



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
SERTÃO PERNAMBUCANO
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL
CAMPUS SERRA TALHADA**

MARIA GABRIELE GOIS MENDES

**ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM
PROJETOS DE PEQUENO PORTE EM CONSTRUTORAS: UM ESTUDO DE
CASO EM SERRA TALHADA-PE**

Serra Talhada

2025

MARIA GABRIELE GOIS MENDES

**ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM
PROJETOS DE PEQUENO PORTE EM CONSTRUTORAS: UM ESTUDO DE
CASO EM SERRA TALHADA-PE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do curso de graduação em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, campus Serra Talhada, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. MSc. Vitor Hugo de Oliveira Barros.

Serra Talhada

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M538 Mendes, Maria Gabriele Gois.

Análise do gerenciamento de resíduos de construção civil em projetos de pequeno porte em construtoras: um estudo de caso em Serra Talhada-PE / Maria Gabriele Gois Mendes. - Serra Talhada, 2025.
73 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Serra Talhada, 2025.

Orientação: Prof. Msc. Vitor Hugo de Oliveira Barros.

1. Engenharia civil. I. Título.

CDD 624

MARIA GABRIELE GOIS MENDES

ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM
PROJETOS DE PEQUENO PORTE EM CONSTRUTORAS: UM ESTUDO DE CASO
EM SERRA TALHADA-PE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do curso de graduação em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, campus Serra Talhada, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me. Vitor Hugo de Oliveira Barros.

Aprovado em 10 de fevereiro de 2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Vitor Hugo de Oliveira Barros (Orientador)
IFSertãoPE – Campus Serra Talhada

Prof. Rafaella Pereira Marinho (Membro Interno)
IFSertãoPE – Campus Serra Talhada

Prof. Gersica Moraes Nogueira da Silva (Membro Externo)
SESC Serra Talhada-PE

Serra Talhada

2025

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha mãe, que sempre acreditou em mim e torceu incansavelmente pela realização dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me deu coragem e força para não desistir, iluminando-me nos momentos de incerteza com Seu amor e paciência.

Sou grata aos meus pais, Edvania e Evanildo, que, com imenso esforço e dedicação, garantiram que a educação nunca me faltasse. Sempre me ofereceram apoio, amparo e amor; seus sacrifícios e incentivos foram fundamentais para minha trajetória até aqui. Agradeço por terem acreditado em mim, mesmo nos momentos mais difíceis.

À minha irmã, Mirelle, por tornar o processo mais leve com suas brincadeiras e por me apoiar sempre que precisei. Agradeço também aos meus familiares pelo apoio e presença durante essa trajetória.

Ao meu orientador, Professor Vitor Hugo de Oliveira Barros, pela orientação, amizade e apoio durante todo o curso. Sua ajuda nas disciplinas e projetos que desenvolvi foi fundamental para o meu crescimento acadêmico.

Aos meus colegas de classe, especialmente Viviane, por estar ao meu lado, mesmo nas dificuldades, e por se tornar uma irmã ao longo do curso.

Às minhas amigas Poliana Cachoeira e Maianne Marques, que foram as primeiras pessoas com quem tive contato na vida acadêmica e continuam sendo presentes.

Ao Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Campus Serra Talhada, por me proporcionar a oportunidade de viver a graduação.

E, finalmente, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

"Agir, eis a inteligência verdadeira. Serei o que quiser. Mas tenho que querer o que for. O êxito está em ter êxito, e não em ter condições de êxito. Condições de palácio tem qualquer terra larga, mas onde estará o palácio se não o fizerem ali?"

(Fernando Pessoa)

RESUMO

A gestão de resíduos da construção civil (RCC) é um tema de grande relevância, considerando o impacto ambiental gerado pelo setor e a necessidade de práticas mais sustentáveis. Com o aumento das construções e reformas, a quantidade de resíduos gerados tem se tornado um desafio, especialmente para empresas de menor porte, que frequentemente enfrentam limitações estruturais e financeiras para adotar métodos eficazes de gerenciamento. O estudo realizado em Serra Talhada, Pernambuco, teve como objetivo analisar a gestão dos RCC em 10 empresas de construção de pequeno porte. A pesquisa foi conduzida por meio de um questionário que abordava aspectos da administração de resíduos, como a identificação do responsável pela gestão, a conscientização e o treinamento dos colaboradores, o uso de indicadores de produtividade, as práticas de separação, a adequação dos locais de acondicionamento e o transporte dos materiais. Os resultados obtidos revelaram falhas significativas nas práticas adotadas pelas empresas. Foi identificado o uso de métodos inadequados no acondicionamento, transporte, manuseio e destinação dos resíduos, o que compromete a eficiência e pode gerar impactos ambientais negativos. Além disso, observou-se a ausência de treinamentos para os colaboradores e a falta de um responsável específico pela gestão dos resíduos, o que contribui para a falta de organização e monitoramento. Esses achados evidenciam a necessidade urgente de melhorias na gestão dos resíduos da construção civil, principalmente em pequenas empresas, que enfrentam desafios em termos de recursos e estrutura. Para garantir práticas mais eficientes e sustentáveis, é essencial que as empresas implementem um gerenciamento adequado, promovam treinamentos contínuos para os colaboradores e designem responsáveis específicos para a administração dos resíduos.

Palavras-chave: Gestão de resíduos da construção civil; Descarte de resíduos;

Práticas ambientais na construção.

ABSTRACT

The management of construction and demolition waste (CDW) is a highly relevant topic, given the environmental impact caused by the sector and the need for more sustainable practices. With the increase in construction and renovation activities, the amount of waste generated has become a significant challenge, particularly for smaller companies that often face structural and financial limitations in adopting effective management methods. The study conducted in Serra Talhada, Pernambuco, aimed to analyze CDW management in 10 small construction companies. The research was carried out through a questionnaire addressing crucial aspects of waste administration, such as identifying the person responsible for management, raising employee awareness, providing training, using productivity indicators, implementing separation practices, ensuring proper storage locations, and organizing material transportation. The results revealed significant shortcomings in the practices adopted by these companies. Inadequate methods were identified in waste storage, transportation, handling, and disposal, compromising efficiency and potentially causing negative environmental impacts. Additionally, the study noted a lack of training for employees and the absence of a designated person responsible for waste management, contributing to disorganization and insufficient monitoring. These findings highlight the urgent need for improvements in construction waste management, especially among small companies that face resource and structural challenges. To ensure more efficient and sustainable practices, it is essential for companies to implement proper management systems, promote continuous training for employees, and assign specific individuals to oversee waste administration.

Keywords: Construction waste management; Waste disposal; Environmental practices in construction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – RCC em local inadequado.....	24
Figura 2 – Impactos ambientais associados à construção civil.....	25
Figura 3 – Sistema de lixão sem proteção do solo.....	27
Figura 4 – Aterro sanitário.....	28
Figura 5 – Processo construtivo resultante da reciclagem.....	31
Figura 6 – Big Bags e Baias de armazenamento.....	34
Figura 7 – Caçamba estacionária	35
Figura 8 – Identificação das áreas de segregação.....	35
Figura 9 – Localização de Serra Talhada	41
Figura 10 – Fluxograma das etapas metodológicas	42

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Destinação final dos resíduos.....	26
Gráfico 2 – Responsabilidade pela gestão de resíduos.....	43
Gráfico 3 – Conscientização e treinamento dos colaboradores.....	44
Gráfico 4 – Indicadores de produtividade utilizados.....	45
Gráfico 5 – Práticas de separação de resíduos.....	47
Gráfico 6 – Formas de acondicionamento dos resíduos das Classes A e C.....	48
Gráfico 7 – Formas de acondicionamento dos resíduos da Classe B.....	49
Gráfico 8 – Adequação da sinalização dos locais de armazenamento de resíduos...50	
Gráfico 9 – Instalações adequadas para armazenamento para evitar acúmulo de água.....	51
Gráfico 10 – Armazenamento de resíduos dentro ou fora do canteiro de obras.....	52
Gráfico 11 – Frequência de limpeza do canteiro de obras.....	53
Gráfico 12 – Apresentação de planilha de quantificação dos resíduos.....	54
Gráfico 13 – Apresentação de planilha de destinação dos resíduos.....	55
Gráfico 14 – Elaboração do Procedimento Operacional Padrão.....	56
Gráfico 15 – Transporte dos resíduos.....	57
Gráfico 16 – Critérios utilizados para escolha da empresa responsável pela destinação dos resíduos.....	57
Gráfico 17 – Fiscalização da atuação da empresa escolhida.....	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Disposição final dos resíduos no ano de 2021.....	22
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Forma de utilização classes.....	19
Quadro 2 – Classificação dos resíduos sólidos quanto ao tipo, origem, composição química e periculosidade de acordo com a Resolução Conama n° 307.....	20
Quadro 3 – Destinação adequada dos resíduos.....	24
Quadro 4 – Questionário para Diagnóstico da Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora.

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

PGRSC – Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

RCC – Resíduos da Construção Civil.

RCD – Resíduos de Construção e Demolição.

POP – Procedimento Operacional Padrão.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15-16
2	OBJETIVOS	17
2.1	Objetivo geral.....	17
2.2	Objetivos específicos	17
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
3.1	Definição e categorização dos resíduos da construção civil.....	18-20
3.2	Orientações relevantes a gestão dos resíduos da construção civil.....	20-21
3.3	Problemática da geração de resíduos.....	21-22
3.4	Prejuízos e eficiência na construção civil.....	22-23
3.5	Destinação dos resíduos	23-24
3.6	Impactos gerados pelos resíduos da construção civil.....	24-25
3.7	Locais designados para a destinação de resíduos.....	26-28
3.8	Gestão de resíduos da construção civil em canteiros de obras.....	28-32
3.9	Implementação do programa de gerenciamento de resíduos da construção civil.....	32-36
3.10	Conscientização para a gestão de resíduos em canteiros de obras.....	36-38
4	METODOLOGIA	39
4.1	Caracterização da pesquisa.....	39
4.2	Elaboração do questionário.....	39-40
4.3	Campo de atuação.....	40-42
4.4	Fluxograma das etapas de pesquisa.....	42
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
5.1	Referente a identificação do responsável em administrar os resíduos gerados na obra.....	43
5.2	Existir conscientização e treinamento dos colaboradores por parte da empresa e os incentivos a participação.....	44
5.3	Existir algum indicador de produtividade dos colaboradores sendo	

	Utilizado na empresa.....	45
5.4	Práticas de separação dos resíduos.....	45-49
5.5	Adequação da sinalização dos locais destinados para o acondicionamento dos resíduos.....	50-53
5.6	Referente a monitoração da geração de resíduos.....	54-56
5.7	Quanto ao transporte dos resíduos da construção civil.....	57-60
6	CONCLUSÃO	61-62
	REFERÊNCIAS	63-69
	APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	70-73

1 INTRODUÇÃO

Desde a pré-história, a construção é uma característica marcante da humanidade, quando o homem percebeu a necessidade de um local seguro para se abrigar. À medida que passou a viver em sociedade e as civilizações evoluíram, a construção se tornou essencial para a sobrevivência. E com o tempo se expandiu para diversas áreas (OLIVEIRA, 2020).

A indústria da construção civil continua se destacando no mercado econômico, representando 5,3% da economia nacional nos últimos anos (NUNES, 2020). Contribui principalmente para a geração de empregos, pois demanda grande quantidade de mão de obra, além da produção em larga escala de equipamentos e materiais para comercialização, o que favorece o crescimento econômico. No entanto, nem todo crescimento traz apenas benefícios; junto aos aspectos positivos, também surgem impactos negativos (NUNES, 2020).

De acordo com o Ministério das Cidades, uma grande parte dos resíduos sólidos no Brasil é composta pelos Resíduos da Construção Civil (RCC), representando de 51% a 70% do total gerado. A má gestão desses resíduos pode causar sérios danos, sobrecarregando os serviços municipais de limpeza pública e contribuindo para a desigualdade social, já que gera custos com coleta, transporte e disposição inadequada em áreas públicas. Esses custos, no entanto, deveriam ser arcados pelos responsáveis pela geração dos resíduos (Resolução CONAMA nº 307/02, 2014).

Após uma década de implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos de 2010, o número de municípios brasileiros que ainda utilizam lixões ou realizam descartes irregulares em terrenos vazios permanece elevado (BRASIL, 2010). A ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais) destacou, em 2021, que cerca de 76 milhões de toneladas de resíduos sólidos foram geradas nas cidades brasileiras, sendo que 93% desse total foi recolhido, o que representa 70 milhões de toneladas. No entanto, apenas 46,4 milhões de toneladas (61%) foram destinadas a aterros sanitários, enquanto 29,7 milhões de toneladas (39%) foram depositadas de forma inadequada em lixões ou aterros. Além disso, 5.3 milhões de toneladas geradas anualmente ainda não são

coletadas de forma adequada, permanecendo sem controle e fiscalização, apesar da legislação vigente exigir a destinação apropriada (IPEA, 2023).

Diante desse cenário, com o grande número de descartes irregulares, torna-se urgente implementar uma gestão correta dos resíduos, visando a destinação adequada, o que é essencial para a preservação do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida. Essa necessidade é especialmente crítica no que diz respeito aos aterros sanitários, que desempenham o papel de descarte e tratamento dos materiais, além do gerenciamento adequado dos resíduos ainda nos canteiros de obra (BLUMENSCHNEIN, 2007a).

A importância da gestão de resíduos na construção civil é inegável. Com um planejamento detalhado e o apoio das autoridades públicas, especialmente no que se refere à conscientização da população e das empresas, é possível equilibrar as vantagens econômicas e ambientais (NISTARDA, 2023). O aprimoramento, armazenamento e separação desses resíduos nas obras facilita seu reaproveitamento na própria indústria da construção civil. Exemplos de reaproveitamento incluem o uso como base e sub-base para pavimentação, a fabricação de blocos de concreto, guias, sarjetas, entre outros (AMARAL, 2023).

