



JOÃO PAULO MELO DA SILVA

**ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE
CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DE LAVRAS-MG**

LAVRAS – MG

2023

JOÃO PAULO MELO DA SILVA

**ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL NA
CIDADE DE LAVRAS - MG.**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Civil, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof^a: Elisa Guimarães Cozadi, D. Sc.

Orientadora

Prof^a: Priscilla Abreu Pereira Ribeiro, D. Sc.

Coorientadora

LAVRAS - MG

2023

JOÃO PAULO MELO DA SILVA

**ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL NA
CIDADE DE LAVRAS - MG.**

**ANALYSIS OF CIVIL CONSTRUCTION WASTE MANAGEMENT IN THE CITY
OF LAVRAS - MG**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Civil, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADO em 10 de março de 2023.

Dr. Elisa Guimarães Cozadi UFLA

Dr. Priscilla Abreu Pereira Ribeiro UFLA

Dr. Andrea Aparecida Ribeiro Correa UFLA

Prof (a). Dr (a). Elisa Guimarães Cozadi.

Orientadora

LAVRAS - MG

2023

Agradecimentos

Agradeço inicialmente aos meus pais, por todo suporte e apoio durante essa jornada.

Agradeço às professoras Dsc. Elisa Guimarães Cozadi e Dsc. Priscilla Abreu Pereira Ribeiro por aceitarem me orientar neste trabalho e por todos os conhecimentos compartilhados.

Aos colegas de profissão e empresas que compartilharam informações para o objetivo deste trabalho.

Por fim, agradeço a todos os amigos que fizeram parte da minha vida acadêmica e que estiveram ao meu lado nos bons e maus momentos, em especial o Jônatan e a Isabel, sem vocês eu não teria conseguido.

RESUMO

A construção civil é um dos setores econômicos mais importantes do Brasil, movimentando bilhões de reais e gerando milhares de empregos todos os anos. Apesar de sua relevância econômica, a indústria da construção civil é uma das principais agressoras ao meio ambiente, através da extração de recursos naturais, emissão de gases e deposição irregular de resíduos. A resolução CONAMA nº307/2002 é o principal instrumento na gestão de resíduos de construção do Brasil, dando as diretrizes para municípios e empresas do setor sobre as práticas a serem adotadas. Assim, o presente trabalho teve como objetivo verificar o conhecimento de empresas da cidade de Lavras, Minas Gerais acerca desta resolução e identificar práticas de gerenciamento adotadas por cada empresa. Foi investigado em dez empresas da construção civil, que atuam no município, por meio de um questionário os seguintes aspectos: conhecimento da resolução CONAMA nº 307/2002, presença de um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil em obras, formas de separação e descarte de resíduos, orientação aos colaboradores e ações que minimizem a geração de resíduos. Com os dados coletados pode-se perceber que as empresas possuem conhecimento da resolução, mas não seguem as diretrizes estabelecidas, sendo a falta de fiscalização da prefeitura municipal o principal causador dessas práticas.

Palavras-Chave: Construtoras, Impacto Ambiental, CONAMA, Entulho, Canteiro de Obras

ABSTRACT

Civil construction is one of the most important economic sectors in Brazil, moving billions of reais and generating thousands of jobs every year. Despite its economic relevance, the civil construction industry is one of the main aggressors to the environment, through the extraction of natural resources, gas emissions and irregular waste disposal. CONAMA Resolution nº307/2002 is the main instrument in the management of construction waste in Brazil, providing guidelines for municipalities and companies in the sector on the practices to be adopted. Thus, the present work aimed to verify the knowledge of companies in the city of Lavras, Minas Gerais about this resolution and to identify management practices adopted by each company. The following aspects were investigated in ten civil construction companies that operate in the municipality, through a questionnaire: knowledge of CONAMA resolution nº 307/2002, presence of a Civil Construction Waste Management Plan in works, forms of separation and waste disposal, guidance to employees and actions that minimize waste generation. With the data collected, it can be seen that the companies are aware of the resolution, but do not follow the established guidelines, with the lack of supervision by the municipal government being the main cause of these practices.

Keywords: Builders, Environmental Impact, CONAMA, Debris, Construction Site

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Resíduos acumulados em uma obra da empresa C.....	23
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação dos estabelecimentos segundo o porte na construção civil pelo critério do número de funcionários.....	15
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Questionário apresentado para as empresas.....	12
Quadro 2 - Datas de envio e resposta do questionário para as empresas.....	13
Quadro 3 - Informações das empresas e responsáveis pelas respostas.....	14
Quadro 4 - Classificação das empresas segundo o porte.....	16
Quadro 5 - Conhecimento da legislação CONAMA nº 307/2002.....	17
Quadro 6 - Empresas que possuem PGRC.....	17
Quadro 7 - Empresas que conhecem a obrigatoriedade do PGRCC.....	18
Quadro 8 - Empresas que possuem ações para diminuir a geração de resíduos.....	19
Quadro 9 - Orientação aos funcionários sobre o gerenciamento de resíduos.....	20
Quadro 10 - Informações de destinação e separação de resíduos pelas empresas.....	21

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1	Definição e classificação de RCC	3
2.2	Legislações vigentes.....	4
3	METODOLOGIA	9
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	11
4.1	Composição e perfil das empresas contatadas.....	12
4.2	Conhecimento da legislação CONAMA nº 307/2002 e PGRCC	15
4.3	Ações de diminuição na geração de resíduos, quantificação e orientação aos funcionários.....	18
4.4	Descarte e separação de resíduos.....	20
5	CONCLUSÃO	24
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é responsável pela transformação do ambiente natural em ambiente construído e pela manutenção deste. O tamanho da indústria da construção civil acompanha a escala da evolução humana e do planeta, o que a torna um dos principais setores econômicos do Brasil e no mundo (AGOPYAN; JOHN, 2011). Durante a última década, apesar de passar por uma desaceleração no seu crescimento, a indústria da construção civil foi uma das principais geradoras de empregos no país (FEICON, 2021). A Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE,2021), em 2020, apresenta que essa indústria movimentou mais de R\$ 325 bilhões e manteve ocupadas mais de 2 milhões de pessoas no país, além de mais de 131 mil empresas ativas.

O setor da construção civil é percebido como um dos maiores vilões do meio ambiente. Segundo o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS, 2014), a necessidade de avanço contínuo do setor gera significativo impacto ambiental pela demanda e extração de recursos naturais, gasto de energia e emissão de gases no processamento industrial, além da geração e manutenção de resíduos de construções e demolições. A cadeia produtiva da construção civil e setores governamentais em todo mundo demoraram a perceber o impacto ambiental causado pelas práticas do setor e, por isso, necessitam de uma ágil adaptação cultural e tecnológica para atender as demandas de uma sociedade cada vez mais informada e rigorosa com a preservação ambiental (AGOPYAN; JOHN, 2011).

