção civil brasileira, ele representa uma alternativa eficiente frente aos desafios impostos pelo aço em ambientes agressivos. Comparando diferentes estudos, verifica-se que o GFRP com grafeno alia alta resistência mecânica, durabilidade e sustentabilidade, enquanto o aço exige manutenções constantes e apresenta impactos ambientais mais elevados. Portanto, o posicionamento adotado neste capítulo é que o GFRP deve ser considerado uma solução viável e estratégica para projetos de infraestrutura em regiões críticas.

3. Metodologia

3.1 Tipo de estudo

Este capítulo se baseia em uma abordagem teórico-prática, articulando revisão

bibliográfica, análise comparativa de estudos prévios e relato de experiências educacionais desenvolvidas na Universidade de Vassouras – Campos Saquarema.

3.2 Procedimentos

As atividades envolveram:

- Revisão bibliográfica: seleção de artigos, teses e normas técnicas (ABNT NBR 17196:2025 e NBR 17201:2025) sobre GFRP com grafeno;
- Palestras e apresentações técnicas: disseminação de informações sobre propriedades, fabricação, aplicação e benefícios do material;
- Rodas de conversa e reuniões técnicas: troca de experiências entre profissionais e estudantes;

Registro documental: fotos, vídeos e anotações das atividades, consolidando dados para análise posterior.

3.3 Estratégia de análise

Os dados foram interpretados de forma qualitativa, comparando resultados experimentais e teóricos obtidos por diferentes autores e discutindo a aplicabilidade prática do GFRP em situações reais. Questionários aplicados a profissionais avaliaram o conhecimento prévio sobre o material e a percepção quanto à sua viabilidade de uso.

4. Desenvolvimento / Resultados e Discussão

4.1 Apresentação dos resultados e reflexões

Os resultados indicam que o GFRP com grafeno apresenta superioridade frente ao aço em resistência à corrosão e durabilidade em ambientes agressivos (LIMA, 2024). Em testes de flexão, o material mantém propriedades mecânicas estáveis, enquanto o aço apresenta degradação progressiva. Economicamente, a redução de manutenções e reparos ao longo da vida útil representa um benefício significativo, tornando a adoção do GFRP competitiva mesmo considerando o custo inicial mais elevado (SOUZA et al., 2023).

4.2 Análise e interpretação

A incorporação do grafeno ao GFRP potencializa as propriedades do compósito, resultando em maior resistência à tração, estabilidade térmica e proteção química (OLIVEIRA et al., 2025). Comparando diferentes autores, observa-se convergência sobre as vantagens do GFRP frente ao aço, especialmente em contextos de agressividade ambiental III e IV. A literatura sugere ainda que a utilização do material contribui para a sustentabilidade, reduzindo consumo energético, emissões de CO₂ e custos logísticos (VILLAR et al., 2024).

4.3 Implicações práticas e teóricas

A aplicação do GFRP com grafeno permite avanços significativos na engenharia civil. Do ponto de vista prático, amplia a vida útil das estruturas, reduz custos e facilita manutenção. Teoricamente, contribui para a evolução das técnicas de construção, promovendo a adoção de materiais inovadores e sustentáveis. Além disso, sua compatibilidade com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU reforça o alinhamento entre inovação tecnológica e responsabilidade ambiental.

5. Considerações Finais

5.1 Síntese dos principais pontos

Este capítulo demonstrou que os vergalhões de fibra de vidro com grafeno representam uma alternativa eficiente ao aço convencional, especialmente em regiões de alta agressividade ambiental. O GFRP se destaca por resistência à corrosão, durabilidade, leveza, menor impacto ambiental e compatibilidade com normas técnicas brasileiras.

5.2 Contribuições teóricas e práticas

O estudo evidencia a importância da adoção do GFRP na construção civil, contribuindo para a modernização do setor, redução de custos operacionais e promoção de práticas sustentáveis. O material reforça a necessidade de inovação, aliando eficiência estrutural e responsabilidade ambiental.

5.3 Limitações e perspectivas futuras

Embora promissor, o GFRP ainda enfrenta barreiras de custo e pouca disseminação no mercado brasileiro. Futuras pesquisas devem focar em otimização de fabricação, estudos de longo prazo sobre desempenho em campo e desenvolvimento de normas técnicas específicas, garantindo segurança e confiabilidade em larga escala.

6. Referências

ARAÚJO, Antônio Moraes de. PESQUISA QUALITATIVA SOBRE BARRAS POLIMÉRICAS REFORÇADAS COM FIBRA DE VIDRO (GFRP) NA CONSTRUÇÃO CIVIL. Trabalho Final de Graduação apresentado à Universidade Federal Rural do Semiárido, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/8209>.

BARBOSA, A. de O.; PEREIRA, C. C. N. S. VERGALHÕES DE FIBRA DE VIDRO: UM ESTUDO SOBRE DETERMINADAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, GEOMÉTRICAS E MECÂNICAS. Revista Contemporânea, v. 3, n. 10, p. 18731–18752, 2023. DOI: <https://doi.org/10.56083/RCV3N10-112>. Disponível em: <https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/1806>.

KASAI, Murilo Shoji de Souza. ARMADURA DE FIBRA DE VIDRO EM ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO. Universidade Estadual Paulista, 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/238489>.

LIMA, Thaís Corrêa. ANÁLISE COMPARATIVA DA RESISTÊNCIA À TRAÇÃO NA FLEXÃO DE ARGAMASSA ARMADA COM AÇO E COM FIBRA DE VIDRO. Universidade Federal de Santa Catarina, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/257811>.

OLIVEIRA, D. de J.; MIASHIRO, V. Y. T.; BOSSE, R. M.; GIDRÃO, G. de M. S. Bending moment–curvature and sustainability assessment of RC beams with steel and graphene-GFRP reinforcements. REVISTA DELOS, v. 18, n. 66, p. e4778, 2025. DOI: <https://doi.org/10.55905/rdelosv18.n66-096>

PERÔNICA, Denn's Santana et al. ANÁLISE TEÓRICO-NUMÉRICA DE VIGAS DE CONCRETO ARMADO COM BARRAS DE AÇO E POLÍMEROS REFORÇADOS COM FIBRAS DE VIDRO, CARBONO E ARAMIDA. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, v.

13, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i13.34863>

SILVA, A. Z. dos S.; ROSAS, L. R. B. ANÁLISE COMPARATIVA DA RESISTÊNCIA À TRAÇÃO NA FLEXÃO ENTRE VERGALHÕES DE AÇO E DE FIBRA DE VIDRO APLICADOS NO CONCRETO. Revista Arq-Engenharia de Mato Grosso, v. 3, n. 1, p. 182–192, 2024. Disponível em: <https://revistas.fasipe.com.br/index.php/rae-mt/article/view/373>.

SOUZA, Bruna Vieira de et al. VANTAGENS E DESVANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DA FIBRA DE VIDRO NO CONCRETO ARMADO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v. 11, n. 1, 2023. DOI: <https://doi.org/10.61164/rmn.v11i1.1645>

TEIXEIRA, Victória Angeli. VIABILIDADE TÉCNICA DA SUBSTITUIÇÃO DO VERGALHÃO DE AÇO PELO VERGALHÃO DE FIBRA DE VIDRO EM VIGAS DE CONCRETO ARMADO SUBMETIDAS À FLEXÃO. UTFPR, 2024. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/35078>.

TIOSSI, João Paulo Maciel et al. ANÁLISE TEÓRICA E EXPERIMENTAL DE ELEMENTOS ARMADOS COM BARRAS DE FIBRA DE VIDRO (GFRP) SUBMETIDOS À COMPRESSÃO. Instituto Mauá de Tecnologia, 2023. Disponível em: <https://repositorio.maua.br/handle/MAUA/477>.

VILLAR, Larissa Gabrielle da Silva; SOUZA, Julio Cesar Pereira. VIABILIDADE DE UTILIZAÇÃO DE VERGALHÃO DE FIBRA DE VIDRO. Boletim do Gerenciamento, v. 43, n. 43, jul. 2024. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/boletimdogerenciamento/article/view/1203>

CAPÍTULO 6- CUIDADOS AO MANUSEAR MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS MANUAIS

JEFERSON SOUZA RODRIGUES
JOSÉ HENRIQUE SOARES SANTANA
PATRICK LAGOS DA COSTA ARCEBISPO
VAGNER SILVA SANTOS
QUEREN CABRAL ABREU

Resumo

A segurança no manuseio de máquinas, equipamentos e ferramentas manuais é um tema de importância crítica no ambiente de trabalho moderno, transcendendo a mera conformidade regulatória para se tornar um imperativo estratégico para a sustentabilidade e a produtividade empresarial. Este resumo aprofunda a necessidade de implementação de metodologias eficazes de gestão de segurança e saúde ocupacional. A prevenção de acidentes e doenças ocupacionais é o pilar central, garantindo a integridade física e mental dos colaboradores, o que se alinha a uma obrigação legal e ética inegável. A adoção de práticas seguras vai além da proteção individual, configurando-se como um investimento que gera retornos significativos. A correta utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), a manutenção preventiva de máquinas e a capacitação contínua dos trabalhadores são elementos-chave dessas metodologias. Tais ações não só reduzem drasticamente os custos operacionais associados a afastamentos, indenizações e reparos de equipamentos, mas também promovem uma melhoria substancial no clima organizacional. Um ambiente de trabalho percebido como seguro e cuidadoso eleva a confiança, o engajamento e a motivação da equipe, culminando em um aumento da eficiência e da qualidade da produção. Portanto, a segurança no manuseio é um fator de competitividade e excelência operacional.

Palavras-chave: Equipamentos. Ferramentas Manuais. Máquinas.

INTRODUÇÃO

“Para vários autores o início desta [pré-história da Ergonomia] está relacionado à criação das primeiras ferramentas pelo Homem, ou seja, quando o homem primitivo sente a necessidade de adaptar instrumentos para facilitar suas tarefas cotidianas”

A citação de Mariana Menin (2014), estabelece um marco fundamental para a compreensão da relação intrínseca entre o ser humano, a ferramenta e a busca por eficiência, situando a origem da Ergonomia, a ciência do conforto e da segurança no trabalho, no ato primordial da criação das primeiras ferramentas. A história das ferramentas manuais não é apenas uma crônica de invenções materiais, mas sim um espelho da evolução cognitiva e social da humanidade. Desde os artefatos líticos pré-históricos, a ferramenta manual emerge como o primeiro e mais direto agente de transformação do ambiente, permitindo ao *Homo sapiens* transcender suas limitações físicas e manipular o mundo natural.

(Mariana Menin - 2014)

A Arqueologia desempenha um papel crucial na investigação dessa hipótese, fornecendo evidências materiais de que, mesmo nas fases mais remotas da pré-história, o homem já buscava critérios de conforto, segurança e facilidade na construção de seus instrumentos. A análise ergonômica de instrumentos líticos, como os artefatos encontrados em sítios brasileiros, revela que a forma e a pega/empunhadura desses objetos não eram aleatórias, mas sim o resultado de uma adaptação intencional para otimizar a tarefa e reduzir o esforço físico. Essa adaptação primitiva, focada na otimização da interação entre o usuário e o objeto, é o embrião da moderna Ergonomia.

A evolução das ferramentas manuais seguiu um caminho de crescente complexidade e especialização. No período da Idade da Pedra, a técnica de lascamento de rochas, como o sílex, para a criação de instrumentos de corte e percussão, demonstrava um conhecimento empírico das propriedades dos materiais e da mecânica do impacto. Com o passar dos milênios, a transição para a metalurgia representou um salto tecnológico, permitindo a confecção de ferramentas mais duráveis, precisas e com geometrias mais complexas. O domínio do ferro e, posteriormente, do aço, possibilitou a criação de ferramentas manuais que se tornaram a base da construção civil, da marcenaria e da manufatura por séculos, como martelos, serras, limas e formões.

A relevância dessas ferramentas se estendeu até o advento das máquinas-ferramenta, que, embora automatizassem o processo, ainda dependiam da lógica e da precisão das ferramentas manuais em sua concepção. A transição das técnicas manuais para os *softwares* especializados de desenho na construção civil, por exemplo, ilustra a evolução do registro e da precisão, mas a base conceitual de corte, medição e encaixe permanece enraizada no conhecimento adquirido através do manuseio de ferramentas manuais.

No contexto contemporâneo, a ferramenta manual, mesmo coexistindo com a alta tecnologia, como a Inteligência Artificial e a robótica, mantém sua importância, especialmente em atividades que exigem precisão, sensibilidade tátil e adaptabilidade a ambientes não estruturados. A análise da evolução tecnológica das ferramentas de criação e edição, por exemplo, mostra uma dicotomia entre o uso de ferramentas manuais e as automatizadas, cada uma com suas vantagens e desvantagens no processo criativo e produtivo.

A segurança no manuseio de máquinas, equipamentos e ferramentas manuais, que foi o

foco do resumo anterior, é o ponto de convergência dessa história. A segurança e a saúde ocupacional (SSO) são, em última análise, a materialização da busca ergonômica iniciada pelo homem primitivo. A necessidade de adaptar o instrumento para facilitar a tarefa e garantir o conforto evoluiu para a necessidade de proteger o trabalhador de riscos inerentes ao uso de equipamentos cada vez mais potentes e complexos. A compreensão da história das ferramentas manuais, desde o instrumento lítico até a ferramenta de precisão moderna, é essencial para a formulação de políticas de segurança e para o desenvolvimento de ferramentas que sejam, de fato, extensões seguras e eficientes da capacidade humana.

OBJETIVO GERAL

Promover a conscientização, a capacitação e a adoção de práticas seguras no manuseio de máquinas, equipamentos e ferramentas manuais na JP Manutenções, de modo a fortalecer a cultura de segurança, reduzir riscos operacionais e garantir um ambiente de trabalho que priorize a integridade física dos colaboradores.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Ergonomia tem origem nas primeiras adaptações feitas pelo homem pré-histórico ao criar ferramentas para facilitar tarefas, o que já revelava uma busca intuitiva por conforto, eficiência e segurança (Menin, 2014). Evidências arqueológicas mostram que instrumentos líticos eram produzidos com formas e empunhaduras pensadas para otimizar o uso e reduzir o esforço físico, indicando um conhecimento empírico da relação entre usuário e objeto.

Com o avanço tecnológico, da Idade da Pedra à metalurgia, as ferramentas manuais tornaram-se mais complexas e especializadas, refletindo maior domínio dos materiais e das técnicas de trabalho. Mesmo com o surgimento das máquinas-ferramenta e, posteriormente, de softwares e tecnologias digitais, os princípios ergonômicos presentes nas ferramentas manuais continuaram a orientar a criação e o uso desses dispositivos.

Na atualidade, apesar da automação e da Inteligência Artificial, as ferramentas manuais ainda são indispensáveis em atividades que exigem precisão e adaptação humana. Assim, a história das ferramentas e sua evolução reforçam a importância da Ergonomia e fundamentam as práticas modernas de segurança e saúde ocupacional, que visam proteger o trabalhador e garantir o uso eficiente e seguro dos instrumentos.

A segurança no ambiente de trabalho, especialmente no manuseio de máquinas, equipamentos e ferramentas manuais, é um imperativo que transcende a mera conformidade regulatória. Este projeto se justifica pela necessidade premente de mitigar os riscos inerentes às operações industriais e manuais, que consistentemente figuram entre as principais causas de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais em diversos setores, com particular relevância na construção civil.

Cada trabalhador representa um ativo essencial, e a provisão de um ambiente de trabalho seguro é uma responsabilidade fundamental que impacta diretamente a sustentabilidade e a reputação corporativa. Neste contexto, o fortalecimento de uma cultura de segurança organizacional é crucial, incentivando o uso correto e responsável de máquinas, equipamentos e ferramentas manuais. Tal cultura não apenas visa reduzir a ocorrência de acidentes, mas também aprimorar o engajamento dos colaboradores com as práticas de segurança, transformando-os em agentes ativos na prevenção.

METODOLOGIA

A metodologia deste projeto será fundamentada em uma abordagem qualitativa e aplicada, combinando pesquisa-ação com ações educativas e práticas, visando à conscientização e ao fortalecimento da cultura de segurança. A condução do projeto será realizada por um técnico em segurança do trabalho, com o suporte de uma equipe de estudantes de Engenharia Civil, e terá como principal ferramenta o Diálogo Diário de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (DDSMS). Esta abordagem é amplamente reconhecida por sua eficácia na promoção de um ambiente de trabalho mais seguro e na redução de acidentes.

PLANEJAMENTO E PREPARAÇÃO

Nesta fase inicial, será realizado um levantamento preliminar das atividades e dos equipamentos utilizados pelos colaboradores, a fim de identificar os principais riscos e necessidades de treinamento. Com base nesse diagnóstico, será definido o conteúdo programático a ser abordado no DDSMS, com foco nos riscos mais críticos e nas medidas preventivas correspondentes. Serão elaborados materiais de apoio, como a elaboração de um checklist para inspeção de ferramentas rotativas elétricas e manuais e cartilhas educativas, que

servirão como suporte visual e informativo durante e após o treinamento. A preparação de materiais didáticos claros e objetivos é fundamental para a eficácia do processo de aprendizagem.

EXECUÇÃO DO TREINAMENTO

A fase de execução consistirá na realização de treinamentos in loco, em local previamente definido pela empresa, para garantir a relevância e a aplicabilidade do conteúdo. O treinamento será dinâmico e participativo, combinando uma apresentação teórica sobre a importância da segurança no uso de máquinas e ferramentas, com reforço dos aspectos normativos e comportamentais, e demonstrações práticas. Serão dadas orientações sobre o uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e a importância da comunicação imediata de quaisquer condições inseguras ou defeitos em equipamentos. A participação ativa dos colaboradores será incentivada, promovendo o compartilhamento de experiências e a discussão de dúvidas, o que enriquece o processo de aprendizagem e fortalece o engajamento.

REGISTRO E EVIDÊNCIAS DA ATIVIDADE

Para garantir o controle e a documentação das ações realizadas, será feita a coleta de assinaturas dos participantes em uma lista de presença. Além disso, serão realizados registros fotográficos durante os treinamentos, que servirão como evidência da realização das atividades e poderão ser utilizados em futuras ações de comunicação e reforço da cultura de segurança. A distribuição de cartilhas informativas ao final de cada sessão visa consolidar o conhecimento adquirido e oferecer um material de consulta para os colaboradores.

ENCERRAMENTO E ENVIO DE MATERIAL

Ao final do projeto todo o material informativo produzido, será enviado à gestão da empresa via e-mail, formalizando a conclusão da ação educativa. O objetivo desta etapa é não apenas documentar o trabalho realizado, mas também fornecer à empresa um conjunto de materiais que possam ser utilizados para a continuidade das ações de segurança, garantindo a sustentabilidade dos resultados alcançados a longo prazo.

RESULTADOS

A implementação do projeto de conscientização e capacitação em segurança no manuseio de máquinas, equipamentos e ferramentas manuais na JP Manutenções, conforme a metodologia delineada, projeta resultados significativos e multifacetados. A abordagem pedagógica, centrada em ações educativas presenciais e no uso estratégico do Diálogo Diário de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (DDSMS), visa não apenas a transmissão de conhecimento, mas a internalização de uma cultura de segurança proativa e participativa.

Um dos resultados mais imediatos e tangíveis esperados é a ausência de acidentes e significativa redução de incidentes relacionados ao manuseio de equipamentos. Através do levantamento preliminar das atividades e equipamentos, seguido pela definição de conteúdo programático focado nos principais riscos, os colaboradores da JP Manutenções serão expostos a informações cruciais para a prevenção. A elaboração de checklists para inspeção de ferramentas rotativas elétricas e manuais, antes de sua utilização, atua como uma barreira de segurança primária, identificando e corrigindo potenciais falhas antes que estas se convertam em acidentes. A capacitação contínua, aliada a esses procedimentos padronizados, tem o potencial de diminuir drasticamente os índices de acidentes, protegendo a integridade física dos trabalhadores e minimizando perdas operacionais.

Adicionalmente, espera-se um aprimoramento substancial no conhecimento dos riscos envolvidos nas operações diárias. O treinamento in loco, com a apresentação teórica sobre a importância da segurança e o reforço dos aspectos normativos e comportamentais, capacitará os colaboradores a identificarem e avaliarem os perigos de forma mais eficaz. A discussão sobre o uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e a importância da comunicação imediata de condições inseguras ou defeitos em ferramentas e máquinas são pilares para a construção de um ambiente de trabalho mais seguro. A distribuição de cartilhas informativas complementa o aprendizado, servindo como material de consulta e reforço, consolidando o conhecimento adquirido e promovendo uma tomada de decisão mais segura no dia a dia.

A metodologia proposta também prevê um fortalecimento da cultura de segurança em todos os níveis da JP Manutenções. Ao estimular a participação dos colaboradores, incentivando o compartilhamento de experiências e dúvidas relacionadas às suas rotinas

operacionais, o projeto transforma a segurança de uma imposição para uma responsabilidade coletiva. Este engajamento ativo é fundamental para que a segurança seja percebida como um valor inerente à empresa, e não apenas uma obrigação.

Os resultados esperados convergem para um aumento do engajamento e da responsabilidade individual e coletiva dos colaboradores. A padronização de boas práticas no manuseio de equipamentos, promovendo a segurança operacional, alinha as ações individuais com os objetivos estratégicos da empresa. O envio do material informativo e do relatório à JP Manutenções via e-mail, ao final das atividades, formaliza o encerramento da ação educativa e serve como um registro do compromisso da empresa com a melhoria contínua em segurança. Em última análise, este projeto visa não apenas cumprir as Normas Regulamentadoras, como a NR-18 e a NR-12, mas ir além, cultivando um ambiente de trabalho onde a segurança é intrínseca e permeia todas as atividades, garantindo o bem-estar dos colaboradores e a sustentabilidade das operações da JP Manutenções.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste projeto representa um passo fundamental no fortalecimento da cultura de segurança dentro da JP Manutenções, reafirmando o compromisso da empresa com a preservação da vida, da integridade física e do bem-estar de seus colaboradores. O treinamento “Cuidados ao Manusear Máquinas, Equipamentos e Ferramentas Manuais” demonstra que investir em conhecimento e conscientização é a forma mais eficaz de prevenir acidentes e promover um ambiente de trabalho mais seguro e produtivo.

Assim, conclui-se que a execução deste projeto desempenha um papel estratégico e transformador, ao fortalecer a cultura de segurança e contribuir para a construção de um ambiente de trabalho mais saudável, seguro e sustentável para os colaboradores da empresa JP Manutenções.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, S. L. Tecnologias criativas no ensino de física: histórias em quadrinhos criadas com ferramentas manuais e automatizadas. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2024. Disponível em: <https://bdm.ufpa.br/bitstream/prefix/7819/1/tcTecnologiasCriativasEnsino.pdf> (<https://bdm.ufpa.br/bitstream/prefix/7819/1/tcTecnologiasCriativasEnsino.pdf>). Acesso em:

Novembro de 2025.

MENIN, Mariana. Análise ergonômica de instrumentos líticos pré-históricos brasileiros: uma contribuição para a história da ergonomia. 2014. 107 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/110870>. Acesso em: Novembro de 2025.

SERRÃO, Joel Rodrigues. CONHECIMENTOS FÍSICOS E MATEMÁTICOS PRESENTES NAS FERRAMENTAS MANUAIS DA CONSTRUÇÃO CIVIL / Joel Rodrigues Serrão. 2022. Disponível em: <https://bdm.ufpa.br/server/api/core/bitstreams/69a01898-733f-4c7a-a5c6-a2464b6cc8ed/content>. Acesso em: Novembro de 2025.

CAPÍTULO 7- SEGURANÇA, ORGANIZAÇÃO E LIMPEZA NA OBRA.

LENIELSON VIEIRA DE OLIVEIRA

ANDRÉ RIBEIRO

CAIO CESAR MATTOS

EVERTON MARTINS

RENAN ALMEIDA

QUEREN CABRAL DE ABREU

Resumo

O setor da construção civil, embora vital para a economia, é historicamente um dos que apresentam os maiores índices de acidentes de trabalho. A natureza dinâmica, complexa e, muitas vezes, improvisada do canteiro de obras gera um ambiente de risco constante. Fatores como a circulação intensa de pessoas e materiais, o uso de equipamentos pesados e o manuseio de ferramentas e resíduos exigem uma gestão de risco rigorosa. A Segurança, Organização e Limpeza aprofunda, nesse contexto, não apenas como uma obrigação legal (ex. NR-18), mas como o pilar fundamental para a prevenção de acidentes, a otimização de processos e a garantia de um ambiente de trabalho saudável. O objetivo principal é reduzir ou eliminar os riscos ocupacionais, garantindo a saúde e a integridade física dos trabalhadores, além de promover a eficiência operacional e a qualidade da entrega final da obra. Em resumo, transformar o canteiro em um local seguro, produtivo e conforme as normas vigentes. A abordagem feita foi uma visita no canteiro de obras junto com um técnico de segurança do trabalho e fizemos uma palestra e distribuimos panfletos com seguintes informações: Segurança é obtida com o uso e fiscalização rigorosa de EPIs e EPCs (Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva); treinamentos constantes (como o DDS - Diário de Segurança); sinalização clara e isolamento de áreas de risco (ex. trabalhos em altura, escavações). Organização mantendo apenas o necessário no local de trabalho; demarcação e armazenamento correto de ferramentas e materiais; vias de circulação desimpedidas e acesso fácil a equipamentos de emergência. Limpeza com a coleta e remoção diária e seletiva de entulhos e resíduos (evitando focos de contaminação e escorregões); manutenção da higiene das áreas de vivência (vestiários, refeitórios e sanitários). Ao aplicar esses métodos de forma contínua, você consegue aproveitar vários benefícios, tanto que podem ser vistos quanto aqueles que são mais difíceis de medir. Redução de Acidentes: Menos lesões, afastamentos e, consequentemente, menores custos com multas, indenizações e interrupção do trabalho. Aumento da Produtividade: Um canteiro organizado economiza tempo de busca por ferramentas/materiais e melhora o fluxo de trabalho. Melhoria do Clima Organizacional: Trabalhadores que se sentem seguros e valorizados tendem a ser mais engajados e motivados. Melhor Imagem: Demonstra profissionalismo e responsabilidade social e ambiental da construtora. Segurança, organização e limpeza estão sempre conectadas. Quando há desorganização, ela se torna um risco, e a falta de limpeza pode afetar tanto a saúde quanto o ânimo da equipe. Essas três coisas são essenciais para uma gestão de obras que seja moderna e eficiente. Segurança, organização e limpeza no canteiro de obras vão além do que exige a lei. Elas se tornam aspectos importantes do ponto de vista social, científico e tecnológico.