Este trabalho apresenta um estudo de caso realizado em Serra Talhada-PE, no qual foram analisadas as práticas de coleta, transporte e disposição final dos resíduos da construção civil. O objetivo foi evidenciar os benefícios da implementação de um sistema de gestão de resíduos nas obras, promovendo o desenvolvimento sustentável. Além disso, a pesquisa propõe alterações no processo de gestão atual, alinhando-o às resoluções normativas que regem o manejo de resíduos. Essa pesquisa surgiu da necessidade de modificar a concepção ainda existente de que os resíduos deixam de ser um problema assim que são depositados na caçamba. A grande quantidade de resíduos gerados atualmente torna urgente a implementação de um plano de gerenciamento adequado, tanto para a disposição correta nos canteiros de obras quanto para a destinação final.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a eficiência e conformidade técnica dos processos construtivos de empresas construtoras de Serra Talhada-PE. Com o intuito de identificar as lacunas e oportunidades de melhorar as práticas de gestão dos resíduos, promovendo a implementação de táticas eficientes e sustentáveis para aprimorar todo o processo nesse contexto local.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar a condição atual da gestão de resíduos em empreendimentos de construtoras de pequeno porte localizadas em Serra Talhada-PE.
- Análise diagnóstica do sistema de gerenciamento de resíduos em tais obras, estabelecendo comparações com os métodos descritos na literatura.
- Propor medidas para aprimorar o manejo dos resíduos de construção civil em Serra Talhada, Pernambuco, visando contribuir para a redução do impacto ambiental e promover a sustentabilidade na região.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Definição e categorização dos resíduos da construção civil

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão consultivo e deliberativo responsável por estabelecer diretrizes sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, publicou a Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, que trata dos diferentes tipos de resíduos da construção civil (RCC). Essa resolução estabelece critérios, diretrizes e procedimentos para a gestão desses resíduos, classificando-os em categorias específicas.

É importante definir alguns termos relacionados aos resíduos gerados pela construção civil, especialmente aqueles estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 307/02:

- Resíduos da Construção Civil (RCC): São os resíduos originados de construções, reformas e atividades similares. Entre os materiais gerados, destacam-se tijolos, blocos cerâmicos, concreto, metais, entre outros.
- Geradores: São as pessoas, físicas ou jurídicas, responsáveis pelos empreendimentos que produzem resíduos da construção civil.
- Transportadores: São os responsáveis por coletar e transportar os resíduos entre os geradores e as áreas de destinação.
- Agregado reciclado: Refere-se ao produto obtido de resíduos reciclados, com características favoráveis para aplicação em obras de construção civil.
- Gerenciamento de resíduos: É a organização do processo de gestão com o objetivo de reutilizar ou reaproveitar os resíduos.
- Reutilização: É o processo de utilizar novamente o mesmo resíduo, sem a necessidade de transformá-lo.
- Reciclagem: Refere-se ao processo de transformação de um resíduo para ser reutilizado em novas aplicações.
- Beneficiamento: É o processo de tratar o resíduo para que ele possa ser utilizado como matéria-prima ou produto em outras atividades.
- Aterro de resíduos da construção civil: É o local destinado à disposição adequada dos resíduos, com a utilização de materiais da Classe "A" no solo. Essas práticas visam a preservação dos materiais segregados, possibilitando

sua utilização futura, com o auxílio de práticas de engenharia para reduzir o espaço ocupado, sem causar danos ao meio ambiente ou à sociedade.

- Áreas de destinação de resíduos: São locais específicos para onde os resíduos são encaminhados, para passarem pelo processo de beneficiamento ou serem destinados de forma final.

Tal resolução classifica os resíduos, da seguinte forma:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

IV - Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros (CONAMA,2002).

Para cada classe existe uma forma de reutilização/manejo, conforme o Quadro 1:

Quadro 1- Forma de utilização classes

CLASSE	FORMA DE REUTILIZAÇÃO
Classe A	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
Classe B	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo disposto de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura
Classe C	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
Classe D	Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Na mesma resolução, também são definidos critérios específicos para a classificação dos resíduos, levando em conta diferentes aspectos, como o tipo, a originalidade, a composição química e a periculosidade. Esses parâmetros são apresentados de forma detalhada no Quadro 2, que organiza essas categorias com base em características técnicas e ambientais, facilitando a identificação e o manejo adequado dos resíduos. Essa abordagem visa assegurar que a gestão dos resíduos seja realizada de maneira eficiente e responsável, minimizando os impactos ao meio ambiente e à saúde pública.

Quadro 2- Classificação dos resíduos sólidos quanto ao tipo, origem, composição química e periculosidade de acordo com a Resolução Conama n° 307

Quanto ao tipo	Reciclável	
	Não Reciclável ou/e Rejeito	
Quanto a origem (PNRS,2010)	Resíduos domiciliares	
	Resíduos de limpeza urbana	
	Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços	
	Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	
	Resíduos Industriais	
	Resíduos de serviços de saúde	
	Resíduos da Construção Civil	
	Resíduos Agrossilvopastoris	
	Resíduos de serviços de transporte	
	Resíduos de mineração	
	Quanto a Composição (Química)	Orgânicos
Poluentes Orgânicos Não Persistentes		
Inorgânicos		
Quanto a periculosidade (ABNT NBR 10004,2004)	Resíduos Perigosos (Classe 1)	
	Resíduos não perigosos (Classe II)	Não Inertes (Classes II-A)
		Inertes(Classe II-B)

Fonte: BRASIL, 2002 (Adaptado).

3.2 Orientações relevantes à gestão de resíduos da construção civil

Visto que, se tratando dos resíduos da construção civil, existem uma série de normas e leis que orientam esse tema, é importante que sejam analisadas antes de iniciar qualquer obra ou gerenciamento, destacando-se:

- Resolução CONAMA n° 307/02 e alterações

- Gestão de Resíduos da Construção Civil: estabelece as ações importantes para uma gestão adequada, visando reduzir os impactos ambientais.
- NBR 15112- Resíduos da construção Civil e resíduos volumosos – Área de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação (ABNT, 2004).
- NBR 15113- Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação (ABNT, 2004): estabelece os requisitos mínimos de implantação e operação no que se trata da classe A e resíduos inertes.
- NBR 15114- Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação (ABNT,2004).

3.3 Problemática da geração de resíduos

De acordo com a Resolução CONAMA nº 307/02 a maior parte do lixo gerado é de responsabilidade da construção civil, que nessa situação recebem o nome de RCC, sua geração ocorre devido a uma série de fatores, que englobam desde a fase inicial de limpeza do terreno, acabamentos e também reformas, onde podem suceder aumento ou modificação da área total construída, além de demolições de construções existentes, que podem originar novas edificações, entretanto, se forem mal planejadas qualquer uma dessas etapas podem demandar adaptações, o que ocasionará em mais geração de resíduos, conforme citado por Oliveira (2020).

Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil de 2022, a geração de resíduos da construção civil (RCC) e resíduos de demolição (RCD) resultou na coleta de mais de 48 milhões de toneladas nos municípios, o que representa um aumento de 2,9% em relação ao ano anterior.

Grande parte desse total corresponde aos "entulhos" abandonados em vias públicas e logradouros. Uma parcela significativa do RCC gerado é descartada em áreas públicas, onde, embora haja um processo de aterramento, este ocorre de maneira inadequada (AGB, 2010).

Em 2021, dos 1.794 municípios do Nordeste, 1.279 apresentaram disposição inadequada dos resíduos, o que corresponde a 71,29% do total, enquanto 515 municípios tiveram disposição adequada, conforme a Tabela 1. Embora o número de municípios com destinação adequada tenha aumentado em relação ao ano anterior, isso não indica uma redução na geração de resíduos inadequados, devido à deficiência na coleta, que se limita apenas aos resíduos em vias públicas, excluindo terrenos irregulares (ABRELPE, 2022).

Tabela 1- Disposição final dos resíduos no ano de 2021.

Regiões	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	Brasil
Adequada	96	515	175	887	1071	2774
Inadequada	354	1279	292	781	120	2826
Total	450	1794	467	1668	1191	5570

Fonte: ABRELPE, 2022

3.4 Prejuízos e eficiência na construção civil

Em termos gerais, o desperdício na indústria da construção é frequentemente identificado como o elemento primário nas estimativas de perdas. No entanto, é crucial destacar que também há perdas relacionadas à ineficiência e ao uso inadequado de materiais, bem como à aquisição excessiva na fase de compras, conforme observado por Bogado em 1998.

Devido às variações inerentes à natureza do processo, é possível a ocorrência de perdas. O quantitativo de perdas que excede o limite mínimo característico da tecnologia é definido como desperdício, conforme Jhon em 2000.

A categorização das perdas pode ser realizada levando em conta sua possibilidade de controle e a natureza intrínseca. Os critérios para classificação das perdas são detalhadamente definidos conforme proposto por Shingo (1981) e Skoyles (1987).

1 – Perdas relacionadas ao controle:

- Inevitáveis: Situações em que o investimento supera a economia alcançada, resultando em uma perda aceitável.
- Evitáveis: Manifesta-se quando o processo demonstra baixa qualidade, com recursos sendo utilizados de maneira inadequada.

2 – Perdas relacionadas a natureza:

- Superprodução: Ocorre quando a produção excede a quantidade necessária; por exemplo, produzir uma quantidade de concreto que ultrapasse a demanda diária.
- Substituição: Refere-se à aquisição de um material com desempenho superior ao necessário; por exemplo, adquirir concreto com resistência superior à especificada no projeto.
- Transporte: Normalmente ocorre quando resulta em perdas de tempo, como, por exemplo, a grande distância entre o estoque e a grua.
- Procedimento: Surgem quando ocorrem falhas no processo ou quando este não é devidamente seguido. Adicionalmente, essas perdas também estão vinculadas à ausência de capacitação da mão-de-obra, métodos ineficazes e falta de detalhamento nos projetos.
- Estoque: Essas perdas surgem quando há um estoque além do necessário, resultante de uma programação inadequada na entrega de materiais ou de falhas na quantificação física da obra. Isso pode levar à falta de espaço adequado para o armazenamento ou ao armazenamento em locais impróprios.

Mediante a isto, pode-se observar que o desperdício é um tópico importante, no que se refere ao Plano de Gestão de Resíduos, totalizando uma taxa de geração que tem em média 150 quilos por metro quadrado, devendo abordar a redução de perda dos materiais, dando espaço para um melhor planejamento de projeto, novas metodologias e procedimentos para a aplicação do plano (PINTO, 1999).

3.5 Destinação dos resíduos

A Resolução CONAMA nº 307/02 estabelece que os geradores de resíduos são responsáveis pela administração adequada, garantindo o armazenamento, transporte e destinação correta. Os resíduos da construção civil (RCC) são geralmente coletados em caçambas e transportados para áreas definidas pelo poder público, como aterros sanitários. O Quadro 3 apresenta as destinações adequadas para cada classe de resíduo.

Quadro 3: Destinação adequada dos resíduos

Classe	Destinação Adequada
A	Área de Transbordo e Triagem Aterro de Inertes Usina de Reciclagem
B	Área de Transbordo e Triagem Aterro Sanitário Usina de Reciclagem
C	Aterro Sanitário Aterro de Resíduos não Perigosos
D	Aterro de Resíduos Perigosos

Fonte: Campos e Neto (2015)

Quando os resíduos são dispostos de forma inadequada, conforme pode ser observado na Figura 1, propicia a degradação do meio ambiente, compromete a drenagem urbana, estabilidade das encostas e põe em risco a saúde pública, com a proliferação de pragas e vetores de doenças, ficando desta forma a cargo do poder público a coleta e envio a áreas licenciadas, como citado por Amaral (2023).

Figura 1- RCC em local inadequado



Fonte: Autora, 2024

De acordo com Farias (2016) a má disposição dos resíduos é resultado da inexistência de uma política pública, ligada ao comprometimento dos geradores de resíduos da construção civil (RCC), além de que a sociedade não possui a consciência ambiental, provocando vários problemas, como altos custos e degradação do ambiente, dada a disposição inadequada dos resíduos.

3.6 Impactos gerados pelos resíduos da construção civil

De acordo com a Resolução do CONAMA de 1986 impacto ambiental é caracterizado por qualquer distúrbio nas propriedades físicas, químicas e biológicas do ambiente, gerada por qualquer tipo de matéria ou energia derivada de atividades humanas que possam causar riscos ao bem-estar social.

Devido à alta extração de matéria prima ou descarte irregular de resíduos sólidos, a construção civil é um dos principais ramos que prejudicam o meio ambiente. (CRISTINA *et. al*, 2014). A grande dificuldade relacionada ao impacto ambiental é gerada pela forma operacional que as construções civis acontecem, desde a elaboração de projetos até a construção, operação, inativação, demolição e destinação final dos materiais, onde desta forma, são gerados entulhos em todas as etapas construtivas, da terraplanagem até a fase de acabamentos, conforme representado na Figura 2 (LIMA, 2001).

Figura 2- Impactos ambientais associados a construção civil



Fonte: Brasil-Ministério das Cidades. Secretaria de saneamento Ambiental (2007) adaptado pela autora, 2024.

É importante ressaltar os impactos da construção gerados no meio ambiente, ligados a questões sanitárias urbanas, que os descartes irregulares dos materiais comprometem a qualidade da drenagem urbana, e conseqüentemente a proliferação de vetores de doenças (PEREIRA NETO, 2007).

É resultado desta ação o desequilíbrio a qualidade de vida, comprometendo a paisagem, degradação dos mananciais, obstrução de cursos de água e dificuldades referentes a locomoção nas vias (CRISTINA *et. al*, 2014).

3.7 Locais designados para destinação de resíduos

Ter um local adequado para a destinação final dos resíduos é uma das metas previstas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), com a condição de que sejam priorizadas as questões normativas e operacionais, a fim de evitar prejuízos ambientais. No Brasil grandes percentuais dos resíduos são destinados aos aterros sanitários, porém, o número de destinações inadequadas ainda é alto, totalizando 39% do total coletado, conforme o Gráfico 1 (ABRELPE, 2022).