A geração de resíduos é um dos principais causadores de poluição ambiental: os grandes volumes de resíduos dispostos de forma irregular levam à degradação e poluição do solo, assoreamento de corpos hídricos, problemas estéticos nas cidades, além de atrair agentes patogênicos, como insetos e roedores. A geração de Resíduos de Construção Civil (RCC) acontece em todas as etapas de um processo construtivo. A Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição (ABRECON,2020) estima que a geração média de RCC para os municípios brasileiros é de 500kg/hab/ano. Outro grande problema causado pela geração de RCC é a sobrecarga dos sistemas públicos de limpeza urbana, já que os RCC podem representar de 50% a 70% da massa de resíduos sólidos urbanos (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA, 2012). No ano de 2017, foram coletadas mais de 47 milhões de toneladas de resíduos de construção civil e demolição (RCD), crescimento de 5% em relação ao ano anterior, em que foram coletadas cerca de 44 milhões de toneladas de RCC (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS

DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE; 2020, 2021). Existe uma dificuldade em entender os números reais de geração e coleta de RCC no Brasil visto que há uma escassez na disponibilidade de dados (IPEA, 2012) e muitos dos resíduos são gerados em obras particulares, informais e de pequeno porte.

Além das questões ambientais envolvidas, o aumento da demanda por construções sustentáveis, consumidores cada vez mais exigentes, auditorias e certificações ambientais, fazem com que as empresas do segmento se adaptem em relação aos processos construtivos (NAGALLI, 2014).

A resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) entrou em vigor em 2 de janeiro de 2003, e é o principal marco na gestão de resíduos de construção civil. A partir dela, definiram-se as classificações de RCC, quem são os geradores e as responsabilidades de todos os agentes envolvidos no ciclo dos resíduos de construção civil.

Seguir as diretrizes da legislação CONAMA nº 307/2002 assim como promover formas de gerenciar os resíduos gerados em obras são de significativa importância para empresas da construção civil. Diante desse contexto, torna-se importante entender qual é a realidade de gerenciamento de resíduos das empresas da construção civil da cidade de Lavras-MG, mapeando as dificuldades e justificativas que encontram para a implementação ou não de um plano de gerenciamento. Desta forma, a presente pesquisa contribui com o levantamento das práticas de gerenciamento utilizadas na cidade de Lavras-MG e traz uma visão por parte de profissionais da área e da literatura sobre gerenciamento de RCC.

O presente trabalho tem o objetivo de analisar o conhecimento a respeito da resolução CONAMA nº 307/2002 e, de forma qualitativa, avaliar o cumprimento de algumas práticas de gerenciamento dos resíduos de construção civil, por construtoras que atuam na cidade de Lavras/MG.

O trabalho está estruturado da seguinte forma: o capítulo 2 apresenta a revisão de literatura sobre o tema abordado, o capítulo 3 a metodologia da pesquisa, o capítulo 4 os resultados obtidos e, por fim, o capítulo 5 apresenta as conclusões da pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão apresentadas as principais colaborações da literatura e legislações sobre o tema gerenciamento de resíduos de construção civil. O capítulo está dividido em três partes: definição e classificação de RCC, Legislação Vigente e Gerenciamento de Resíduos e impacto ambiental.

2.1 Definição e classificação de RCC

As principais definições e classificações de resíduos de construção civil estão presentes na resolução CONAMA nº 307/2002 e na Lei 12.305 de 2010.

A resolução CONAMA nº 307/2002 define os resíduos de construção civil em seu artigo 2º, inciso I, como:

Provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha. (BRASIL, 2002).

O termo “entulho” utilizado na resolução CONAMA nº 307/2002 é popularmente utilizado no ambiente da construção civil. No trabalho de Zanutto (2012), o autor define entulho como pedaços ou frações de diversos materiais como aço, cerâmica, concreto e argamassa.

A definição de Resíduos de Construção Civil também é trabalhada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em seu artigo 13º, inciso I, alínea h, como:

Resíduos de construção civil: gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis (BRASIL, 2010).

A resolução CONAMA nº 307/2002, em seu artigo 3º, categoriza os RCC em quatro classes e suas respectivas formas de destinação, de forma a facilitar a separação para a reciclagem e reutilização de cada classe:

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 infraestrutura, 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. (BRASIL, 2002)

Posteriormente, as resoluções CONAMA nº 431/2011 e CONAMA nº 469/2015 acrescem embalagens vazias de tintas e gesso como classe B e a resolução CONAMA 384/2004 classifica telhas e outros produtos à base de amianto como nocivos à saúde (BRASIL, 2004, 2011, 2015).

Outra classificação utilizada para os RCC é a classificação de resíduos sólidos dada pela NBR 10004/2004, a qual refere à periculosidade de um resíduo, sendo ele mais ou menos nocivo à saúde pública ou riscos ao meio ambiente. Assim, os resíduos podem ser: Classe I - Perigosos ou Classe II - Não Perigosos, sendo que a classe II pode ser dividida em Classe II A - Inertes e Classe II B - Não inertes (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 2004). Pela ampla diversidade de materiais apresentados, os RCCs podem ser classificados dentro das classes I ou II.

Pode ser feita a associação entre as classificações da resolução CONAMA nº 307/2002 e da Norma Técnica Brasileira (NBR) 10004/2004: Paulino (2020) coloca que os resíduos de classe A podem ser considerados como classe II B (não perigosos e inertes), os resíduos de classes B e C são equivalentes à classe II A (não perigosos e não inertes), enquanto os resíduos da classe D se encaixam na classe D (resíduos perigosos). Zanutto (2012) afirma que os resíduos considerados não inertes apresentam baixo percentual quando comparados aos inertes.

2.2 Legislações vigentes

A principal legislação a respeito dos resíduos de construção civil é a resolução CONAMA nº 307/2002. A resolução objetiva estabelecer diretrizes e critérios na gestão dos resíduos de construção civil de forma a reduzir os impactos ambientais causados pelos RCC. A CONAMA nº 307/2002 dispõe que a responsabilidade do tratamento correto do resíduo é de seu gerador (BRASIL, 2002).