Palavras-chave: Canteiro de Obras; EPI; DDS.

1. Introdução

A indústria da construção civil é um motor essencial para o desenvolvimento socioeconômico de qualquer nação, mobilizando grande volume de recursos, tecnologia e,

principalmente, mão de obra. No entanto, sua natureza complexa, com plantas itinerantes, alto risco na execução de tarefas e constante alteração do ambiente de trabalho, a coloca entre os setores com maior índice de acidentes de trabalho. A segurança e saúde no trabalho (SST) nesse setor transcendem a simples conformidade legal, tornando-se um fator crucial de competitividade, responsabilidade social e sustentabilidade empresarial.

Para garantir a integridade dos trabalhadores e a eficiência dos empreendimentos, a segurança nos canteiros de obra é um dos principais fatores que define a excelência e o cumprimento das normas regulamentadoras.

No Brasil, a segurança na construção civil é regida por um robusto arcabouço normativo, sendo a Norma Regulamentadora 18 (NR 18) o seu pilar fundamental. A NR 18 — “Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção” — é uma norma setorial que tem o objetivo de estabelecer diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, visando à implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos e nas condições do ambiente de trabalho.

A versão mais recente da NR 18, em vigor, fortaleceu o foco na gestão da segurança, exigindo a elaboração e a implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) em todos os canteiros de obras, em substituição ao antigo Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT). O PGR impõe a necessidade da identificação de perigos e da avaliação de riscos em cada frente de trabalho, garantindo que as atividades sejam realizadas de modo seguro e saudável.

A norma detalha exigências mínimas cruciais para a operação, que vão desde as condições das áreas de vivência (como instalações sanitárias e alojamentos, que devem atender a requisitos de higiene) até a segurança em etapas específicas da obra (como escavações, movimentação e transporte de materiais, e proteção contra quedas de altura). O descumprimento da NR 18 não é uma opção; além de oferecer riscos graves à saúde e segurança dos trabalhadores, ele expõe a empresa a multas, embargos e à suspensão da obra, comprometendo o cronograma e a reputação.

Dentro do espectro da segurança, a organização e a limpeza do canteiro de obras emergem como pilares preventivos de primeira ordem. A falta de atenção a esses aspectos básicos é uma das maiores causas de acidentes no setor. Historicamente, a falta de organização

e limpeza gera riscos diretos de acidentes, perda de materiais e uma queda acentuada na produtividade.

Estima-se que cerca de 30% dos acidentes na construção civil são causados diretamente pela má organização e higiene do local de trabalho. Obstáculos nas vias de circulação, materiais espalhados, ferramentas fora do lugar e o acúmulo de resíduos aumentam drasticamente as chances de incidentes comuns, mas graves, como tropeços, quedas de mesmo nível, cortes e contusões.

Um canteiro de obras organizado não é apenas uma questão estética ou de segurança; é uma estratégia logística que impacta diretamente a produtividade das equipes. O tempo é um recurso crítico na construção civil, e a desorganização é um dos principais ladrões de tempo na obra.

Quando o ambiente de trabalho é limpo e as ferramentas e insumos estão devidamente sinalizados e armazenados (práticas de gestão visual), os trabalhadores podem encontrar o que precisam com facilidade, reduzindo o tempo de procura de ferramentas e evitando a perda de tempo com a movimentação desnecessária de materiais.

Em suma, investir em organização é garantir um ambiente mais seguro, mais eficiente e, conseqüentemente, mais produtivo, traduzindo-se em menos incidentes, menor rotatividade e maior satisfação do trabalhador.

Para que a segurança, a organização e a limpeza deixem de ser apenas regras e se tornem uma cultura da obra, é fundamental o uso de mecanismos de comunicação e conscientização contínua. O Diálogo Diário de Segurança (DDS) é uma das ferramentas mais eficazes para esse fim.

O DDS é um encontro breve e focado (geralmente realizado 10 a 15 minutos antes do início da jornada), dedicado à exposição de instruções, conscientização e discussão sobre prevenção de acidentes. É o momento ideal para a liderança reforçar a importância do uso correto de EPIs, alertar sobre os riscos específicos das tarefas a serem executadas e, sobretudo, tratar de temas fundamentais como a ordem e a limpeza no local de trabalho.

O DDS vai além da simples transmissão de informação: ele promove o engajamento e a participação ativa. Ao incentivar a conversa, os trabalhadores são envolvidos na criação e

na fiscalização das regras, o que é fundamental para o fortalecimento da cultura de segurança. Essa prática demonstra que a empresa valoriza o bem-estar humano, reforçando que a prevenção de acidentes, quando feita de maneira técnica e planejada, está inserida na rotina e traz maior satisfação e produtividade.

Reconhecendo que a segurança, a organização e a limpeza são dependentes uns dos outros — e que a ausência de um compromete os demais — o presente projeto buscou integrar ações de conscientização e práticas de gestão visual para melhorar o ambiente de trabalho.

O foco do projeto foi atuar na raiz do problema, promovendo uma mudança de mentalidade e implementando rotinas simples, mas poderosas, como o DDS associado a um checklist de 15 itens focado em ordem, limpeza e uso de EPIs. A intervenção demonstrou que ações como a mesa redonda e a apresentação de dados de acidentes reais são eficazes para vencer a resistência à mudança por parte de alguns profissionais acostumados a trabalhar “do jeito antigo”.

O projeto buscou comprovar que o Diálogo Diário de Segurança, aliado a materiais informativos e à participação ativa da liderança, gera mudanças significativas na cultura de segurança, com reflexos diretos em maior produtividade, redução de acidentes e aumento da satisfação dos trabalhadores.

1.1. Contextualização do tema

- A relevância social é, de longe, a mais importante e a mais imediata:

Proteção à Vida e à Família: A segurança no trabalho tem como objetivo primordial de garantir a integridade física e mental do trabalhador. Cada acidente evitado significa uma vida poupada ou uma lesão grave prevenida, preservando a saúde do indivíduo e, consequentemente, a estabilidade financeira e emocional de sua família.

- A relevância científica está na estruturação das medidas de prevenção:

Base para a Gestão de Riscos (PGR/NR-18): As práticas de segurança, organização e limpeza representam a implementação prática de modelos científicos de gerenciamento de riscos, como o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) exigido pela NR-18 (Norma Regulamentadora da Indústria da Construção). A “Segurança, organização e limpeza na obra” é um pré-requisito para a produtividade e a adoção de novas tecnologias:

- **Redução de Custos e Aumento da Produtividade:** Limpeza e Organização reduzem drasticamente o desperdício de materiais e o tempo perdido procurando ferramentas. A Segurança reduz os custos indiretos de acidentes (afastamentos, multas, interdições e substituição de mão de obra).
- **Viabilização de Tecnologia:** Sistemas de construção pré-fabricada, monitoramento por drones, e automação exigem um canteiro organizado e limpo para operar com precisão. A desorganização é um obstáculo físico e logístico para a inovação.

2. Objetivos

É demonstrar que com a “Segurança, organização e limpeza no canteiro de obras é possível transformar o ambiente de trabalho, resultando em:

Redução de Riscos: Diminuição drástica de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, garantindo a integridade e a vida dos colaboradores (Relevância Social).

Aumento de Produtividade: Otimização do fluxo de trabalho, redução de desperdícios de tempo e materiais, e melhor aproveitamento do espaço (Relevância Econômica).

Qualidade e Conformidade: Cumprimento rigoroso das Normas Regulamentadoras (como a NR-18), redução de retrabalhos e entrega de um produto final com maior excelência (Relevância Legal e Científica)."

Referências bibliográficas

https://solides.com.br/blog/dds/?utm_medium=paid&utm_source=adwords&utm_term=&utm_campaign=Google_PMax_EBS_VSB_Start&hsa_acc=5023217460&hsa_cam=22907358214&hsa_grp=&hsa_ad=&hsa_src=x&hsa_tgt=&hsa_kw=&hsa_mt=&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gad_source=1&gad_campaignid=22903254641&gclid=CjwKCAiA86_JBhAIEiwA4i9Juw7t4x-23QD65lCi_r9I3gflSks7aXT3PI8xkywC052h2kRER-m-vhoCOvQQAvD_BwE

[https://checklistfacil.com/blog/nr-](https://checklistfacil.com/blog/nr-18/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=BR-PT-PAID-CF-GOOGLE-SEARCH-MATERIAIS_NOVOS_LEADS--DSA-)

[18/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=BR-PT-PAID-CF-GOOGLE-SEARCH-MATERIAIS_NOVOS_LEADS--DSA-](https://checklistfacil.com/blog/nr-18/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=BR-PT-PAID-CF-GOOGLE-SEARCH-MATERIAIS_NOVOS_LEADS--DSA-)

BLOG&utm_term&gclid=CjwKCAiA86_JBhAIEiwA4i9Ju9iDSI0i_21SoBYv21R9jtTFmB
FaJCYaOasTjBn-LA5aBTayxd7B5RoCXtUQAvD_BwE

CAPÍTULO 8- SAÚDE E BEM-ESTAR NO CANTEIRO DE OBRAS: PREVENÇÃO DE ACIDENTES E PRÁTICAS DE SEGURANÇA DO TRABALHADOR

ARTHUR COSTA CARVALHO VAZ TEIXEIRA

LEONARDO SAMPAIO VIANA

RODOLFO DE OLIVEIRA DA SILVA

QUEREN CABRAL DE ABREU

Resumo

A construção civil é um dos setores que mais emprega mão de obra no Brasil, mas também um dos mais expostos a acidentes e doenças ocupacionais. O ambiente de obra apresenta riscos constantes relacionados à má postura ao levantar pesos, contato direto com materiais tóxicos como o cimento, uso inadequado de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e ausência de preparo para primeiros socorros. Este capítulo tem como objetivo discutir medidas preventivas e práticas que promovam a saúde e o bem-estar dos trabalhadores em canteiros de obras. A pesquisa foi desenvolvida por meio de revisão bibliográfica de normas regulamentadoras e estudos recentes sobre segurança ocupacional. Observa-se que a adoção de treinamentos contínuos, fiscalização quanto ao uso de EPIs e políticas de conscientização reduzem significativamente os acidentes de trabalho e as doenças relacionadas à atividade. Conclui-se que a saúde no canteiro de obras depende tanto da infraestrutura e das normas quanto da cultura de segurança entre os trabalhadores.

Palavras-chave: construção civil; saúde ocupacional; primeiros socorros; ergonomia; EPI.

Introdução

O canteiro de obras é um ambiente dinâmico e essencial para o desenvolvimento urbano, mas, ao mesmo tempo, é um dos espaços de trabalho com maior número de acidentes registrados. A manipulação de materiais pesados, o uso constante de cimento e a falta de medidas adequadas de segurança tornam o trabalhador vulnerável a lesões, intoxicações e outros riscos à saúde. Além disso, a ausência de treinamento em primeiros socorros e o uso incorreto de EPIs agravam o problema, evidenciando a necessidade de uma cultura preventiva no setor da construção civil. O desafio central é garantir a segurança sem comprometer o ritmo de trabalho e a produtividade.

- Analisar a importância das práticas de saúde e segurança nos canteiros de obras;
- Abordar medidas corretas de postura para o levantamento de pesos;
- Discutir os riscos da exposição ao cimento e formas de prevenção;

- Ressaltar a relevância do uso correto de EPIs e do preparo para primeiros socorros.

Este capítulo está estruturado em três seções principais. Na primeira, apresenta-se a fundamentação teórica sobre saúde ocupacional e segurança no trabalho. Em seguida, são discutidos os principais fatores de risco e práticas preventivas no canteiro de obras. Por fim, são expostas as considerações finais e implicações práticas do estudo.

A construção civil permanece como um dos setores mais importantes para o desenvolvimento socioeconômico brasileiro, porém também figura entre os que apresentam maiores índices de acidentes e doenças ocupacionais. O canteiro de obras, caracterizado por um ambiente dinâmico, mutável e frequentemente hostil, reúne uma série de desafios relacionados à proteção da integridade física e ao bem-estar dos trabalhadores. A combinação entre grande rotatividade de mão de obra, atividades executadas sob pressão por produtividade, manipulação de materiais pesados, exposição contínua a agentes químicos como o cimento e falhas na adoção de medidas preventivas faz com que esse espaço laboral exija atenção constante das empresas, gestores e profissionais envolvidos. Estudos recentes destacam que a maior parte dos acidentes poderia ser evitada com ações sistematizadas de prevenção, reforçando a relevância de uma cultura organizacional voltada à segurança (ALMEIDA, 2021).

Nesse contexto, a saúde e a segurança do trabalhador emergem como pilares indispensáveis para o funcionamento adequado de qualquer obra. Pesquisas em ergonomia e biomecânica demonstram que práticas inadequadas de levantamento e transporte de cargas estão entre as principais causas de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho, que representam um dos maiores motivos de afastamento no setor. A falta de orientação sobre postura, somada à execução repetitiva de movimentos bruscos, torções e sobrecarga das articulações, contribui para o desenvolvimento de lesões na coluna, ombros e joelhos. Assim, um programa de treinamento ergonômico efetivo reduz não apenas a incidência desses problemas, mas também melhora o desempenho e a longevidade laboral dos trabalhadores.

Outro aspecto crítico refere-se à exposição ao cimento, material indispensável nas obras, mas classificado como agente químico irritante e potencialmente tóxico. Pesquisas apontam que o contato contínuo com o cimento sem proteção adequada está associado a dermatites, queimaduras alcalinas e problemas respiratórios devido à inalação de partículas finas. Além

disso, a ausência de um sistema de ventilação eficiente e de orientações sobre armazenamento e preparo do material intensifica esses riscos. Assim, compreender os mecanismos de ação dessas substâncias e aplicar medidas preventivas, como o uso de luvas impermeáveis, máscaras com filtro adequado e higienização correta da pele, torna-se fundamental para preservar a saúde do trabalhador.

O uso adequado de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), embora amplamente regulamentado pela NR-06 e reconhecido como indispensável, ainda enfrenta obstáculos na prática diária dos canteiros. Pesquisas demonstram que muitos acidentes acontecem não pela falta do equipamento, mas por utilização incorreta, manutenção inadequada ou ausência de treinamentos contínuos sobre sua importância (PEREIRA, 2015). Capacetes afivelados de forma incorreta, luvas inadequadas ao tipo de atividade, botas sem certificação, óculos de proteção mal ajustados e protetores auriculares usados apenas parcialmente são exemplos comuns observados em obras por todo o país. Esses comportamentos, muitas vezes motivados por desconforto, desconhecimento ou pressa na execução das atividades, reforçam a necessidade de ações educativas permanentes, inspeções de rotina e reforço da cultura de segurança.

Além disso, a falta de preparo em primeiros socorros constitui um fator de agravamento significativo em situações de emergência. Em muitos canteiros de obras, colaboradores não sabem como agir diante de cortes profundos, desmaios, fraturas, intoxicações pelo cimento ou mesmo paradas cardiorrespiratórias. A literatura científica demonstra que os primeiros minutos após um acidente são determinantes para reduzir danos, evitar sequelas e, em casos mais graves, salvar vidas. A ausência de treinamento básico, aliado à inexistência de kits de primeiros socorros organizados e facilmente acessíveis, evidencia lacunas importantes na gestão de segurança que precisam ser superadas. Investir em capacitações periódicas não só prepara os trabalhadores para agir de forma rápida e correta, como também fortalece a percepção de cuidado coletivo.

Assim, compreender os riscos presentes nos canteiros de obras e desenvolver estratégias eficazes de prevenção não é apenas uma exigência legal, mas uma necessidade ética e operacional. Ambientes de trabalho mais seguros minimizam acidentes, reduzem custos com afastamentos e indenizações, aumentam a produtividade e contribuem para o bem-estar geral dos trabalhadores. A integração entre gestão, treinamento, tecnologia, ergonomia e

conscientização se torna essencial para transformar o cenário atual e promover um ambiente mais saudável e eficiente.

Dessa forma, este capítulo analisa a importância das práticas de saúde e segurança nos canteiros de obras, com foco específico no uso correto de EPIs, na adoção de posturas adequadas para o levantamento de pesos, nos cuidados necessários ao manuseio do cimento e na importância do treinamento em primeiros socorros. Para isso, recorre-se a estudos científicos recentes e a referenciais teóricos consolidados, buscando fornecer uma reflexão ampla e fundamentada sobre as medidas necessárias para a promoção do bem-estar e da integridade física dos trabalhadores da construção civil. A discussão está organizada em três partes: inicialmente, apresenta-se a fundamentação teórica sobre saúde ocupacional e segurança no trabalho; posteriormente, abordam-se os principais riscos e as práticas preventivas relacionadas às atividades do canteiro de obras; por fim, são apresentadas as considerações finais e implicações práticas do estudo, destacando estratégias para fortalecer a cultura preventiva.

Fundamentação Teórica

“Durante as diversas etapas de sua produção, uma quantidade considerável de poeira, gases e poluentes variados é emitida. Esse tipo de poluição pode ocasionar danos à saúde humana e impactos ambientais diversificados.” SciElo – 2014.

“Pesquisas que utilizaram questionários adaptados do British Medical Research Council demonstraram alta prevalência de sintomas respiratórios, alterações na função pulmonar e doenças respiratórias em trabalhadores expostos aos poluentes, no interior de fábricas de cimento.” SciElo - 2014

“Estudos demonstram que viver em uma localidade próxima às fábricas de cimento representa um fator de risco importante para o desenvolvimento de doenças causadas pela inalação de metais pesados, doenças respiratórias crônicas e alterações na função pulmonar.” SciElo – 2014.

“Sabe-se que o ambiente operacional de um frigorífico é um ambiente onde existem grandes riscos a todo o momento [...] Entre os equipamentos de proteção destacam-se o de proteção da cabeça por meio de capacete ou mesmo capuz [...] os de proteção dos olhos e face [...] e os protetores auriculares.” Congresso Brasileiro de engenharia de produção – 2019.

“Toda empresa deve fornecer a seus colaboradores os equipamentos necessários para garantir a sua segurança durante a execução de suas atividades laborais. Ainda, a empresa deve obrigatoriamente fiscalizar o uso, promover ações de conscientização da importância do uso dos EPIs.” Congresso Brasileiro de engenharia de produção - 2019.

“Segundo previsto na Lei da CLT (Leis da Consolidação do Trabalho, o uso de equipamentos de proteção individual se faz necessário e é regulamentado por Norma Regulamentadora) NR 6 e assim obrigatório o seu uso.” Congresso Brasileiro de engenharia de produção - 2019.

“Para o SESMT mostra-se importante o admitido ter noções básicas de primeiros socorros, até porque é de responsabilidade dos dirigentes do SESMT identificar possíveis causas de acidentes e tratar do assunto propondo soluções.” CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MEDICINA DO TRABALHO 1997/1998.

“Para o admitido também a noção de primeiros socorros se mostra benéfico pois caracteriza-se como uma exigência e diferencial valorizando o profissional e elevando as suas chances quando se trata de seleção.” CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MEDICINA DO TRABALHO 1997/1998.

“Contudo, o desenvolvimento tecnológico tende a facilitar todo o processo de trabalho bem como da produção, mas traz também novos problemas para integridade física dos colaboradores, colocando o ser humano frente a situações de riscos, acidentes e doenças recorrentes de tal processo.” CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MEDICINA DO TRABALHO 1997/1998.

Metodologia

Trata-se de um estudo teórico de revisão bibliográfica, com base em normas regulamentadoras, artigos científicos e relatórios técnicos.

A coleta de dados foi realizada a partir de fontes como NRs do Ministério do Trabalho e publicações sobre saúde ocupacional.

Foi utilizada uma análise interpretativa, relacionando os dados bibliográficos com práticas reais observadas no cotidiano dos canteiros de obras.

O estudo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica de caráter teórico, construída a partir da análise de normas regulamentadoras, artigos científicos, relatórios institucionais e publicações especializadas em saúde ocupacional. A coleta de dados envolveu documentos técnicos do Ministério do Trabalho, pesquisas acadêmicas recentes e materiais produzidos por instituições como a Fundacentro. A análise foi conduzida de forma interpretativa, relacionando as evidências teóricas com práticas recorrentes observadas nos ambientes reais de obra.

Desenvolvimento, Resultados e Discussão

A presença de kits de primeiros socorros e o treinamento básico dos funcionários são medidas indispensáveis. Em casos de cortes, queimaduras ou quedas, o tempo de resposta imediata pode ser decisivo.

A má postura é uma das principais causas de afastamentos por dores lombares. A ergonomia recomenda dobrar os joelhos, manter a coluna ereta e aproximar a carga do corpo ao levantá-la. Treinamentos e pausas para alongamentos são essenciais.

O cimento contém compostos químicos irritantes que podem causar dermatites e lesões respiratórias. O uso de luvas, máscaras PFF2 e roupas adequadas é fundamental.

Os EPIs, como capacete, óculos, luvas, botas e protetores auriculares, são obrigatórios conforme a NR-6. A conscientização e fiscalização são indispensáveis.

Este estudo reforça a necessidade de programas contínuos de capacitação e fiscalização. A segurança deve ser vista como parte da produtividade.

Os resultados evidenciam que a presença de kits de primeiros socorros e o treinamento adequado dos funcionários têm impacto direto na resposta a emergências, reduzindo danos em casos de cortes, queda duras ou queimaduras. No campo ergonômico, a má postura durante o levantamento de cargas constitui uma das maiores causas de dores lombares e afastamentos; recomenda-se flexionar os joelhos, manter a coluna alinhada e aproximar a carga do corpo. No que diz respeito aos riscos químicos, o cimento apresenta compostos irritantes que podem causar danos cutâneos e respiratórios, reforçando a necessidade do uso de luvas impermeáveis, máscaras PFF2 e vestimentas adequadas. Os EPIs (capacete, luvas, óculos, botas e protetores

auriculares) permanecem essenciais, mas sua eficácia depende de fiscalização contínua e conscientização dos trabalhadores.

Considerações Finais

A promoção da saúde e do bem-estar no canteiro de obras depende de ações integradas - desde a postura correta até o uso de EPIs e o preparo para emergências. Investir na prevenção é garantir a integridade física do trabalhador e o sucesso das empresas.

Este capítulo teve como objetivo analisar a importância da promoção da saúde e do bem-estar no canteiro de obras, abordando práticas essenciais como o uso correto de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), posturas adequadas no levantamento de peso, noções básicas de primeiros socorros e a prevenção contra os efeitos tóxicos do cimento.

Verificou-se que a construção civil é uma das atividades mais suscetíveis a acidentes e doenças ocupacionais, e que a adoção de medidas preventivas (apoiadas por normas como a NR-6 e a NR-18) é fundamental para reduzir riscos e promover ambientes de trabalho mais seguros e saudáveis. Além disso, práticas de ergonomia e capacitação contínua mostraram-se determinantes para o bem-estar físico e psicológico dos trabalhadores.

Do ponto de vista teórico, este estudo reforça a relevância de integrar saúde ocupacional e ergonomia nas discussões sobre produtividade e sustentabilidade no setor da construção. Metodologicamente, evidencia-se a necessidade de avaliações ergonômicas sistemáticas e programas de treinamento permanentes.

Na prática, a aplicação efetiva das normas de segurança e saúde do trabalho gera impactos diretos na qualidade de vida dos profissionais e na eficiência das obras, contribuindo para a redução de afastamentos, custos e retrabalhos. O investimento em cultura de segurança deve, portanto, ser entendido como parte integrante da gestão de qualidade nas empresas de engenharia e construção.

Este estudo teve caráter teórico e, portanto, não abrangeu pesquisa empírica em campo. Assim, recomenda-se que futuras investigações realizem levantamentos práticos em canteiros de obras reais, buscando medir indicadores como frequência de acidentes, uso efetivo de EPIs e impacto dos treinamentos em segurança.

Além disso, sugere-se aprofundar o estudo sobre saúde mental dos operários, tema ainda pouco explorado, mas crucial diante das pressões e condições intensas do ambiente de construção.