Fonte: ABRELPE, 2022

3.7.1 Problemática da disposição dos resíduos da construção em lixões

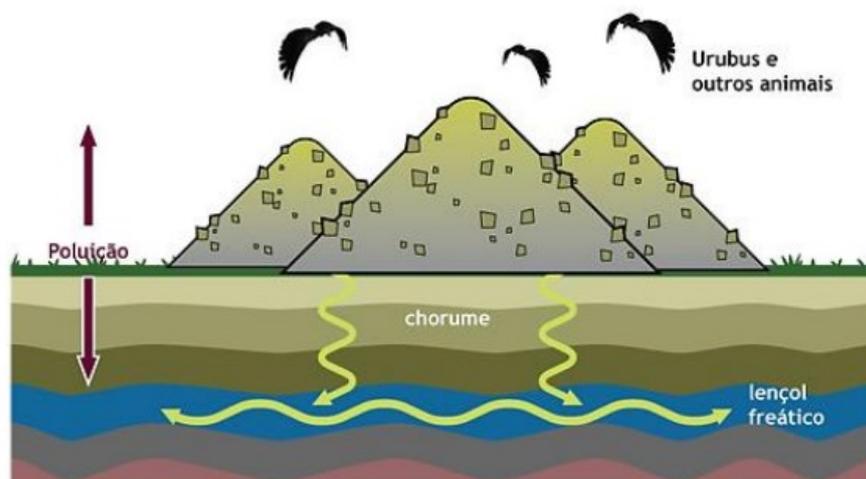
Segundo Gonçalves (2003, p.19) produzir lixo é uma ação que não pode ser evitada, dado que toda atividade acarreta na geração de resíduos, da mais simples a mais complexa. A vida humana possui ciclos de desenvolvimento, e nessa etapa estamos em uma fase de altos valores de desperdício e falta de responsabilidade na extração dos recursos e na disposição final dos resíduos.

Acarretando em danos a socioeconômica, uma vez que atingem os catadores, que são pessoas pobres e sem emprego, sujeitas a questões desfavoráveis para coletar os resíduos, e também danos ambientais (IBGE, 2010).

De acordo com Lima (2004) um lixão se define por ser um grande espaço, que os resíduos são inadequadamente depositados, sem um prévio preparo do solo e instalação de uma rede de esgoto, se tornando em uma área contaminadora do

solo e lençol freático. Em que os resíduos ficam expostos ao meio ambiente, não havendo barreiras de proteção, como pode ser observado na Figura 3.

Figura 3: Sistema de lixão sem proteção do solo



Fonte: BUGLIA, 2015

3.7.2 Disposição dos resíduos em aterros sanitários

A normatização que trata de aterros sanitários é a ABNT NBR 8419:1992 que estabeleceu restrições e definições para a sua construção. A NBR 8419 (ABNT, 1992) o define como: Áreas cuja construção é realizada de forma técnica, sem ocasionar prejuízos a saúde pública e ao meio ambiente, utilizando métodos da engenharia para que os resíduos ocupem o mínimo de área possível, e sejam cobertos por uma camada de terra em horários determinados.

Para Fiorillo (2011, p. 359) os aterros são projetados para que os riscos à saúde pública e segurança sejam os mínimos possíveis, para garantir que o aterro esteja em condições operacionais, deve ser seguida uma série de regras e etapas tais como: Definir a técnica de operação adotada, preparar o terreno, impermeabilizar, instalar os dispositivos para drenar os gases e percolado, realizar a drenagem de águas pluviais, executar a monitoração ambiental e outros.

A Figura 4 apresenta as medidas adequadas de conservação do meio ambiente, dado que são utilizados dispositivos como manta de PVC para evitar que o solo seja contaminado por lixiviação, vindo a acarretar em danos ao lençol freático,

e também são instalados dispositivos de drenagem, que conduz o lixiviado para locais adequados de tratamento (CARVALHAES et al. 2002).

Figura 4: Aterro sanitário



Fonte: BUGLIA, 2015

Também são necessárias que outras medidas de grande relevância sejam adotadas, visando o funcionamento adequado do aterro, como selecionar a área que será utilizada, inserção de projetos de implantação e operação, e obras para garantir que as condições acima sejam realizadas em conformidade com a normatização (ABNT, 1992), além de que para que estejam adequados, os aterros devem estar instalados a 200 (duzentos) metros de locais com cursos de água, cumprindo a distância de 1,5 metros entre o mesmo e o lençol freático ou águas (LANGE, 2008).

3.8 Gestão de resíduos da construção civil em canteiros de obras

Planejar adequadamente como gerir os resíduos da construção civil é uma etapa essencial, e consiste em desenvolver um processo de destinar adequadamente os RCC em todas as fases da obra, da coleta ao tratamento ou destinação final (OLIVEIRA, 2020).

Desta forma, a apropriada gestão é de grande relevância no contexto de obra, se caracterizando pela adoção de práticas de destinação adequada em cada etapa da construção, coleta, armazenagem, transporte e tratamento, buscando a preservação do ambiente, conforme destacado por Bertol; Raffler (2013).

De acordo com Blumenschein (2007b), das dificuldades encontradas para gerenciar de forma adequada os resíduos pode-se destacar: O grande volume de resíduos gerados, que se dá geralmente devido:

- À responsabilidade de destinação dos resíduos recair sobre vários setores;
- Ao grande número de colaboradores o acesso a informação se torna falho;
- A necessidade dos órgãos públicos de atenderem as legislações vigentes
- A baixa quantidade de projetos de pesquisa voltados para a área de reciclagem dos resíduos da construção civil;
- A falta de recursos financeiros dos municípios para sanar as questões ambientais
- Os resíduos ainda não são reciclados da forma adequada, estando dispostos em caçambas; apesar do grande potencial de reciclagem dos RCC (em torno de 80%),
- Aos instrumentos que controlam e estimulam a gestão dos municípios do setor público não são eficientes.

Diante das dificuldades apresentadas, faz-se necessário que ocorra uma adequada combinação das práticas de gestão dos resíduos, que seguem a linha de primeiro reduzir a quantidade de resíduo gerado, reutilizar, reciclar, utilizar novamente a energia, ou seja, incinerar, e por fim, depositá-los de forma adequada. Vale ressaltar que, o foco deve ser reduzir, reutilizar e reciclar (BLUMENSCHNEIN 2007b).

Redução dos resíduos da construção civil

No Brasil, é comum que em canteiros de obras exista uma política de “não reduzir a quantidade de resíduos gerada”, com o argumento de que esta prática atrapalha na produtividade, visto que sobrecarrega o trabalho, e “prejudicam” o tempo de produção. Com isso a ideia de reciclar e reutilizar não se torna uma atividade corriqueira, e nem usual no contexto do dia-a-dia nas construtoras, pois não passa a ser planejada para ser executada nas obras. Em contexto nacional,

cerca de 90% dos resíduos gerados na construção civil poderiam ser reciclados, e devido à alta geração desse material, é de grande importância que ocorra, principalmente sob o viés ambiental e econômico, onde haveria uma redução a exploração da matéria-prima, e conseqüentemente um menor custo para as construtoras (LIMA, 2012).

A redução da geração dos RCC está diretamente ligada a elaboração de um programa de gerenciamento dos resíduos, que depende de um prévio planejamento, que compare o projeto concluído e compatibilizado com idealizado em primeiro plano para a obra, e que desta forma garanta a atualização das informações, evitando equívocos que levem a geração desnecessária (CARVALHO, SOUZA e LIBRELOTTO, 2014).

Reutilização dos resíduos da construção civil

Para Gerolli, Marco e Florian (2021), a partir do momento em que é estabelecida a política de reutilização na própria construção, é evidente a melhoria na eficiência da gestão dos resíduos, levando a satisfatórios resultados para a população e o meio ambiente, uma vez que não serão afetados por os impactos ambientais provenientes da grande geração dos RCC.

De acordo com a NBR 15.115:2004 e NBR 15.116:200 os materiais recicláveis reutilizados não tem função estrutural nas construções, entretanto de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/02 existem situações que podem ser utilizados, como o gesso que passou a classificado em B (Materiais que Podem ser reutilizados) após passar por alguns processos.

Segundo Filho e Soler (2019), a função dos resíduos que geralmente são tirados de depósitos ou transformados em matéria-prima para os materiais construtivos é de boa qualidade, podendo-se utilizar os provenientes de construção e demolição, como areia, brita e cano, em pavimentações asfálticas, conter os taludes, canalizar os córregos e usar como a argamassa, e concreto.

Esses materiais também podem ser utilizados em componentes construtivos, como blocos, tubos e placas de drenagem. Embora esses produtos possam ser similares e ter uma faixa de preço semelhante, para que o reuso seja efetivo, é essencial que os materiais sejam reciclados. Isso requer o desenvolvimento de

novas tecnologias e a melhoria dos mercados, a fim de qualificar os processos que transformam os resíduos em matéria-prima de boa qualidade (MARCHI, 2019).

Reciclagem dos resíduos da construção civil

A reciclagem se caracteriza pelo processo de reaproveitar os resíduos como uma nova matéria-prima, ou um novo produto, onde para que essa transformação ocorra é necessário que passe por um processo produtivo (TEODORO,2011). Reciclar os resíduos da construção civil é uma pratica indispensável para a preservação do meio ambiente, reduzir custos operacionais e diminuir a quantidade de material a ser disposto nos aterros (LOPES, 2023).

Vários materiais podem passar pelo processo de reciclagem, a exemplo do papel, vidro, plástico e metal, que mesmo depois de processados, apresentam as mesmas características e qualidades iniciais, e são encontrados com facilidade, este fator contribui para que sejam reciclados com maior frequência, e conseqüentemente que a geração de resíduos seja reduzida, conforme citado por Miranda *et. al* (2016).

Para que esse processo possa ocorrer, é necessário que passe por uma série de operações, tais como coleta, desmonte e tratamento, até que passe pela produção novamente, como representado no fluxograma da Figura 5. E é influenciada por os valores de sustentabilidade, uma vez que minimiza a exploração dos recursos naturais, e promove reutilização dos materiais (HENDRIKS, 2000).

Figura 5- Processo construtivo resultante da reciclagem



Fonte: Adaptado de Henriks (2000)

A Figura 5 representa um fluxograma que detalha o ciclo de gestão e reaproveitamento de materiais básicos na construção civil. O processo inicia na etapa de prevenção, que abrange a construção e o uso de materiais de construção. Em seguida, os resíduos gerados durante as atividades de construção e demolição são submetidos a separação e tratamento, transformando-os em novos materiais de construção. Esses materiais tratados são posteriormente direcionados ao mercado, onde se tornam produtos reutilizáveis, como resíduos de concreto triturado, resíduo misto triturado, resíduo de pedra triturada, areia graduada, asfalto, plástico, madeira e metal. Esse fluxo demonstra a importância da gestão sustentável e do reaproveitamento de resíduos para minimizar impactos ambientais e promover a economia circular conforme Henriks (2000)

Entretanto, no Brasil essa prática ainda não é tão usual, quando comparado com Países desenvolvidos, é possível afirmar que ela ainda é pouco explorada, com a exceção das indústrias de aço e cimento. O motivo para que a reciclagem não seja tão realizada no País é resultado do descaso comum acerca das discussões sobre problemas sociais, ambientais e econômicos (JHON, 2000).

3.9 Implementação do programa de gerenciamento dos resíduos da construção civil

Estudos realizados no trabalho desenvolvido no projeto WAMBUCO (*Waste Manual For Building Constructions*) constatou que a metodologia mais eficiente em processos construtivos em países europeus, é baseada no planejamento das etapas a serem realizadas logo na fase inicial, já que desta forma os profissionais terão um maior entendimento das ações a serem realizadas. A elaboração do projeto deve se atentar a modulação e o sistema construtivo escolhido

Para que sejam gerados cada vez menos resíduos é necessário que seja pensado no tipo de material utilizado, e a integração entre os projetos secundários. É de extrema importância também que os quantitativos sejam os mais precisos possíveis, então os detalhamentos devem ser exatos e aperfeiçoados, para que não ocorram perdas, ou dificuldades na tomada de decisões no canteiro de obra. A etapa de elaboração orçamental e compras de materiais deve ser realizada com grande precisão, para que não sejam efetuadas em desperdício. Por isso, é primordial que análises sejam praticadas, a fim de averiguar a necessidade de aquisição, evitando

gastos dispensáveis e prejuízos decorrentes de estoques parados e/ou não utilizados (LIMA, 2012).

Segregação

De acordo com a Resolução CONAMA nº 307/02 a triagem dos resíduos deve acontecer no local de origem, ou em áreas estabelecidas para a destinação, e é principalmente de responsabilidade do gerador a sua realização. Nessa fase os resíduos devem ser separados de acordo com a sua classe, visto que alguns demandam separação exclusiva.

Para garantir a segregação adequada dos RCC, conforme a norma, é necessário formar pilhas próximas aos locais de geração, para transporte e acondicionamento posterior. A segregação deve ser feita ao final de cada atividade ou jornada de trabalho, preservando a qualidade do resíduo e favorecendo seu reuso e reciclagem. Para garantir boa qualidade, é fundamental evitar contaminações, que podem comprometer ou até impedir o aproveitamento futuro, além de afetar o gerenciamento eficaz para o reuso (LIMA, 2012).

Acondicionamento

Após a segregação dos RCC ao final do dia de obra, os resíduos devem ser acondicionados em recipientes adequados até atingir o volume mínimo para destinação final, facilitando o transporte (LIMA, 2012). Segundo IBAM (2001), os locais de acondicionamento devem ser apropriados para o tipo e quantidade de resíduos, reduzindo riscos de acidentes, proliferação de vetores, controle de odor e mantendo a estética. Os locais devem ser identificados com etiquetas para facilitar a organização, utilizando frequentemente big bags, baias, caçambas, entre outros.