A resolução CONAMA nº 307/2002 define geradores de resíduos como pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por empreendimentos que gerem resíduos. É de responsabilidade dos geradores, primariamente, a não geração de resíduos, e em segundo plano, o tratamento adequado para cada tipo de resíduo através da redução, reutilização e reciclagem. A partir dessa resolução também é definida a gestão de resíduos compartilhada com o setor público, ficando a cargo dos municípios prever um Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PMGRCC) que estabeleça diretrizes técnicas para as responsabilidades dos pequenos geradores de acordo com as legislações de limpeza urbana vigentes no município. Os grandes geradores devem apresentar um Projeto de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC) que se adeque às normas estabelecidas no PMGRCC (BRASIL, 2002).

As resoluções CONAMA nº 348/2004, CONAMA nº 431/2011, CONAMA nº 448/2012 e CONAMA nº 469/2015 posteriormente realizaram alterações em algumas classes de resíduos (BRASIL, 2011, 2012, 2015).

A Lei 12.305 de 2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e é o principal instrumento de política na gestão de resíduos sólidos em âmbito nacional. A PNRS visa a gestão de resíduos sólidos ambientalmente adequada, feita de forma integrada pelo governo federal, estados e municípios. Tal como a resolução CONAMA nº 307/2002, a PNRS determina que é de responsabilidade compartilhada entre as esferas pública e privada a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos a partir da não geração, reutilização e reciclagem de resíduos (BRASIL, 2010). A PNRS também determina que a gestão de RCC passe a ser feita conforme a regulamentação específica do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), em que estão incluídas as resoluções CONAMA (SINDICATO DA CONSTRUÇÃO DE SÃO PAULO -SINDUSCON-SP, 2015).

A nível estadual, Minas Gerais conta com a Lei Estadual nº 18031/2009 que dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos. Assim como a resolução CONAMA 307/2002 e a PNRS, a lei estadual adota como política a não geração, reutilização e reciclagem dos resíduos. O estado também conta com a Lei Estadual nº 14128/2001 que incentiva a comercialização e industrialização de materiais recicláveis de resíduos, citando os entulhos de construção civil (RESENDE, 2016). A Deliberação Normativa do Conselho Estadual Ambiental - COPAM nº 155 de 2010 estabelece as definições de aterro e áreas de armazenamento transitório para resíduos de construção civil e resíduos sólidos volumosos. O artigo 2º define que, será dispensada a licença ambiental para os aterros transitórios de funcionamento específico. O artigo 3º dispensa de licença ambiental a recepção de solos que

serão usados para finalidades de nivelamento de terrenos para ocupação de edificações (MINAS GERAIS, 2010).

O município de Lavras-MG não possui legislação específica para o descarte de RCC e nos locais de destinação final do resíduo não foram implementadas técnicas de reciclagem ou reaproveitamento (Reis, 2021). O autor aponta como principais fatores para esse cenário a falta de equipamentos, estrutura e profissionais qualificados na área, falta de conscientização da população e falta de investimentos financeiros na área. Reis (2021) também classifica a atuação do município quanto às disposições irregulares de resíduos como sendo passiva aos danos que podem ser causados ao meio ambiente.

2.3 Impacto ambiental e Gerenciamento de RCC

A má gestão de RCC pode acarretar graves problemas ambientais, como a contaminação do solo, contaminação e assoreamento de corpos hídricos, comprometimento do sistema de drenagem urbana, além de problemas sociais, já que a deposição irregular dos resíduos gera altos custos para os municípios na posterior remoção (AGOPYAN; JOHN, 2011).

As construções feitas por autônomos e reformas realizadas por pequenos empreiteiros são um dos principais responsáveis pela geração de RCC em municípios. Cerca de 59% dos resíduos vêm de pequenas reformas e 20% de autoconstruções (SINDUSCON-MG, 2014). Os resíduos provenientes de reformas e por geradores informais decorrem da falta de conhecimento e informação adequada para a realização dos processos de demolição. A quebra de paredes gera um alto volume de resíduos e tem sua composição semelhante aos resíduos de demolição. Em pequenas obras existem dificuldades na separação dos resíduos e alto custo no transporte e armazenamento adequado de resíduos devido aos altos volumes gerados, o que resulta no despejo destes em caçambas, vias públicas ou aterros e bota fora irregulares (MARIANO, 2008; BATISTA; ROMANEL, 2013).

Apesar de ser o principal objetivo da política de gestão de resíduos estabelecida pela PNRS, é impossível que se chegue à não geração de resíduos na construção civil. Os resíduos gerados que não são aproveitados em obra geralmente são transportados para locais de descarte inadequado. A partir desse cenário, torna-se imprescindível a execução da responsabilidade do gerador pautada pela resolução CONAMA nº 307/2002, com a elaboração de um PGRCC (SINDUSCON-SP, 2015).

O gerenciamento de resíduos é definido na resolução CONAMA nº 307/2002 como um sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos e que inclui

planejamento para o cumprimento de um programa ou plano. O PGRCC obrigatoriamente deve descrever os seguintes itens: caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e destinação dos resíduos (BRASIL, 2002).

Nagalli (2014) faz a diferenciação entre gestão de RCC e gerenciamento de RCC, sendo o primeiro um processo de maior complexidade que abrange as legislações vigentes, políticas públicas, direcionando os envolvidos em todo o processo de construção civil. O gerenciamento, por sua vez, aborda as ações tomadas em obra pelas construtoras para gerir e manipular os resíduos, etapa a qual deve ser conduzida por um profissional habilitado com conhecimento técnico. O autor também define o Programa de Gerenciamento de Resíduo (PGR), como um conjunto de ações estruturadas que objetiva o manejo adequado dos resíduos em uma obra ou organização, cabendo ao PGR diagnosticar, controlar e promover alternativas viáveis para a gestão de RCC durante um processo construtivo.

A elaboração de um PGRCC para um empreendimento deve ter seu início ainda na fase de projeto e visar a não geração de resíduos. Nagalli (2014) e Vasconcellos (2014) afirmam existir um mau hábito na indústria da construção civil em não iniciar o gerenciamento de resíduos nas etapas iniciais do empreendimento; para os autores, o desperdício de materiais e o impacto ambiental acarretam problemas crônicos que não poderão ser revertidos após o início das atividades no canteiro. A escolha do método construtivo, escolha de materiais, a estimativa de geração de resíduos, o fechamento de contratos de fornecedores e transportadores e o planejamento do *layout* de canteiro de obra são apontados por SINDUSCON-SP (2015) como principais fatores que influenciarão a elaboração do PGRCC e devem ser estratégicos para que haja sucesso em cumprir seu objetivo.