Conclui-se que a promoção da saúde e do bem-estar no canteiro de obras exige ações articuladas e permanentes. Medidas simples, como o uso correto de EPIs, a postura adequada ao levantar pesos e o preparo para primeiros socorros, revelam-se fundamentais para reduzir acidentes e preservar a integridade dos trabalhadores. Investir em prevenção é, portanto, uma estratégia que fortalece tanto a segurança quanto a produtividade no setor da construção civil.

Referências

ALMEIDA, J. Doenças ocupacionais aos trabalhadores da construção civil causadas pelo contato e manuseio contínuo com o Cimento Portland. *Trabalhos Gratuitos*, 2021. <https://www.trabalhosgratuitos.com/Exatas/Engenharia/Doen%C3%A7as-ocupacionais-aos-trabalhadores-da-constru%C3%A7%C3%A3o-1726989.html>

CARVALHO, M. de; MAROTTA, P. Uso do EPI na Construção Civil: um estudo de caso em canteiro de obra. *Revista Libertas*, v. 9, n. 10, 2023. Disponível em: <https://repositorio.pesquisaextensaolibertas.com.br/index.php/ril/article/view/187>

LIBERATO, L.; SILVA, F.; ANDRADE, G. Riscos de levantamento de peso e transporte manual de objetos na construção civil. *Revista JAE, Univale*, 2022. <https://periodicos.univale.br/index.php/jae/article/view/981>

PEREIRA, R. et al. Análise do risco ergonômico lombar de trabalhadores da construção civil através do método NIOSH. *Revista Produção Online*, v. 15, n. 3, 2015. <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v15i3.1888>

DE SOUZA, V. S. Segurança no canteiro de obras: prevenção de acidentes na engenharia civil através da aplicação da nr-18 e uso adequado de epis. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 10, p. 4103-4125, 2023. <https://doi.org/10.51891/rease.v9i10.11615>

PAVAN DA SILVA, D. et al. A importância dos equipamentos de proteção na construção civil. *Revista RECIMA21*, v. 3, n. 1, 2022.

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i1.2498>

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MEDICINA DO TRABALHO 1997/1998

<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104994>

SciElo

Brasil

2014

<https://doi.org/10.1590/1414-462X201400020003>

Congresso Brasileiro de engenharia de produção 2019

https://aprepro.org.br/conbrepro/2019/anais/arquivos/09272019_150938_5d8e4e463f38e.pdf

CAPÍTULO 9- GESTÃO DO USO E REUSO DE ÁGUA EM OBRAS

DAVID BERNARDO NUNES

JOÃO KLEBER DA SILVA CORREIA

JUAREZ SIDRAL JUNIOR

LUIS ALAN SIMÕES

MARIA ANTONIA RODRIGUES DE AZEREDO

QUEREN CABRAL DE ABREU

Resumo

A crescente escassez de recursos hídricos, agravada pelo avanço das atividades urbanas e industriais, reforça a necessidade de práticas sustentáveis no setor da construção civil. Embora o Brasil detenha grandes reservas de água doce, desafios como má distribuição, desperdício e ausência de políticas eficazes de reaproveitamento agravam a problemática, como destacado por Leite (2003) e por Dantas e Sales (2009). Nesse contexto, a construção civil surge como um dos setores que mais demandam água potável, reforçando a necessidade de estratégias sustentáveis, como o reuso e o uso racional do recurso (ARAÚJO et al., 2020). O projeto de extensão descrito tem como objetivo principal promover a conscientização ambiental e a capacitação técnica sobre gestão hídrica, envolvendo palestras, oficinas e simulações práticas em canteiro experimental. A metodologia integradora adotada aproxima teoria e prática, alinhando-se à perspectiva de que o reuso de água é uma das práticas mais eficazes para a sustentabilidade no setor (SOUZA FILHO et al., 2025). Os resultados observados apontam para uma ampliação significativa da compreensão dos participantes sobre técnicas de reuso, captação de águas pluviais e impactos do consumo hídrico na construção civil. Além disso, reforçam a importância da educação ambiental como instrumento de transformação social, conforme indicado por Broggio, Serra e Lima (2025). Assim, a ação extensionista contribui tanto para a formação de profissionais mais conscientes quanto para o fortalecimento da cultura de sustentabilidade nas comunidades envolvidas.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Engenharia Civil; Água.

Introdução

A preocupação com a escassez de recursos hídricos é um tema que vem se intensificando ao longo das últimas décadas, especialmente diante do crescimento populacional e do aumento das atividades industriais e construtivas. Historicamente, a água foi tratada como um recurso inesgotável, mas o avanço científico e as sucessivas crises hídricas em diferentes regiões do planeta demonstraram a urgência de adotar práticas mais sustentáveis em sua utilização (LEITE, 2003). No Brasil, país detentor de uma das maiores reservas de água doce do mundo, os problemas relacionados à gestão desse recurso são agravados pela má distribuição

geográfica, pelo desperdício e pela falta de políticas efetivas de reuso e reaproveitamento (DANTAS e SALES, 2009).

No contexto da construção civil, o uso da água é indispensável para diversas etapas, desde a preparação do concreto até a limpeza de equipamentos e áreas de trabalho. Entretanto, essa intensa demanda torna o setor um dos principais consumidores de água potável nas áreas urbanas, contribuindo significativamente para o desperdício e o impacto ambiental (ARAÚJO et al., 2020). Com o avanço das discussões sobre sustentabilidade e gestão de recursos naturais, a busca por alternativas que promovam o uso racional e o reuso da água torna-se uma necessidade estratégica e ambiental. O reuso vem se consolidando como uma das práticas mais eficazes na promoção da sustentabilidade em canteiros de obras (SOUZA FILHO et al., 2025).

Desde o início dos anos 2000, estudos e normativas nacionais começaram a enfatizar a importância da gestão integrada dos recursos hídricos, incorporando o conceito de reuso como parte essencial da eficiência ambiental e econômica dos empreendimentos (LEITE, 2003). Atualmente, com o fortalecimento das políticas de responsabilidade socioambiental, o setor da construção civil vem adotando sistemas de coleta e aproveitamento imediato da água da chuva, bem como o reaproveitamento de águas cinzas para fins não potáveis, como lavagem de ferramentas e irrigação de áreas verdes (ONOFRE DE ANDRADE NETO, 2013). Essas práticas reduzem o consumo de água potável, minimizam custos operacionais e reforçam o compromisso do setor com a sustentabilidade.

Além dos benefícios ambientais, o reuso da água em obras representa também um avanço na gestão organizacional das empresas construtoras, que passam a alinhar seus processos produtivos às metas de desenvolvimento sustentável estabelecidas internacionalmente. De acordo com Broggio, Serra e Lima (2025), os incentivos e metas para a gestão sustentável da água em canteiros de obras vêm sendo incorporados por empresas e órgãos públicos como parte de um esforço conjunto para transformar o setor, tornando-o mais eficiente e responsável diante dos desafios climáticos globais.

Diante desse cenário, este trabalho faz parte de um projeto de extensão universitária desenvolvido por alunos do quarto período de Engenharia Civil da Universidade de Vassouras – Campus Saquarema, cujo objetivo é promover a conscientização e capacitação de estudantes, profissionais e comunidades sobre a gestão eficiente do uso e reuso da água em obras. Como parte das atividades do projeto, foram realizadas: Palestra voltada a estudantes e

profissionais da área, com o intuito de difundir conhecimentos técnicos e ambientais sobre o tema; Oficina de Capacitação, na qual os participantes puderam aprender técnicas de reaproveitamento de água em canteiros; Simulações em um canteiro de obras experimental, permitindo a vivência prática de métodos sustentáveis; além da distribuição de materiais educativos, elaborados para ampliar o alcance das ações.

Essas iniciativas refletem o compromisso dos alunos responsáveis pelo projeto com a conscientização de seu papel social e ambiental, bem como a importância de unir teoria e prática na busca por soluções sustentáveis que beneficiem tanto o setor da construção civil quanto a comunidade em geral.

Fundamentação Teórica

A gestão do uso e reuso da água na construção civil está diretamente ligada aos princípios da sustentabilidade e da eficiência hídrica, que visam reduzir o consumo de recursos naturais e os impactos ambientais decorrentes das atividades construtivas. De acordo com Leite (2003), a gestão integrada dos recursos hídricos deve contemplar não apenas a captação e o uso racional, mas também o reaproveitamento e a reciclagem da água dentro dos processos produtivos. Esse conceito amplia a visão tradicional de consumo, introduzindo uma abordagem responsável.

Na construção civil, o uso racional da água envolve a adoção de tecnologias e práticas de monitoramento, armazenamento e reutilização que garantam eficiência sem comprometer a qualidade das obras. Segundo Araújo et al. (2020), o reuso de água em canteiros representa uma alternativa viável e sustentável, pois reduz a dependência de fontes potáveis e contribui para a diminuição dos custos operacionais. Já Andrade Neto (2013) destaca a importância do aproveitamento imediato da água da chuva como estratégia de gestão ambiental, ressaltando sua aplicação em atividades como limpeza de áreas, irrigação de jardins e uso em sanitários.

Souza Filho et al. (2025) afirmam que o reuso da água se consolida como uma das práticas mais eficazes para a promoção da sustentabilidade na construção civil, especialmente quando integrado a programas de conscientização e capacitação técnica. Nesse contexto, a educação ambiental surge como ferramenta essencial para mudar comportamentos e estimular o compromisso coletivo com o uso responsável dos recursos hídricos.

Diversos estudos apontam o potencial do reuso da água como instrumento de transformação sustentável do setor da construção civil. A pesquisa de Odppes, Michalovicz e Bilotta (2018) demonstra que a reutilização de água em indústrias de pré-fabricação de concreto reduz significativamente o consumo hídrico e promove ganhos ambientais e econômicos. Resultados semelhantes foram observados por Araújo et al. (2020), que identificaram a viabilidade técnica do reuso em diferentes fases da obra, desde o preparo do concreto até a limpeza de equipamentos.

A partir da análise dos autores citados, percebe-se uma convergência em torno da ideia de que o reuso de água não deve ser tratado apenas como uma medida técnica, mas como parte de uma cultura de sustentabilidade. Enquanto Leite (2003) enfatiza a gestão integrada e o planejamento racional dos recursos, Araújo et al. (2020) e Souza Filho et al. (2025) direcionam o debate para a aplicação prática nos canteiros de obras, destacando o papel da inovação e da conscientização ambiental. Já Broggio, Serra e Lima (2025) propõem uma perspectiva institucional, ressaltando a importância das políticas de incentivo e dos compromissos corporativos.

Neste projeto de extensão, adota-se uma abordagem integradora que combina teoria e prática, articulando o conhecimento acadêmico com a realidade dos canteiros de obras. Busca-se promover o desenvolvimento sustentável através da educação ambiental, da experimentação técnica e da mobilização social, reconhecendo o papel da universidade como agente transformador.

Metodologia

O presente trabalho caracteriza-se como um projeto de extensão universitária com abordagem teórico-prática, fundamentado em uma pesquisa aplicada e exploratória. O foco é a difusão de conhecimento técnico e científico sobre o uso e reuso de água na construção civil, promovendo a conscientização e a capacitação de estudantes, profissionais e comunidades.

As atividades do projeto foram estruturadas em três eixos principais: Palestra educativa, voltada a estudantes e profissionais da área, com o objetivo de divulgar conceitos de sustentabilidade hídrica e apresentar soluções inovadoras para o uso racional e o reuso da água em obras; Oficina de capacitação, simulação de um canteiro de obras, permitindo aos participantes vivenciar técnicas de reaproveitamento e captação de águas pluviais;

Distribuição de materiais informativos elaborados pelos alunos, contendo orientações técnicas e ambientais sobre gestão hídrica na construção civil, reforçando o alcance das ações extensionistas.

As observações feitas durante as atividades permitiram a análise qualitativa dos resultados e da receptividade das ações pela comunidade acadêmica e local.

Desenvolvimento

A palestra e os materiais educativos contribuíram para ampliar o entendimento dos participantes sobre a importância do uso racional da água, conforme evidenciado em relatos espontâneos e perguntas formuladas durante as atividades. Esse resultado dialoga com Souza Filho et al. (2025), que apontam a educação ambiental como componente fundamental da sustentabilidade hídrica. Além disso, durante a oficina, os participantes compreenderam processos de captação e filtragem, reconhecendo a viabilidade do reuso em atividades não potáveis.

Os resultados demonstram que ações extensionistas têm grande potencial para reduzir lacunas de conhecimento identificadas por autores contemporâneos. A participação ativa em oficinas e simulações contribui para transformar conceitos abstratos em práticas concretas, favorecendo a adoção de medidas sustentáveis. Observa-se que os impactos vão além do aprendizado imediato, estimulando reflexões sobre responsabilidades individuais e coletivas na gestão dos recursos hídricos.

Do ponto de vista prático, a iniciativa contribui para formar estudantes e profissionais mais preparados para implementar sistemas de reuso em obras reais, colaborando para a efetivação das metas de sustentabilidade destacadas por Broggio, Serra e Lima (2025). Do ponto de vista teórico, o capítulo reforça a necessidade de integrar educação ambiental, políticas públicas e inovação tecnológica no debate sobre gestão hídrica.

Considerações finais

O capítulo evidenciou que o reuso de água é uma prática essencial para promover a sustentabilidade na construção civil. A partir da revisão teórica e das experiências extensionistas, reafirmou-se a importância da gestão integrada, da educação ambiental e da

participação institucional para a consolidação de práticas eficientes e responsáveis. A pesquisa contribui ao apresentar uma abordagem prática e educativa para a gestão hídrica, articulando teoria, técnica e extensão universitária. Além disso, reforça o papel da universidade como agente difusor de sustentabilidade e inovação.

O estudo é limitado ao contexto de um projeto de extensão específico e não avalia quantitativamente a economia de água gerada pelas práticas simuladas. Para pesquisas futuras, sugere-se a realização de análises quantitativas de consumo hídrico em obras reais, desenvolvimento de protótipos de sistemas de reuso de baixo custo e ampliação das ações extensionistas para outros públicos e regiões.

Referências:

ARAÚJO, C.C; CARVALHO, ARAÚJO DE CARVALHO, K.S.A; RUFFO, P.H.A.G; CARVALHO, R.S; LEITE, V.L.L; MELO, M.A.R. REUSO DE ÁGUA NO CANTEIRO DE OBRA: sustentabilidade, viabilidade e insumos. **Revista Acta Scientia**, vol.2, n.2, p.1-12, 2020. Disponível em:

<https://periodicos.iesp.edu.br/actascientia/article/view/393> . Acesso em: 11 out. 2025.

DANTAS, D. L; SALES, A. W. C. ASPECTOS AMBIENTAIS, SOCIAIS E JURÍDICOS DO REUSO DA ÁGUA. **RGSA – Revista de Gestão Social e Ambiental**, vol.3, n.3, p. 4-19, 2009. Disponível em: <https://rgsa.openaccesspublications.org/rgsa/article/view/173> Acesso em: 23 nov. 2025.

SOUZA FILHO, J. D. V. DE; SILVA, B. E. S. M. E; SOUSA, L. V. A. DE; CAVALCANTE, M. E. P.; CARACAS, C. V. G. REUSO DE ÁGUA NA CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL. **Engenharia & Ação**, vol. 3, n. 1, p. 1-10, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.71136/rea.v3i1.794> . Acesso em: 11 out. 2025.

BROGGIO, L; SERRA, S.M.B; LIMA, H.M.F. Incentivos e metas na gestão sustentável da água em canteiros de obras. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 14., 2025. Anais**. Porto Alegre: ANTAC, 2025. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/sibragec/article/view/6687> . Acesso em: 11 out. 2025.

LEITE, A.M.F. Reúso de água na gestão integrada de recursos hídricos. **Universidade Católica de Brasília**, 2003. Disponível em: <https://jbb.ibict.br/handle/1/663?mode=full> . Acesso em: 12 out. 2025

ONOFRE DE ANDRADE NETO, C. APROVEITAMENTO IMEDIATO DA ÁGUA DE CHUVA. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 73–86, 2013. DOI: 10.9771/gesta.v1i1.7106. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/gesta/article/view/7106>. Acesso em: 23 out. 2025.

ODPPES, R.J; MICHALOVICZ, D.T; BILOTTA, P. Reuso de água em indústria de fabricação de estruturas em concreto: uma estratégia de gestão ambiental. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 14, n. 34, p. 82-100, 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/7662>. Acesso em 30 out. 2025.

ANDRADE NETO, C.O. APROVEITAMENTO IMEDIATO DA ÁGUA DE CHUVA. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, v. 1, n.1, p. 73-86, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/294734421_APROVEITAMENTO_IMEDIATO_DA_AGUA_DE_CHUVA#read. Acesso em: 30 out. 2025.

CAPÍTULO 10- CAMINHO SEGURO MARICÁ: MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE VIÁRIA E ACESSIBILIDADE NO BAIRRO JARDIM ATLÂNTICO LESTE

MARCELO GUIMARÃES DE CASTRO¹

DAMARES DE MACÊDO BARROS¹

FABIANA SOUZA DE CARVALHO¹

DANIEL BARROSO DA FONSECA¹

GUSTAVO JOSÉ DA COSTA GOMES²

Resumo

O presente capítulo analisa a interrelação entre o investimento em infraestrutura urbana e a garantia dos direitos fundamentais, utilizando o município de Maricá/RJ como estudo de caso. O objetivo principal consiste em avaliar em que medida o crescimento socioeconômico local, impulsionado pelos royalties do petróleo, traduz-se em efetiva mobilidade urbana. A metodologia adotada envolveu um levantamento de campo nas Ruas 83, 84, 85 e 86 do bairro Jardim Atlântico Leste, compreendendo vistoria fotográfica e escuta ativa dos moradores. Os resultados evidenciam que, não obstante a elevada arrecadação municipal, persistem graves déficits de drenagem e pavimentação, os quais comprometem a segurança e a dignidade dos cidadãos. Conclui-se que a gestão da infraestrutura carece de manutenção preventiva e fiscalização integrada, sendo imperativa a participação comunitária para assegurar o direito constitucional de ir e vir.

Palavras-chave: Infraestrutura Urbana; Mobilidade; Direitos Sociais; Maricá; Engenharia Civil.

Abstract

This chapter analyzes the interrelationship between investment in urban infrastructure and the guarantee of fundamental rights, using the municipality of Maricá/RJ as a case study. The main objective is to evaluate to what extent local socioeconomic growth, driven by oil royalties, translates into effective urban mobility. The methodology adopted involved a field survey on Streets 83, 84, 85, and 86 of the Jardim Atlântico Leste neighborhood, including photographic inspection and active listening to residents. The results show that, despite high municipal revenue, serious drainage and paving deficits persist, which compromise the safety and dignity of citizens. It is concluded that infrastructure management lacks preventive

¹Discentes do curso de Engenharia Civil.

²Docente orientadora do projeto de extensão

maintenance and integrated oversight, and community participation is imperative to ensure the constitutional right to come and go.

Keywords: Urban Infrastructure; Mobility; Social Rights; Maricá; Civil Engineering.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização do tema

A infraestrutura de transporte e circulação consubstancia-se, indubitavelmente, como um dos pilares basilares para o desenvolvimento socioeconômico de qualquer nação, atuando não apenas como um catalisador do crescimento financeiro, mas, precipuamente, como um vetor indispensável para a materialização dos direitos fundamentais da população. Historicamente, a evolução das malhas viárias acompanha o próprio progresso civilizatório, sendo um elemento condicionante que define a capacidade de integração territorial, o fluxo de bens e serviços e, em última análise, a qualidade de vida dos cidadãos. No contexto brasileiro, conforme apontam estudos da Confederação Nacional do Transporte (CNT), o modal rodoviário configura-se como a espinha dorsal do sistema logístico, respondendo por uma fatia majoritária tanto do transporte de cargas quanto de passageiros. Não obstante essa centralidade, observa-se, de forma recorrente, uma deficiência crônica na manutenção e na qualidade técnica dos pavimentos, o que acarreta prejuízos incomensuráveis que vão desde o aumento dos custos operacionais logísticos até a elevação dos índices de acidentes e a degradação ambiental.

Sob tal prisma, torna-se imperativo compreender que a Engenharia Civil, ao projetar e executar obras de infraestrutura, não opera em um vácuo puramente técnico ou tecnocrático. Ao contrário, a pavimentação de vias públicas, a implementação de sistemas de drenagem e a garantia de acessibilidade transcendem as equações de engenharia para se entrelaçarem intimamente com a esfera do Direito e da cidadania. A qualidade da via pública é, de fato, o chão onde se exerce o direito constitucional de ir e vir. Quando uma rua apresenta condições de trafegabilidade adequadas, ela viabiliza o acesso à saúde, permitindo a chegada de uma ambulância, à segurança pública, à educação e ao lazer. Em contrapartida, a precariedade da infraestrutura urbana representa uma violação direta da dignidade da pessoa humana, segregando territórios e marginalizando populações que, a despeito de contribuírem tributariamente, veem-se privadas do acesso pleno à cidade.

Nesse diapasão, a promulgação da Emenda Constitucional n.º 90, de 15 de setembro de 2015, representou um marco jurídico paradigmático ao incluir o transporte no rol dos direitos sociais previstos no Artigo 6º da Constituição Federal de 1988. Tal alteração legislativa reforça o entendimento doutrinário de que a mobilidade urbana não é uma mercadoria ou um privilégio, mas sim um corolário do exercício pleno da cidadania. Todavia, a mera previsão legal não garante a efetividade do direito no plano fático. Há, por conseguinte, um distanciamento abissal entre a norma constitucional e a realidade vivenciada em diversas periferias e bairros em expansão nas metrópoles brasileiras, onde a ausência do Estado se manifesta na lama, na poeira e na intransitabilidade das vias.

É dentro desse cenário macroestrutural de desafios que emerge o caso singular do município de Maricá, no Estado do Rio de Janeiro. A cidade vivencia, nas últimas décadas, uma transformação socioeconômica sem precedentes, impulsionada majoritariamente pela exploração petrolífera na camada do pré-sal. Maricá consolidou-se como um dos maiores beneficiários de royalties de petróleo do país, o que resultou em um incremento exponencial de seu Produto Interno Bruto (PIB), saltando de cifras modestas no início dos anos 2000 para patamares bilionários na atualidade. Esse influxo financeiro permitiu a implementação de políticas públicas inovadoras e de grande repercussão, tais como a Renda Básica de Cidadania, a moeda social Mumbuca e o sistema de transporte público gratuito (Vermelinhos), que se tornaram referências nacionais de gestão pública.

Entretanto, concomitantemente a essa bonança financeira, o município enfrenta os desafios decorrentes de um adensamento populacional vertiginoso. Atraídos pela qualidade de vida e pelas políticas de proteção social, milhares de novos moradores migraram para a cidade, gerando uma pressão urbanística imediata sobre a infraestrutura existente. O crescimento demográfico, superior a 50% na última década segundo dados de institutos de pesquisa locais, impôs ao poder público a necessidade de expandir a malha urbana em um ritmo que nem sempre acompanhou a velocidade da ocupação territorial. Dessarte, configura-se um paradoxo de desenvolvimento: a despeito de ser um município detentor de vastos recursos financeiros, Maricá ainda apresenta bairros, como o Jardim Atlântico Leste, onde a infraestrutura básica de pavimentação, drenagem e acessibilidade encontra-se em descompasso com a riqueza arrecadada.

A problemática se agrava quando se analisa a questão sob a ótica técnica das patologias de pavimentação. A durabilidade de uma via não depende exclusivamente da qualidade do material asfáltico aplicado, mas, sobretudo, da existência de um sistema de drenagem pluvial eficiente. Consoante à literatura especializada em engenharia de infraestrutura, a água é o principal agente de degradação dos pavimentos. A inexistência de galerias de águas pluviais, bocas-de-lobo e sarjetas adequadas faz com que a água das chuvas permaneça empossada ou escoe superficialmente com velocidade, erodindo a base do pavimento e gerando buracos, desníveis e trincas. No bairro Jardim Atlântico Leste, objeto deste estudo, essa correlação causal é evidente. A falta de macro e microdrenagem não apenas deteriora o patrimônio público investido no asfaltamento, mas também expõe os moradores a riscos sanitários e de segurança, inviabilizando a micro acessibilidade — ou seja, a capacidade do pedestre, especialmente idosos e pessoas com deficiência, de circular com autonomia e segurança desde a porta de sua casa até o transporte público ou equipamentos comunitários.

Ademais, soma-se a esse quadro a complexidade das intervenções realizadas por concessionárias de serviços públicos, como as empresas de água e esgoto. Frequentemente, observa-se uma desarticulação entre o planejamento municipal de pavimentação e as obras de saneamento básico. Cortes no asfalto para a passagem de tubulações, quando não recompostos com a técnica e o material adequados, tornam-se pontos focais de infiltração e deterioração acelerada da via. Essa dinâmica de “faz e desfaz” não apenas onera os cofres públicos, mas gera uma sensação de descaso e ineficiência perante a população, que convive com ruas remendadas e irregulares, a despeito dos altos investimentos anunciados.

1.2. Objetivos do capítulo

Diante dessa complexa tessitura que envolve aspectos econômicos, jurídicos, técnicos e sociais, o presente capítulo propõe-se a investigar a interrelação entre o investimento em infraestrutura urbana e a garantia dos direitos fundamentais dos cidadãos em Maricá. O trabalho, fruto de um projeto de extensão universitária curricularizada, adota uma abordagem empírica e participativa, focando no mapeamento das condições de vulnerabilidade viária nas Ruas 83, 84, 85 e 86 do bairro Jardim Atlântico Leste. A escolha deste recorte justifica-se por representar as contradições urbanas do município: uma área residencial em expansão, habitada

por uma população que demanda serviços públicos de qualidade, mas que ainda convive com a precariedade viária.