- Big Bags

São de forma geral sacos grandes de ráfia com quatro alças, suportando a carga aproximada de 1m³. Usualmente utilizadas para o depósito de resíduos da Classe B, como: serragem, isopor, papelão plásticos e outros. É importante que sejam cobertos, para evitar o acúmulo de água, além de que é necessário que sejam

construídos suportes de metal ou madeira para o melhor posicionamento, conforme a Figura 6 (SOUZA, 2007).

Figura 6- Big Bags



Fonte: Souza, 2007

- Baias

Instalações com divisórias direcionadas para o temporário acondicionamento, podendo ser móveis ou fixas (Figura 6), são destinadas para o depósito de RCC de Classes B, C e D. Quando utilizadas para a Classe D devem ser cobertas e o piso impermeabilizado, para evitar contaminações (SILVA, 2015)

Figura 6- Baias



Fonte: Souza, 2007

- Caçambas estacionárias

São elementos metálicos conforme demonstrado na Figura 7, que podem comportar de 3 a 5m³, destinadas ao acondicionamento de grandes volumes de massa, geralmente pertencentes a Classe A, e madeira que é classificada como Classe B. São retiradas com o auxílio de caminhões-caçamba, e transportadas ao local de tratamento ou destinação final (SILVA, 2015).

Figura 7- Caçamba estacionária



Fonte: Souza, 2007

A fim de garantir a permanência das atividades de segregação dos resíduos é importante que algumas medidas sejam tomadas, pode-se destacar o uso de acessórios de identificação, tais como etiquetas auto-adesivas, que tem a função de categorizar o tipo de coleta (SOUZA, 2007).

Figura 8- Identificação das áreas



Fonte: Sustentabilidade, [s.d.].

Transporte

Para Massukado (2004) a etapa de transporte dos RCC pode ser caracterizada pela transferência dos resíduos do local de geração para centros de tratamento ou para a destinação final, por diferentes meios de transporte. Sendo de

grande relevância a implementação de uma logística que facilite o processo de locomoção, antecipando os acessos adequados, horários, entrada e saída de veículos de remoção dos “lixos” acondicionados, para que desta forma não exista acúmulo de resíduos. As empresas responsáveis por esse transporte devem ser licenciadas para tal atividade, apresentando a emissão pelo órgão competente.

O transporte dentro do canteiro de obras é realizado por meio de carrinhos de mão, elevadores de carga e guinchos. O operador do elevador de cargas aproveita as descidas vazias para transpor os resíduos até o local de depósito intermediário conforme a citado por Lima, (2012).

3.10 Conscientização para a gestão de resíduos em canteiros de obras

A incorporação da educação ambiental no contexto da construção civil é de grande relevância para minimizar os impactos ao meio ambiente ocasionados pela inadequada gestão dos resíduos. Embora existam regulamentações e legislações que orientam as práticas apropriadas para a administração de RCC, ainda é visível a falta de comprometimento de algumas empresas no setor no que se refere a conscientização acerca desses resíduos produzidos (JACINTO E CARVALHO,2022).

Para Blumenschein, (2007a) a conscientização deve ser iniciada na mais alta hierarquia da empresa, o que resultará no comprometimento mediante a eficiência de um processo eficaz e sustentável, corroborando para uma participação ativa, especialmente na fase de implementação. A presença da liderança em momentos importantes, como a manifestação da intenção de colaborar ou implementar o Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRSC), e na apresentação do plano final aos profissionais responsáveis pela execução, fortalecendo o processo e garantindo os resultados positivos almejados. É muito importante que essa liderança ocorra com a ativa participação de seus representantes, dessa forma os movimentos essenciais para a implementação do plano de gerenciamento dos resíduos da construção civil serão realizados evidenciado o comprometimento da empresa, e alinhando as expectativas em relação aos resultados. Desta maneira, os trabalhadores encarregados de realizar as atividades e demandas necessárias serão engajados mais facilmente.

O autor destaca que a conscientização dos líderes poderá ser conduzida por um de seus membros ou por um participante interno ou externo a empresa,

destacando os conceitos importantes ao tópico como os impactos ao meio ambiente decorrentes de uma gestão inadequada dos resíduos da construção, a legislação pertinente e as orientações para a elaboração efetiva de um PGRSC.

Após a conscientização por parte da liderança também é importante destacar a mesma por parte dos colaboradores, onde com a instauração de sistemas e o cumprimento das leis estabelecidas, são contornados os desafios, por isso é importante introduzir a educação ambiental no contexto laboral, assegurando que a produção e o descarte apropriado dos resíduos sejam realizados de maneira adequada por todos os envolvidos na execução do empreendimento, para isso é necessário que sejam realizadas ações de orientação e treinamento eficazes destinadas a todos os colaboradores da construção, visando a capacitação para lidar com as questões ambientais. Nessa perspectiva, a educação ambiental na construção assume uma grande importância, que proporciona conhecimento aos colaboradores e cultiva uma consciência acerca dos impactos ao meio ambiente, que contribui para mitigar os danos, garantindo condições de vida mais favoráveis tanto no presente, quanto no futuro das gerações (RODRIGUES, PASQUALETTO; SESSI, 2014).

3.10.1 Treinamento e recomendações

Segundo Blumenschein (2007b) para que a conscientização citada ocorra de forma satisfatória é necessário que todos os colaboradores participem de sua apresentação, desde os representantes aos operários, encarregados, pintores, eletricitas, serventes e outros. Afim de que seja apresentada a ideia do Plano de PGRSC, é importante que aconteça uma preparação, seja por vídeos, PowerPoint ou palestras, desde que inclua:

- Problemática da crise ambiental
- Impactos gerados pela má disposição dos resíduos (exemplo do lixão acima)
- O grande volume de resíduos gerados pela construção civil
- Normatização vigente
- A responsabilidade individual
- Possibilidade de reaproveitamento dos resíduos
- Propor o PGRSC

Para o autor é recomendado que, após essa primeira etapa de treinamento, seja definida uma campanha de consolidação dos tópicos apresentados, como: A criação de uma mascote de conscientização, Elaboração de placas indicando as classes dos resíduos conforme a Resolução CONAMA nº 307/02, vídeos educativos curtos, premiações para os colaboradores que se destacarem no PGRSCO e outras.

3.10.2 Procedimento operacional padrão (POP)

O POP é uma ferramenta que assegura que as atividades serão realizadas de forma adequada, uma vez que ao ser aplicado as chances que ocorra alguma inconformidade são reduzidas. É uma eficiente metodologia aplicada em auditorias internas, uma vez que o colaborador se torna habilitado para atuar em outros setores e atividades, uma vez que siga as etapas para realização das tarefas descrita por etapas neste procedimento (FERREIRA, 2014).

O conteúdo deste documento deve ser claro e assertivo, contendo todas as ferramentas e materiais necessários para realizar a atividade especificada, assim como a detalhada descrição de como efetua-la, abrangendo o colaborador responsável por executa-la e as datas de emissão e prazo para realização (CAMPOS, 1999).

A implementação do Programa de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil depende da aplicação de pops (Procedimentos Operacionais Padrão), que visam minimizar o uso de matérias-primas e a geração de resíduos. Isso envolve controle, registros contínuos e gestão eficiente do manuseio dos resíduos, incluindo segregação, separação, acondicionamento, reutilização e reciclagem. Além de benefícios econômicos, essa abordagem assegura o cumprimento das normas legais, como a Resolução CONAMA nº 307/02 (NAIME; LERNER, 2007).

4 METODOLOGIA

4.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa foi caracterizada como exploratória e explicativa, com o objetivo de compreender os resíduos gerados na construção civil e as práticas de gestão eficazes. O levantamento de dados referente às empresas foi realizado no período de fevereiro a abril de 2024, permitindo analisar sua situação em relação às práticas de gestão dos resíduos e manejo desses materiais. No que se refere ao levantamento bibliográfico, foram utilizadas como bases de dados o SciELO, o Google Acadêmico e os Periódicos CAPES, garantindo uma ampla fundamentação teórica para o estudo.

4.2 Elaboração do Questionário

O questionário é uma ferramenta metodológica amplamente utilizada para a coleta de dados em pesquisas, devido à sua capacidade de alcançar resultados eficientes e abrangentes. Conforme Cervo e Bervian (2002), ele apresenta questões fechadas que facilitam a análise dos dados, proporcionando respostas objetivas e quantificáveis, enquanto as questões abertas oferecem a possibilidade de explorar informações mais detalhadas e variadas. Marconi e Lakatos (1996) destacam o questionário por seu alcance, permitindo a obtenção de informações de uma grande quantidade de pessoas, bem como por sua economia, padronização das perguntas e pelo anonimato dos participantes, o que contribui para respostas mais espontâneas e sinceras. Assim, essa ferramenta se mostra essencial em estudos que buscam equilibrar precisão analítica e riqueza de informações qualitativas.

4.2.1 Questionário aplicado nas empresas construtoras

Para alcançar as metas da pesquisa, foi criada uma lista de verificação para avaliar a gestão de resíduos em obras de pequenas construtoras em Serra Talhada. As questões da lista foram elaboradas com base na revisão bibliográfica, com algumas sendo adaptadas e outras formuladas de maneira original, de acordo com as informações disponíveis na literatura, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4- Questionário para Diagnóstico da Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)

Questões	Referências
1- A gestão dos resíduos gerados na obra é de responsabilidade de quem?	Autoria Própria
2- Existe conscientização e treinamento dos colaboradores por parte da empresa? Caso existam como é feita?	Adaptação BLUMENSCHHEIN (2007a)
3- Quais os incentivos a participação?	Adaptação BLUMENSCHHEIN (2007a)
4- Existe algum indicador de produtividade dos colaboradores sendo utilizado na empresa?	Autoria Própria
5- Existem práticas de separação dos resíduos?	Autoria Própria
6- Como é feita a segregação?	Autoria Própria
7-O local que o resíduo de construção é contido é reciclável?	Autoria Própria
8- Os resíduos das classes A e C são acondicionados de que forma?	Autoria Própria
9- Os resíduos da classe B são acondicionados de que forma?	Autoria Própria
10- A sinalização está adequada?	Adaptação BLUMENSCHHEIN (2007a)
11- Os locais destinados ao armazenamento dos resíduos estão adequadamente instalados para evitar o acúmulo de água?	Adaptação BLUMENSCHHEIN (2007a)
12- Os espaços de armazenamento dos resíduos da construção civil estão dentro ou fora do canteiro?	Adaptação BLUMENSCHHEIN (2007a)
13- A limpeza do canteiro (parte externa da edificação) é feita com que frequência?	Adaptação BLUMENSCHHEIN (2007a)
14- A empresa apresentou planilha de quantificação dos resíduos?	Adaptação BLUMENSCHHEIN (2007a)
15- A quantificação apresentada está adequada?	Adaptação BLUMENSCHHEIN (2007a)
16- A empresa apresentou planilha de destinação dos resíduos?	Adaptação BLUMENSCHHEIN (2007a)
17- A empresa já elaborou o Procedimento Operacional referente à Gestão de Resíduos em canteiros de obras?	Adaptação BLUMENSCHHEIN (2007a)
18- Os resíduos da construção civil produzidos na empresa construtora são transportados para que local?	Autoria própria
19- Como acontece o transporte desses resíduos?	Autoria Própria
20- Como é realizada a escolha da empresa de destinação?	Autoria Própria
21- Existe alguma fiscalização da atuação da empresa escolhida?	Autoria própria

Fonte: Autora, 2024

4.3 Campo de atuação

O estudo foi realizado em Serra Talhada, município de Pernambuco, situado na Mesorregião do Sertão Pernambucano e na Microrregião do Pajeú, com

coordenadas geográficas 7° 58' 35" S e 38° 18' 10" O, abrangendo uma área de 2.980,007 km². O bioma predominante é a Caatinga, e, segundo o censo de 2022 do IBGE, a população local ultrapassa 92 mil habitantes.



Fonte: Autora, 2024

A construção civil em Serra Talhada, Pernambuco, desempenha um papel crucial na economia local, impulsionada por investimentos significativos em infraestrutura, educação e saúde. De acordo com o estudo "Olhando as Oportunidades" da Fecomércio-PE (2021), a região tem experimentado um crescimento notável nos últimos vinte anos, com destaque para a expansão das atividades de atacado, distribuição e indústria, além do fortalecimento dos setores educacional e de saúde. Entretanto, conforme apontado por Paulo et al. (2014), a rápida expansão urbana sem o devido planejamento tem gerado desafios ambientais e sociais, como a carência de serviços públicos essenciais e a degradação de recursos naturais.

Para identificar as principais construtoras de pequeno porte da região, foi considerando os critérios do SEBRAE microempresas com 1 a 19 funcionários e pequenas empresas com 20 a 99 funcionários. Ao todo, foram identificadas 15 construtoras. O contato com as empresas foi realizado por telefone, presencialmente e por e-mail para verificar seu funcionamento, confirmar se eram de pequeno porte e

identificar os resíduos gerados. Das 15 empresas, 10 participaram da pesquisa, sendo que não houve geração de resíduos da Classe D, que foi excluída do questionário. Um formulário online foi enviado aos responsáveis pelas obras, com visitas agendadas para obras distantes. A coleta de dados ocorreu no horário comercial das obras, de segunda a sexta-feira, das 07:00 às 17:30.