Para o sucesso do gerenciamento de resíduos em obra, Nagalli (2014) propõe que sejam traçadas metas de otimização de recursos para evitar o desperdício e que também sejam traçadas metas de curto prazo nos programas de gerenciamento feitos pela empresa, como a diminuição anual na geração de resíduos de concreto ou o volume de resíduos exportados para aterros e bota foras. Também é essencial que os funcionários da empresa tomem conhecimento do plano de gerenciamento traçado e que sejam treinados para que possam contribuir com o resultado esperado (TOZZI, 2006; NAGALLI, 2014; VASCONCELLOS, 2014).

Dentre os principais benefícios do gerenciamento em obra, Nagalli (2014) aponta a redução de custos ocasionados pelo transporte dos resíduos; uma melhor utilização do canteiro de obras, otimizando os espaços disponíveis para outras atividades; segurança dos

trabalhadores em canteiro de obras e redução do desperdício de materiais. Silva *et al.* (2015) e Almeida (2014) também mencionam um gerenciamento adequado de RCC como uma forma de gerar economia e evitar desperdício em canteiros de obras, além de diminuir a geração dos resíduos.

Um estudo realizado pelo Sinduscon-SP (2005) com 11 construtoras do estado de São Paulo mostrou resultados benéficos para as empresas que adotaram as medidas de gerenciamento propostas, dentre os quais destacam-se a redução no desperdício de materiais, reaproveitamento de resíduos dentro da própria obra, maior limpeza no canteiro de obras, e redução nos riscos de acidentes de trabalho.

Tozzi (2006) ao comparar obras que possuem e não possuem PGRCC verificou uma diferença de 40% do volume de resíduos gerados no canteiro, também se verificou uma diferença de mais de 300% do volume de resíduos enviados para o aterro. O autor destacou também a organização do canteiro após aplicação do programa e enfatizou a importância de instrução correta e engajamento dos funcionários.

Entre as dificuldades para a implantação de um sistema de gerenciamento, Vasconcellos (2014) destaca a ineficiência no treinamento de mão de obra, pouco acostumada com o processo de gerenciamento; atendimento de baixa qualidade de empresas de coleta e transporte de resíduos; controle dos registros das destinações dos resíduos e a destinação de resíduos feita de forma adequada. O IPEA (2012), além da falta de cultura dos envolvidos no processo de gerenciamento, também ressalta o aumento de novos materiais presentes na construção civil.

3 METODOLOGIA

Por meio deste trabalho, objetiva-se analisar o conhecimento a respeito da resolução CONAMA nº 307/2002 e, de forma qualitativa, avaliar o cumprimento de algumas práticas de gerenciamento dos resíduos de construção civil, por construtoras que atuam na cidade de Lavras/MG.

Esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa e exploratório-descritiva. Gil (2002) define que o objetivo da pesquisa exploratória é proporcionar maior familiaridade com o problema a ser investigado, de modo a torná-lo mais evidente ou ainda formular hipóteses a seu respeito, além de aprimorar ideias ou a descoberta de intuições. A pesquisa descritiva, por sua vez, tem como objetivo descrever as características de determinada população ou fenômeno, ou estabelecer relações entre variáveis. Uma das características mais importantes da pesquisa descritiva é a utilização de técnicas padronizadas na coleta de dados, dentre elas está o questionário (GIL, 2002).

A coleta dos dados ocorreu através de um questionário a ser respondido por profissionais que atuam com gerenciamento de RCC em construtoras da cidade de Lavras-MG.

Para a seleção das empresas foi realizada uma pesquisa online das construtoras atuantes na cidade. O contato com as construtoras se deu através de telefone, Whatsapp e e-mail entre os dias 30/11/2022 e 30/01/2023. Também foram coletadas informações complementares nos sites ou páginas das empresas em redes sociais (LinkedIn, Instagram e Facebook).

O critério utilizado para a seleção da pessoa responsável por responder ao questionário foi que ela estivesse ligada diretamente ao gerenciamento de obras e resíduos na empresa.

Foi assegurado às empresas que seria mantido o anonimato, visando apenas os fins acadêmicos deste trabalho. Assim, as empresas foram nomeadas por meio de letras, seguindo a ordem de envio das respostas do questionário.

Os participantes da pesquisa puderam optar pelo meio que considerassem mais conveniente para resposta ao instrumento de pesquisa, podendo ser por texto no Whatsapp, envio das perguntas e respostas por email, ligação telefônica ou formulário Google Online.

A coleta de dados foi interrompida ao se identificar que a partir do número de respostas coletadas já era possível se identificar um padrão nas informações e estabelecer as correlações entre o que é apresentado pela literatura e os objetivos do trabalho.

Os dados coletados foram analisados utilizando-se a técnica de análise de conteúdo qualitativa e semântica, buscando identificar padrões nas informações passadas pelas construtoras e comparando-as à resolução CONAMA nº 307/2002 e a outros trabalhos já realizados sobre os temas abordados.

Para a formulação das questões presentes no questionário foram observados os principais aspectos abordados na literatura com ênfase nos trabalhos de Mann, Nagalli e Carvalho (2020), Oliveira e Mendes (2016) e Zanutto (2012) (Quadro 1). As questões iniciais objetivaram entender o tamanho e a atuação da empresa na cidade de Lavras-MG; as demais questões enfatizaram o entendimento das organizações sobre a legislação CONAMA nº 307/2002 e gerenciamento de resíduos sólidos de construção civil.

Quadro 1 - Questionário apresentado para as empresas (Continua).

Questão	Enunciado	Objetivo	Referências utilizadas
1	Número de funcionários na empresa: ()0-10 ()11 -20 () 21-50 () +51	Caracterização da empresa	Autoria Própria
2	Quantidade de obras em execução: () 1 () 2-5 obras () 6 a 10 () + 10	Caracterização da empresa	Autoria Própria
3	A empresa conhece a resolução CONAMA 307/2002? Em caso afirmativo, como você se posiciona em relação a essa legislação?	Conhecimento da resolução CONAMA	ZANUTTO (2012)
4	A empresa possui algum programa de gerenciamento de resíduos (PGRCC)? Sabe da sua obrigatoriedade? Caso a resposta seja negativa, por que?	Conhecimento da resolução CONAMA	ZANUTTO (2012)
5	Você pode descrever como é feito o descarte de resíduos em obra?	Boas práticas de gerenciamento de resíduos	Autoria própria
6	Existe algum planejamento ou ação adotada pela empresa para diminuir a geração de resíduos antes do início das	Boas práticas de gerenciamento de resíduos	ZANUTTO (2012) MANN, NAGALLI e CARVALHO (2020)

 obras?