O objetivo central deste estudo não se limita, contudo, a um diagnóstico técnico de engenharia. Busca-se, primordialmente, entremear a ótica tecnológica da pavimentação com a perspectiva humanística e social. Pretende-se analisar em que medida o intenso crescimento socioeconômico de Maricá, sustentado pelos royalties, tem se traduzido (ou não) em bem-estar efetivo para o cidadão comum no que tange ao seu direito de ir e vir. A investigação parte da premissa de que o desenvolvimento real não se mede apenas pelos indicadores macroeconômicos, mas pela qualidade da calçada onde o idoso caminha, pela segurança da rua onde a criança brinca e pela ausência de lama na porta do trabalhador em dias de chuva.

1.3. Estrutura do capítulo

Para alcançar os propósitos supracitados, a metodologia empregada privilegiou a escuta ativa da comunidade. Entende-se que o morador local é o maior especialista nas patologias de sua rua, pois vivencia cotidianamente os impactos da falta de infraestrutura. Por meio de vistorias técnicas, registros fotográficos e entrevistas com a população, o estudo buscou dar voz às demandas reprimidas e documentar, de forma sistematizada, as barreiras físicas e sociais impostas pela negligência na manutenção viária. Ademais, a utilização de ferramentas de georreferenciamento para a criação de um mapa digital de vulnerabilidade visa fornecer ao poder público e à sociedade civil um instrumento de gestão e fiscalização, contribuindo para a transparência e para a alocação mais eficiente dos recursos públicos.

Em última análise, este capítulo almeja transcender a mera descrição de problemas. Ao conectar a teoria da engenharia civil com os preceitos constitucionais e a realidade socioeconômica de um município “petro-rentista”, propõe-se uma reflexão crítica sobre o papel da infraestrutura como ferramenta de justiça social. Espera-se, com isso, subsidiar a formulação de diretrizes de políticas públicas que priorizem a manutenção preventiva, a integração entre os órgãos executores e a participação cidadã, assegurando que a riqueza do subsolo se converta, efetivamente, em dignidade na superfície para toda a população de Maricá.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Abordagens conceituais: O Direito à Cidade e a Engenharia

A pavimentação das vias públicas transcende a esfera puramente técnica da Engenharia Civil, entrelaçando-se intimamente com o Direito. A Emenda Constitucional n.º 90, de 2015, ao incluir o transporte no rol dos direitos sociais previstos no Art. 6º da Constituição Federal de 1988, reforça o entendimento de que a mobilidade é corolário da dignidade humana. Conforme Sarlet (2015), a discussão sobre a qualidade da malha viária deixa de ser meramente estrutural para tornar-se uma questão de cidadania, visto que a precariedade das vias obstaculiza o acesso à saúde, à educação e à justiça.

Sob a ótica técnica, Ferreira (2022) assevera que uma malha viária eficiente deve oferecer conforto, segurança e comodidade. Todavia, a durabilidade dos pavimentos é intrinsecamente dependente de um sistema de drenagem eficaz. Segundo Stuchi (2005), a ausência de dispositivos de captação de águas pluviais, como bocas-de-lobo e galerias, acarreta patologias severas, uma vez que a presença constante de água fragiliza a base do pavimento, resultando em buracos e erosões.

2.2. O Contexto Socioeconômico de Maricá

O município de Maricá vivencia um fenômeno de crescimento acelerado, sustentado pelas rendas petrolíferas. Dados do Instituto Darcy Ribeiro (2024) indicam um salto no PIB e um aumento populacional de 54,8% entre 2010 e 2022. Entretanto, pesquisadores como Postigo (2022) e Rodrigues (et al.) apontam que o sistema de mobilidade não atende plenamente às necessidades de deslocamento dessa população crescente. Observa-se, assim, uma defasagem entre a capacidade de investimento e a infraestrutura instalada, de modo que o "boom" financeiro ainda não se traduziu na universalização de serviços urbanos básicos em bairros periféricos.

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo de estudo e Procedimentos

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso de natureza qualitativa e exploratória, desenvolvido no âmbito de um projeto de extensão curricularizada do curso de Engenharia Civil. As atividades de campo foram realizadas em duas etapas, datadas de 28 de setembro e 15 de novembro de 2025, concentrando-se nas Ruas 83, 84, 85 e 86 do bairro Jardim Atlântico Leste.

3.2. Estratégia de coleta e análise

Para a obtenção dos dados, utilizou-se a técnica de vistoria técnica combinada com a metodologia de engajamento comunitário. Os procedimentos incluíram:

- a) Registro fotográfico detalhado das patologias do pavimento e das condições de drenagem;
- b) Mapeamento digital georreferenciado dos pontos críticos;
- c) Coleta de depoimentos dos moradores para compreender a percepção social sobre os impactos da infraestrutura.

A análise dos dados buscou correlacionar as evidências físicas (buracos, alagamentos) com as causas estruturais (falta de drenagem, intervenções de concessionárias) e suas consequências sociais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Diagnóstico da Infraestrutura Viária

Os levantamentos realizados evidenciaram um cenário crítico de vulnerabilidade viária. Nas Ruas 84, 85 e 86, constatou-se um déficit significativo na pavimentação,

caracterizado pela presença abundante de buracos, desníveis e acúmulo de lama. As imagens coletadas demonstram que, em períodos chuvosos, a trafegabilidade torna-se impraticável, não apenas para veículos, mas sobretudo para pedestres.

Um achado fundamental refere-se à correlação direta entre a ausência de sistemas de drenagem e a deterioração das vias. Consoante à teoria de Stuchi (2005), a inexistência de galerias pluviais e bocas-de-lobo impede o escoamento superficial adequado, acelerando o desgaste do asfalto. Ademais, observou-se que intervenções realizadas pela concessionária Águas do Rio, muitas vezes sem a devida recomposição do pavimento, agravam o estado de conservação das ruas, gerando pontos de erosão e irregularidades.

4.2. Impacto Social e Acessibilidade

A partir da escuta ativa da comunidade, confirmou-se que a precariedade infraestrutural afeta diretamente a dignidade dos moradores. Relatos indicam dificuldades de acesso para serviços de emergência e transporte escolar, além de riscos de quedas para idosos e pessoas com mobilidade reduzida. A acessibilidade, neste contexto, mostra-se inexistente, visto que as calçadas — quando existem — apresentam obstáculos ou estão tomadas por vegetação e entulho.

Portanto, verifica-se que, apesar dos vultosos recursos dos royalties, a micro acessibilidade no bairro Jardim Atlântico Leste permanece comprometida. A falta de manutenção preventiva, aliada à desarticulação entre as obras de saneamento e pavimentação, cria um ciclo de degradação que viola o direito constitucional de ir e vir.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Síntese e Conclusões

O estudo permitiu concluir que o desenvolvimento econômico de Maricá, embora expressivo, ainda carece de uma tradução efetiva em qualidade de vida urbana para os moradores do Jardim Atlântico Leste. Ficou evidente que a pavimentação de qualidade é

indissociável de um sistema de drenagem eficiente e de uma fiscalização rigorosa sobre as intervenções de concessionárias.

Implicações Práticas

Diante do exposto, sugere-se a implementação de parcerias estratégicas entre a Prefeitura e a concessionária Águas do Rio, a fim de garantir que as obras de saneamento contemplem a recuperação integral das vias. Outrossim, recomenda-se a criação de canais de ouvidoria mais ágeis e a realização de vistorias periódicas preventivas.

Perspectivas Futuras

Por fim, reitera-se que a Engenharia Civil deve atuar em consonância com a responsabilidade social. A participação da comunidade no planejamento urbano não é apenas desejável, mas fundamental para legitimar as políticas públicas. Espera-se que este mapeamento sirva de subsídio para ações governamentais que priorizem não apenas a expansão, mas a manutenção qualificada da infraestrutura existente, assegurando, dessarte, o pleno exercício da cidadania.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Emenda Constitucional nº 90, de 15 de setembro de 2015. Altera o art. 6º da Constituição Federal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 set. 2015.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. Transporte rodoviário: por que os pavimentos das rodovias do Brasil não duram? Brasília: CNT, 2017.

FERREIRA, L. P. C.; SANTOS NETA, F. A. M. Patologias de pavimentos asfálticos e suas recuperações. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 8, n. 5, p. 318-328, 2022.

INSTITUTO DARCY RIBEIRO. Panorama socioeconômico de Maricá. Maricá, 2024.

MARICÁ-RJ. Prefeitura de Maricá avança com obras de infraestrutura em diversos bairros da cidade. Maricá, 2023.

POSTIÇO, L. G. Um estudo sobre as necessidades na cidade de Maricá à luz das inovações em transporte e mobilidade urbana. Dissertação (Mestrado) - UFRRJ, 2022.

RODRIGUES, T. et al. Maricá, Transformações Urbanas de um Município Petro-Rentista. Revista Continentes.

SANTOS, M. D. et al. Pavimentação de Qualidade das Vias Públicas como uma das Garantias dos Direitos Constitucionais dos Cidadãos. Revista Científica UBM, v. 23, n. 44, 2021.

SARLET, I. W. Direito fundamental ao transporte traz novos desafios a velhos problemas. Revista Consultor Jurídico, 2015.

STUCHI, E. T. Interferências de obras de serviço de água e esgoto sobre o desempenho de pavimentos urbanos. Dissertação (Mestrado) - USP, 2005.

CAPÍTULO 11- CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE A QUALIDADE DO CONCRETO E SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: RELATO DE EXPERIÊNCIA EXTENSIONISTA

HELEN CRISTINA DA CONCEIÇÃO BRAGA

DANIEL FERREIRA MIRANDA

GUILHERME MAIA GARRIDO DE ARAÚJO

GABRIEL MONTEIRO FERREIRA

VITOR LUIZ MOREIRA DUARTE

GUSTAVO JOSÉ DA COSTA GOMES

Resumo

Este capítulo relata a experiência do projeto de extensão "Conscientização sobre a Qualidade do Concreto e Segurança na Construção Civil", desenvolvido por discentes de Engenharia Civil da Universidade de Vassouras, Campus Maricá. O projeto teve como objetivo promover a conscientização dos trabalhadores da construção civil sobre os riscos da contaminação do concreto e a importância das práticas de segurança nos canteiros de obra. A metodologia adotada baseou-se nos princípios da pesquisa-ação, incluindo visitas técnicas a canteiros de obra, realização de "Diálogos de Segurança", demonstrações práticas com amostras de concreto contaminado e não contaminado e distribuição de material educativo. Os resultados indicaram avanços na percepção dos riscos associados à contaminação do concreto, redução de práticas inadequadas no manuseio de materiais e aumento no uso correto de equipamentos de proteção individual. Conclui-se que a extensão universitária configura-se como ferramenta estratégica para a transformação social no setor da construção civil, contribuindo simultaneamente para a formação profissional dos discentes e para a melhoria das práticas construtivas na região.

Palavras-chave: Qualidade do concreto; Segurança do trabalho; Extensão universitária; Construção civil; Conscientização.

Introdução:

Contextualização do tema

A construção civil configura-se como um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento econômico e social do Brasil, representando expressiva parcela do Produto Interno Bruto (PIB) nacional e sendo responsável pela geração de milhões de empregos diretos e indiretos. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), o setor responde por aproximadamente 6% do PIB brasileiro, destacando-se como um dos principais motores da economia nacional. No entanto, apesar de sua incontestável relevância econômica, este segmento enfrenta desafios históricos e estruturais relacionados à qualidade das

edificações e às condições de segurança nos canteiros de obra, problemas estes que comprometem não apenas a durabilidade e confiabilidade das estruturas, mas também colocam em risco permanente a integridade física dos trabalhadores, que constituem a base operacional de toda a cadeia produtiva (FERREIRA, 2020).

A qualidade do concreto, material mais utilizado na construção civil em escala global, representa um dos aspectos mais críticos para garantir a segurança e durabilidade das edificações. Conforme demonstrado por Obata (2008) em seu estudo sobre indicadores de qualidade para estruturas de concreto, as propriedades mecânicas e de durabilidade deste material são diretamente influenciadas por diversos fatores durante seu processo de produção e aplicação. Dentre os diversos elementos que afetam adversamente a qualidade do concreto, a contaminação por materiais inadequados durante as etapas de dosagem, mistura e aplicação configura-se como um problema recorrente e, frequentemente, negligenciado nos canteiros de obra brasileiros. A presença de impurezas como terra, folhas, resíduos orgânicos e partículas inadequadas nos agregados pode alterar significativamente as propriedades físico-químicas do concreto, resultando em perda substancial de resistência, aumento da permeabilidade, surgimento precoce de fissuras e, conseqüentemente, redução drástica da vida útil da estrutura (SENA et al., 2023).

Estudos técnicos desenvolvidos por Erat et al. (2016) sobre patologias na construção civil evidenciam que a contaminação do concreto por materiais inadequados está entre as principais causas de manifestações patológicas em estruturas de concreto armado, gerando prejuízos econômicos da ordem de bilhões de reais anualmente ao setor da construção civil brasileira. Essas patologias, quando não detectadas precocemente, podem comprometer gravemente a segurança do patrimônio construído, colocando em risco não apenas o investimento imobiliário, mas principalmente a vida dos usuários dessas edificações. A situação se agrava quando consideramos que muitos desses problemas poderiam ser evitados através de simples medidas de controle de qualidade e conscientização dos trabalhadores envolvidos no processo construtivo (BRASILEIRO; MATOS, 2015).

Paralelamente à questão da qualidade do material, observa-se uma realidade igualmente preocupante quando se trata da segurança do trabalho nos ambientes de construção. Dados consolidados pelo Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (2023) revelam que a construção civil permanece entre os setores que mais registram acidentes de trabalho graves e fatais no país, com índices que superam significativamente a média de outros segmentos industriais. Estatísticas recentes indicam que, a cada 100 mil trabalhadores da

construção civil, aproximadamente 24 sofrem acidentes com afastamento, número consideravelmente superior à média nacional de 14 acidentes por 100 mil trabalhadores em outros setores. Muitos desses acidentes estão diretamente associados à ausência ou uso incorreto de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), bem como à carência de conscientização sobre práticas seguras no manuseio de ferramentas e materiais (CIDADE KONZEN et al., 2020).

A análise minuciosa desenvolvida por Takahashi et al. (2012) sobre a precarização do trabalho e riscos de acidentes na construção civil, com base na Análise Coletiva do Trabalho (ACT), evidencia uma desconexão crítica entre a normatização existente particularmente as Normas Regulamentadoras (NRs) 6, 18 e 35 e a efetiva internalização dessas práticas no cotidiano dos trabalhadores. Esta lacuna entre o estabelecido pela legislação e o executado na prática representa um dos maiores desafios a serem superados pelo setor, exigindo abordagens inovadoras e efetivas de conscientização e capacitação (LANA et al., 2014). A complexidade deste cenário é ampliada quando consideramos as particularidades regionais e as diferenças culturais que influenciam a adoção de práticas seguras nos diversos contextos produtivos do território nacional.

Neste contexto desafiador, a extensão universitária emerge como instrumento estratégico de transformação social, ao possibilitar que o conhecimento acadêmico transcenda os muros das instituições de ensino superior e estabeleça diálogo direto com as demandas concretas da sociedade. Conforme destacam Souza e Lima (2012) em sua análise sobre a aplicação das NRs na construção civil, a aproximação entre universidade e setor produtivo constitui fator fundamental para a superação dos entraves que dificultam a efetiva implementação das normas de segurança nos canteiros de obra. Através de ações extensionistas devidamente planejadas e executadas, torna-se viável construir pontes sólidas entre a teoria desenvolvida no ambiente acadêmico e a prática vivenciada nos canteiros de obra, promovendo rica troca de saberes que beneficia simultaneamente a comunidade e os discentes envolvidos (SOUZA, 2023).

A experiência extensionista desenvolvida junto aos canteiros de obra possibilita não apenas a transferência de conhecimento técnico-científico, mas também o reconhecimento e valorização dos saberes práticos construídos pelos trabalhadores ao longo de sua trajetória profissional. Esta abordagem de conversação e construção do conhecimento, conforme defendida por Ferreira (2020) em seu trabalho sobre gestão da segurança no trabalho, mostra-se particularmente eficaz para promover mudanças comportamentais duradouras e

significativas nos ambientes de trabalho. A abordagem participativa, que considera os trabalhadores como agentes ativos no processo de transformação, demonstra resultados superiores quando comparada às tradicionais estratégias.

Foi a partir desta compreensão que o projeto de extensão "Conscientização sobre a Qualidade do Concreto e Segurança na Construção Civil" foi concebido e executado por discentes do curso de Engenharia Civil da Universidade de Vassouras, Campus Maricá. A iniciativa emergiu da observação sistemática de problemas recorrentes em canteiros de obra da região, onde se constatou, de um lado, a contaminação frequente do concreto por materiais inadequados e, de outro, a baixa adesão às normas básicas de segurança. Esta realidade, similar à descrita por Erat et al. (2016) em seu estudo sobre patologias construtivas, motivou a elaboração de proposta de intervenção que buscasse enfrentar tais desafios de forma integrada e sistêmica.

Diante deste cenário complexo, o projeto propôs-se a atuar de maneira direta e dialogada com os trabalhadores, aspirando não apenas transmitir conhecimento técnico, mas principalmente construir coletivamente cultura de qualidade e prevenção, seguindo as diretrizes apontadas por Souza (2023) para ações eficazes de conscientização no ambiente construtivo. A opção por esta abordagem fundamenta-se no reconhecimento de que mudanças sustentáveis nos processos e comportamentos dependem, fundamentalmente, do convencimento e engajamento voluntário dos atores envolvidos, e não da mera imposição de normas e procedimentos.

A relevância desta iniciativa amplia-se quando consideramos que a construção civil brasileira enfrenta o duplo desafio de melhorar simultaneamente a qualidade das edificações e as condições de segurança nos canteiros de obra. Conforme demonstrado por Obata (2008), a qualidade do concreto e a segurança do trabalho constituem aspectos fundamentais e complementares de uma construção adequadamente executada, sendo que deficiências em qualquer uma dessas dimensões podem comprometer todo o empreendimento. Neste sentido, o projeto buscou contribuir para o enfrentamento destes desafios através de ação educativa que articulasse teoria e prática, conhecimento técnico e saberes experienciais, normas estabelecidas e realidades concretas dos canteiros de obra.

Objetivos do capítulo

Este capítulo tem como objetivo relatar e analisar a experiência do projeto de extensão conscientização sobre a Qualidade do Concreto e Segurança na Construção Civil", destacando:

A metodologia de intervenção baseada em pesquisa-ação;

As estratégias de conscientização adotadas nos canteiros de obra;

Os resultados e impactos observados durante o projeto;

As contribuições para a formação discente e para a comunidade.

Estrutura do capítulo

Este capítulo está organizado em **oito seções principais**, seguindo rigorosamente o modelo estrutural estabelecido. Na **primeira seção (1)**, apresenta-se o título do capítulo. Na **segunda seção (2)**, expõe-se o resumo e palavras-chave. A **terceira seção (3)** compreende a introdução, subdividida em contextualização do tema, objetivos do capítulo e está própria estrutura. A **quarta seção (4)** desenvolve a fundamentação teórica, abordando conceitos centrais, estudos anteriores e integração crítica. A **quinta seção (5)** descreve a metodologia, detalhando tipo de estudo, procedimentos e estratégia de análise. A **sexta seção (6)** apresenta o desenvolvimento, resultados e discussão. A **sétima seção (7)** traz as considerações finais, com síntese, contribuições e perspectivas. Por fim, a **oitava seção (8)** lista as referências bibliográficas.

Fundamentação Teórica

Abordagens conceituais

A qualidade do concreto representa um dos aspectos mais críticos para garantir a segurança e durabilidade das edificações. Conforme demonstrado por Obata (2008) em seu estudo sobre indicadores de qualidade para estruturas de concreto, as propriedades mecânicas e de durabilidade deste material são diretamente influenciadas por diversos fatores durante seu processo de produção e aplicação. A contaminação do concreto por materiais inadequados

configura-se como problema recorrente nos canteiros de obra, onde a presença de impurezas pode alterar significativamente as propriedades físico-químicas do material, resultando em perda de resistência e redução da vida útil da estrutura (SENA et al., 2023).

No âmbito da segurança do trabalho, a construção civil permanece entre os setores que mais registram acidentes graves e fatais no país. Conforme análise de Takahashi et al. (2012), existe uma desconexão crítica entre a normatização existente e a efetiva internalização dessas práticas no cotidiano dos trabalhadores. Esta lacuna entre o estabelecido pela legislação e o executado na prática representa um dos maiores desafios a serem superados pelo setor, exigindo abordagens inovadoras de conscientização e capacitação.

A extensão universitária emerge como instrumento estratégico de transformação social, ao possibilitar que o conhecimento acadêmico transcenda os muros das instituições de ensino superior e estabeleça diálogo direto com as demandas concretas da sociedade (SOUZA, 2023). Esta abordagem de conversação e construção do conhecimento mostra-se particularmente eficaz para promover mudanças comportamentais duradouras nos ambientes de trabalho.

Estudos e pesquisas anteriores

Estudos técnicos desenvolvidos por Erat et al. (2016) sobre patologias na construção civil evidenciam que a contaminação do concreto por materiais inadequados está entre as principais causas de manifestações patológicas em estruturas de concreto armado. Essas patologias, quando não detectadas precocemente, podem comprometer gravemente a segurança do patrimônio construído, gerando prejuízos econômicos significativos ao setor da construção civil.

A análise de Ferreira (2020) sobre gestão da segurança no trabalho mostra-se particularmente eficaz para promover mudanças comportamentais duradouras e significativas nos ambientes de trabalho. A abordagem participativa, que considera os trabalhadores como agentes ativos no processo de transformação, demonstra resultados superiores quando comparada às tradicionais estratégias verticalizadas de capacitação.

Conforme destacam Souza e Lima (2012) em sua análise sobre a aplicação das NRs na construção civil, a aproximação entre universidade e setor produtivo constitui fator

fundamental para a superação dos entraves que dificultam a efetiva implementação das normas de segurança nos canteiros de obra.

Integração crítica

A revisão da literatura permite identificar convergências significativas entre os conceitos de qualidade do concreto, segurança do trabalho e extensão universitária. Obata (2008) e Ferreira (2020), embora abordem aspectos aparentemente distintos da construção civil, convergem ao destacar a importância dos fatores humanos e culturais para a qualidade e segurança das edificações.

A integração desses conceitos revela que qualidade e segurança constituem dimensões indissociáveis de uma construção adequadamente executada. Conforme demonstrado por Erat et al. (2016), estruturas com deficiências de qualidade tendem a apresentar maior probabilidade de manifestações patológicas que, por sua vez, podem gerar condições de trabalho inseguras durante a construção ou durante intervenções futuras de manutenção.

Neste contexto, a extensão universitária configura-se como estratégia promissora para abordar essas questões de forma integrada, permitindo que o conhecimento acadêmico seja aplicado na solução de problemas concretos, enquanto a experiência prática dos trabalhadores enriquece a formação discente e a produção científica da universidade.

Metodologia

Tipo de estudo

Trata-se de um relato de experiência sistematizado, baseado nos princípios da pesquisa-ação participativa. A abordagem metodológica adotada fundamenta-se no referencial de Ferreira (2020) sobre gestão conversacional da segurança, adaptado para o contexto de extensão universitária.

Procedimentos

O projeto foi desenvolvido em três etapas principais:

Planejamento: Seleção e contato com canteiros de obra, preparação de demonstrações práticas com amostras de concreto contaminado e não contaminado e elaboração de roteiro para as intervenções;

Execução: Realização de visitas técnicas aos canteiros de obra selecionados, condução de "Diálogos de Segurança" com os trabalhadores, demonstrações práticas dos efeitos da contaminação no concreto;

Avaliação: Registro em relatórios das observações e feedbacks recebidos, análise comparativa do comportamento dos trabalhadores ao longo do projeto.

Estratégia de análise

A análise dos resultados foi baseada na comparação do comportamento e percepção dos trabalhadores antes, durante e após as atividades, utilizando observação participante e registros documentais. A estratégia seguiu os princípios da pesquisa qualitativa, com foco na compreensão dos processos de mudança e transformação vivenciados pelos participantes.

Desenvolvimento / Resultados e Discussão

Apresentação dos resultados ou reflexões

As visitas técnicas aos canteiros de obra permitiram identificar problemas recorrentes relacionados à contaminação do concreto por materiais inadequados e à falta de adesão às normas básicas de segurança. Durante as intervenções, os "Diálogos de Segurança" mostraram-se eficazes na criação de espaços de conversa acessíveis aos trabalhadores, possibilitando trocas significativas entre conhecimento técnico e saberes práticos.

As demonstrações práticas com amostras de concreto contaminado e não contaminado proporcionaram compreensão tangível dos riscos envolvidos, facilitando a assimilação dos conceitos teóricos pelos trabalhadores. A abordagem participativa permitiu adaptar as intervenções às realidades específicas de cada canteiro de obra visitado.

Análise e interpretação

Os resultados observados indicam que a abordagem participativa, que considera os trabalhadores como agentes ativos no processo de transformação, demonstra resultados superiores quando comparada às tradicionais estratégias de capacitação verticalizadas. Esta constatação corrobora as proposições de Ferreira (2020) sobre a eficácia de abordagens conversacionais na gestão da segurança no trabalho.