4.4 Fluxograma das etapas de pesquisa

Figura 10- Fluxograma das etapas metodológicas



Fonte: Autora, 2024

- 1- Revisão da Literatura: A fase inicial da pesquisa compreendeu uma revisão ampla da literatura sobre resíduos da construção e a gestão adequada.
- 2- Coleta de Informações: Para realizar o diagnóstico foi necessário elaborar um questionário para verificar a eficiência da gestão de resíduos da construção civil.
- 3- Análise dos dados e estudo da normatização vigente: Após a coleta de dados foi realizada a análise dos resultados.
- 4- Gestão de RCC: Estudo das respostas obtidas no questionário, bem como a comparação entre cada uma com a literatura.
- 5- Conclusões e Recomendações: Nesta etapa, foram apresentadas as conclusões derivadas da análise realizada, seguidas de recomendações para a implementação do programa de implementação do gerenciamento de resíduos da construção civil.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

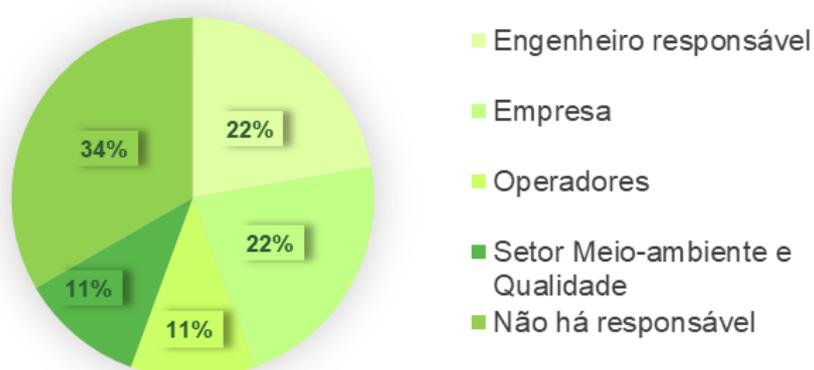
Depois da realização das visitas e envio do formulário de avaliação do gerenciamento dos resíduos da construção nas empresas, apresentam-se os resultados obtidos. A análise foi efetuada questão a questão, acumulando as respostas em grupos de igual valor, ou similar conteúdo em gráficos ou em textos para facilitar a investigação.

5.1. Referente a identificação do responsável em administrar os resíduos gerados na obra;

A quantidade de obras sem funcionário para administrar os resíduos é 34%, conforme o Gráfico 2, 22% dos entrevistados informaram que é de responsabilidade da empresa no geral, e desta forma não existe a delegação da função para alguém específico, totalizando 56% das obras sem responsável direto.

Esses fatos contribuem para um gerenciamento inadequado, pois sem existir uma pessoa que aponte as atitudes corretas de tratamento e destinação e promova treinamentos, assim como monitore as etapas da construção e geração e descarte dos resíduos, podem ser tomadas decisões erradas, como por exemplo a disposição irregular dos resíduos (BRASIL, 2010).

Gráfico 2- Responsabilidade pela gestão dos resíduos



Fonte: Autora, 2025

5.2. Existir conscientização e treinamento dos colaboradores por parte da empresa e os incentivos a participação;

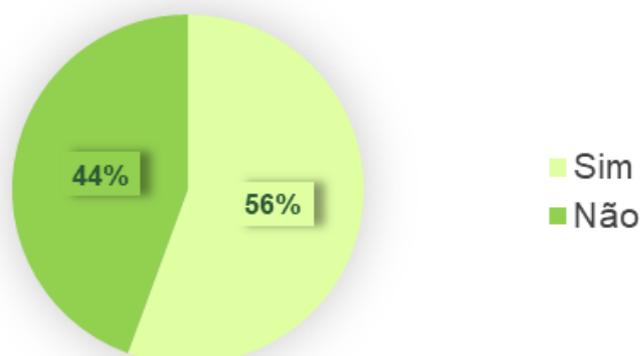
Apesar da quantidade de obras em que ocorre conscientização e treinamento dos colaboradores (56%) ser maior que a que não há (44%) conforme o Gráfico 3, o número de obras ainda sem essas atividades é alto, isso pode ser explicado pelo resultado da questão 01, que demonstra um alto valor de obras sem responsável direto.

Das obras que possuem atividades de conscientização e treinamento, foi informado que elas ocorrem incentivando os colaboradores a analisar o material a ser descartado de forma assertiva, destinando embalagens de produtos, e resíduos para os locais previstos, realizando treinamentos para garantir a fixação das informações.

O estudo de Jacinto e Carvalho (2022) em uma construtora de Fortaleza avaliou o conhecimento ambiental de 18 colaboradores, constatando falta de familiaridade com o tema. Após palestras e distribuição de materiais educativos, foi aplicada uma nova avaliação, que mostrou maior compreensão dos funcionários. Conclui-se que a conscientização ambiental é fundamental para o desenvolvimento sustentável.

Em 100% das empresas visitadas não existe incentivo algum para ações de reduzir, reutilizar ou reciclar os resíduos. Ações como essa são imprescindíveis para garantir o fortalecimento e importância dos processos de gerenciamento como cita Blumenschein (2007).

Gráfico 3- Conscientização e treinamento dos colaboradores



Fonte: Autora, 2025

5.3. Existir algum indicador de produtividade dos colaboradores sendo utilizado na empresa;

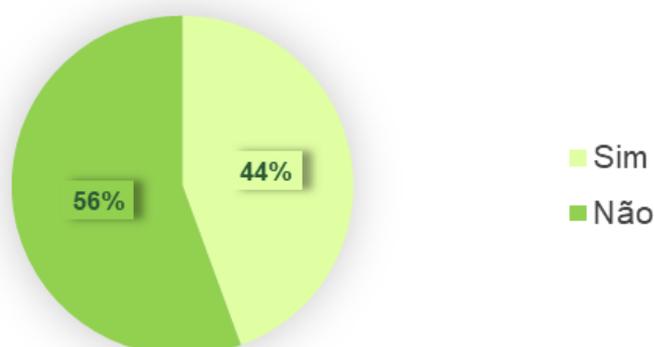
Em todas as empresas entrevistadas existem indicadores de produtividade, para Lantelme et al., (1995) a gestão de qualidade é fundamental para o sucesso de uma empresa porque fornece informações essenciais para a tomada de decisão. Os responsáveis pela obra podem usar as informações coletadas para fazer melhorias nos processos e economizar dinheiro.

Para o autor, este método estratégico permite que os gerentes maximizem o desempenho da empresa, mantendo-a competitiva do mercado. Ao compreender os dados relacionados à qualidade, é possível identificar oportunidades e apoiar mudanças que promovam o crescimento sustentável da empresa. Assim, a gestão de qualidade promove a inovação e a eficiência operacional, além de garantir a conformidade com os padrões.

5.4 Práticas de separação dos resíduos;

No que se refere a separação dos resíduos, 56% das empresas não realizam essa atividade (Gráfico 4). Estando desta forma em desconformidade com o estabelecido na Resolução CONAMA nº 307/02 que aponta que a segregação dos resíduos da construção deve ocorrer nos locais de geração (na obra). Enquanto 44% das empresas afirmaram que durante a construção praticam as atividades de separação dos RCC.

Gráfico 4- Indicadores de produtividade utilizados



Fonte: Autora, 2025

5.4.1. Como ocorre a segregação dos resíduos;

Para as empresas que segregaram os resíduos (44% conforme a questão anterior) foi questionado como ocorre esse processo, obtendo-se desta forma diferentes resultados, citados a seguir:

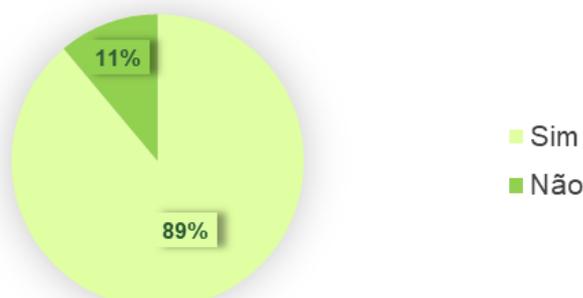
- Em Locais específicos para cada material;
- No canteiro de obras (sem definição de local);
- Em baias;
- Por setor de geração (cada setor tem um local para depositar os resíduos).

Com base nas respostas apresentadas, é possível afirmar que das empresas que praticaram a separação dos resíduos, ainda existiam práticas inadequadas, como a falta de definição para cada classe, ou haver apenas um local comum por setor para realizar essa organização.

5.4.2 O local que o resíduo de construção é contido é reciclável;

Em 89% das empresas, conforme demonstrado no Gráfico 5, o local designado para os Resíduos de Construção Civil (RCC) na obra não era adequado para reciclagem, enquanto apenas 11% delas possuíam uma área destinada especificamente para a deposição de RCC e era adequadamente reciclável.

Gráfico 5- Práticas de separação dos resíduos



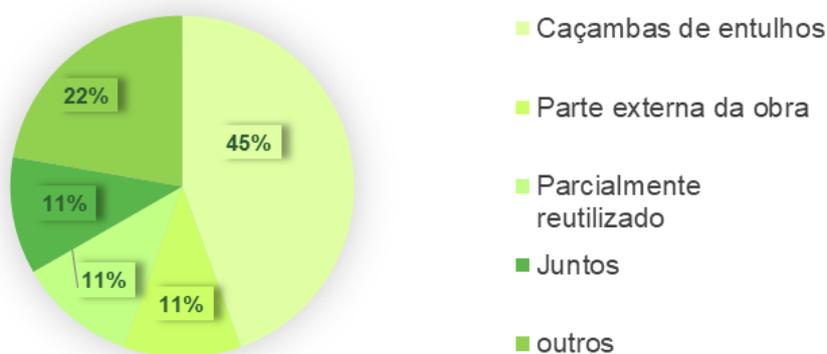
Fonte: Autora, 2025

Este grande percentual reflete a não conformidade com as boas práticas ambientais, além de levar a prejuízos financeiros, como salienta o trabalho realizado por Pinho *et al.*, (2021), que tem o objeto de estudo a viabilidade da reutilização das caçambas no espaço público e privado, o autor cita que ao realizar o reaproveitamento desses equipamentos, que tem alta resistência e possibilidade de movimentação, são reduzidas grandes parcelas do investimento empregado, além de ser um item de fácil comercialização, dada a sua versatilidade, podendo dar origem a Caçamba-horta, jardineira, brinquedo infantil e até quiosque/posto de apoio. Destacando desta forma a importância da utilização de equipamentos de acondicionamento recicláveis, no contexto para o seu uso em obra, ou geral.

5.4.3 A forma que os resíduos da classe A e C são acondicionados;

O cenário das empresas construtoras quanto ao acondicionamento dos resíduos da Classe A e C (Gráfico 6) é formado por 45% delas os depositaram em caçambas de entulhos, 11% na parte externa da obra, 11% é parcialmente reutilizado (Classe A), 11% juntos sem qualquer separação das respectivas Classes, e em 22% dos entrevistados a forma de acondicionar na obra era específica do processo construtivo, sendo diretamente ligado com a disponibilidade de empresas parceiras para realizar o imediato transporte dos resíduos para outro local, podendo eventualmente realizar a reciclagem dos resíduos, ou apenas realizar a destinação final.

Gráfico 6- Formas de acondicionamento dos resíduos das Classes A e C



Fonte: Autora, 2025

De acordo com a Resolução CONAMA nº 307/02, os resíduos da Classe A devem ser segregados dos demais, assim como os da Classe C, desta forma as empresas que responderam acondicionar os resíduos juntos, ou na parte externa da obra (também sem a separação), estão em desconformidade com o estabelecido regulamento, uma vez que os resíduos da Classe A podem ser reciclados, e os da Classe C não podem.

Com isso, é importante que as empresas construtoras passem a acondicionar os resíduos das Classes A e C de forma adequada, com o estabelecido na Resolução.

5.4.4 A forma que os resíduos da Classe B são acondicionados;

No que se refere ao acondicionamento dos resíduos da Classe B, 50% das empresas construtoras os depositaram em caçambas de entulhos, (conforme o Gráfico 7), 12% delas reciclaram e reutilizaram os “entulhos” na própria obra, e 38% dos entrevistados informaram que os direcionaram imediatamente para um local externo à obra, evitando sua permanência no local, os designando a empresas parceiras, que eventualmente podem reciclar os resíduos, ou apenas realizar a destinação final para um local adequado.

Gráfico 7- Forma de acondicionamento dos resíduos da Classe B



Fonte: Autora, 2025

Assim como os resíduos da Classe A, os resíduos da Classe B também podem ser reciclados, conforme o estabelecido na Resolução CONAMA nº 307/02, uma grande parcela (38% dos entrevistados) direcionaram os resíduos diretamente

para fora da empresa, e assim como na questão anterior sem realizar a previa separação dos outros resíduos, visto que não há um local específico na obra para acondicioná-los e realizar essa organização, estando também em desconformidade com o estabelecido no regulamento. De acordo com as questões 8 e 9 do questionário, foi possível identificar que grande parte das empresas não realizou a separação dos resíduos, acondicionando-os por vez juntos, ou fora da empresa, também sem realizar a segregação.

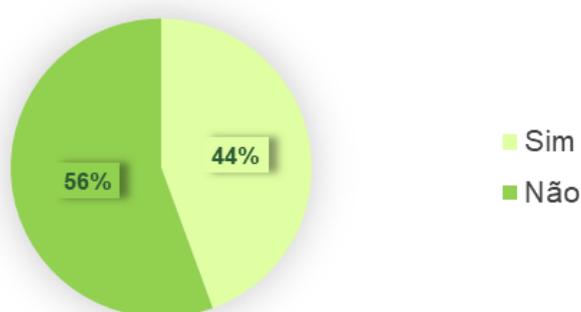
No estudo de Medeiros (2008), foram analisadas as práticas de gerenciamento de resíduos da construção civil em sete empresas construtoras em Recife. Essas empresas passaram a segregar os resíduos de forma adequada, o que resultou em um retorno financeiro significativo, superando em até três vezes o valor do investimento inicial, graças aos lucros da reciclagem. O autor conclui que a adoção de práticas de separação de resíduos é essencial tanto para reduzir os impactos ambientais quanto para gerar lucro.