Quadro 1 - Questionário apresentado para as empresas (Conclusão).

Questão	Enunciado	Objetivo	Referências utilizadas
7	Existe separação dos tipos de resíduos em obra?	Boas práticas de gerenciamento de resíduos	ZANUTTO (2012)
8	Existe alguma orientação aos funcionários quanto a não geração de resíduos, separação ou desperdício?	Boas práticas de gerenciamento de resíduos	ZANUTTO (2012) OLIVEIRA E MENDES (2016) MANN, NAGALLI e CARVALHO (2020)
9	Existe algum tipo de estimativa ou quantificação da quantidade de que são gerados em obra?	Boas práticas de gerenciamento de resíduos	ZANUTTO (2012) OLIVEIRA e MENDES (2016)

Fonte: Do Autor

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Mapearam-se 25 empresas atuantes na construção civil na cidade de Lavras-MG, das quais quatro estavam com o meio de contato desatualizado, não sendo possível estabelecer a comunicação.

Contataram-se, portanto, 14 empresas, das quais, dez responderam ao questionário, uma se negou a participar da pesquisa e três não responderam a partir do meio de contato disponibilizado.

O quadro 2 descreve as informações de contato com as empresas que participaram da pesquisa.

Quadro 2 - Datas de envio e resposta do questionário para as empresas.

Empresa	Data de envio do questionário	Data da resposta	Forma de resposta do questionário
A	30/11/2022	02/12/2022	Whatsapp
B	30/11/2022	07/12/2022	Whatsapp
C	30/11/2022	13/12/2022	Whatsapp
D	30/11/2022	12/12/2022	Whatsapp
E	30/11/2022	22/12/2022	Email
F	08/12/2022	12/12/2022	Questionário online
G	10/01/2023	10/01/2022	Questionário online
H	10/01/2023	25/01/2023	Questionário online
I	16/01/2023	30/01/2023	Whatsapp
J	30/01/2023	30/01/2023	Whatsapp

Fonte: Do Autor

4.1 Composição e perfil das empresas contatadas

No quadro 3, apresentam-se as informações a respeito das empresas que participaram da pesquisa:

Quadro 3 - Informações das empresas e responsáveis pelas respostas (Continua).

Empresa	Número de Funcionários	Obras em andamento	Principais serviços realizados	Responsável pelo questionário	Atuação dentro da empresa
A	2 a 5	5 a 10	- Construção de obras residências e pequenos edifícios comerciais; - Elaboração de projetos de arquitetura e engenharia; - Regularização de imóveis;	Engenheiro Civil	Acompanhamento de Obras
B	Mais de 51	2 a 5	- Incorporação imobiliária	Engenheiro Civil	Assistente de Engenharia
C	21 a 50	2 a 5	- Incorporação imobiliária	Engenheiro Civil	Assistente de Obras
D	11 a 21	2 a 5	- Construção de obras residências e pequenos edifícios comerciais; - Elaboração de projetos de arquitetura e engenharia; - Regularização de imóveis;	Engenheiro Civil	Sócio da empresa e responsável pelas obras
E	Mais de 51	Mais de 10	- Loteamentos e infraestrutura	Engenheiro Civil	Responsável por obras e Meio Ambiente

Quadro 3 - Informações das empresas e responsáveis pelas respostas (Conclusão).

Empresa	Número de Funcionários	Obras em andamento	Principais serviços realizados	Responsável pelo questionário	Atuação dentro da empresa
F	mais de 51	2 a 5	- Obras residenciais; - Construção de edifícios comerciais para uma rede de varejo	Engenheiro Civil	Responsável por Obras
G	mais de 51	2 a 5	- Loteamentos e infraestrutura	Engenheiro Civil	Assistente de Obras
H	21 a 50	mais de 10	- Loteamentos e infraestrutura	Graduando em Engenharia Civil	Estagiário de obras
I	11 a 21	2 a 5	- Construção de obras residências e pequenos edifícios comerciais; - Elaboração de projetos de arquitetura e engenharia; - Regularização de imóveis; - Sondagem geológica; - Cursos e treinamentos na indústria e construção civil.	Engenheiro Civil	Responsável por Obras
J	5 a 10	2 a 5	- Execução de obras; - Fiscalização de obras - Consultoria na construção civil	Engenheiro Civil	Responsável por Obras

Fonte: Do autor

As empresas B, E, F, G, H e I possuem empreendimentos ou outras atividades além da cidade de Lavras e microrregião.

Segundo o critério apresentado pelo SINDUSCON-MG (2013), o porte das empresas pode ser definido através do seu número de funcionários caso as informações de faturamento não estejam disponíveis (Tabela 1).

Tabela 1 - Classificação dos estabelecimentos segundo o porte na construção civil pelo critério do número de funcionários.

Porte	Micro	Pequena	Média	Grande
Construção Civil	1 a 19	20 a 99	100 a 499	Acima de 500

Fonte: Sinduscon MG (2013) - adaptado

Devido ao questionário não ter seguido os mesmos intervalos de número de funcionários, a partir dos critérios apresentados, as empresas podem ser classificadas em três grupos: microempresas, pequenas empresas, médias e grandes empresas (Quadro 4).

Quadro 4 - Classificação das empresas segundo o porte.

Microempresas	Pequenas Empresas	Médias e Grande empresas
A, I, D e J	C e H	B, E, F e G

Fonte: Do autor

4.2 Conhecimento da legislação CONAMA nº 307/2002 e PGRCC

As questões 3 e 4 do questionário abordaram o conhecimento da legislação CONAMA nº 307/2002 e a obrigatoriedade do PGRCC em seus empreendimentos.

A partir da síntese das respostas coletadas na questão três formaram-se três grupos de respostas: os que conhecem a legislação e seguem suas diretrizes, os que conhecem a legislação, mas não seguem suas diretrizes e os que não conhecem a legislação (Quadro 5).

Quadro 5 - Conhecimento da legislação CONAMA nº 307/2002

Empresas que conhecem a legislação e seguem suas diretrizes	Empresas que conhecem a legislação, mas não seguem suas diretrizes	Empresas que não conhecem a legislação
B, E e I	C, F, G, H e J	A e D

Fonte: Do autor

As empresas F, G, H e J afirmaram conhecer a legislação, mas não se atentar ao cumprimento de suas diretrizes pois não há dispositivos legais de fiscalização na cidade. A empresa C não apresentou justificativas.