A percepção dos riscos associados à contaminação do concreto mostrou-se significativamente ampliada após as intervenções, conforme verificado através dos relatos espontâneos dos trabalhadores durante os diálogos. Este resultado vai ao encontro das observações de Obata (2008) sobre a importância da conscientização para a garantia da qualidade do concreto.

Implicações práticas e teóricas:

A experiência demonstra que projetos de extensão universitária podem constituir ferramentas eficazes para superar a lacuna entre normatização e prática no setor da construção civil. A integração entre conhecimento acadêmico e saberes experienciais dos trabalhadores mostrou-se produtiva para ambos os lados, fortalecendo o vínculo entre universidade e comunidade.

As implicações teóricas apontam para a necessidade de abordagens integradas que considerem a qualidade do concreto e a segurança do trabalho como dimensões complementares e interdependentes no processo construtivo. Esta perspectiva alinha-se com as reflexões de Souza (2023) sobre a importância de ações educativas que articulem teoria e prática nos canteiros de obra.

Considerações Finais:

Síntese dos principais pontos

O projeto de extensão permitiu constatar que intervenções educativas baseadas em metodologias participativas podem gerar impactos significativos na conscientização sobre

qualidade do concreto e segurança do trabalho. A aproximação entre universidade e setor produtivo mostrou-se benéfica para todos os envolvidos, promovendo rica troca de saberes entre conhecimento acadêmico e experiência prática.

Os resultados indicam avanços na percepção dos riscos associados à contaminação do concreto, redução de práticas inadequadas no manuseio de materiais e aumento no uso correto de equipamentos de proteção individual, corroborando a premissa inicial do projeto sobre a importância da conscientização para a melhoria das práticas construtivas.

Contribuições:

Teóricas: Avanço na compreensão das estratégias eficazes para conscientização na construção civil, particularmente no que se refere à integração entre qualidade do concreto e segurança do trabalho;

Metodológicas: Desenvolvimento de abordagens participativas baseadas em pesquisa-ação que podem ser replicadas em outros contextos de extensão universitária;

Práticas: Melhoria nas condições de segurança e qualidade construtiva nos canteiros de obra envolvidos, com potencial de impacto na redução de acidentes e patologias construtivas.

Limitações e perspectivas futuras:

Como limitação do projeto, destaca-se o tempo limitado para acompanhamento de longo prazo dos impactos das intervenções realizadas. A natureza pontual das ações, embora significativa, não permite avaliar a sustentabilidade dos resultados obtidos ao longo do tempo.

Como perspectivas futuras, sugere-se a expansão do projeto para mais canteiros de obra da região, o desenvolvimento de material educativo em formatos digitais para ampliar o alcance das ações, e a realização de pesquisas longitudinais para avaliar a permanência dos resultados obtidos. Adicionalmente, recomenda-se a sistematização da metodologia desenvolvida para possibilitar sua replicação em outros contextos regionais.

Referências:

BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. Reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. *Cerâmica*, v. 61, n. 358, p. 178-189, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0366-69132015613581860>

CIDADE KONZEN, I. G. do N. et al. Desafios para garantir a aplicação das estratégias preventivas de segurança no trabalho na construção civil. *Revista Brasileira de Desenvolvimento*, v. 6, n. 8, p. 56752-56776, 2020. <https://doi.org/10.34117/bjd.v6n8-185>

ERAT, D. et al. Análise de patologias da construção civil. *Maiêutica - Engenharias*, v. 2, n. 1, 2016. Recuperado de

https://revistas.uniasselvi.com.br/index.php/ENG_EaD/article/view/1524

FERREIRA, M. L. Gestão da saúde e segurança do trabalho na construção civil. *Entrepreneurship*, v. 4, n. 2, p. 43-51, 2020. <https://doi.org/10.6008/CBPC2595-4318.2020.002.0005>

LANA, L. D. et al. Avaliação dos riscos do trabalho em altura na construção civil. *Revista Produção Online*, v. 14, n. 1, p. 344-363, 2014. <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v14.i1.1634>

OBATA, S. H. Indicadores de qualidade para estruturas de concreto. *Exacta*, v. 5, n. 2, p. 275-282, 2008. <https://doi.org/10.5585/exacta.v5i2.1176>

SENA, T. de S. et al. Avaliação da qualidade dos agregados empregados na produção de concreto no município de Araruna, Paraíba. *Revista Principia*, v. 60, n. 4, p. 1235-1255, 2023. <https://doi.org/10.18265/1517-0306a2021id6604>

SOUZA, M. A.; LIMA, C. R. Normatização versus prática: um estudo sobre a aplicação das NRs na construção civil. *Revista Gestão e Segurança no Trabalho*, v. 8, n. 4, p. 23-35, 2012. <https://doi.org/10.11606/D.3.1981.tde-25072025-133805>

SOUZA, V. S. de. Segurança no canteiro de obras: prevenção de acidentes na engenharia civil através da aplicação da NR-18 e uso adequado de EPIs. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 9, n. 10, p. 4103-4125, 2023. <https://doi.org/10.51891/rease.v9i10.11615>

TAKAHASHI, M. A. B. C. et al. Precarização do trabalho e risco de acidentes na construção civil: um estudo com base na Análise Coletiva do Trabalho (ACT). *Saúde e Sociedade*, v. 21, n. 4, p. 976-988, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0104-12902012000400015>

CAPÍTULO 12- SUSTENTABILIDADE E CIDADANIA - A EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA COMO FERRAMENTA DE TRANSFORMAÇÃO SOCIAL

ALEXANDRE DE FARIAS ARAÚJO

ARTUR RICARDO PINTO

MIGUEL ROSA ANTONIO

VANESSA HORTA DE MORAES

ENZO PASCALE

GUSTAVO JOSÉ DA COSTA GOMES

Resumo

Este trabalho apresenta uma análise detalhada do projeto de extensão universitária intitulado 'Sustentabilidade e Cidadania', desenvolvido por alunos do curso de Engenharia Civil da Universidade de Vassouras. O projeto tem como objetivo aproximar o conhecimento acadêmico da realidade social, promovendo práticas sustentáveis e cidadania ativa por meio de ações educativas, palestras, oficinas e campanhas em espaços públicos. A relevância desta iniciativa está na sua capacidade de despertar a consciência ambiental e social, incentivando mudanças comportamentais que contribuem para um futuro mais justo e equilibrado. Além disso, o trabalho discute a importância da extensão universitária como ferramenta de transformação social, destacando os impactos positivos observados na comunidade e na formação acadêmica dos estudantes.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Cidadania; Extensão Universitária; Educação Ambiental; Responsabilidade Social.

INTRODUÇÃO

A discussão acerca da sustentabilidade e da cidadania tem se intensificado nas últimas décadas em virtude do agravamento dos problemas ambientais, sociais e urbanos decorrentes do modelo de desenvolvimento adotado globalmente. O crescimento populacional acelerado, aliado ao consumo excessivo de recursos naturais e à geração contínua de resíduos, tem imposto desafios significativos às cidades, exigindo novas formas de pensar o planejamento urbano, a gestão ambiental e o papel dos profissionais técnicos na sociedade. Nesse contexto, a Engenharia Civil ocupa posição estratégica, uma vez que suas atividades impactam diretamente o meio ambiente e a qualidade de vida da população, seja por meio da construção de infraestruturas, do uso intensivo de materiais naturais ou da interferência nos espaços urbanos.

No Brasil, tais desafios se tornam ainda mais evidentes diante das desigualdades sociais, da ocupação desordenada do solo e das deficiências históricas na gestão de resíduos sólidos e no saneamento básico. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/2010, representa um avanço normativo importante ao estabelecer princípios como a responsabilidade compartilhada e a priorização da não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos. Contudo, a efetivação dessas diretrizes depende não apenas de políticas públicas e soluções tecnológicas, mas também da conscientização da sociedade e da formação de profissionais capazes de atuar de maneira ética, crítica e comprometida com o desenvolvimento sustentável.

Nesse cenário, a universidade assume papel fundamental como agente de transformação social. Para além do ensino e da pesquisa, a extensão universitária configura-se como um espaço privilegiado de diálogo entre o conhecimento acadêmico e as demandas reais da comunidade. Ao promover a interação direta entre estudantes, professores e sociedade, a extensão possibilita a aplicação prática dos conteúdos teóricos, ao mesmo tempo em que estimula a formação cidadã e o desenvolvimento de uma consciência social e ambiental mais ampla. Assim, as ações extensionistas contribuem para romper os limites da sala de aula, levando o saber científico para os espaços públicos e retornando à universidade enriquecido pelas experiências vivenciadas em campo.

No âmbito do curso de Engenharia Civil, as práticas extensionistas ganham especial relevância ao permitir que os futuros profissionais compreendam o impacto social de suas decisões técnicas. Ao lidar diretamente com a população, os estudantes passam a perceber que a engenharia não se resume a cálculos, projetos e normas, mas envolve também responsabilidade social, comunicação, educação ambiental e sensibilidade diante das diferentes realidades sociais. Dessa forma, a formação do engenheiro amplia-se, incorporando valores essenciais para a atuação profissional em um contexto cada vez mais complexo e interdependente.

É a partir dessa perspectiva que se insere o projeto de extensão “Sustentabilidade e Cidadania”, desenvolvido por alunos do curso de Engenharia Civil da Universidade de Vassouras – Campus Maricá/RJ. O projeto teve como proposta central aproximar a universidade da comunidade local por meio de ações educativas voltadas à conscientização ambiental e ao exercício da cidadania. As atividades realizadas incluíram palestras informais, conversas educativas, oficinas práticas e a distribuição de materiais informativos em espaços públicos de grande circulação, como terminais rodoviários. Essas ações foram registradas por

meio de fotografias, que integram este capítulo como forma de documentar e ilustrar as práticas extensionistas desenvolvidas em campo.

As imagens inseridas ao longo do capítulo não cumprem apenas uma função ilustrativa, mas também assumem caráter documental e pedagógico, evidenciando a interação entre estudantes e comunidade, bem como o alcance social das ações realizadas. Ao registrar momentos de diálogo, participação e troca de experiências, as fotografias reforçam a dimensão prática da extensão universitária e demonstram como pequenas intervenções educativas podem gerar reflexões significativas sobre sustentabilidade, reciclagem e responsabilidade coletiva.

Diante disso, este capítulo tem como objetivo apresentar e analisar a experiência do projeto “Sustentabilidade e Cidadania”, destacando sua contribuição para a formação acadêmica dos estudantes e para a promoção de práticas sustentáveis na comunidade atendida. Busca-se, ainda, refletir sobre a importância da extensão universitária como instrumento de transformação social, especialmente no contexto da Engenharia Civil, evidenciando seu potencial para integrar conhecimento técnico, consciência ambiental e compromisso cidadão.

Para alcançar esses objetivos, o capítulo está estruturado da seguinte forma: inicialmente, apresenta-se a fundamentação teórica que sustenta os conceitos de sustentabilidade, cidadania e extensão universitária; em seguida, descreve-se a metodologia adotada para o desenvolvimento das ações extensionistas; posteriormente, são discutidos os resultados obtidos e as experiências vivenciadas em campo, com apoio do registro fotográfico; por fim, são apresentadas as considerações finais, ressaltando os aprendizados e as contribuições do projeto para a universidade e para a sociedade. Dessa maneira, pretende-se oferecer uma reflexão consistente sobre o papel da extensão universitária na formação de profissionais mais conscientes, críticos e socialmente responsáveis.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O conceito de sustentabilidade consolidou-se a partir das discussões promovidas pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, sendo amplamente difundido pelo Relatório Brundtland, que a define como a capacidade de suprir as necessidades da geração presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades. Tal definição evidencia a necessidade de equilíbrio entre crescimento

econômico, preservação ambiental e justiça social, pilares indissociáveis do desenvolvimento sustentável.

No contexto brasileiro, a sustentabilidade adquire contornos específicos diante dos desafios relacionados à urbanização acelerada, à desigualdade social e à gestão inadequada dos resíduos sólidos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, representa um marco legal ao estabelecer princípios como a responsabilidade compartilhada entre poder público, setor privado e sociedade civil, bem como a priorização da não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos. Apesar dos avanços normativos, dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) indicam que uma parcela significativa dos resíduos ainda é descartada de forma inadequada, revelando a necessidade de ações educativas e de conscientização ambiental.

Nesse cenário, a Engenharia Civil assume papel relevante, uma vez que o setor da construção civil figura entre os maiores consumidores de recursos naturais e geradores de resíduos. Autores como Evangelista et al. destacam que a reciclagem e o reaproveitamento de resíduos da construção civil devem ser compreendidos como estratégias de gestão integrada, capazes de reduzir impactos ambientais e promover o uso mais eficiente dos recursos. De forma complementar, Zanin e Mancini ressaltam que a reciclagem não se limita a uma prática técnica, mas envolve aspectos sociais, econômicos e educativos, demandando mudanças de comportamento tanto de profissionais quanto da sociedade em geral.

A cidadania, por sua vez, está diretamente relacionada à participação ativa dos indivíduos na construção de uma sociedade mais justa e sustentável. No campo ambiental, exercer a cidadania implica compreender os impactos das ações cotidianas sobre o meio ambiente e assumir responsabilidades coletivas. Nesse sentido, a educação ambiental surge como ferramenta fundamental para a formação de cidadãos críticos e conscientes, capazes de contribuir para a mitigação dos problemas ambientais contemporâneos.

A extensão universitária insere-se nesse contexto como um elo entre o conhecimento acadêmico e as demandas sociais. Conforme preconizado pelas diretrizes nacionais de extensão, ela deve promover a interação transformadora entre universidade e sociedade, contribuindo para a formação integral dos estudantes e para o desenvolvimento social. Ao articular ensino, pesquisa e extensão, a universidade amplia seu alcance social e fortalece seu compromisso com a construção de soluções sustentáveis e socialmente responsáveis.

METODOLOGIA

A metodologia adotada neste trabalho possui caráter qualitativo e participativo, alinhando-se aos princípios da extensão universitária e à proposta de interação direta com a comunidade. As ações do projeto foram planejadas com o objetivo de promover a conscientização ambiental e o exercício da cidadania por meio de atividades educativas acessíveis e de fácil compreensão, direcionadas a um público diversificado.

Inicialmente, foi realizada uma etapa de planejamento, na qual os integrantes do projeto definiram os temas a serem abordados, os materiais informativos a serem utilizados e os locais para a realização das ações extensionistas. Optou-se por espaços públicos de grande circulação, como terminais rodoviários, por possibilitarem maior alcance social e diversidade de participantes.

Na etapa de execução, foram desenvolvidas palestras informais, conversas educativas e oficinas práticas voltadas à temática da sustentabilidade, com ênfase na reciclagem, na correta destinação dos resíduos e na responsabilidade cidadã. Paralelamente, foram distribuídos panfletos informativos e realizados diálogos diretos com a população, buscando estimular a reflexão e a troca de experiências. Todas as ações foram registradas por meio de fotografias, que posteriormente passaram a compor o acervo documental do projeto.

Por fim, a etapa de avaliação consistiu na observação da receptividade do público, na coleta de percepções dos participantes e na reflexão crítica dos estudantes envolvidos. Essa avaliação qualitativa permitiu identificar os impactos das ações realizadas, bem como os aprendizados adquiridos ao longo do processo extensionista.

DESENVOLVIMENTO / RESULTADOS E DISCUSSÃO

IMPACTOS EDUCACIONAIS E SOCIAIS DAS AÇÕES EXTENSIONISTAS

As ações extensionistas desenvolvidas no âmbito do projeto permitiram observar impactos relevantes tanto no processo formativo dos estudantes quanto na conscientização da comunidade atendida. Do ponto de vista educacional, a vivência prática proporcionou a integração entre teoria e realidade social, favorecendo a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de competências socioemocionais essenciais à atuação profissional contemporânea.

O desenvolvimento do projeto de extensão “Sustentabilidade e Cidadania” ocorreu a partir da realização de ações práticas em espaços públicos estratégicos do município de Maricá/RJ, com destaque para locais de grande circulação de pessoas, como terminais rodoviários e áreas de convivência urbana. A escolha desses ambientes teve como objetivo maximizar o alcance das atividades extensionistas, possibilitando o contato direto com um público diversificado, composto por diferentes faixas etárias, níveis de escolaridade e contextos socioeconômicos.

As ações desenvolvidas foram estruturadas de modo a favorecer o diálogo aberto e a participação ativa da comunidade. Diferentemente de abordagens meramente expositivas, optou-se por uma metodologia baseada na escuta, na troca de experiências e na construção coletiva do conhecimento. Durante as conversas educativas e oficinas práticas, temas como separação correta de resíduos, reciclagem, consumo consciente e responsabilidade cidadã foram apresentados de forma acessível, relacionando-os ao cotidiano dos participantes.

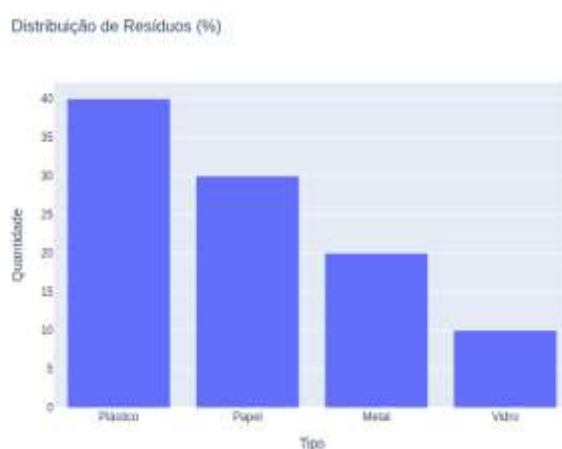
Ao longo das atividades, observou-se significativa receptividade por parte da população. Muitos participantes demonstraram interesse em compreender melhor os impactos ambientais decorrentes do descarte inadequado de resíduos e relataram dificuldades enfrentadas no dia a dia, como a ausência de coleta seletiva em determinadas regiões ou a falta de informação sobre a destinação correta dos materiais recicláveis. Esses relatos reforçam a importância de ações educativas contínuas e contextualizadas, capazes de dialogar com a realidade local.

Do ponto de vista acadêmico, o projeto proporcionou aos estudantes uma vivência concreta dos desafios sociais e ambientais enfrentados fora do ambiente universitário. A interação direta com a comunidade permitiu aos discentes desenvolver habilidades que extrapolam o domínio técnico, como comunicação, empatia, trabalho em equipe e senso de responsabilidade social. Nesse sentido, a prática extensionista mostrou-se fundamental para a formação de um engenheiro civil mais consciente de seu papel social e ambiental.

Os registros fotográficos realizados durante as ações em campo, apresentados na sequência deste capítulo, evidenciam a dinâmica das atividades desenvolvidas e a participação efetiva da comunidade. As imagens documentam momentos de orientação, diálogo e engajamento, reforçando a dimensão prática da extensão universitária. Além de ilustrar o conteúdo textual, as fotografias cumprem função documental, permitindo visualizar o impacto social das ações realizadas e a aproximação entre universidade e sociedade.

A análise dos resultados obtidos indica que a extensão universitária constitui uma ferramenta eficaz para a promoção da sustentabilidade e da cidadania. Ao levar o conhecimento acadêmico para espaços públicos e ao mesmo tempo incorporar as demandas e percepções da comunidade, o projeto contribuiu para a construção de uma consciência ambiental mais ampla. Assim, confirma-se que pequenas intervenções educativas, quando bem planejadas e executadas, podem gerar reflexões significativas e estimular mudanças de comportamento no âmbito individual e coletivo.

Figura 1 - Distribuição de Resíduos



Registro Fotográfico das Ações Extensionistas

A seguir são apresentados os registros fotográficos das ações realizadas em campo, os quais possuem caráter documental e pedagógico, evidenciando a interação entre universidade e comunidade, bem como o alcance social das atividades extensionistas desenvolvidas.

Figura 2 - Ação do projeto em campo



Figura 3 - Ação do projeto em campo



Figura 4 - Ação do projeto em campo



Figura 5 - Ação do projeto em campo



Figura 6 - Ação do projeto em campo



Figura 7 - Ação do projeto em campo



Figura 8 - Ação do projeto em campo



Figura 9 - Ação do projeto em campo



Figura 10 - Ação do projeto em campo



Figura 11 - Ação do projeto em campo



Figura 12 - Ação do projeto em campo



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência vivenciada por meio do projeto de extensão “Sustentabilidade e Cidadania” reforça o papel estratégico da universidade na promoção do desenvolvimento sustentável e da transformação social. As ações realizadas demonstraram que a extensão universitária é capaz de articular conhecimento científico, prática social e formação cidadã, contribuindo tanto para o fortalecimento da comunidade quanto para a qualificação da formação acadêmica dos estudantes.

Para os discentes do curso de Engenharia Civil, o projeto representou uma oportunidade de vivenciar, na prática, a responsabilidade social inerente à profissão. O contato direto com a população possibilitou uma compreensão mais ampla dos impactos das decisões técnicas sobre a vida cotidiana, evidenciando que a atuação do engenheiro deve estar pautada não apenas por critérios técnicos e normativos, mas também por princípios éticos, ambientais e sociais.

Do ponto de vista social, as ações extensionistas contribuíram para a disseminação de informações relevantes sobre sustentabilidade, reciclagem e cidadania, estimulando reflexões e práticas mais conscientes. Ainda que as intervenções tenham ocorrido em escala local, seus efeitos se mostram relevantes ao promover o diálogo, a sensibilização e o fortalecimento da participação comunitária.

Dessa forma, espera-se que as reflexões apresentadas neste capítulo incentivem a continuidade e a ampliação de iniciativas extensionistas no âmbito da Engenharia Civil e de outras áreas do conhecimento. A consolidação da extensão universitária como eixo formativo contribui para a formação de profissionais mais críticos, comprometidos e preparados para enfrentar os desafios sociais e ambientais contemporâneos.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021*. São Paulo: Abrelpe, 2021.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

COLTRO, Leda; GASPARINO, Bruno F.; QUEIROZ, Guilherme de C. Reciclagem de materiais plásticos: a importância da identificação correta. *Polímeros*, v. 18, n. 2, p. 119–125, 2008.

EVANGELISTA, Patrícia Pereira de Abreu; COSTA, Dayana Bastos; ZANTA, Viviana Maria. Alternativa sustentável para destinação de resíduos de construção classe A.

ZANIN, Maria; MANCINI, Sandro Donnini. *Resíduos plásticos e reciclagem: aspectos gerais e tecnologia*. São Carlos: Editora da Universidade Federal de São Carlos, 2009.

CAPÍTULO 13- REGULARIZAÇÃO DE IMÓVEIS: FUNDAMENTOS, IMPACTOS SOCIAIS E CAMINHOS PARA A LEGALIZAÇÃO

ADRIANA MARINS SOARES
GUSTAVO JOSÉ DA COSTA GOMES

Resumo

A regularização de imóveis é um tema central no contexto brasileiro, uma vez que grande parte da população vive em moradias sem documentação formal, seja pela ausência de escritura registrada ou pela construção sem autorização municipal. Essa informalidade, presente em áreas urbanas e rurais, compromete a segurança jurídica, a dignidade e a qualidade de vida de milhões de famílias, refletindo a histórica ausência de políticas públicas eficazes de habitação e ordenamento territorial. Legalizar um imóvel garante o reconhecimento oficial da propriedade, reduz riscos de perda da moradia, facilita transações legais e contribui para a valorização do bem e a organização das cidades. Além disso, a regularização assegura direitos, amplia o acesso a crédito, programas habitacionais e serviços públicos, fortalecendo a estabilidade econômica e social das famílias. No âmbito jurídico, a Lei nº 13.465/2017 representa um marco ao enfrentar a informalidade imobiliária, especialmente em ocupações consolidadas e de baixa renda. Sob a perspectiva social, iniciativas acadêmicas e institucionais demonstram que a regularização promove cidadania, inclusão e melhoria da qualidade de vida. Nesse processo, o município exerce papel fundamental ao orientar, fiscalizar e facilitar os procedimentos, reforçando que a regularização imobiliária é um direito fundamental e um instrumento de promoção da segurança, dignidade e desenvolvimento social.

Palavras-chave: regularização de imóveis. direito imobiliário. segurança jurídica. regularização fundiária. engenharia civil.

INTRODUÇÃO

A regularização de imóveis é um tema de grande relevância no Brasil, pois uma parcela significativa da população vive em casas ou terrenos que não possuem a documentação adequada. Essa situação ocorre, principalmente, quando o imóvel não tem escritura registrada em cartório ou quando a construção foi realizada sem autorização do poder público municipal. Essa realidade é comum tanto em áreas urbanas quanto em áreas rurais e afeta diretamente a segurança, a tranquilidade e a dignidade de milhões de famílias brasileiras. De acordo com o artigo *A Regularização de Imóveis: Desafios, Importância e Perspectivas no Brasil*, elaborado com base em dados do Colégio Notarial do Brasil, a informalidade imobiliária ainda representa um problema estrutural no país, refletindo décadas de ausência de políticas públicas eficazes voltadas à habitação e ao ordenamento territorial.

Legalizar um imóvel significa garantir que o morador seja reconhecido oficialmente como proprietário daquele bem. Quando o imóvel é regularizado, a pessoa passa a viver com mais segurança, pois reduz significativamente o risco de perder a moradia, evita conflitos familiares e facilita situações como venda, herança, doação ou financiamento. Segundo o Colégio Notarial do Brasil, a regularização também contribui para a valorização do imóvel e para a organização das cidades, beneficiando não apenas o proprietário, mas também o município e a coletividade, que passam a contar com um território mais ordenado.