Assim, no tópico 5.4, sobre as práticas de geração de resíduos, os resultados indicam que, embora algumas empresas já tenham implementado práticas de segregação, muitas ainda enfrentam dificuldades significativas para atender às normas ambientais. A principal dificuldade está na falta de espaços adequados e bem definidos nos canteiros de obras para separar corretamente os materiais, o que compromete a eficiência do processo e acaba afetando tanto o meio ambiente quanto a saúde financeira das empresas. A carência de uma infraestrutura adequada para reciclagem e a prática de acondicionar os resíduos de forma inadequada, sem uma segregação clara, evidenciam que muitas empresas ainda estão nos primeiros passos quando se trata de uma gestão mais eficiente dos resíduos. Além disso, a falta de separação entre os diferentes tipos de resíduos – como os das classes A, B e C – reflete uma dificuldade das empresas em integrar práticas mais sustentáveis aos seus processos de construção, muitas vezes por falta de conhecimento ou de investimento em soluções que não só minimizem os impactos ambientais, mas que também tragam benefícios financeiros a longo prazo. Isso mostra que, além de ser uma obrigação legal, a correta gestão de resíduos poderia ser vista como uma oportunidade para as empresas gerarem valor, tanto para o meio ambiente quanto para seus próprios resultados.

5.5. Adequação da sinalização dos locais destinados para o acondicionamento dos resíduos;

A análise revelou que a maioria das empresas construtoras entrevistadas não fez a devida sinalização da área de acondicionamento dos resíduos, representando 56% do total, conforme indicado no Gráfico 8. Apenas 44% delas sinalizam adequadamente o local. Com base nas respostas anteriores, é evidente que uma parcela significativa dessas empresas deposita os resíduos das Classes A, B e C em caçambas de entulhos. Isso sugere que essas caçambas poderiam não ter identificações claras ou distinções entre os tipos de resíduos depositados.

Gráfico 8- Adequação da sinalização dos locais de armazenamento dos resíduos



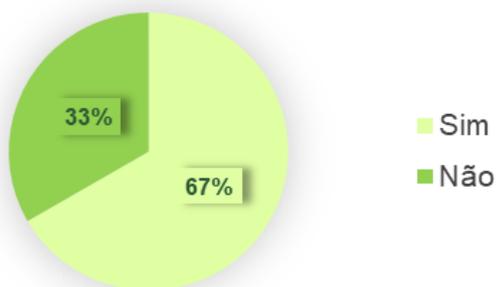
Fonte: Autora, 2025

Lima (2012) destaca que, promover a identificação visual na obra é imprescindível, dado que a sinalização informativa dos locais de acondicionamento de cada resíduo, tem caráter orientador e informativo, e desta forma os colaboradores são frequentemente lembrados da necessidade de efetuar a correta separação das Classes.

5.5.1. Adequação dos locais destinados para o acondicionamento dos resíduos;

Em 67% (Gráfico 9) das empresas construtoras não havia adequação dos locais destinados ao acondicionamento dos resíduos para evitar o acúmulo de água, enquanto apenas 33% delas informaram utilizar a adaptação do local para evitar a indevida coleta de pluvial.

Gráfico 9- Instalações adequadas para armazenamento para evitar acúmulo de água



Fonte: Autora, 2025

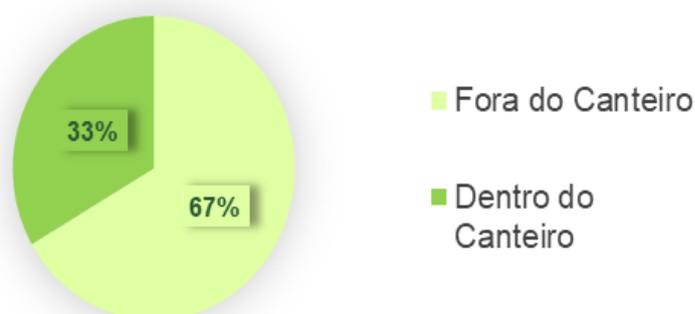
No estudo do gerenciamento de resíduos realizado por Tenório *et al.*, (2017) na cidade de Maceió, é destacado que o local de armazenagem de resíduos de gesso (Classe B) deve ser seco, protegido da água de chuva e outros possíveis contatos para garantir a sua preservação.

Ao realizar a comparação com o estudo realizado por Oliveira *et al.*, (2013) que analisa os aspectos ambientais da usina de reciclagem de resíduos de construção civil e demolição em Londrina/PR, o autor concluiu que quando não são devidamente cobertos, esses locais podem contaminar os resíduos e impossibilitar o processo de reciclagem, dado que o gesso é um resíduo não inerte e pode se solubilizar em água com capacidade percolativa, impactando o solo e com potencial contaminante do lençol freático. A integridade do resíduo é comprometida, assim como a sua preservação, por isso é essencial a adequação das instalações, como afirma o primeiro autor no estudo realizado em Maceió.

5.5.2 Os espaços de armazenamento dos resíduos da construção civil estarem dentro ou fora do canteiro de obras;

Referente ao armazenamento dos resíduos, 67% dos entrevistados (Gráfico 10) depositaram na parte externa do canteiro, enquanto 33% delas armazenaram na parte interna. Similarmente no estudo do gerenciamento de RCC realizado por Dalla Corte (2017) na cidade de Santa Maria -RS, em 11 empresas da construção civil foi identificado que algumas armazenaram os resíduos na parte externa da obra, em caçambas, com isso o autor concluiu que esta ação pode atrapalhar a via pública, levando a possibilidade de ocorrer acidentes pela disposição neste local.

Gráfico 10- Armazenamento dos resíduos dentro ou fora do canteiro de obras



Fonte: Autora, 2025

Com base nas respostas obtidas nas questões 08 e 09, é possível afirmar que uma parcela considerável das empresas fez uso de caçambas de entulho para o armazenamento de resíduos. Dessa maneira, torna-se evidente que ao deixá-las expostas na parte externa da obra, conforme mencionado pelo autor, há um risco de ocorrerem danos. Portanto, medidas adequadas de gestão e armazenamento de resíduos dentro do canteiro de obras são essenciais para mitigar esses potenciais impactos negativos.

5.5.3 Frequência em que o canteiro de obra é limpo;

No que se refere a frequência em que o canteiro de obra é limpo (Gráfico 11), as empresas apresentaram periodicidades diversificadas, onde: 23% limpam diariamente, 22% de 2 a 3 vezes por semana, 22% semanalmente, 22% após a produção e 11% com baixa frequência.

Gráfico 11- Frequência de limpeza do canteiro de obras



Fonte: Autora, 2025

No trabalho de Santos *et al.*, (2018) em que é implementado o programa 5s em um canteiro de obras em Itabuna-BA, é realizado um estudo sobre a limpeza no local, visto que este é o terceiro senso da metodologia japonesa, na situação pré-implementação os colaboradores informaram que os equipamentos e o próprio canteiro só eram limpos quando estavam muito sujos, não havendo nem os materiais de limpeza necessários no local. No cenário pós-implementação a limpeza passou a ser realizada frequentemente, e os materiais de limpeza foram providenciados, obtendo-se um ambiente com melhor aspecto, onde a responsabilidade de efetuar a limpeza é da mesma pessoa que a gerou, foi também definido que os últimos 10 minutos de expediente seriam para tal atividade. Por fim a autora chegou à conclusão que buscar limpar o canteiro todos os dias ou ao menos após a produção gera um ambiente de trabalho mais seguro e limpo.

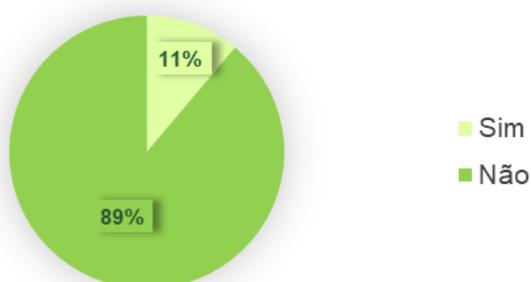
Em contrapartida, nas empresas construtoras que foram realizadas as entrevistadas no presente estudo alcançaram apenas 45% da frequência ideal de limpeza recomendada por Santos *et. al*, (2018). Esse cenário resulta em um ambiente de trabalho potencialmente inseguro e propenso à insalubridade, desta forma é evidente a necessidade que tais empresas adotem medidas eficazes de limpeza e manutenção.

Com base nas respostas obtidas no tópico 5.5, sobre a adequação dos locais destinados ao acondicionamento dos resíduos, os resultados indicaram que muitas empresas ainda enfrentam dificuldades no gerenciamento adequado do armazenamento e na separação dos resíduos no canteiro de obras. A falta de medidas para evitar o acúmulo de água, a ausência de sinalização clara nos locais de acondicionamento e a prática de armazenar os resíduos na parte externa das obras indicam uma gestão inadequada que pode causar impactos ambientais e comprometer a segurança no local. Além disso, a limpeza irregular do canteiro de obras, feita de forma esporádica, contribui para um ambiente de trabalho insalubre e arriscado. Esses problemas refletem a necessidade urgente de adotar práticas mais organizadas e responsáveis, não só para garantir a conformidade com as normas, mas também para proporcionar um ambiente de trabalho mais seguro e eficiente para todos.

5. 6. Referente à monitoração da geração de resíduos

No que se refere a quantificação dos resíduos gerados na obra, 89% das empresas (Gráfico 12) não possuíam planilhas que auxiliassem nesse levantamento, enquanto que apenas 11% delas a utilizam como instrumento organizacional.

Gráfico 12- Apresentação de planilha de quantificação dos resíduos



Fonte: Autora, 2025

O estudo realizado por Silva (2022), constatou a necessidade da implementação de planilhas de geração de resíduos, o autor elaborou um projeto piloto de uma edificação de padrão simples, e utilizando as tabelas geradas na plataforma BIM com as planilhas do Excel pode realizar o estudo de geração dos resíduos, a fim de entender a possibilidade de quantificar a geração e mitigar as perdas nesse processo, por fim pode-se concluir que, com a utilização deste modelo de quantificação foi possível estimar as perdas de materiais de cada elemento, assim como a quantidade de resíduos gerada. Além de permitir a análise precedente a obra, o que propicia que sejam previstos os desperdícios dos materiais, e conseqüentemente que as alterações possam ser realizadas, visando a redução dos resíduos gerados.

Portanto, é importante que essa quantificação seja utilizada em projetos de construção, pois promove uma gestão eficiente dos resíduos e uma redução significativa de desperdícios.

5.6.1. A quantificação apresentada estar adequada;

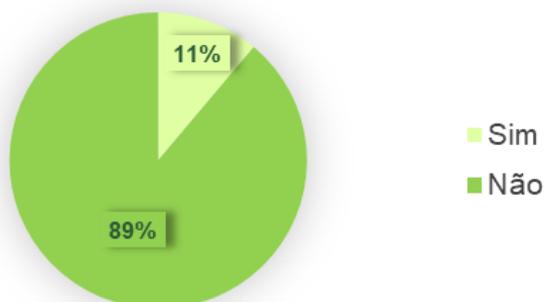
Como apresentado anteriormente, apenas 11% das empresas quantificaram os resíduos gerados, entretanto apesar de possuir a planilha, não existe

conformidade com os valores reais de geração, visto que todos os responsáveis pelas empresas construtoras entrevistadas responderam que a planilha não estava adequada, ou seja, a quantidade de resíduos gerada na obra não era condizente com os valores estimados. Portanto, é crucial que a planilha esteja adequada à realidade da obra para que os valores de resíduos gerados reflitam com precisão a situação no campo.

5.6.2 Relativo à empresa apresentar uma planilha de destinação dos resíduos.

Apenas 11% (Gráfico 13) das construtoras apresentaram planilha de destinação dos resíduos, enquanto a maior parcela (89%) não utilizaram esse instrumento organizacional.

Gráfico 13- Apresentação de planilha de destinação dos resíduos



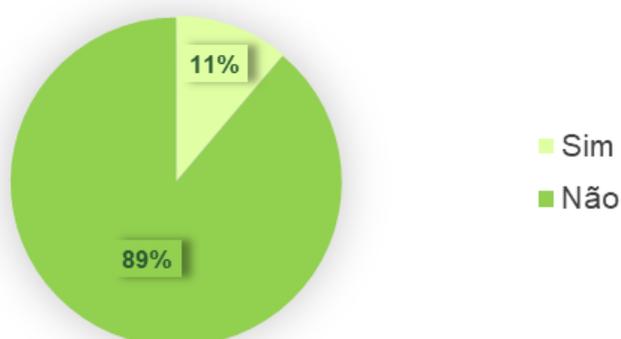
Fonte: Autora, 2025

No trabalho de Silva (2022), além de estudar o uso de planilhas de quantificação (citadas na questão 14), o autor buscou integrar as planilhas de destinação dos resíduos, utilizando a literatura como fonte principal de dados para a elaboração, e obteve resultados satisfatórios, visto que a gestão dos resíduos ocorre de forma mais organizada, e em conformidade com as normatizações. Mediante a isto, é possível afirmar que existe uma necessidade de implementação desta ferramenta nas empresas construtoras, dados os benefícios de sua implementação, que abrangem desde uma gestão eficiente dos resíduos, conformidade legal, até a sustentabilidade ambiental.

5.6.3 A empresa já ter elaborado o Procedimento Operacional referente à Gestão de Resíduos em canteiros de obras;

Referente a elaboração de um procedimento operacional padrão para garantir que as práticas relacionadas a gestão dos resíduos sejam adequadas, 89% (Gráfico 14) das empresas construtoras não elaboraram, enquanto que apenas 11% delas utilizaram o POP.