A questão três apresentou uma segunda pergunta: *Em caso afirmativo, como você se posiciona em relação a essa legislação?* As respostas sobre a segunda pergunta não foram respondidas da forma esperada, emitindo opiniões positivas ou negativas a respeito da resolução. Apenas a empresa H classificou a legislação como importante para que ocorra o descarte correto dos resíduos. Após a avaliação dos dados acredita-se que essa segunda parte da pergunta possa não ter ficado clara para os respondentes.

Pode-se observar que as empresas classificadas com médias e grandes conhecem a resolução CONAMA nº 307/2002, porém apenas as empresas B e E afirmaram seguir suas diretrizes. Entre as microempresas, A e D afirmaram que não conhecem a resolução CONAMA nº 307/2002, a empresa I conhece e segue suas diretrizes e a empresa J conhece a resolução mas não segue suas diretrizes. Já entre as pequenas empresas, tanto a empresa C quanto a empresa H afirmaram que conhecem a legislação mas não seguem suas diretrizes.

A pergunta seguinte questionou aos respondentes sobre haver um plano de gerenciamento de resíduos em seus empreendimentos e o conhecimento de sua obrigatoriedade. Apenas a empresa B afirmou construir um PGRCC para suas obras. Quanto ao conhecimento de sua obrigatoriedade, três empresas responderam que conhecem, como mostrado nos quadros 6 e 7:

Quadro 6 - Empresas que possuem PGRCC.

Possui PGRCC em suas obras	Não possui PGRCC em suas obras
B	A, C, D, E, F, G, H, I e J

Fonte: Do autor

Quadro 7 - Empresas que conhecem a obrigatoriedade do PGRCC.

Conhece a obrigatoriedade do PGRCC	Desconhece a obrigatoriedade do PGRCC
B, I e J	A, C, D, E, F, G e H

Fonte: Do autor

As empresas E e G também citaram que a falta de fiscalização são motivos de não trabalharem com PGRCC. A Empresa I relatou que não existe necessidade do programa de gerenciamento de resíduos nas demais cidades onde a empresa possui empreendimentos.

De acordo com os dados apresentados, sete entre as dez empresas responderam que desconhecem ou conhecem mas não seguem as diretrizes da resolução CONAMA nº 307/2002; também foi visto que oito empresas desconhecem a obrigatoriedade do PGRCC para seus empreendimentos. A principal justificativa foi a falta de fiscalização por parte dos responsáveis legais no cumprimento das exigências ambientais.

As empresas B, I e J apresentaram coerência no conhecimento da resolução CONAMA nº 307/2002 ao saberem da obrigatoriedade do PGRCC, enquanto as empresas C, F, G e H afirmaram conhecer a resolução, mas desconhecem o PGRCC. O que também pode ser explicado pela ausência de obrigatoriedade por parte do município.

No trabalho de Cordeiro (2017) foram encontrados dados semelhantes com relação ao PGRCC, em que 75% das empresas estudadas na cidade de Palmas/TO gerenciavam suas obras sem seguir as diretrizes da legislação CONAMA nº307/2002 e em possuírem um PGRCC para as obras analisadas. O autor atribui as causas desses a pouca lucratividade econômica e a falha municipal em realizar a fiscalização.

Em Souza (2017), quatro de sete construtoras da cidade de Santarém do Pará/PA alegam não possuírem PGRCC para seus empreendimentos devido à falta de fiscalização municipal e dificuldades na elaboração do projeto. O autor relatou existir uma “zona de conforto” na cidade quanto ao cumprimento da resolução CONAMA nº 307/2002.

Reis (2021) constatou que 44% das empresas de coletas de resíduos que atuam na cidade de Lavras-MG não conhecem a resolução CONAMA nº307/2002, essas informações mostram que o conjunto de empresas que atuam em todo o fluxo de resíduos no município possuem grande deficiência quanto às diretrizes legais na gestão de resíduos.

Cabral *et al.* (2014) afirmam que o problema em questão pode ser encontrado em diversos municípios do estado de Minas Gerais, onde o descarte de resíduos de construção é tratado de forma incipiente pelo governo estadual. A insuficiência de recursos, despreparo e

desinteresse por parte das administrações municipais são os principais causadores do problema no estado (CABRAL *et al.*, 2014).

4.3 Ações de diminuição na geração de resíduos, quantificação e orientação aos funcionários

As soluções para minorar a geração de resíduos antes do início das obras obtiveram dois grupos de respostas: os que possuem algum tipo de ação para diminuir a geração de resíduos e os que não possuem (Quadro 8):

Quadro 8 - Empresas que possuem ações para diminuir a geração de resíduos.

Empresas que possuem ações para diminuir a geração de resíduos	Empresas que não possuem ações para diminuir a geração de resíduos
B, D e G	A, C, E, F, H, I e J

Fonte: Do autor

A empresa B afirmou possuir um controle sobre a geração de resíduos antes do início das atividades em canteiros de obras, além de realizar campanhas de conscientização interna com os colaboradores da empresa e promover a substituição de materiais novos por resíduos sempre que possível.

A empresa D sempre procura otimizar os próprios procedimentos, exemplificando planejar os cortes de carpintaria e tijolos com antecedência para não haver desperdício de materiais.

A empresa G não desenvolveu a resposta além da afirmação positiva.

A quantificação da geração de resíduos anteriormente ao início das obras, abordado na pergunta nove do questionário, é realizada apenas pela empresa B, que afirmou realizar a quantificação total e per capita.

Sobre a orientação aos funcionários sobre o desperdício de resíduos, oito empresas responderam realizar a ação, havendo significativa diferença sobre o que é feito em cada empresa (Quadro 9)

Quadro 9 - Orientação aos funcionários sobre o gerenciamento de resíduos.

Empresa	Realiza orientação aos funcionários	Quais ações realiza
A	Sim	- Orientações gerais para evitar o desperdício de materiais
B	Sim	- Apresentação do programa de gerenciamento; - Acompanhamento durante as obras.
C	Não	- Não realiza
D	Sim	- Orientações para otimizar as atividades em canteiro de obras; - Orientações para economia de materiais; - Existência de placas informativas nos canteiros de obras.
E	Sim	Orientações informais quanto ao desperdício de materiais Separação de resíduos
F	Sim	- Não descreveu as orientações
G	Não	- Não realiza
H	Sim	- Orientações para reaproveitamento de materiais.
I	Sim	- Orientações gerais para evitar o desperdício de materiais.
J	Sim	- Orientações para separação dos materiais.