A regularização de imóveis está diretamente relacionada à segurança jurídica. Isso significa que o cidadão passa a ter seus direitos reconhecidos e protegidos pelo Estado. Conforme explica Martins (2022), a ausência de documentação deixa o morador em situação de vulnerabilidade, dificultando o acesso a crédito, programas habitacionais, benefícios sociais e até serviços públicos básicos. Já o imóvel regularizado adquire valor legal e econômico, proporcionando maior estabilidade à família e permitindo que o bem seja utilizado como instrumento de planejamento e melhoria de vida.

Diante dessa realidade, o ordenamento jurídico brasileiro passou a criar normas específicas para enfrentar a informalidade imobiliária. Um marco importante foi a promulgação da Lei nº 13.465/2017, que trata da Regularização Fundiária Urbana. Segundo Tartuce (2018), essa legislação surgiu para lidar com uma realidade histórica do país, caracterizada por ocupações irregulares, ausência de títulos formais e dificuldade de acesso à propriedade legal, buscando facilitar o processo de legalização de imóveis ocupados há muitos anos, especialmente por famílias de baixa renda.

Além do aspecto jurídico, a regularização possui forte impacto social. Estudos desenvolvidos no âmbito do projeto de extensão “Moradia Legal”, da Universidade Federal de Juiz de Fora, demonstram que a legalização do imóvel contribui para a melhoria da qualidade de vida, para o fortalecimento da cidadania e para o acesso a serviços públicos essenciais. A regularização permite que o morador deixe de viver à margem do sistema formal e passe a exercer plenamente seus direitos como cidadão.

Outro ponto relevante é o papel do município no processo de regularização. As prefeituras são responsáveis por analisar projetos, conceder alvarás, fiscalizar construções e orientar a população. O documento institucional *Passo a passo para legalização e construção*

em Maricá, elaborado pela Prefeitura de Maricá, demonstra que, quando os procedimentos são apresentados de forma clara e acessível, o cidadão compreende que regularizar o imóvel é um direito e não um favor do poder público. Dessa forma, a regularização de imóveis não deve ser vista como algo distante ou excessivamente burocrático, mas como um direito fundamental que garante segurança, dignidade e melhores condições de vida. Este artigo busca abordar o tema de maneira clara e acessível, permitindo que leitores com diferentes níveis de escolaridade compreendam a importância da regularização imobiliária e reconheçam seus direitos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A regularização de imóveis está diretamente relacionada ao direito de propriedade, assegurado pela Constituição Federal de 1988. No entanto, esse direito não pode ser compreendido apenas como a posse de um bem, devendo cumprir uma função social. Isso significa que o imóvel deve estar integrado de forma regular ao espaço urbano ou rural, respeitando normas legais, urbanísticas e ambientais, conforme previsto no Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001).

Grande parte da irregularidade imobiliária no Brasil possui origem histórica. Durante décadas, uma parcela significativa da população não teve acesso a políticas públicas de habitação nem a informações básicas sobre registro e documentação de imóveis. Martins (2022) destaca que essa realidade levou muitas famílias a construir suas moradias de forma informal, não por má-fé, mas por falta de alternativas legais acessíveis. Assim, a informalidade imobiliária tornou-se um fenômeno social amplamente difundido.

Quando o imóvel não é regularizado, o morador vive em constante insegurança. Mesmo residindo há muitos anos no local, ele não possui garantia legal plena sobre aquele bem. Essa situação gera medo de perda da moradia, dificuldades em processos de herança, conflitos familiares e impossibilidade de utilizar o imóvel como garantia para financiamentos. A regularização surge, portanto, como instrumento essencial para garantir estabilidade jurídica às famílias.

A função social da propriedade é um dos pilares teóricos da regularização de imóveis. Um imóvel irregular dificulta o planejamento urbano, pois impede a correta implantação de

serviços públicos como saneamento básico, pavimentação, coleta de lixo e iluminação pública. Conforme aponta o Colégio Notarial do Brasil, a regularização permite que o imóvel passe a integrar oficialmente o território urbano, possibilitando a atuação efetiva do poder público e a melhoria das condições de vida da população.

Lei nº 13.465/2017 representou um avanço significativo nesse contexto. Segundo Tartuce (2018), essa legislação trouxe mecanismos mais simples e adequados à realidade social brasileira, reconhecendo a existência de núcleos urbanos informais e oferecendo soluções jurídicas para sua legalização. Entre esses mecanismos destaca-se a Regularização Fundiária Urbana (REURB), que possibilita a organização dessas áreas e a concessão de títulos de propriedade aos ocupantes.

Outro instrumento importante é a usucapião, que possibilita a aquisição da propriedade após determinado tempo de posse, desde que cumpridos os requisitos legais. A modalidade extrajudicial da usucapião, realizada diretamente em cartório, contribuiu para a redução da burocracia e para a desjudicialização dos conflitos fundiários, tornando o processo mais rápido e acessível.

A regularização imobiliária também possui relevante dimensão social. O projeto “Moradia Legal”, analisado por Salles et al., demonstra que, após a legalização, os moradores passam a ter mais dignidade, autoestima e acesso a direitos básicos, fortalecendo o sentimento de pertencimento e cidadania.

No meio rural, a regularização de imóveis também se mostra essencial. Muitos pequenos produtores vivem em terras herdadas informalmente, sem documentação adequada. Segundo Martins (2022), essa situação dificulta o acesso a financiamentos agrícolas, programas governamentais e políticas de incentivo à produção, comprometendo o desenvolvimento econômico dessas famílias.

Além disso, a atuação de profissionais habilitados, como engenheiros e arquitetos, é indispensável no processo de regularização. Esses profissionais garantem que as edificações estejam seguras e de acordo com as normas técnicas, protegendo a vida dos moradores e prevenindo problemas futuros.

A regularização de imóveis também contribui para a redução de conflitos judiciais. Com a formalização da propriedade, diminuem as disputas entre herdeiros, vizinhos e terceiros, promovendo maior segurança jurídica, estabilidade social e paz nas relações familiares.

METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido a partir de uma pesquisa de natureza qualitativa, com base em levantamento bibliográfico e documental, tendo como objetivo compreender o tema da regularização de imóveis de forma clara, acessível e próxima da realidade social brasileira. A escolha por esse tipo de pesquisa ocorreu porque a regularização imobiliária envolve aspectos jurídicos, sociais, históricos e administrativos, que precisam ser analisados de forma integrada. A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio da leitura e análise de artigos acadêmicos, livros, textos doutrinários e publicações institucionais que tratam da regularização imobiliária no Brasil. Entre os principais autores analisados estão Martins (2022) e Tartuce (2018), que abordam a regularização sob a perspectiva do direito civil, da segurança jurídica e da função social da propriedade. Também foram utilizados materiais produzidos pelo Colégio Notarial do Brasil, que apresentam dados e reflexões sobre a informalidade imobiliária no país.

Além disso, foram analisados trabalhos acadêmicos e projetos de extensão universitária, com destaque para o projeto “Moradia Legal”, da Universidade Federal de Juiz de Fora. Esses estudos permitiram compreender como a regularização ocorre na prática e quais impactos ela gera na vida das famílias atendidas, especialmente no que se refere à inclusão social e ao fortalecimento da cidadania.

A pesquisa documental incluiu a análise de legislações e documentos oficiais, especialmente a Constituição Federal de 1988, o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) e a Lei nº 13.465/2017. Também foram examinados documentos institucionais produzidos por municípios, como o material da Prefeitura de Maricá, que descreve as etapas administrativas da regularização imobiliária.

O recorte temporal das publicações concentrou-se principalmente no período posterior ao ano de 2017, em razão das mudanças legislativas trazidas pela Lei nº 13.465/2017. No

entanto, textos anteriores também foram considerados sempre que necessários para contextualizar a origem histórica da informalidade imobiliária no Brasil.

A análise dos materiais foi realizada por meio de leitura cuidadosa e comparação das ideias apresentadas pelos autores, buscando identificar convergências, diferenças e contribuições relevantes para o entendimento do tema. O foco da análise esteve voltado para os efeitos da regularização na vida dos cidadãos, na segurança jurídica e na organização das cidades. Além disso, a escolha por trabalhar com materiais já consolidados, como legislações federais, doutrina jurídica e documentos institucionais, permitiu construir uma análise segura e alinhada à realidade brasileira. A utilização de fontes oficiais e autores reconhecidos contribui para a credibilidade do estudo e garante que as informações apresentadas estejam de acordo com o ordenamento jurídico vigente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos artigos e materiais selecionados, constata-se que a regularização de imóveis passou a receber maior atenção acadêmica, jurídica e institucional a partir do ano de 2017. A maioria das publicações analisadas foi produzida entre 2017 e 2023, período em que a Lei nº 13.465/2017 passou a orientar de forma mais efetiva as políticas de regularização fundiária no Brasil. Esse aumento nas publicações revela a preocupação crescente com a informalidade imobiliária e seus impactos sociais.

Os resultados evidenciam que a regularização de imóveis gera benefícios diretos para os moradores, sendo a segurança jurídica o principal deles. Conforme apontado por Martins (2022), a formalização da propriedade reduz conflitos, evita disputas judiciais e garante maior estabilidade às famílias. O imóvel regularizado deixa de ser apenas um espaço de moradia informal e passa a ser reconhecido legalmente como patrimônio.

Outro resultado relevante diz respeito ao acesso a políticas públicas e serviços básicos. Estudos analisados, especialmente aqueles relacionados ao projeto “Moradia Legal”, demonstram que famílias com imóveis regularizados passam a ter maior facilidade para obter ligações formais de água, energia elétrica, saneamento básico e coleta de lixo. Isso evidencia que a regularização impacta diretamente a qualidade de vida da população.

Do ponto de vista econômico, os resultados indicam que a regularização imobiliária contribui para a valorização dos imóveis e para o fortalecimento da economia local. Um imóvel regularizado pode ser vendido, financiado ou utilizado como garantia de crédito, ampliando as possibilidades econômicas das famílias. Segundo análises do Colégio Notarial do Brasil, esse processo também beneficia os municípios, ao ampliar a arrecadação e permitir maior investimento em infraestrutura urbana.

No entanto, a discussão dos resultados também revela desafios persistentes. Apesar dos avanços legislativos, muitos cidadãos ainda enfrentam dificuldades para regularizar seus imóveis. Entre os principais obstáculos identificados estão a falta de informação clara, a burocracia em alguns municípios e a dificuldade de acesso a profissionais técnicos qualificados.

Os resultados também mostram que a regularização imobiliária possui forte relação com o exercício da cidadania. Ao obter o título de propriedade, o morador passa a se reconhecer como parte integrante da cidade, com direitos e deveres. Esse reconhecimento fortalece o vínculo social, reduz conflitos e contribui para a construção de comunidades mais organizadas.

Dessa forma, os estudos analisados indicam que a regularização de imóveis não se limita à formalização documental, mas representa um instrumento de inclusão social, desenvolvimento econômico e fortalecimento da cidadania, sendo fundamental para a redução das desigualdades sociais no Brasil. Outro ponto relevante observado nos resultados refere-se à percepção dos moradores sobre a regularização imobiliária. Em muitos casos, a legalização do imóvel representa mais do que a obtenção de um documento, sendo vista como a concretização de um sonho antigo e a garantia de segurança para as próximas gerações. Esse aspecto simbólico da regularização aparece de forma recorrente nos estudos analisados e reforça sua importância social.

Os resultados também demonstram que a regularização imobiliária contribui para a redução de conflitos fundiários. A ausência de documentação formal costuma gerar disputas entre familiares, vizinhos e terceiros, especialmente em casos de herança. A formalização da propriedade, conforme apontam Martins (2022) e Tartuce (2018), reduz significativamente esses conflitos, trazendo maior estabilidade às relações sociais.

Outro aspecto discutido refere-se ao papel da regularização no planejamento urbano. Imóveis regularizados permitem que o poder público tenha maior controle sobre o uso do solo, facilitando a implementação de políticas de infraestrutura, mobilidade e saneamento. Dessa forma, a regularização não beneficia apenas o indivíduo, mas contribui para a organização das cidades como um todo.

Observou-se, ainda, que a atuação integrada entre poder público, profissionais técnicos e comunidade local é fundamental para o sucesso das políticas de regularização. Iniciativas que envolvem orientação direta à população e acompanhamento técnico tendem a apresentar melhores resultados, pois reduzem o medo da burocracia e aumentam a confiança dos cidadãos no processo.

Por fim, a discussão dos resultados evidencia que, embora a legislação tenha avançado, a efetivação da regularização imobiliária ainda depende de esforços contínuos. É necessário investimento em políticas públicas permanentes, capacitação de servidores e ampliação do acesso à informação, para que a regularização deixe de ser exceção e passe a ser regra no território brasileiro.

A regularização de imóveis possui relação direta com a atuação do engenheiro civil, especialmente no que diz respeito à segurança das construções, ao atendimento das normas técnicas e à adequação das edificações às exigências legais. Em muitos casos, a irregularidade do imóvel não está apenas na falta de registro em cartório, mas também na ausência de projetos técnicos aprovados pelo município.

engenheiro civil desempenha papel fundamental no processo de regularização, pois é o profissional habilitado para elaborar projetos, laudos técnicos e documentos exigidos pelas prefeituras. Esses documentos garantem que a edificação foi construída de forma segura, respeitando normas estruturais, sanitárias e urbanísticas, protegendo a vida dos moradores.

Em áreas urbanas, o engenheiro atua na adequação do imóvel ao código de obras municipal, verificando recuos, taxa de ocupação, altura da edificação e condições de habitabilidade. Muitas construções irregulares apresentam problemas que podem ser corrigidos com orientação técnica adequada, permitindo a regularização sem necessidade de demolições.

No meio rural, a atuação do engenheiro também é essencial, especialmente em processos que envolvem regularização de edificações produtivas, galpões, residências rurais e infraestrutura básica. A presença de um profissional qualificado contribui para a organização do espaço rural e para o acesso dos produtores a financiamentos e programas governamentais.

Além do aspecto técnico, o engenheiro civil exerce função social relevante, ao auxiliar famílias que muitas vezes desconhecem os procedimentos legais. Ao traduzir as exigências técnicas para uma linguagem simples, o profissional aproxima o cidadão do processo de regularização, reduzindo o medo da burocracia e facilitando a legalização do imóvel.

Dessa forma, a regularização de imóveis não deve ser vista apenas como um procedimento jurídico, mas como um processo multidisciplinar, no qual o engenheiro civil desempenha papel central na promoção da segurança, da legalidade e da dignidade habitacional.

realidade da irregularidade imobiliária no Brasil apresenta situações recorrentes, que ajudam a compreender por que a regularização é tão necessária. Uma das situações mais comuns ocorre quando o imóvel foi adquirido por meio de contrato particular de compra e venda, sem registro em cartório. Nesses casos, o morador acredita ser proprietário, mas juridicamente não possui a titularidade do bem.

Outra situação frequente envolve imóveis herdados informalmente. Muitas famílias residem há décadas em terrenos ou casas deixadas por parentes, mas nunca realizaram o inventário ou o registro da propriedade. Com o passar do tempo, surgem conflitos entre herdeiros, dificultando ainda mais a regularização.

Também é comum encontrar construções realizadas sem alvará da prefeitura. Em geral, essas obras foram feitas por necessidade imediata de moradia, sem orientação técnica ou conhecimento das exigências legais. Embora a edificação exista fisicamente, ela não é reconhecida oficialmente, o que impede sua regularização completa.

Em áreas rurais, a irregularidade aparece frequentemente na ausência de registro da terra e na falta de documentação das edificações. Pequenos produtores, mesmo exercendo a posse há muitos anos, enfrentam dificuldades para comprovar a propriedade, o que limita o acesso a crédito rural e políticas públicas.

Essas situações demonstram que a irregularidade imobiliária não decorre, na maioria das vezes, de má-fé, mas de fatores sociais, econômicos e históricos. A regularização surge, portanto, como um instrumento de correção dessas situações, permitindo que o imóvel passe a existir plenamente perante a lei.

Ao compreender essas realidades, torna-se evidente que a regularização de imóveis deve ser tratada como política pública inclusiva, voltada à resolução de problemas concretos enfrentados pela população, e não apenas como exigência burocrática.

A regularização de imóveis deve ser compreendida não apenas como um procedimento administrativo ou jurídico, mas como um instrumento fundamental de desenvolvimento urbano e social. Quando os imóveis passam a ser reconhecidos oficialmente, o território deixa de ser invisível para o poder público, permitindo a implementação de políticas de infraestrutura, saneamento básico, mobilidade urbana e serviços essenciais.

Em áreas urbanas, a existência de imóveis regularizados facilita o planejamento das cidades. O poder público passa a ter informações mais precisas sobre o uso do solo, densidade populacional e necessidades da população local. Isso possibilita a elaboração de políticas públicas mais eficientes, voltadas à melhoria da qualidade de vida e à redução das desigualdades sociais.

A regularização também contribui para a prevenção de riscos urbanos. Muitas construções irregulares estão localizadas em áreas inadequadas ou foram executadas sem acompanhamento técnico, o que pode colocar em risco a vida dos moradores. Ao integrar esses imóveis ao sistema formal, torna-se possível fiscalizar, orientar e promover adequações que aumentem a segurança das edificações e da população.

Do ponto de vista social, a regularização fortalece o sentimento de pertencimento e identidade dos moradores com o lugar onde vivem. Ter um imóvel reconhecido legalmente significa deixar de viver à margem do sistema e passar a exercer plenamente a cidadania. Esse reconhecimento impacta positivamente a autoestima das famílias e fortalece os vínculos comunitários.

Outro aspecto importante é a contribuição da regularização para a redução das desigualdades sociais. Famílias que vivem em imóveis irregulares, muitas vezes, enfrentam

dificuldades de acesso a crédito, programas sociais e oportunidades econômicas. A legalização do imóvel amplia essas possibilidades, permitindo que o patrimônio seja utilizado como instrumento de melhoria das condições de vida.

No meio rural, a regularização imobiliária também desempenha papel estratégico no desenvolvimento social e econômico. A formalização da propriedade permite ao produtor acessar linhas de financiamento, programas de incentivo e políticas públicas voltadas à agricultura familiar. Isso fortalece a permanência das famílias no campo e contribui para o desenvolvimento sustentável das áreas rurais.

Dessa forma, a regularização de imóveis deve ser vista como parte de um conjunto maior de ações voltadas ao desenvolvimento urbano e social. Trata-se de uma política pública que gera impactos positivos duradouros, tanto para os indivíduos quanto para a coletividade, promovendo cidades mais organizadas, seguras e socialmente justas. A regularização imobiliária, embora tenha avançado de forma significativa nos últimos anos, ainda apresenta um amplo campo de desenvolvimento no Brasil. As perspectivas futuras indicam a necessidade de fortalecimento das políticas públicas voltadas à legalização de imóveis, especialmente por meio da integração entre legislação, planejamento urbano e atuação técnica especializada.

Um dos principais desafios para o futuro é ampliar o acesso da população à informação clara e acessível sobre os procedimentos de regularização. Muitas famílias permanecem na informalidade não por falta de interesse, mas por desconhecimento dos caminhos legais disponíveis. Investir em programas de orientação, atendimento comunitário e simplificação administrativa tende a aumentar significativamente a adesão da população aos processos de regularização.

Outro ponto relevante refere-se à modernização dos procedimentos administrativos e cartoriais. A digitalização de processos, o uso de tecnologias de georreferenciamento e a integração entre órgãos públicos podem tornar a regularização mais rápida, transparente e eficiente. Essas medidas reduzem custos, evitam retrabalho e aproximam o cidadão do poder público.

Além disso, a regularização imobiliária deve ser incorporada de forma permanente às políticas de desenvolvimento urbano e rural. Não se trata apenas de corrigir situações passadas, mas de evitar a reprodução da informalidade no futuro. Para isso, é fundamental que os municípios atuem de forma preventiva, com planejamento territorial adequado e fiscalização orientadora. Por fim, a regularização de imóveis deve ser compreendida como instrumento essencial para a construção de cidades mais justas, organizadas e inclusivas. Ao garantir o direito à moradia regularizada, o Estado contribui para a redução das desigualdades sociais e para a promoção da dignidade humana, fortalecendo os pilares de uma sociedade mais equilibrada e sustentável.

CONCLUSÃO

A regularização de imóveis, conforme analisado ao longo deste capítulo, revela-se como um instrumento essencial para a promoção da dignidade humana e da segurança jurídica no Brasil. A informalidade imobiliária, historicamente presente no país, afeta diretamente a vida de milhões de famílias, limitando o acesso a direitos básicos e perpetuando situações de insegurança e exclusão social.

Os resultados apresentados demonstram que a regularização vai além da formalização documental, representando um mecanismo de inclusão social, valorização patrimonial e fortalecimento da cidadania. Ao garantir o reconhecimento legal da propriedade, o Estado proporciona estabilidade às famílias, reduz conflitos e cria condições para o desenvolvimento econômico e social.

A análise também evidencia que a legislação vigente, especialmente a Lei nº 13.465/2017, constitui um avanço importante no enfrentamento da informalidade imobiliária. No entanto, sua efetividade depende diretamente da atuação dos municípios, da simplificação dos procedimentos administrativos e da oferta de informações acessíveis à população. Sem essas medidas, a regularização tende a permanecer distante da realidade de muitos cidadãos.

Dessa forma, conclui-se que a regularização de imóveis deve ser tratada como política pública permanente e prioritária, integrada ao planejamento urbano e rural. Investir na

regularização significa investir em cidades mais organizadas, em comunidades mais estáveis e em uma sociedade mais justa.

Por fim, espera-se que este capítulo contribua para ampliar o entendimento sobre a regularização imobiliária, especialmente entre leitores que tradicionalmente encontram dificuldades na compreensão de textos jurídicos. Ao apresentar o tema de forma clara e acessível, busca-se incentivar a conscientização sobre o direito à moradia regularizada e estimular a adoção de práticas que promovam segurança, dignidade e cidadania para todos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. *Estatuto da Cidade*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 jul. 2001.

BRASIL. Lei nº 13.465, de 11 de julho de 2017. Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 jul. 2017.

COLÉGIO NOTARIAL DO BRASIL. *A regularização de imóveis: desafios, importância e perspectivas no Brasil*. Disponível em: <https://www.cnbsp.org.br>. Acesso em: ____.

MARTINS, Antônio Eduardo Senna. *Regularização de imóveis e segurança jurídica*. Artigo jurídico, ano ____

MARICÁ (RJ). Prefeitura Municipal. Secretaria de Urbanismo e Planejamento Territorial. *Urbanismo e planejamento territorial: orientações e procedimentos*. Maricá, 2025. Disponível em: <https://www.marica.rj.gov.br/secretaria/urbanismo/>. Acesso em: ____.

SALLES, et al. *Projeto Moradia Legal: regularização fundiária e direito à moradia*. Universidade Federal de Juiz de Fora, ano ____.

TARTUCE, Flávio. *Direito civil: direitos reais*. São Paulo: Método, 2018.

CAPÍTULO 14- GESTÃO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: CONSCIÊNCIA AMBIENTAL, DESAFIOS E CAMINHOS PARA A SUSTENTABILIDADE

ANDRYEL JOSUÉ DEVAL ROQUE SANTOS

GRAZIELLE SOARES DA CUNHA

JÚLIA CRISTINA DE ALENCAR RODRIGUES

MELQUISEDEQUE FERRAZ DE ANDRADE

VINICIUS PENETRA DE OLIVEIRA

WINICIUS ARAÚJO DOS SANTOS COELHO

QUEREN CABRAL DE ABREU

Resumo

A construção civil é muito importante para o crescimento das cidades e da economia, mas também é um dos setores que mais produz lixo. Este capítulo fala sobre porque é tão importante ter consciência e cuidar do descarte dos resíduos das obras, mostrando como o descarte errado pode causar danos ao meio ambiente, às pessoas e até aumentar os custos das empresas. Mesmo existindo regras, como a Resolução CONAMA nº 307/2002, ainda há muitos problemas, principalmente porque a fiscalização é fraca e porque muitos trabalhadores e gestores não têm o hábito de pensar no impacto que o lixo das obras causa. Os estudos mostram que, mesmo com algumas melhorias e com mais reciclagem, a quantidade de resíduos continua crescendo. Isso mostra que não basta ter leis: é preciso ensinar, orientar e envolver as equipes para que o descarte seja feito da forma certa. Os resultados analisados deixam claro que, quando existe conscientização, as equipes trabalham melhor, desperdiçam menos e ajudam a reduzir os danos ao meio ambiente. Porém, ainda falta organização e compromisso em muitos canteiros de obra. O capítulo conclui que uma boa gestão dos resíduos só acontece quando todos participam, quando há planejamento e quando as empresas e o governo investem em treinamento, fiscalização e incentivos. Assim, os resíduos deixam de ser apenas lixo e passam a ser vistos como materiais que podem ser reaproveitados, trazendo benefícios para todos.

Palavras chaves: Construção; Reciclagem; Obra; Resíduos.