Gráfico 14- Elaboração do Procedimento Operacional Padrão



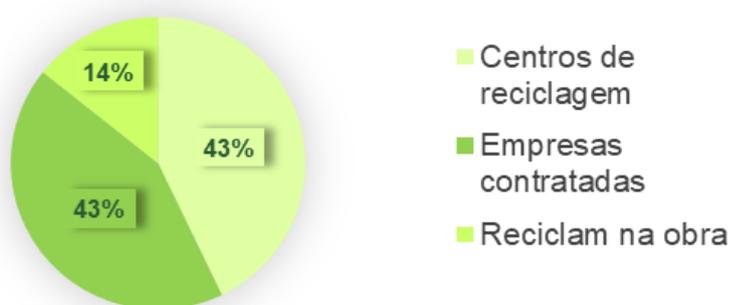
Fonte: Autora, 2025

O procedimento operacional padrão é uma ferramenta eficiente para garantir que inconformidades na gestão dos resíduos ocorram, como afirma Naime; Lerner (2007) em seu estudo de gestão de resíduos sólidos em uma construtora de Rio Grande do Sul, onde após a aplicação de POP's quando identificadas atividades sendo realizadas de forma inadequada, foi observado um bom índice de eficiência metodológica, com cada vez menos inconformidades. Por isso é importante que as empresas construtoras elaborem Procedimento Operacional Padrão, esses procedimentos padronizados fornecem uma estrutura clara para a gestão de resíduos, garantindo a identificação e correção de atividades inadequadas. Através da implementação de POP's, as empresas podem alcançar um índice de eficiência metodológica cada vez maior, resultando em menos inconformidades e contribuindo para a melhoria contínua de suas práticas ambientais.

5.7. Quanto ao transporte dos resíduos da construção civil

No que se refere ao local em que os resíduos da construção são transportados, 43% (Gráfico 15) das empresas construtoras os direcionaram a centros de reciclagem, (43%) informaram possuir contrato com outras empresas que ficam responsáveis por os resíduos, e 14% reciclaram os resíduos na obra e não direcionam para outros locais.

Gráfico 15- Transporte dos resíduos

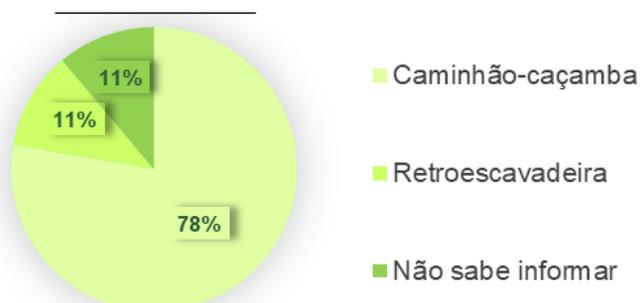


Fonte: Autora, 2025

5.7.1 Como o transporte dos resíduos acontece;

Referente ao transporte dos resíduos, 78% das empresas (Gráfico 16) utilizam o caminhão-caçamba, 11% retroescavadeira (nessa situação é para o caso de reciclagem no próprio canteiro de obras), e 11% não souberam informar como o deslocamento dos resíduos acontece.

Gráfico 16- Critérios utilizados para escolha da empresa responsável pela destinação final dos resíduos



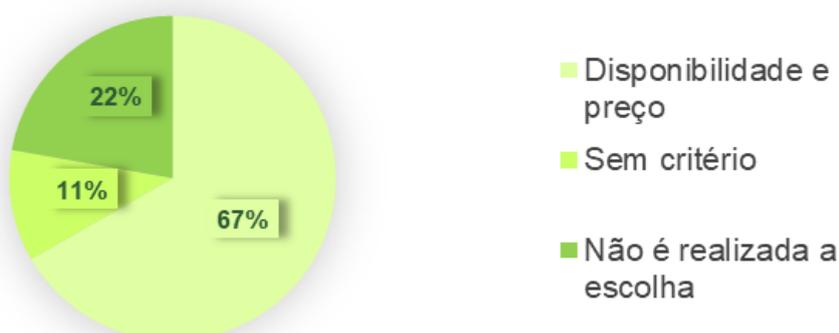
Fonte: Autora, 2025

Com isso, grande parte das empresas estavam transportando os resíduos de forma adequada, visto que utilizam caminhões com equipamento poliguindaste ou caminhões com caçamba basculante, que geralmente são cobertos por lonas a fim de evitar o derramamento na via pública, como cita Lima (2012).

5.7.2 Quanto aos critérios para a escolha da empresa responsável pela destinação dos resíduos,

Em 67% das construtoras entrevistadas (Gráfico 17) o principal parâmetro de escolha das empresas de destinação era a disponibilidade e o preço, 11% não utilizaram nenhum critério para a contratação, e 22% não destinaram os resíduos para empresas.

Gráfico 17- Fiscalização da atuação da empresa escolhida



Fonte: Autora, 2025

De acordo com essas respostas é possível concluir que a conformidade legal não é um critério para a escolha da empresa de destinação, a Resolução CONAMA nº 307/02 destaca que é responsabilidade das construtoras realizar a contratação de empresas removedoras de resíduos legalizadas, e depositar em conformidade legal.

De acordo com o Portal do Saneamento Básico, em 2016 na cidade de Maceió foi realizada uma operação de fiscalização de empresas construtoras que estavam destinando seus resíduos de forma inadequada, mediante a contratação de empresas não licenciadas, o que foi configurado como infração ambiental, e levando a autuação de multas as respectivas empresas. Com isso, fica claro que existe a

necessidade de averiguar a conformidade legal, uma vez que penalidades serão aplicadas caso identificadas irregularidades.

No estudo realizado por Pucci (2006) de avaliação da logística de manejo dos resíduos da construção civil, foi sugerido pelo autor que as empresas construtoras devem se atentar em três pontos para realizar a contratação, que são: exigir que a removedora destine os resíduos para locais licenciados, identificar pontos de recebimento alternativo, no que se refere aos recicláveis, e por fim solicitar do poder público incentivo a regularização de mais opções de pontos de deposição. Para que desta forma o critério de escolha das empresas construtoras seja pautado na legalidade, visto a sua importância no caráter econômico e ambiental, é crucial que essas práticas sejam incorporadas nas políticas de contratação.

5.7.3 Existência de fiscalização da empresa contratada para remover os resíduos;

Nenhuma das empresas construtoras realizaram a fiscalização da empresa contratada para remover os resíduos, algumas alegaram que não existia essa necessidade.

No estudo realizado por Pucci (2006), citado no item anterior, foi analisada a logística da implementação do gerenciamento dos resíduos da construção civil, e com isso foi atribuída a ação de fiscalizar as empresas contratadas utilizando uma ferramenta metodológica, pautada em um formulário de cadastro, onde era necessária a apresentação dos órgãos competentes em receber a Classe de resíduo que seria repassado a ela. No documento era salientado que: o transporte dos resíduos só poderia ser realizado pela transportadora filiada do estado, garantindo então a legalidade no transporte, além de ser necessária a disponibilização das informações dos dados da empresa, como o tipo e a quantidade de resíduo transportado, a placa do veículo que retirou o resíduo, e caracterização do local de recebimento, e só então a construtora autorizava a emissão da nota fiscal e realização do serviço, garantindo a legalidade da empresa contratada.

É importante que as empresas construtoras se atentem a fiscalização, pois a legalidade no gerenciamento de resíduos promove a transparência e a

responsabilidade social corporativa, fortalecendo a imagem da empresa perante a sociedade, clientes e investidores, e incentivando práticas sustentáveis no setor da construção civil.

Os resultados do tópico 5.6 mostraram que, embora algumas empresas usem métodos adequados para o transporte de resíduos, ainda há grandes falhas na forma como escolhem as empresas responsáveis pela destinação final dos materiais e na falta de fiscalização dessas empresas. A principal preocupação para a contratação dessas empresas parece ser o custo e a disponibilidade, em vez de garantir que elas cumpram as normas ambientais, o que pode levar a problemas legais e impactos negativos para o meio ambiente. Além disso, muitas construtoras não realizam nenhum tipo de fiscalização sobre o transporte e a destinação dos resíduos, o que aumenta os riscos de irregularidades. Para melhorar essa situação, é essencial que as empresas adotem práticas mais rigorosas e responsáveis, garantindo que suas escolhas estejam em conformidade com a legislação e que haja um controle mais efetivo sobre o processo de destinação, promovendo a sustentabilidade e a transparência.

Diante de todos os resultados obtidos no presente estudo é possível estabelecer uma análise comparativa com os dados de Corneli (2009), que apresenta os motivos que mais favorecem a alta produção de resíduos da construção e demolição, notou-se que 4 dos 6 fatores apontados pelo autor coincidem com a situação das empresas construtoras, a sistematização falha nas atividades está diretamente ligada com a adoção de técnicas inadequadas no manejo de RCC; a organização do canteiro com as práticas de acondicionamento errado dos resíduos, e não haver um planejamento de montagem dos canteiros; falta de conscientização dos colaboradores com a inadequada qualificação da mão de obra e a elaboração dos projetos, que está associada ao não planejamento, seja pela falta de criação de planilhas imprescindíveis no gerenciamento, ou entender as necessidades para uma adequada gestão.

6 CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos na pesquisa é indicada uma falta de conformidade técnica entre as normatizações brasileiras com as práticas de gerenciamento dos resíduos da construção adotadas por as construtoras de pequeno porte da cidade de Serra Talhada- PE. As empresas estudadas implementam algumas ações voltadas ao correto gerenciamento, porém são atividades isoladas. De forma geral, ainda estão longe de atender integralmente às normas e leis que determinam os procedimentos adequados.

As respostas do questionário indicam práticas inadequadas de acondicionamento, transporte, manuseio e destinação dos resíduos, além de evidenciar a falta de treinamento dos colaboradores e a ausência de um responsável direto pela administração dos resíduos. A literatura pesquisada confirma que, no Brasil, existem normas e leis que regulamentam a gestão adequada dos resíduos. Essas normas visam garantir práticas ambientalmente corretas e a conformidade legal. A falta de cumprimento dessas diretrizes pode resultar em sanções legais e impactos negativos ao meio ambiente, destacando a importância de um gerenciamento eficiente e treinamentos apropriados.

Existe principalmente uma limitação que pode ser considerada no presente estudo, que se dá pela ferramenta metodológica ser de caráter qualitativo, podendo assim ter passado por alguma variação no que se refere aos diferentes parâmetros de qualificação empregados pelas pessoas que responderam ao formulário.

Apesar de se ter encontrado limitações no decorrer da pesquisa, foi possível realizar a caracterização de como ocorre o gerenciamento dos resíduos nas empresas construtoras, e os resultados obtidos foram aceitáveis em comparação com os objetivos propostos.

A partir dos dados obtidos por meio deste estudo, foi possível realizar a elaboração de recomendações e ações a serem tomadas por as construtoras para o gerenciamento mais eficiente dos RCC na cidade. Apresentadas a seguir:

- Criar e implementar um Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/02, para realizar o adequado manejo, transporte e acondicionamento dos resíduos

- Planejar como vai ocorrer o gerenciamento ainda na fase de projeto, afim de padronizar as atividades com POP's e garantir a redução dos resíduos gerada, com a implementação de planilhas automatizadas
- Ofertar o treinamento do gerenciamento dos resíduos aos colaboradores, com a correta separação e acondicionamento do RCC de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/02 Atendendo-se a empresa contratada para realizar a destinação final dos resíduos é legalizada e atua em conformidade com o estabelecido em lei.

REFERÊNCIAS

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. S. Pesquisa de marketing. São Paulo: Atlas, 2004.

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. 2022.

AGB - ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. Ações referentes à gestão de resíduos da construção civil em Araguari-MG. 2010. Disponível em: <www.agb.org.br/evento/download.php?idTrabalho=621>. Acesso em: 28 fev. 2024.

AMARAL, D. R. B.; BORGES, É. F. A. Implantação de sistema de gestão de resíduos de construção civil na cidade de Vazante–MG. *Revista Tecnológica da Universidade Santa Úrsula*, v. 6, n. 1, p. 63-80, 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8419: Apresentação de projetos de edificações – Símbolos gráficos para instalações elétricas. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.113: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.115: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.116: Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Área de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15114: Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. 2004.

BAINES, T.; BIGDELI, A. Z.; BUSTINZA, O. F.; SHI, V. G.; BALDWIN, J.; RIDGWAY, K. Servitization: revisiting the state-of-the-art and research priorities. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 37, n. 2, p. 256-278, 2017. DOI: 10.1108/IJOPM-06-2015-0312.

BALLANTYNE, A. As mais importantes edificações da pré-história à atualidade. Porto Alegre: Bookman, 2012.

BERTOL, A. C.; RAFFLER, A.; SANTOS, J. P. Análise da correlação entre a geração de resíduos da construção civil e as características das obras. 2013.

BLUMENSCHNEIN, R. N. Dossiê técnico: gestão de resíduos sólidos em canteiros de obras. **Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico**. Distrito Federal, 2007a. Disponível em: <http://sbprt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NDM>. Acesso em: 25 fev. 2024.

BLUMENSCHNEIN, R. N. Manual técnico: gestão de resíduos sólidos em canteiros de obras. Brasília: **SEBRAE/DF**, 2007b.

BOGADO, J. G. M. Aumento da produtividade e diminuição de desperdícios na construção civil: um estudo de caso – Paraguai. 1998. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Congresso Nacional, Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria de Saneamento Ambiental. 2007. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/index.php?option=content&task=section&id=17&menupid=215&menutp=saneamento>. Acesso em: 22 abr. 2024.

BUGLIA, F. Entenda a diferença entre aterro sanitário e lixão. 2015. Disponível em: <https://infoenem.com.br/entenda-a-diferenca-entre-aterro-sanitario-e-lixao/>. Acesso em: 6 mar. 2024.

CAMPOS, A. A.; NETO, F. A. V. (Coord.). Gestão ambiental de resíduos da construção civil: avanços institucionais e melhorias técnicas. São Paulo: **SindusCon-SP**, 2015. Disponível em: <https://www.sindusconsp.com.br/wpcontent/uploads/2015/09/MANUAL-DE-RESIDUOS-2015.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2021.

CAMPOS, V. F. Qualidade total: padronização de empresas. Belo Horizonte: **EDG**, 1999.