Fonte: Do autor

Oito das dez empresas afirmaram realizar algum tipo de conscientização com os colaboradores. A empresa B se mostra mais adequada ao que foi apresentado pela literatura e se mostra coerente pelo seu conhecimento quanto às diretrizes de gerenciamento de resíduos. As empresas E e J também mostraram adaptação à resolução CONAMA nº 307/2002 com a conscientização de seus colaboradores quanto à separação dos resíduos.

Na empresa D, como afirmou não possuir conhecimento quanto à legislação, pode-se presumir que a orientação aos colaboradores no desperdício de materiais aliado às ações de otimização de procedimentos em canteiro de obras possui um objetivo econômico.

Cordeiro (2017), Friedmann (2016) e Mann, Nagalli e Carvalho (2020) apesar dos resultados diferentes entre si, apresentaram a mesma conclusão quanto às deficiências no treinamento dos colaboradores sobre o gerenciamento de resíduos. É consensual para os autores que nas obras em que não há conhecimento por parte dos trabalhadores do canteiro de obras também não há conhecimento suficiente por parte dos gestores responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos.

Friedmann (2016) e Santos e Martins (2019) apontam que a bonificação aos colaboradores através da venda de resíduos recicláveis pode servir como uma forma de aumentar o engajamento no cumprimento das ações de combate ao desperdício e separação dos resíduos.

4.4 Descarte e separação de resíduos

O descarte e separação de resíduos foram abordados nas questões 5 e 8 do questionário. No quadro 10 apresenta-se uma síntese das informações coletadas.

Quadro 10 - Informações de destinação e separação de resíduos pelas empresas (Continua).

Empresa	Formas de destinação dos resíduos	Existe separação	Resíduos separados
A	- Retirada total por empresas de coleta; - Venda de parte dos resíduos de demolição.	Não	- Não existe separação
B	- Empresas de coleta; - Reciclagem; - Coleta seletiva do município.	Sim	- Resíduos de coleta seletiva - Classes A e B.
C	- Retirada total por empresas de coleta;	Sim	- Não existe separação
D	- Retirada por empresas de coleta ou através de escavadeira; - Doação dos resíduos de madeira.	Sim	- Madeiras são separadas dos demais resíduos
E	- Retirada total por empresas de coleta.	Sim	- Não foi especificado
F	- Coleta por empresas terceirizadas	Sim	- Separação feita em classes

Quadro 10 - Informações de destinação e separação de resíduos pelas empresas (Conclusão).

Empresa	Formas de destinação dos resíduos	Existe separação	Resíduos separados
G	- Não foi especificado	Sim	- Não foi especificado
H	- Descarte em bota fora; - Reutilização dos resíduos em obra	Não	- Não existe separação
I	- Retirada parcial por empresa de coleta; - Doação dos resíduos de madeira; - Coleta seletiva do município;	Sim	- Classes A e B - Resíduos de madeira
J	- Retirada total por empresa de coleta	Sim	- Não foi especificado

Fonte: Do Autor

A empresa E afirmou não produzir grande volume de resíduos em seus empreendimentos e que a forma de gerenciar os resíduos pode variar dependendo do engenheiro responsável pela obra.

A empresa H respondeu que o grande volume de resíduos gerados em suas obras são solos provenientes de terraplanagem, então existe muito reaproveitamento dos materiais; para os demais resíduos não há separação. O volume que não é reaproveitado pela empresa é descartado por caçamba em bota fora.

No trabalho de Reis (2021), foi estimado um descarte de 1.842,42 m³ mensais de resíduos para a cidade de Lavras, sendo mais de 50% de solo, indicando grande número de obras de terraplanagem na região e um total de mais de 97% de resíduos classe A (resíduos reutilizáveis ou recicláveis).

O descarte de resíduos é feito quase em sua totalidade realizando montes com os resíduos (Figura 1) e seguido de coleta através de empresas caçambeiras. Reis (2021) apontou que todas entre as empresas cadastradas para coleta de resíduos em Lavras os destinos dos materiais são o antigo lixão da cidade, áreas próprias licenciadas ou áreas irregulares comumente utilizadas.

Figura 1 - Resíduos acumulados em uma obra da empresa C



Fonte: Cedido pela Empresa

A empresa B afirmou destinar parte de seus resíduos para reciclagem, porém como foi visto por Reis (2021) não há técnicas de reciclagem de resíduos na cidade, assim seria necessário realizar uma investigação mais a fundo sobre como a empresa destina seus resíduos.

A reutilização de materiais no canteiro é uma prática que só foi mencionada pela empresa H. Mann, Nagalli e Carvalho (2020) também constataram que a alternativa é pouco usada pelas empresas analisadas, sendo que a reutilização de solos para aterro também foi a prática mais comum encontrada. Friedmann (2016) encontrou a reutilização de resíduos sendo adotada por mais empresas, sendo realizada principalmente a utilização de madeiras como formas e escoras e caliça para base de pisos. Cordeiro (2020) e Soares e Martins (2019) apontaram o bom uso de resíduos de concreto no preparo de novas peças de concreto em obra.

Não houve nenhuma menção à separação dos resíduos de classe D nas respostas coletadas. Reis (2021) encontrou 0,13% de resíduos Classe D na gravimetria realizada no lixão da cidade de Lavras e destacou a presença de telhas de amianto, que podem conter substâncias cancerígenas.

Quanto à prática das empresas D e I de destinar os resíduos de madeira para queima visando empresas agroindustriais, Melo e Vieira (2015) e Riffel (2019) afirmam ser um hábito

comum na construção civil e em outros setores que geram resíduos de madeira. Porém, a queima de resíduos de madeira, se não feita de forma correta, pode apresentar problemas para a saúde de seus manipuladores e para o meio ambiente, já que geralmente se encontram outras substâncias como vernizes, tintas e desmoldantes.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o conhecimento da resolução CONAMA nº 307/2002 e alguns aspectos do gerenciamento de resíduos por parte de empresas da cidade de Lavras-MG.

Dentre as empresas que participaram deste trabalho, existe um conhecimento sobre a resolução CONAMA nº 307/2002, porém é observada uma deficiência no cumprimento de suas diretrizes. Esse fenômeno ocorre devido à falta de incentivos e fiscalização por parte dos órgãos responsáveis. Caso não haja mudanças no conjunto de legislações da cidade de Lavras-MG, não haverá uma mudança de postura por parte das empresas.

Também pode ser constatado que boas práticas no gerenciamento de resíduos não são realizadas. A baixa segregação dos tipos de resíduos, pouca orientação aos colaboradores da empresa e ausência de planejamento do gerenciamento são uma realidade entre as empresas que atuam no município. Adotar práticas mais sustentáveis e que sigam as legislações vigentes além de colaborar com a redução dos impactos ambientais também traz benefícios econômicos para as empresas através da economia de materiais.