Introdução

A construção civil desempenha um papel fundamental no desenvolvimento econômico e urbano, sendo responsável pelo impulso à expansão das cidades, pela criação de empregos e pela dinamização de diversos setores da cadeia produtiva. Porém, esse mesmo setor que promove crescimento também é um dos grandes contribuintes para impactos ambientais significativos, especialmente em razão da quantidade expressiva de resíduos gerados ao longo

das atividades de construção, reforma e demolição. Esse cenário já era apontado por John (2000), que destaca o uso intensivo de recursos naturais e a elevada geração de resíduos como características marcantes do setor.

Esses resíduos da construção civil (RCC), compostos por materiais como concreto, cerâmica, tijolos, madeira, metais, gesso e solo, apresentam potencial para causar danos ambientais como a contaminação do solo e da água, o descarte irregular em áreas públicas ou privadas, a obstrução de vias e o desperdício de materiais que poderiam ser reutilizados ou reciclados (ANGULO et al., 2003; ZORDAN, 1997).

Segundo Otávio Henrique da Silva et al., o gerenciamento adequado dos RCC no Brasil depende de uma articulação eficiente entre diversas etapas, que incluem a caracterização dos resíduos, sua segregação ainda na fonte, o acondicionamento correto, o transporte apropriado, o tratamento adequado e a disposição final ambientalmente correta. Tais procedimentos também são previstos em normas como a ABNT NBR 15112:2004 (transporte de RCC), ABNT NBR 15113:2004 (áreas de reciclagem) e ABNT NBR 15114:2004 (aterros de RCC).

Apesar de existirem instrumentos importantes, como a Resolução CONAMA nº 307/2002, que estabelece critérios e diretrizes para a gestão dos resíduos da construção civil, e a Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305/2010, o país ainda enfrenta desafios na implementação prática dessas recomendações. Muitas cidades carecem de infraestrutura adequada para receber, tratar e destinar corretamente os resíduos; além disso, a fiscalização é insuficiente e a conscientização dos profissionais do setor ainda é limitada, o que contribui para a continuidade de práticas inadequadas que ampliam os impactos negativos.

No Brasil, conforme destacam Schenini, Bagnati e Cardoso (2004), a ausência de uma consciência ambiental no setor da construção civil provocou diversos prejuízos ao meio ambiente. Esses impactos foram intensificados pelo grande crescimento populacional ocorrido na segunda metade do século passado, que aumentou significativamente a demanda por novas habitações. Atualmente, o modelo de construção civil adotado no país gera diferentes danos ambientais. Isso ocorre porque o setor utiliza amplamente recursos naturais não renováveis, consome grandes quantidades de energia em processos de extração, transporte e processamento de materiais e ainda apresenta elevado desperdício ao longo das obras. Como resultado, a construção civil se destaca como uma das principais geradoras de resíduos na sociedade.

Essas consequências levam à formação de áreas degradadas, que surgem em três etapas do processo construtivo: na obtenção dos materiais, na execução das obras e na destinação final dos resíduos produzidos, conforme discutem Angulo et al. (2004) e Leite (2007).

Assim, o problema central abordado neste capítulo refere-se à insuficiente adoção de práticas conscientes e integradas de gestão e descarte dos resíduos da construção civil. A falta de planejamento, de capacitação e de acompanhamento das atividades resulta em processos fragmentados e pouco eficientes, que comprometem os esforços de redução de impactos ambientais e de valorização dos resíduos como recursos potenciais. Em vez de serem tratados como materiais descartáveis sem utilidade, muitos resíduos poderiam ser reaproveitados em novas etapas da obra ou direcionados para reciclagem, reduzindo custos e diminuindo a necessidade de extração de novos recursos naturais (PNRS, 2010).

Este capítulo tem como objetivo refletir sobre a importância da conscientização e das práticas adequadas de descarte dos resíduos de obra no setor da construção civil. Busca-se ressaltar os prejuízos ambientais, econômicos e sociais decorrentes da gestão inadequada e evidenciar como a conscientização pode transformar cada fase do processo, desde o planejamento do empreendimento até a finalização da obra, em uma oportunidade para implementar ações sustentáveis. A gestão eficiente dos RCC, quando acompanhada de políticas educativas, treinamento da equipe e comprometimento institucional, torna-se um instrumento capaz de reduzir impactos, otimizar recursos e contribuir para um setor mais responsável e alinhado às demandas contemporâneas de sustentabilidade (TORGAL; JALALI, 2011).

A estrutura foi organizada de modo a permitir uma compreensão progressiva do tema. Na primeira seção, apresenta-se a fundamentação teórica, abordando os principais conceitos e classificações dos resíduos da construção civil, além de um breve histórico sobre como a gestão desses resíduos evoluiu no Brasil. Em seguida, a seção de metodologia descreve o tipo de pesquisa adotado, bem como as fontes e procedimentos utilizados na análise. Por fim, no desenvolvimento, discute-se cada etapa envolvida no processo de gerenciamento dos resíduos, relacionando-as diretamente com a importância da conscientização e das boas práticas de descarte (ABNT NBR 10004:2004).

Abordagens conceituais

Para que o descarte de RCD ocorra de forma correta, Chen et al. (2019) são adotados medidas governamentais, aplicando políticas adequadas para o descarte correto, porém mesmo com essas medidas, muitas vezes é ineficiente, apenas o aumento de multas, não é o suficiente para controlar o descarte ilegal, isso ocorre devido a falta de gerenciamento e gestão adequado de RCD. Com o método de reaproveitamento de resíduos por conta das regulamentações, é possível obter maior demanda de recursos renováveis, com o reaproveitamento de resíduos, com os recursos financeiros ficando cada vez menores, reaproveitar resíduos tem se tornado o método mais eficaz em questão financeira para as empresas, que são pressionadas a adotar medidas adequadas que não afetem o meio ambiente (FIEB, 2018 apud OLIVEIRA et. al, 2018).

Todos os dias, são geradas toneladas de resíduos de obra, apenas em 2021, o Brasil produziu cerca de 48 milhões de toneladas de resíduos de obra, o que equivale a 227 quilos de materiais de entulho por habitante, sendo quase 3% a mais do que o ano de 2020 (Por Bettini Comunicação, 2024), sendo esses dados, apenas resíduos coletados e registrados. No Brasil, os resíduos são coletados e descartados em um local específico, para que assim ocorra medidas de qual funcionalidade terá, tudo isso é pensado para menores danos ao meio ambiente devido a chamada Revolução da Redução de Resíduos, foi o motivo impulsionou mudanças significativas em legislações nacionais e internacionais, destacando a importância da não geração e da minimização de resíduos. (BRASIL, 2012; WORRELL e VESILIND, 2011)

Ao analisar os temas apresentados por diferentes perspectivas, nota-se que há um consenso comum quanto à necessidade de políticas públicas eficazes e de uma gestão ambiental mais responsável na construção civil. (Chen et al. 2019) aborda a importância das medidas governamentais e regulamentações para reduzir o descarte irregular de resíduos, enquanto (FIEB, 2018 apud OLIVEIRA et. al, 2018). destacam o potencial econômico e ambiental do reaproveitamento de materiais.

Entretanto, estudos mais recentes, como o de (Bettini Comunicação .2024), revelam que, mesmo com legislações e estratégias de reciclagem, o volume de resíduos ainda cresce anualmente, o que indica que a questão não se limita apenas à aplicação de leis, mas também à falta de conscientização e engajamento dos profissionais e gestores do setor.

Com isso, compreende-se que as políticas e os métodos de reciclagem são fundamentais, mas não suficientes sem a mudança de comportamento e a educação ambiental. A chamada Revolução da Redução de Resíduos (BRASIL, 2012; WORRELL e VESILIND, 2011) reforça essa perspectiva ao defender a não geração e a minimização como métodos da sustentabilidade.

Com base nos estudos, adotamos um posicionamento mais integradora, com o conhecimento de que o descarte correto dos RCD depende tanto de medidas técnicas e legais, quanto de processos educativos e de conscientização social. A gestão eficaz dos resíduos na construção civil exige, portanto, uma abordagem abrangente, que una legislação, fiscalização, métodos de reciclagem e educação ambiental.

Desenvolvimento / Resultados e Discussão

Observamos que, quando são adotadas ações de conscientização ambiental no ambiente da obra, há uma participação e comprometimento por parte da equipe nos procedimentos de reutilização e descarte adequado dos materiais. Esse resultado mostra a importância de trabalhos educativos contínuos, capazes de promover a incorporação da conscientização na rotina de trabalho e de práticas alinhadas a uma gestão ambiental eficaz. Verificamos também que o descarte inadequado de resíduos resulta em impactos ambientais significativos. O descarte em áreas não autorizadas pode ocasionar contaminação do solo, assoreamento de corpos hídricos e poluição visual. Esses sinais mostram que é necessário melhorar os procedimentos utilizados nos canteiros de obras, para reduzir os impactos ambientais e garantir o cumprimento da legislação em vigor.

Analizamos ainda que o descarte inadequado compromete os fatores sociais e econômicas das obras. A falta de organização no manejo dos resíduos aumenta os riscos de acidentes, eleva os custos operacionais e prejudica a imagem da empresa. Mas quando os profissionais são conscientizados sobre a importância das práticas certas, podemos observar uma redução de desperdícios, melhor aproveitamento de materiais e diminuição de gastos com transporte e destinação final. Assim, os benefícios tornam-se evidentes tanto no desempenho operacional quanto na responsabilidade social da empresa. A análise dos resultados mostra que eles estão de acordo com o que a nossa proposta traz sobre uma gestão sustentável na construção civil. Os estudos sobre educação ambiental e participação coletiva deixam claro

que as mudanças nas práticas do dia a dia só acontecem quando existe um trabalho de sensibilização que ocorre no dia a dia.

As reflexões que apresentamos mostram que o descarte de resíduos faz parte de um sistema que envolve planejamento, execução, acompanhamento e avaliação no dia a dia. Quando falta conscientização, todas essas etapas ficam a desejar, isso reduz a eficiência. Com isso fica claro que o descarte se torna mais eficaz quando acontece um trabalho coletivo e quando as equipes recebem orientação no seu dia a dia ao longo do processo.

Na área acadêmica, os resultados abrem espaço para pesquisas futuras, como a análise comparativa da eficiência de vários métodos de conscientização ou o estudo de tecnologias voltadas ao monitoramento do descarte de resíduos nos canteiros de obra.

As conclusões também apresentam implicações relevantes para a formulação de políticas públicas. pode se enxergar a necessidade de ampliar ações de fiscalização e conscientização e incentivar práticas sustentáveis nas obras. A implementação de políticas que estimulem programas de capacitação e ofereçam incentivos econômicos pode contribuir para fortalecer culturas mais sustentáveis.

Considerações Finais

O capítulo reforça que a construção civil, apesar de sua importância para o desenvolvimento econômico e urbano, também é um dos setores que mais gera impactos ambientais devido ao grande volume de resíduos produzidos. Foi destacado que o gerenciamento adequado desses resíduos envolve várias etapas — como caracterização, separação, armazenamento, transporte e destinação final — e que, mesmo com normas como a Resolução CONAMA nº 307/2002, ainda existem falhas importantes na prática cotidiana das obras. Assim, conclui-se que a falta de consciência e de aplicação integrada de boas práticas de descarte dos resíduos de construção é um dos principais desafios para reduzir impactos negativos e avançar em sustentabilidade.

Do ponto de vista teórico, o capítulo traz uma visão atualizada sobre a importância da gestão dos resíduos da construção civil no cenário brasileiro, reforçando a necessidade de articulação entre legislação, práticas de obra e responsabilidade ambiental. Metodologicamente, o estudo evidencia a relevância de analisar cada etapa do processo de manejo dos resíduos para entender onde ocorrem as falhas mais comuns. Na prática, o

conteúdo contribui ao mostrar que a conscientização e o descarte adequado não são apenas exigências legais, mas estratégias essenciais para evitar poluição, reduzir desperdícios e melhorar a eficiência nas obras.

Entre as limitações, destaca-se que muitos dados ainda dependem de levantamentos mais amplos sobre o comportamento real dos canteiros de obra e do cumprimento das normas. Por isso, pesquisas futuras podem aprofundar a análise de soluções tecnológicas para o reaproveitamento dos resíduos, estudar políticas públicas mais eficientes para fiscalização e incentivo, além de investigar formas de capacitar trabalhadores e gestores para práticas de gestão mais conscientes e integradas.

Referências

SERINOLLI, Gustavo Perpetuo RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: O NOVO OLHAR PARA A RECICLAGEM. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXXI, Nº. 000205, 15/03/2021. <http://dx.doi.org/10.35265/2236-6717-205-9127>

SILVA, Otávio. *Etapas do gerenciamento de resíduos da construção civil – Construction and demolition waste management stages*. **Revista de Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET**, Santa Maria, v. 19, p. 39–48, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/338657264> Acesso em: 28 nov. 2025.

AGUIAR, Giulia Ramos de; BISPO, João Felipe Maciel; DIONIZIO, Gabriel Coelho; SANTOS, Kely de Oliveira; BATISTA, Magno Santos. *A questão dos resíduos de construção de classe A: legislação x realidade*. Revista Faculdade de Ilhéus, Ilhéus-BA, n. (se houver), p. xx-xx, ano (se constar). Disponível em: <https://sigafaculadadeilheus.com.br/Revista/Artigo/Download/80>. Acesso em: 28 nov. 2025.

NASCIMENTO NETO, J. M. P. do; DANTAS, J. B. IMPACTOS AMBIENTAIS DO DESCARTE DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS.

Revista Eletrônica Multidisciplinar de Investigação Científica, Brasil, v. 4, n. 20, 2025.DOI:10.56166/remici.v4n206625

Disponível em: <https://remici.com.br/index.php/revista/article/view/570>. Acesso em: 27 nov. 2025.

ABREMA. Lixo: Brasil gerou mais de 40 mil toneladas de resíduos de construção. 18 jun. 2024. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/2024/06/18/lixo-brasil-gerou-mais-de-40-mil-toneladas-de-residuos-de-construcao/>. Acesso em: 28 nov. 2025. **ABREMA**

SCHENINI, Pedro Carlos; BAGNATI, Antônio Marius Zuccarelli; CARDOSO, André Coimbra Felix. Gestão de resíduos da construção civil. In: **Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário**. 2004.

JOHNNY, V. M. R. Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento. 2000. 113 f. Tese (Livre-Docência) – Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/livredocencia/3/tde-27072022-082553/publico/VMJOHNTeseLD.pdf>.

Acesso em: 27 nov. 2025.

Resíduos de construção e demolição: fundamentos sobre gestão e reciclagem; Autores: Sérgio Cirelli Ângulo (Autor); Universidade de São Paulo. Escola Politécnica Carina Ulsen (Autor); Universidade de São Paulo. Escola Politécnica <https://doi.org/10.11606/9786589190202> ABNT. NBR 15112 – Áreas de transbordo e triagem. ABNT. NBR 15113 – Áreas de reciclagem de RCC. ABNT. NBR 15114 – Aterros de RCC.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, 17 jul. 2002.

SILVA, A.; BRITO, J. Environmental impacts of construction waste. *Waste Management*, v. 29, p. 2086–2094, 2009.

SCHENINI, P. C.; BAGNATI, A. M. Z.; CARDOSO, A. C. F. Gestão de resíduos da construção civil. Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. Anais...2004.

TORGAL, F. P.; JALALI, S. Construction and demolition waste: environmental and economic issues. *Construction and Building Materials*, v. 25, n. 3, p. 983-990, Mar. 2011. ISSN 0950-0618.

ZORDAN, Sergio Estefano. **Utilização de resíduos de construção na produção de agregados reciclados**. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 3 ago. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 1004:2004 – Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

CAPÍTULO 15- SEGURANÇA E ORGANIZAÇÃO NA OBRA: CONSCIENTIZAÇÃO PARA BOAS PRÁTICAS

KAINAN DOS SANTOS AMORIM

MARCELO REIS DA SILVA

MARLON PAULO SOUZA DE FREITAS

SERGIO HENRIQUE FONSECA

THALES ALMEIDA DE OLIVEIRA

QUEREN CABRAL DE ABREU

Resumo

A segurança e a organização em um canteiro de obras são elementos cruciais para assegurar a proteção física dos trabalhadores e a eficiência das operações de construção. A correta utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) é uma exigência desde a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e reforçada pelas Normas Regulamentadoras, mas ainda enfrenta desafios como o uso constante, o alto custo dos materiais e a necessidade de conscientização dos funcionários. A aplicação das NRs 6 e 18 fornece diretrizes fundamentais para prevenir acidentes e estabelecer ambientes seguros, enfatizando a responsabilidade compartilhada entre empregadores e trabalhadores. O planejamento e a organização da construção, juntamente com o uso de tecnologias como BIM, drones e softwares de gestão, tornam o processo de construção mais seguro, produtivo e eficiente. Essas ferramentas ajudam a identificar perigos, diminuir desperdícios e aprimorar a comunicação entre as equipes. Além disso, desenvolver uma cultura de segurança, fundamentada em treinamentos regulares e atitudes proativas, desempenha um papel significativo na diminuição de acidentes e na promoção de um ambiente colaborativo. Cuidados essenciais, como proteger materiais delicados, manter o canteiro limpo e usar sinalização adequada, destacam a importância da vigilância constante no local de trabalho. A gestão de resíduos, por sua vez, une segurança e sustentabilidade, garantindo o cumprimento das normas legais e promovendo práticas que estão em linha com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030. Em suma, a combinação de conscientização, planejamento, tecnologia e responsabilidade ambiental é fundamental para criar obras mais seguras, eficientes e humanizadas. O investimento em práticas organizacionais e preventivas demonstra consideração pelos profissionais da construção civil e ajuda a reduzir custos, melhorar a produtividade e valorizar o ambiente de trabalho.

Palavras-chave: Segurança; Organização; Construção Civil

Introdução

A segurança e a organização nos canteiros de obras são elementos essenciais para o progresso das atividades e para a proteção da integridade física dos trabalhadores. Pesquisas indicam que, em muitos casos, o acesso a esses locais é limitado e requer autorização de

entidades competentes, o que enfatiza a necessidade de um controle rigoroso e de procedimentos de segurança padronizados *(Rodrigues, 2024, p. 1)*.

Observações realizadas mostraram que a realização correta das tarefas com o uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) ainda constitui um desafio. Vários profissionais comentaram sobre as dificuldades em utilizar esses equipamentos de forma constante e em mantê-los adequadamente, além de mencionarem o alto custo dos materiais de segurança *(Carvalho & Marotta, 2024, p. 1)*.

Os EPIs foram introduzidos no início do século XX, motivados pela necessidade de proteger os trabalhadores em um cenário de industrialização crescente. No Brasil, a regulamentação do uso desses equipamentos foi estabelecida em 1943, com a criação da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), que tornou obrigatório tanto o fornecimento quanto o uso dos dispositivos de segurança *(Souza, 2023, p. 1)*.

Em 1978, foi estabelecido um importante marco com a aprovação das Normas Regulamentadoras (NR's) de Segurança e Medicina do Trabalho, através da Portaria GM nº 3.214. Essas normas definiram orientações claras para a prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho. Dentro desse cenário, o grupo de Limpeza e Organização de Obra (LOO) visa investigar as práticas executadas nos canteiros, examinar metodologias e ressaltar os benefícios obtidos em termos de tempo, segurança e reaproveitamento de materiais. O foco principal do projeto é aumentar a conscientização sobre a utilização dos EPIs, ressaltando sua importância na prevenção de acidentes e na diminuição de custos resultantes de incidentes no ambiente laboral *(Brasil, 2020, p. 1)*.

Para alcançar esse objetivo, o grupo sugere iniciativas de educação e conscientização, como palestras, distribuição de folhetos informativos e orientações sobre possíveis melhorias no ambiente de trabalho, sempre com a meta de promover uma cultura de segurança e responsabilidade *(Souza, 2023, p. 1)*.

Fundamentação Legal e Normas de Segurança

As práticas de segurança em canteiros de obras são regulamentadas principalmente pela NR-18, que trata das Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, e pela NR-6, que estabelece as diretrizes para o uso de Equipamentos de Proteção

Individual (EPIs). Essas normas definem as responsabilidades tanto dos empregadores quanto dos empregados no cumprimento das medidas de segurança e saúde no trabalho. O não cumprimento das normas pode resultar em penalidades e, sobretudo, em riscos à vida dos trabalhadores. Por isso, é essencial que as empresas adotem uma gestão ativa de segurança, integrando as NRs ao planejamento das obras (Brasil, 2020, p. 1).

Planejamento e Organização

A organização eficaz de uma construção está relacionada a um planejamento correto para cada fase do processo de edificação. A indústria possui ferramentas digitais que tornam mais fácil o gerenciamento de cronogramas e a comunicação entre os integrantes da equipe. Softwares de gestão de obras possibilitam acompanhar o progresso das tarefas em tempo real, garantindo que todas as fases sejam realizadas dentro do prazo e com a qualidade desejada.

Além disso, tecnologias como BIM (Building Information Modeling), drones e sensores inteligentes estão sendo utilizadas para melhorar o controle da produção, do estoque e da segurança. Essas inovações ajudam a antecipar riscos, prevenir erros e otimizar recursos, tornando o canteiro de obras mais eficiente e seguro (Rodrigues, 2024, p. 1).

Cultura de Segurança e Conscientização

Mais do que apenas obedecer às normas, a proteção no ambiente de trabalho está relacionada à formação de uma cultura de prevenção, onde todos os membros da equipe reconheçam a importância da proteção tanto individual quanto coletiva. A educação constante, realizada por meio de treinamentos, conversas sobre segurança e iniciativas internas, é fundamental para que o uso dos Equipamentos de Proteção Individual se torne um hábito (Carvalho & Marotta, 2024, p. 1).

A alteração de atitudes é o desafio mais significativo e, ao mesmo tempo, a maior conquista nos locais de trabalho. Quando os trabalhadores percebem que a segurança é uma aliada, todo o espaço laboral se torna mais colaborativo, produtivo e humano (Souza, 2023, p. 1).

Cuidados Essenciais na Obra

Durante todas as fases da construção, é imprescindível observar cuidadosamente o ambiente de trabalho e identificar materiais ou elementos suscetíveis a danos, como vidros, pisos, revestimentos, tampos e móveis. A prevenção de avarias e acidentes depende diretamente da atenção e da organização do espaço, evitando desperdícios e retrabalhos. A responsabilidade pela integridade dos materiais deve ser compartilhada por todos os membros da equipe, do mestre de obras ao servente (Rodrigues, 2024, p. 1).

Gestão de Resíduos e Sustentabilidade

Outro ponto essencial é a gestão adequada dos resíduos gerados nas obras. Além de ser uma exigência legal, o descarte correto reflete o comprometimento da empresa com a responsabilidade ambiental. É fundamental separar os materiais recicláveis dos não recicláveis e destiná-los corretamente, reduzindo o impacto ambiental e promovendo práticas sustentáveis (Brasil, 2020, p. 1).

Algumas recomendações importantes incluem:

- segmentação dos resíduos;
- uso de caçambas licenciadas;
- parcerias com cooperativas.

A gestão de resíduos deve ser vista como parte integrante da cultura de segurança e sustentabilidade. Práticas como o reaproveitamento de materiais e o controle do desperdício estão alinhadas à Agenda 2030 da ONU (Souza, 2023, p. 1).

Canteiro Limpo e Seguro

Um local de trabalho limpo e organizado é essencial para garantir eficiência e segurança. O local da construção deve ser mantido em condições de limpeza constantes, devidamente sinalizado e com boa iluminação, assegurando um ambiente favorável à produtividade e à redução de riscos (Carvalho & Marotta, 2024, p. 1).

Equipamentos como ventiladores, máquinas de alta pressão, sistemas de sinalização e iluminação adequada são fundamentais. A abordagem “Canteiro Limpo, Obra Segura” reforça

que organização e limpeza são fatores determinantes para reduzir acidentes (Rodrigues, 2024, p. 1).

Conclusão

A sensibilização acerca de práticas adequadas de segurança e arrumação no local de trabalho é fundamental para a construção civil contemporânea. Implementar ações preventivas, utilizar corretamente os equipamentos de proteção individual, realizar um planejamento minucioso e administrar os resíduos de maneira eficiente levam a construções mais seguras, produtivas e sustentáveis.

Mais do que simplesmente uma exigência legal, a segurança deve ser vista como um princípio ético e humano. Educar os trabalhadores, investir em planejamento e incorporar tecnologias e práticas sustentáveis não somente evita acidentes, mas também valoriza a profissão e a vida. Um projeto bem-organizado e seguro demonstra o comprometimento coletivo com a excelência, a eficiência e o respeito à dignidade de todos os profissionais envolvidos.

Referências

- BRASIL. Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 ago. 1943.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras (NR) do Capítulo V, Título II, da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 jul. 1978.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-6 – Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Atualizada em 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego>. Acesso em: 5 nov. 2025.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Atualizada em 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego>. Acesso em: 5 nov. 2025.
- CARVALHO, R. F.; MAROTTA, A. S. Segurança e Cultura Preventiva na Construção Civil. São Paulo: Editora ConstruServ, 2024.

COUTINHO, A. P.; SILVA, J. R. Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho na Construção Civil. São Paulo: Editora Érica, 2022.

FERREIRA, M. L. Segurança do Trabalho na Construção Civil. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2023. ONU. Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Objetivo 12: Consumo e Produção Responsáveis. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 5 nov. 2025.

RODRIGUES, L. M. Organização e Eficiência em Canteiros de Obras: Tecnologias e Boas Práticas. Rio de Janeiro: ObraTec, 2024.