CARVALHAES, D. J.; LIMA, R. D.; SOARES, M. C. B.; SILVA, Z. B. L. O. S. Gestão de resíduos: uma análise sobre os impactos da geração de rejeitos na construção civil. 2002. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – Curso de Engenharia Civil, UniEVANGÉLICA, Anápolis, GO.

CARVALHO, H. A.; SOUZA, J. C.; LIBRELOTTO, L. I. Benefícios da gestão de projetos e planejamento em relação ao impacto ambiental causado por desperdício em obras. **Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**, v. 15, p. 2543-2552, 2014.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. Metodologia científica. 5. ed. São Paulo: **Prentice Hall**, 2002.

CORNELI, V. M. Análise da gestão de resíduos de construção e demolição no município de Campo Mourão/Paraná. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Estadual de Maringá. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp000168.pdf>. Acesso em: 22 maio 2024.

CRISTINA, A. et al. Gestão de resíduos sólidos na construção civil. **Revista Pensar Engenharia**, 2014. Disponível em:

<https://www.passeidireto.com/arquivo/51702357/gestao-de-residuos-solidos-na-construcao-civil>. Acesso em: 07 mar. 2024.

DALLA CORTE, P. J. Gerenciamento dos resíduos da construção civil no canteiro de obras. 2017.

DE PAULO, F. L. L. et al. Desenvolvimento urbano no município de Serra Talhada, Pernambuco, Brasil: avaliação dos impactos sociais e ambientais provocados pelo processo de expansão urbana. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 10, n. 4, 2014.

FARIAS, A.; FUCALE, S.; GUSMÃO, A. Diagnóstico de gestão de resíduos da construção civil no município de Olinda. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 2, n. 1, 7 nov. 2016.

FECOMÉRCIO-PE. Olhando as oportunidades: Serra Talhada 2021. 2021. Disponível em: https://fecomercio-pe.com.br/site/wp-content/uploads/2021/08/estudo-serra-talhada_2021.pdf. Acesso em: 14 fev. 2025.

FERREIRA, E. P. Implementação do protocolo operacional padrão da central do SAMU Amapá – operacionalizando o serviço. Macapá: **Universidade Federal de Santa Catarina**, 2014.

FILHO, C. R. V. S.; SOLER, F. D. Gestão de resíduos sólidos: o que diz a lei. São Paulo: **Trevisan**, 2019.

FIORILLO, C. A. P. Curso de direito ambiental brasileiro. São Paulo: **Saraiva**, 2011.

GEROLLI, M.; FLORIAN, F.; DE MARCO, G. Reaproveitamento de resíduos na construção civil: TCC. **Revista Científica ACERTTE**, v. 1, n. 5, p. e1545–e1545, 2021.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: **Atlas**, 1999.

GONÇALVES, C. A.; MEIRELLES, A. M. P.; MEIRELLES, A. D. M. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. São Paulo: **Atlas**, 2004.

GONÇALVES, P. A reciclagem integradora dos aspectos ambientais, sociais e econômicos. Rio de Janeiro: **DP&A, Fase**, 2003.

HENDRIKS, C. F.; PIETERSEN, H. S. Sustainable raw materials: construction and demolition waste. **Report 22**. France: **RILEM Publications s.a.r.l.**, 2000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades e estados: Serra Talhada. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pe/serra-talhada.html>. Acesso em: 11 maio 2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. São Paulo, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. 1. ed. Rio de Janeiro: **IBAM**, 2001.

IPEA. Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade. O Centro. Rio de Janeiro, 2023. Portal. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Acesso em: 22 fev. 2024.

JACINTO, M. E. L.; CARVALHO, E. M. R. Educação ambiental na construção civil: práticas de gestão de resíduos no canteiro de obras. In: **SALES, R. E. D. S. et al.** A construção civil: em uma perspectiva econômica, ambiental e social, v. 2, p. 1-2022.

JHON, V. M. Reciclagem de resíduos da construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. 2000. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 4. ed. São Paulo: **Atlas**, 2001.

LANGE, L. C. et al. Resíduos sólidos: projeto, operação e monitoramento de aterros sanitários. Belo Horizonte: **ReCESA**, 2008.

LANTELME, E.; OLIVEIRA, M.; FORMOSO, C. Análise da implantação de indicadores de qualidade e produtividade na construção civil. **Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**, p. 20-22, 1995.

LIMA, J. D. Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil. Paraíba: **Editora João Pessoa**, 2001.

LIMA, L. M. Q. Lixo: tratamento e bioremediação. 3. ed. São Paulo: **Hemus**, 2004.

LIMA, R. S.; LIMA, R. R. R. Guia para elaboração de projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil. Série de publicações temáticas do CREA PR – 1. ed. **CREA-PR**, 2012.

LOPES, D. P.; SANTOS, G. S.; MARCOMINI, L. H. B.; MELO, R. A.; PEDROSO, V. A. Reciclagem de resíduos da construção civil no Brasil. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 926–940, 2023. DOI: 10.51891/rease.v9i1.8320. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/8320>. Acesso em: 13 mar. 2024.

MARCHI, C. M. D. F. Gestão dos resíduos sólidos: conceitos e perspectivas de atuação. 1. ed. Curitiba: **Editora Appris**, 2019.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração e interpretação de dados. 3. ed. São Paulo: **Atlas**, 1996.

MASSUKADO, L. M. Sistema de apoio à decisão: avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares. 2004. 230 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

MEDEIROS SOUZA, P. C.; et al. Gestão de resíduos da construção civil: uma análise do modelo aplicado em obras de edifícios multipiso na cidade do Recife. **Brazilian Journal of Environmental Sciences (RBCIAMB)**, n. 10, p. 4-8, 2008.

MIRANDA, L. F. R.; TORRES, L.; VOGT, V.; BROCARDO, F. L. M.; BARTOLI, H. Panorama atual do setor de reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil. Porto Alegre: **ANTAC**, 2016.

NAIME, R.; LERNER, L. Gestão de resíduos sólidos na construtora Melnick – Porto Alegre-RS. **Gestão e Desenvolvimento**, v. 4, n. 2, p. 77-83, 2007.

NISTARDA, C.; MARQUES, J. R.; HASSUI, K. M. Reaproveitando os resíduos sólidos gerados pela construção civil: piso drenante e concreto ciclópico. 2023.

NUNES, J. M.; LONGO, O. C.; ALCOFORADO, L. F.; PINTO, V. Á. O setor da construção civil no Brasil e a atual crise econômica. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 9, p. e393997274, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i9.7274. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7274>. Acesso em: 23 mar. 2024.

NUNES, M. C. Resíduos sólidos na construção civil e seu destino. Viçosa: **Clube de Autores**, 2019.

OLIVEIRA, L. J. C.; SOARES, M. C. B.; QUARESMA, W. M. G.; ADORNO, A. L. C. Gestão de resíduos: uma análise sobre os impactos da geração de rejeitos na construção civil. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 5, p. 24447–24462, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n5-047. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/9550>. Acesso em: 22 mar. 2024.

OLIVEIRA, P. T.; SILVA JUNIOR, R. F. Aspectos ambientais da usina de reciclagem de resíduos de construção civil e demolição: avaliação empírica dos impactos ambientais negativos no solo da usina de reciclagem de resíduos de construção civil e demolição. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gestão Ambiental) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2013.

OPERAÇÃO fiscaliza descarte ilegal de resíduos de construtoras em Maceió. Disponível em: <https://saneamentobasico.com.br/residuos-solidos/operacao-fiscaliza-descarte-ilegal-de-residuos-de-construtoras-em-maceio/>. Acesso em: 22 maio 2024.

PEREIRA NETO, João Tinoco. Manual de compostagem: processo de baixo custo. Viçosa: **UFV**, 2007.

PINHO ARAUJO, Eliete; SÁ, Ana Cláudia Bazzo. A técnica da utilização das caçambas e sua viabilidade dentro do espaço privado e público na cidade. **Revista da Arquitetura: cidade e habitação**, v. 1, n. 1, 2021.

PINTO, T. P. Metodologia para gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. São Paulo, 1999.

PROJETO WAMBUCO. Manual Europeu de resíduos da construção de edifícios. 2002.

PUCCI, Ricardo Basile. Logística de resíduos da construção civil atendendo à resolução CONAMA 307. 2006. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002.

RODRIGUES, R. C.; PASQUALETTO, A.; SESSI, S. P. Avaliação do nível de educação ambiental dos funcionários na construção civil da obra Ideal Brisas em Goiânia, Goiás. In: **4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente**, 2014. 8 p.

SANTOS ANJOS, Mayse; DE OLIVEIRA, Meire Ramalho. Implantação do programa 5S em um canteiro de obras: um estudo de caso em Itabuna-BA. **ScientiaTec**, v. 5, n. 1, p. 137-156, 2018.

SEBRAE. Critérios de classificação de empresas: EI – ME – EPP. Disponível em: <https://www.sebraesc.com.br/leis>. Acesso em: 11 maio. 2024.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. Métodos de pesquisa das relações sociais. São Paulo: **Herder**, 1965.

SHINGO, S. Study of Toyota production system from industrial engineering viewpoint. Tokyo: **Japan Management Association**, 1981.

SILVA, Daniel Alexandre da. Aplicação do BIM na gestão de resíduos sólidos da construção civil. 2022.

SILVA, O. H.; UMADA, M. K.; POLASTRI, P.; ÂNGELIS NETO, G. D.; ANGELIS, B. L. D. D.; MIOTTO, J. L. Etapas de gerenciamento de resíduos de construção e demolição. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, [S. l.], v. 39–48, 2015. DOI: 10.5902/2236117020558. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/20558>. Acesso em: 24 mar. 2024.

SKOYLES, E. R.; SKOYLES, J. Waste prevention on site. Londres: **Mitchell**, 1987.

SOUZA, P. C. M. Gestão de resíduos da construção civil em canteiros de obras de edifícios multipiso na cidade do Recife/PE. João Pessoa: **Universidade Federal da Paraíba**, 2007. 147 p.

SUSTENTABILIDADE, F. E. Plano de gestão de resíduos sólidos no canteiro de obras. Disponível em: <https://www.frankesustentabilidade.com.br/2012/09/plano-de->

gestao-de-residuos-solidos-nos.html?m=1#google_vignette. Acesso em: 17 maio. 2024.

TENÓRIO, Jamilly Souza; SANTOS, William Carvalho Aquino dos; SILVA, Rony Halysson Rocha e; CALHEIROS, Jonathas Souteban; SILVA, Márcio Martins da; GONZAGA, Giordano Bruno Medeiros; SILVA, Givanildo Santo da.

Gerenciamento dos resíduos do gesso da construção civil: uma análise sobre a cidade de Maceió. **Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas - UNIT - ALAGOAS**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 137, 2017. Disponível em:

<https://periodicos.set.edu.br/fitsexatas/article/view/4394>. Acesso em: 18 maio. 2024.

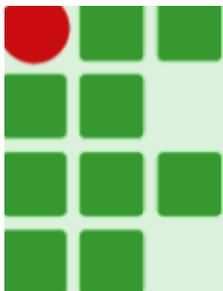
TEODORO, Nuno Filipe Godinho. Contribuição para a sustentabilidade na construção civil: reciclagem e reutilização de materiais. 2011. Dissertação (Mestrado) – Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2011.

VENTURINI, Jamila. Veja como são classificados e como são descartados os resíduos de obras. Disponível em: <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/37/classificacao-de-residuos-220705-1.aspx>. Acesso em: 22 fev. 2024.

ZIKMUND, W. G. Business research methods. 5. ed. Fort Worth, TX: **Dryden**, 2000.

APÊNDICE 01 – FORMULÁRIO *GOOGLE FORMS* APLICADO

QUESTIONÁRIO



INSTITUTO FEDERAL
Sertão Pernambucano

FORMULÁRIO DE DIAGNÓSTICO DE GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

B I U ↻ ✖

O questionário abaixo visa adquirir informações que auxiliem no diagnóstico do gerenciamento de RCC, é valido ressaltar que esse instrumento de pesquisa não possui caráter fiscalizador, o nome da empresa não será identificado no estudo, **agradecemos pela colaboração!**

2- Existe conscientização e treinamento dos colaboradores por parte da empresa? Caso existam como é feita? *

Sua resposta

3- Quais os incentivos a participação?

Sua resposta

4- Existe algum indicador de produtividade dos colaboradores sendo utilizado na empresa? *

Sim

Não

5- Existem práticas de separação dos resíduos? *

Sim

Não

6-Como é feita a segregação?

7- O local que o resíduo de construção é contido é reciclável? *

Sim

Não

8- Os resíduos das classes A e C são acondicionados de que forma? *

Sua resposta

9- Os resíduos da classe B são acondicionados de que forma? *

Sua resposta

10- A sinalização está adequada? *

Sim

Não

11- Os Locais destinados ao armazenamento dos resíduos estão adequadamente instalados para evitar o acúmulo de água? *

Sua resposta

12- Os espaços de armazenamento dos resíduos da construção civil estão dentro ou fora do canteiro? *

Dentro do Canteiro

Fora do Canteiro

13- A limpeza do canteiro (parte externa da edificação) é feita com que frequência? *

Sua resposta

14- A empresa apresentou planilha de quantificação dos resíduos? *

Sua resposta

15- A quantificação apresentada está adequada?

Sua resposta

16- A empresa apresentou planilha de destinação dos resíduos? *

Sua resposta

17- A empresa já elaborou o Procedimento Operacional referente à Gestão de Resíduos em canteiros de obras? *

Sua resposta

18- Os resíduos da construção civil produzidos na empresa construtora são transportados para que local? *

Sua resposta

19- Como acontece o transporte desses resíduos? *

Sua resposta

20- Como é realizada a escolha da empresa de destinação? *

Sua resposta

21- Existe alguma fiscalização da atuação da empresa escolhida? *

Sua resposta