SOUZA, P. R. Histórico e Evolução dos Equipamentos de Proteção Individual no Brasil. Belo Horizonte: SegurLab, 2023.

CAPÍTULO 16- BACIA DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO NO SANEAMENTO SUSTENTÁVEL: PERSPECTIVAS, EFICIÊNCIA E DESAFIOS

BRUNNO DE SOUZA MELLO

JESSICA CUNHA MARTINS

LUCIMAR DALGOBBO MOREIRA

SAMUEL FELÍCIO MARCELINO

QUEREN CABRAL DE ABREU

Resumo

A Bacia de Evapotranspiração (BET) constitui uma tecnologia sustentável de saneamento descentralizado capaz de realizar o tratamento de esgoto doméstico por meio da combinação de processos físicos, biológicos e, principalmente, evapotranspirativos. Este capítulo apresenta uma análise aprofundada sobre a BET, abordando seus princípios de funcionamento, fundamentos hidrológicos relacionados à evapotranspiração em bacias hidrográficas, bem como uma revisão bibliográfica atualizada com estudos publicados nos últimos seis anos sobre evapotranspiração, balanço hídrico e aplicações da BET em contextos rurais e urbanos. O objetivo é oferecer uma visão abrangente e atualizada da tecnologia, seu papel na gestão hídrica e suas potencialidades como solução ecológica para comunidades sem acesso a sistemas convencionais de esgotamento sanitário. A revisão realizada demonstra que a evapotranspiração é um processo central para a dinâmica hidrológica de bacias, influenciando diretamente o balanço hídrico e a disponibilidade de água. Estudos recentes mostram avanços na estimativa da evapotranspiração real e potencial, sobretudo por meio de sensoriamento remoto, algoritmos como Penman-Monteith e modelos baseados em energia, o que contribui para maior precisão no dimensionamento e funcionamento da BET. Também se identificou que a BET tem se consolidado como alternativa viável para o tratamento de esgoto de vasos sanitários, com eficiência comprovada em áreas rurais, sobretudo devido à capacidade de reter resíduos sólidos e promover evapotranspiração acelerada por meio de vegetação adequada. Este capítulo integra conceitos científicos, análises práticas e discussões metodológicas baseadas em literatura recente, oferecendo embasamento teórico e aplicado para profissionais, estudantes e pesquisadores das áreas de engenharia, saneamento e gestão ambiental.

Palavras Chaves: Bacia de Evapotranspiração; Evapotranspiração; Gestão hídrica; Saneamento descentralizado; Sustentabilidade ambiental.

Introdução

Nas últimas décadas, a escassez de infraestrutura de saneamento em comunidades rurais e em áreas periféricas tem provocado impactos ambientais, sanitários e sociais relevantes, principalmente em regiões onde a expansão das redes convencionais de esgotamento sanitário é limitada por fatores econômicos, geográficos e técnicos (Costa et al., 2021). A ausência de sistemas adequados favorece a contaminação do solo e dos corpos

hídricos, além de ampliar a exposição da população a doenças de veiculação hídrica, agravando problemas de saúde pública em áreas vulneráveis (Rodrigues C Rios, 2024).

Diante desse cenário, torna-se essencial a busca por alternativas descentralizadas, sustentáveis e de baixo custo para o tratamento de esgotos domésticos. As chamadas tecnologias sociais têm ganhado destaque justamente por se adaptarem às condições locais e promoverem soluções acessíveis às comunidades que não são atendidas por sistemas tradicionais (Rosa C Fiore, 2019). Nesse contexto, a Bacia de Evapotranspiração (BET) surge como uma proposta viável, por utilizar processos naturais de decomposição e evapotranspiração para tratar o efluente do vaso sanitário, sem gerar lançamento de efluente líquido no meio ambiente (Figueiredo et al., 2019).

A BET funciona como um sistema fechado, composto por camadas de materiais (como pneus, entulho, areia, brita e matéria orgânica) e vegetação específica, que absorve a água proveniente dos dejetos através do processo de evapotranspiração. Os resíduos sólidos passam por decomposição anaeróbia, enquanto a fração líquida é absorvida pelas raízes das plantas e devolvida à atmosfera em forma de vapor d'água (Figueiredo et al., 2019). Esse mecanismo reduz significativamente o risco de contaminação do lençol freático e dos corpos d'água superficiais, configurando-se como uma tecnologia ambientalmente segura.

Estudos recentes demonstram que a BET apresenta elevada eficiência na remoção de poluentes presentes nos esgotos domésticos. Pesquisa desenvolvida por Figueiredo et al. (2019) identificou taxas superiores a 90% na remoção de DBO e DQO, além de elevados índices de redução de turbidez e sólidos suspensos. Esses resultados evidenciam que, embora simples em sua concepção, a BET possui alto potencial de desempenho técnico, sendo comparável, em alguns aspectos, a sistemas mais complexos e onerosos.

Além dos benefícios ambientais, a aplicação da BET também apresenta impactos positivos no âmbito social. A implementação dessa tecnologia em comunidades rurais tem contribuído para a melhoria das condições sanitárias, redução de odores, diminuição da proliferação de vetores e aumento da percepção de dignidade da população atendida (Rodrigues C Rios, 2024). Dessa forma, a BET não apenas trata o esgoto, mas também promove inclusão social, valorização ambiental e fortalecimento da autonomia comunitária.

Outro fator importante na eficiência da BET está relacionado à escolha das espécies vegetais utilizadas em sua superfície. Ferreira et al. (2024) demonstraram que diferentes tipos de plantas apresentam variações significativas nas taxas de evapotranspiração. Em seu estudo, o capim BRS capiaçu apresentou a maior taxa de evapotranspiração, superando espécies como

taioaba e bananeira, o que interfere diretamente na capacidade do sistema de tratar e eliminar a fração líquida do esgoto. Esses resultados indicam que a escolha correta da vegetação é um dos elementos-chave para o sucesso da BET.

No entanto, apesar do seu comprovado potencial, a adoção da Bacia de Evapotranspiração ainda enfrenta desafios. Entre eles, destacam-se o pouco conhecimento técnico sobre essa tecnologia, a resistência institucional, a ausência de regulamentações específicas e a priorização de sistemas centralizados pelas políticas públicas de saneamento (Costa et al., 2021). Além disso, fatores climáticos, como períodos prolongados de chuva ou baixa incidência solar, podem interferir na taxa de evapotranspiração e, consequentemente, no desempenho do sistema (Ferreira et al., 2024).

Dessa forma, torna-se necessário ampliar as discussões científicas e técnicas sobre esse tema, a fim de contribuir para a disseminação, aceitação e correta implementação dessa tecnologia em maior escala. O aprofundamento teórico, aliado à análise de estudos de caso recentes, permite compreender tanto as potencialidades quanto as limitações da BET, fornecendo subsídios para engenheiros, gestores públicos e comunidades interessadas na adoção de soluções sustentáveis para o saneamento básico (Rodrigues C Rios, 2024).

Assim, este capítulo tem como objetivo analisar, a partir de uma revisão bibliográfica recente (2019–2025), os principais aspectos técnicos, sociais e ambientais relacionados à Bacia de Evapotranspiração, discutindo sua eficiência, aplicabilidade e desafios. Pretende-se, com isso, contribuir para o fortalecimento do saneamento ecológico como alternativa viável e sustentável, especialmente em regiões carentes de infraestrutura convencional (Costa et al., 2021).

Metodologia

A metodologia adotada neste capítulo caracteriza-se como qualitativa e de natureza bibliográfica, baseada em estudos publicados entre 2019 e 2025, conforme a delimitação temporal estabelecida pelo trabalho. Foram selecionados artigos científicos, trabalhos acadêmicos, relatórios técnicos e estudos de caso que abordam a Bacia de Evapotranspiração (BET) e os tanques de evapotranspiração (TEvap) como alternativas sustentáveis para o tratamento de esgoto doméstico em áreas rurais e periféricas (Figueiredo et al., 2019; Costa et al., 2021; Ferreira et al., 2024; Rodrigues C Rios, 2024).

O levantamento bibliográfico foi realizado a partir de bases de dados acadêmicas, repositórios institucionais e periódicos científicos das áreas de engenharia sanitária, saneamento ambiental e tecnologias sociais. Os critérios de inclusão considerados foram: publicação dentro do período de 2019 a 2025, relação direta com o tema BET/TEvap e foco em aplicações práticas ou análises de desempenho ambiental e social (Costa et al., 2021).

Após a seleção dos materiais, procedeu-se a uma leitura crítica e analítica dos estudos, com a identificação dos principais objetivos, metodologias utilizadas, resultados obtidos e conclusões apresentadas. Em seguida, as informações foram organizadas em quatro categorias principais: (i) eficiência na remoção de poluentes; (ii) influência da vegetação no processo de evapotranspiração; (iii) impactos sociais da implementação; e (iv) desafios técnicos, climáticos e institucionais relacionados à adoção da BET (Ferreira et al., 2024; Rodrigues C Rios, 2024).

Essa abordagem permitiu compreender, de forma integrada, não apenas os aspectos técnicos da Bacia de Evapotranspiração, mas também sua importância social e ambiental, fornecendo uma visão ampla sobre seu potencial como tecnologia sustentável no contexto do saneamento básico descentralizado.

Resultados e Discussão

A partir da revisão bibliográfica, foram identificados diversos estudos recentes que abordam a Bacia de Evapotranspiração sob diferentes perspectivas: performance sanitária, efervescência social, escolha de vegetação e implicações para políticas públicas.

Eficiência Sanitária da BET

Um estudo clássico e muito relevante é o de Figueiredo et al. (2019), que avaliou uma unidade de BET instalada em área rural de Campinas (SP). Os autores reportaram remoção acima de 90% para DQO (Demanda Química de Oxigênio) e DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), mais de 98% para turbidez e sólidos suspensos, e cerca de 58% para fósforo (Figueiredo et al., 2019, p. XX). Isso mostra que, mesmo sem pós- tratamento sofisticado, a BET pode atingir altos níveis de purificação. Além disso, os autores discutem a aceitação dos usuários, destacando a facilidade de construção e a manutenção mínima, o que reforça o caráter socialmente apropriado da tecnologia.

Escolha de Vegetação e Evapotranspiração

Outra contribuição recente é o estudo de Ferreira, Grossi, Borges, Moreira C Rolim (2024), que investigou a perda de água em tanques de evapotranspiração (TEvap) cultivados com diferentes espécies vegetais: capim BRS capiaçu, taioba, bananeira, costela de Adão e tanque sem planta. Os resultados apontam que o capim BRS capiaçu apresentou a maior taxa de evapotranspiração ($1396,48 \pm 154,19$ mm em 90 dias), significativamente acima das outras espécies (Ferreira et al., 2024, p. YY). O coeficiente do tanque (KTEvap) também variou muito conforme a planta: para capim, foi $7,15 \pm 0,79$; para taioba, $2,50 \pm 0,37$; para bananeira, $3,33 \pm 0,59$; e para tanque sem planta, apenas $1,65 \pm 0,12$ (Ferreira et al., 2024, p. ZZ). Esses dados são cruciais para o dimensionamento da BET, já que a espécie vegetal impacta diretamente na eficiência de evapotranspiração.

Aspecto Social e Comunitário

Rodrigues C Rios (2024) relatam a implementação de banheiros ecoeficientes e bacias de evapotranspiração nas comunidades de São Bento e Várzea de Fora, no interior da Bahia. Por meio de questionários e registros fotográficos, os autores constataram que a adoção dessas tecnologias melhorou significativamente a dignidade, a higiene e a segurança das famílias (Rodrigues C Rios, 2024, p. AA). Eles enfatizam que, para além da função técnica, a BET se torna uma ferramenta de cidadania, pois sua implementação promove inclusão social e independência sanitária nas comunidades rurais.

Planejamento Político e Institucional

O estudo de Costa, Silva, Carmo, Teixeira C Marques (2021) é particularmente importante para entender como a BET pode se inserir no planejamento de saneamento rural em nível macro e micro. Eles analisaram casos de tanques de evapotranspiração (TEvap) em projetos rurais e mostraram que, embora a tecnologia seja vantajosa, sua inclusão em políticas públicas esbarra em dificuldades como a falta de regulamentação específica, recursos limitados e a baixa visibilidade de tecnologias descentralizadas nos planos de saneamento (Costa et al., 2021, p. BB). A pesquisa sugere que a BET deve ser integrada aos programas de

saneamento rural para potencializar seus benefícios, especialmente quando combinada com treinamento comunitário e participação social.

Desafios Ambientais e Climáticos

Mesmo com resultados promissores, há desafios importantes. A variabilidade climática (como chuvas, secas e radiação solar) pode afetar a taxa de evapotranspiração, comprometendo a eficiência do sistema. Além disso, a manutenção da impermeabilização da bacia e da vegetação exige monitoramento e cuidados, especialmente em regiões geográficas heterogêneas.

Outro ponto crítico é a resistência institucional: políticas públicas tradicionais frequentemente priorizam sistemas centralizados de esgoto, enquanto tecnologias ecológicas descentralizadas como a BET ainda são pouco reconhecidas. A revisão indica que, para aumentar a adoção, é necessário promover capacitação técnica, participação comunitária e mecanismos de financiamento adequados.

Síntese dos Achados

Em síntese, os estudos mostram que a BET:

- É eficaz na remoção de poluentes sanitários (DQO, DBO, turbidez, fósforo);
- Tem desempenho muito dependente da vegetação usada, com espécies como capim BRS capiaçu mostrando grande potencial;
- Oferece benefícios sociais significativos, especialmente em comunidades rurais vulneráveis;
- Enfrenta barreiras de planejamento institucional e financiamento para implementação em larga escala;
- Requer atenção contínua à variabilidade climática e manutenção para garantir sustentabilidade.

Conclusão

A Bacia de Evapotranspiração configura-se como uma alternativa técnica e socialmente robusta para o saneamento sustentável, particularmente em contextos rurais e de difícil acesso a redes convencionais. Os estudos recentes revisados indicam que, com o projeto

adequado — especialmente a escolha criteriosa das espécies vegetais —, a BET pode alcançar altos níveis de eficiência na remoção de matéria orgânica, sólidos e nutrientes. Ao mesmo tempo, sua implementação favorece a autonomia comunitária, a inclusão social e a promoção de práticas ambientais conscientes.

Contudo, para que a BET ganhe adesão mais ampla, é necessário superar desafios institucionais e climáticos. Políticas públicas devem reconhecer seu valor, e a participação das comunidades é fundamental para garantir durabilidade e manutenção. A pesquisa futura pode focar na otimização da escolha de plantas, no monitoramento climático em tempo real e na modelagem econômica de projetos adotados por municípios.

Em suma, a BET representa uma tecnologia social capaz de articular sustentabilidade, saúde pública e empoderamento comunitário — e seu potencial ainda está longe de estar esgotado.

Referências

- Costa, P. S. A., Silva, B. A., Carmo, D. F., Teixeira, M. A., C Marques, D. C. (2021). *Tanque de evapotranspiração para saneamento rural: estudo de caso no planejamento micro e macro*. Revista Em Agronegócio e Meio Ambiente, 14(Supl. 2). <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2021v14Supl.2.e7883> Portal de Revistas UniCesumar
- Ferreira, R. C., Grossi, M. C. R., Borges, A. C., Moreira, M. S., C Rolim, B. B. (2024). *Estudo da perda de água em tanques de evapotranspiração (TEvap) cultivados com diferentes espécies vegetais*. Cadernos de Agroecologia. [Cadernos de Agroecologia](#)
- Figueiredo, I. C. S., Barbosa, A. C., Miyazaki, C. K., Schneider, J., Coasaca, R. L., Martins Magalhães, T., C Tonetti, A. L. (2019). Bacia de evapotranspiração (BET): uma forma segura e ecológica de tratar o esgoto de vaso sanitário. *Desenho & Ambiente*, (?) [ou nome do periódico conforme o DOI]. <https://doi.org/10.4322/dae.2019.059> doi.editoracubo.com.br
- Rodrigues, C. R., C Rios, H. I. da S. C. (2024). Saneamento básico rural e saúde: a experiência acerca da implementação dos banheiros ecoeficientes e bacias de evapotranspiração no município de Ourolândia-BA. *Cadernos de Agroecologia*. [Cadernos de Agroecologia](#)
- Rosa, L. T., C Fiore, F. A. (2019). *A bacia de evapotranspiração como técnica ecológica para o tratamento de esgoto em comunidades isoladas*. Anais da ABES (ou outro evento). [Abes DN](#)
- Salles Figueiredo, I. C., Barbosa, A. C., Miyazaki, C. K., Schneider, J., Coasaca, R. L., Magalhães, T. M., C Tonetti, A. L. (2019). Bacia de evapotranspiração (BET): uma forma

segura e ecológica de tratar o esgoto de vaso sanitário. *Desenho & Ambiente*, (?) [usar dados corretos do periódico]. doi.editoracubo.com.br

SOBRE OS ORGANIZADORES

Alessandra Alves Fonseca

Psicóloga, Mestra e doutoranda em Psicologia Social, com atuação em pesquisa, docência. Especialista em Terapia Cognitivo-Comportamental. Pesquisadora com foco em AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS DE ADOECIMENTO E MOTIVACIONAL NO CONTEXTO LABORAL POR MEIO DA MODELAGEM DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS. Professora na Universidade de Vassouras e na Universidade Salgado de Oliveira. Elaboração de projetos acadêmicos e produção científica.

Email alessandrafonseca.psico@gmail.com

David Soares Lima

Gestor Financeiro, com atuação integrada na construção civil, tecnologia, gestão financeira e inteligência artificial. Graduando em Gestão Financeira pela Uniamérica, e graduando em Engenharia Civil pela Universidade De Vassouras. Atuação voltada ao desenvolvimento de soluções técnicas e estratégicas na construção civil, com ênfase em inovação, sustentabilidade e aplicação de tecnologias digitais. Desenvolve pesquisas acadêmicas nas áreas de Inteligência Artificial aplicada à engenharia, stakeholders e Engenharia de Tráfego, com participação em jornadas acadêmicas e eventos científicos. Possui experiência em projetos de extensão em Segurança do Trabalho, elaboração e desenvolvimento de Tintas ecológicas à base de materiais reciclados, contribuindo para práticas construtivas sustentáveis e alinhadas às demandas ambientais contemporâneas de população de baixa renda. Atua de forma interdisciplinar entre engenharia, gestão financeira e tecnologia, com foco em análise crítica, eficiência operacional, rigor técnico-científico e impacto social, especialmente no uso da inteligência artificial como ferramenta de apoio à tomada de decisão, planejamento e otimização de processos na construção civil.

Email: Davidsl.spp@gmail.com

Queren Cabral De Abreu

Doutoranda em Engenharia Ambiental pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental (DEAMB) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Possui mestrado em Engenharia de Biosistemas pela Universidade Federal Fluminense (UFF) e especialização lato sensu em Gestão de Projetos e Licenciamento Ambiental. É graduada em Engenharia Ambiental e Sanitária e também em Ciências Biológicas (bacharelado e licenciatura). Atua como docente nos cursos de Engenharia Civil e Engenharia de Software da Universidade de Vassouras Campus Saquarema, onde coordena o curso de Engenharia Civil e preside o Núcleo Docente Estruturante (NDE). Tem experiência em gestão acadêmica, ensino presencial e digital (síncrono e assíncrono), além de prestar consultorias em gestão de resíduos sólidos, com foco na elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Email: queren.silva@univassouras.edu.br

Gustavo José Da Costa Gomes

Doutorando em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), na área de Estruturas e na linha de Estruturas de Concreto Armado. Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal Fluminense na área de Tecnologia da Construção e Estruturas, seguindo a linha de Métodos Numéricos e Estruturas. Possui graduação em Engenharia Civil. Coordenador Acadêmico de Curso e Professor na Universidade de Vassouras, Campus Maricá no curso de Engenharia civil. Professor na Universidade de Vassouras para os cursos de Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Química e Ciências Contábeis. Supervisor e Professor no curso de Especialização (Lato Sensu) em Gestão e Cálculo de Projetos de Engenharia de Estruturas, na Universidade de Vassouras. Membro do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso de Engenharia Civil da Universidade de Vassouras. Supervisor do Laboratório de Materiais de Construção e Técnicas Construtivas da Universidade de Vassouras. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em: dimensionamento de estruturas metálicas e concreto armado, corrosão, análise de patologia em estruturas, análise de tensões, análise matricial de estruturas, ciências dos materiais e materiais compósitos.

Email:

Irineu Vieira Da Silva Júnior

Mestrado em mestrado profissional em Ciências Ambientais pela Universidade de Vassouras (2019) e graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1991). Atuou como Analista Químico e posteriormente Assistente Técnico Industrial no seguimento Farmoquímico por 12 anos (1983 - 1995) sintetizando produtos como Hidróxido de alumínio e Magnésio, Lactato de Cálcio, Estearato de Magnésio e outros. Atuou na indústria Química por 1 ano(1995-1996) como na fabricação de Hidróxido de Amônia, Peróxido de Zinco, recuperação de solventes entre outros. Atuou na indústria Farmacêutica por 10 anos(1996 - 2006) Atualmente é professor da Universidade de Vassouras 20 anos(2004 - 2023), ministrando aulas na Universidade de Vassouras Campus Maricá, na disciplina de Saneamento e tratamento de resíduos abordando em especial as questões de tratamento de água, tratamento de esgoto e gestão dos resíduos da construção civil. na disciplina de fundamentos da química e Nutrição e Sustentabilidade/ Gestão ambiental para o curso de Nutrição., introdução à química e saneamento e tratamento de resíduos para o curso de engenharia civil. É diretor executivo da empresa - QI Projetos Ambientais. , atuando principalmente nos seguintes temas: elaboração de planos de gerenciamento de resíduos(PGR), tratamento resíduos, estudo de resíduos e composição de resíduos nas diversas áreas. É Supervisor Acadêmico e professor da Pós Graduação em Saneamento e Sustentabilidade na Universidade de Vassouras campus Maricá desde 2021. Foi Pesquisador responsável no levantamento da composição gravimétrica de resíduos gerados em restaurantes no Município de Maricá.

Email : irineuvieira73@gmail.com

Quivia De Oliveira Siqueira

Graduando em Engenharia Civil pela Universidade de Vassouras e em Serviços Jurídicos e Notariais pela Universidade Estácio de Sá, com atuação interdisciplinar que integra conhecimentos técnicos da engenharia às demandas jurídicas e administrativas do setor imobiliário. Destaca-se pela participação em projeto de extensão sobre telhado verde com sistema de captação e reaproveitamento de água pluvial, voltado à promoção da sustentabilidade urbana, uso racional dos recursos hídricos e melhoria do conforto térmico das

edificações, além de fomentar a educação ambiental e soluções construtivas inovadoras e acessíveis.

Email: quiviaos@gmail.com

Diego Augusto Rivas Dos Santos

Mestre em Serviço Social pela PUC/RJ. Especialista em Serviço Social e Oncologia pela UNIABEU. Especialista em Gênero, Sexualidade e Direitos Humanos pela FIOCRUZ. Especialista em Atendimento a Crianças e Adolescentes Vítimas de Violência Doméstica pela PUC/RJ. Licenciatura em História pela Universidade do Grande Rio Prof. José de Souza Herdy - UNIGRANRIO. Bacharel em Serviço Social pela Universidade do Grande Rio Prof. José de Souza Herdy - UNIGRANRIO. Professor e Coordenador de Pós-Graduação Lato Sensu na Universidade de Vassouras campus Saquarema (FUSVE) (2023 até o presente momento). Tutor na Sociedade Unificada de Ensino Augusto Motta (2022 até o presente momento). Tutor na AFYA/ UNIGRANRIO (2024 até o presente momento). Assistente Social com experiências nas seguintes áreas: educação - assistência estudantil; saúde - maternidade; assistência social - CREAS; direitos humanos e controle social - CMDCA. Apresenta as seguintes experiências: Supervisor de Estágio (Acadêmico e de Campo); gestão acadêmica no desempenho das seguintes atividades: Membro do Núcleo Docente Estruturante (NDE) e Assistente de Coordenação; produtor de material didático para cursos ofertados na modalidade EAD (livros didáticos, vídeo aulas, podcast e games) Linhas de Pesquisa: Ações Afirmativas no Ensino Superior; Violência Doméstica contra Crianças e Adolescentes; Fundamentos Históricos, Teóricos e Metodológicos do Serviço Social; Ética e Exercício Profissional; Estágio e Formação Profissional; Instrumental técnico-operativo do Serviço Social; Gênero, Sexualidade e Direitos Humanos.

Email diego.santos@univassouras.edu.br

Ronaldo Luis Cardim

Possui graduação em Ciências Contábeis pela UNIVERSIDADE DE VASSOURAS. Especialização em Docência e Gestão de Nível Superior. Atualmente é coordenador de infraestrutura da UNIVERSIDADE DE VASSOURAS.

Email ronaldo.cardim@univassouras.edu.br

Jayane Mello De Carvalho Silva

Graduanda em Engenharia Civil – 4º período (Universidade de Vassouras). Formação de Professores – Curso Normal (Colégio Oscar de Macedo Soares). Especialização em Educação Especial e Inclusiva (Só Educador)

Email: carvalhojayane14@gmail.com

Marcos Vitor Costa Castelhana

Coordenador do curso de Psicologia da Faculdade Sucesso – FACSU, sendo mestre em Ciências da Educação pela WUE, tendo diploma reconhecido no Brasil pela UNIMES.