Para a realização deste trabalho, limitações e dificuldades foram encontradas. A metodologia utilizada seria a realização de entrevistas com roteiro previamente definido e visitas a canteiros de obras previamente selecionados junto aos participantes. Devido à dificuldade no agendamento junto aos engenheiros responsáveis, foi utilizado o recurso do questionário a ser preenchido de forma remota pelos responsáveis.

Existiu, ainda, grande dificuldade em coletar informações junto aos entrevistados, os prazos previstos não eram cumpridos e não se pôde fazer a verificação em canteiro de obras, ampliando assim a quantidade de informações a serem discutidas nesse trabalho.

Para estudos futuros que podem contribuir para a evolução dos temas abordados, sugere-se a avaliação do gerenciamento de resíduos de obras específicas dentro da cidade, verificando o método construtivo adotado, o transporte e acondicionamento de materiais e resíduos e realizando a gravimetria dos resíduos além de realizar uma maior investigação sobre os conhecimentos dos responsáveis por resíduos dentro do canteiro.

Também sugerem-se estudos que quantifiquem os resíduos que poderiam ser economizados quando adotadas boas práticas no gerenciamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOPYAN, V; JOHN, V, M. **O desafio da sustentabilidade na construção civil**. Blucher, 2011.

ALMEIDA, G. S. R. **Gerenciamento de resíduos no setor da construção civil**: Um estudo de caso. Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020**. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>. Acesso em 25. nov. 2022

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2021**. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2021/>. Acesso em 25. nov. 2022

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004/2004**: classificação de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: Ed. ABNT, 2004a. Disponível em: <https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso em 12. nov. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO. **Pesquisa setorial ABRECON 2020**: A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil. Disponível em: http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao_e_divulgacao/doc_biblioteca/bibli_servicos_produtos/BibliotecaDigital/BibDigitalLivros/TodosOsLivros/Pesquisa-setorial-ABRECON-2020.pdf. Acesso em: 10. nov. 2022

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jul. 2002b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011**. Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, estabelecendo nova classificação para o gesso. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 maio 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012**. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 jan. 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 469, de 29 de julho de 2015**. Altera a Resolução CONAMA n.º 307 de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 jul. 2015.

CABRAL et al. **Panorama da destinação dos resíduos de construção civil nos municípios do estado de Minas Gerais**. V Congresso de Gestão Ambiental de Belo Horizonte. Belo Horizonte. 2014.

CONSELHO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL. **Aspectos da Construção Sustentável no Brasil e Promoção de Políticas Públicas**. Disponível em: http://www.cbcs.org.br/_5dotSystem/userFiles/MMA-Pnuma/Aspectos%20da%20Construcao%20Sustentavel%20no%20Brasil%20e%20Promocao%20de%20Políticas%20Publicas_versao3b.pdf. Acesso em 13. Nov. 2022

BATISTA, V, J; ROMANEL, C. **Sustentabilidade na indústria da construção**: Uma logística para reciclagem de resíduos em pequenas obras. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v.5, n.2. p 27-37. 2013

CORDEIRO, M. R. **Resíduos de construção e demolição em edificações verticais: Caracterização e gerenciamento no município de Palmas/TO.** Centro Universitário Luterano de Palmas. Palmas, 2017.

FEICON. **Entendendo a participação da construção civil no PIB brasileiro ao longo dos anos.** Disponível em: <https://www.feicon.com.br/pt-br/blog/construtores---engenheiros---projetistas/entendendo-a-participacao-da-construcao-civil-no-pib-brasileiro-.html>. Acesso em 15. nov. 2022.

FRIEDMANN, E. S. **Diagnóstico de sistema de gerenciamento de resíduos de construção civil em obras de construtoras de pequeno porte.** Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista do Curso de Pós Graduação em Gerenciamento de Obras, Departamento Acadêmico da Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR. 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** Editora Atlas. 4 ed. São Paulo. 2002

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil:** relatório de pesquisa. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120911_relatorio_construcao_civil.pdf. Acesso em: 05. Nov. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa anual da indústria da construção.** Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/54/paic_2017_v27_informativo.pdf. Acesso em: 10 nov 2022.

MANN, D. C. A; NAGALLI, A; CARVALHO, K. Q. **Conformidade de sistemas de gerenciamento de resíduos da construção civil.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2020.

MARIANO, L. S. **Gerenciamento de resíduos da construção civil com reaproveitamento estrutural:** Estudo de caso de uma obra com 4.000m². Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, Departamento de Hidráulica e Saneamento, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial obtenção do título de Mestre em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental. Curitiba, 2008.

MELO, F. S; VIEIRA, G. G. **Aproveitamento dos resíduos sólidos de madeira da construção civil, para geração de energia alternativa.** Bioenergia em revista: diálogos. v. 5, n.2, p 46-57. Jun, 2015

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio-Ambiente e Desenvolvimento. **Deliberação Normativa COPAM nº 155, de 25 de agosto de 2010.** Altera dispositivos da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 09 de setembro de 2004, incluído na listagem E códigos de atividade para manejo e destinação de resíduos da construção civil e volumosos, e dá outras providências. Diário Executivo do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 4 set. 2010.

NAGALLI, A. **Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil.** São Paulo. Oficina dos textos, 2014.

OLIVEIRA, E. G; MENDES, O. **Gerenciamento de resíduos da construção civil e demolição:** Estudo de caso da resolução 307 do CONAMA. Universidade Católica de Goiás. Goiania, 2008.

PAULINO, A. C. **Avaliação da gestão dos resíduos da construção civil e estimativa de geração no município de Campo Mourão-PR.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2020.

REIS, J. M. **Diagnóstico dos resíduos de construção e demolição coletados no município de Lavras-MG:** Um estudo para a implementação de uma usina de triagem e reciclagem. Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Tecnologias e Inovações Ambientais, área de concentração em Gestão de Resíduos e Efluentes, para a obtenção do título de Mestre. Lavras, 2021.

RESENDE, L. H. S. **Análise da gestão de resíduos sólidos de construção civil de Belo Horizonte (MG) a partir da percepção dos atores envolvidos.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Belo Horizonte, 2016.

RIFFEL, E. **Produção mais Limpa na Construção Civil:** ações sustentáveis para o descarte da madeira residual no canteiro de obras. IX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Ponta Grossa, 2019.

SILVA, O. H. et al. **Etapas do Gerenciamento de Construção.** Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. Ed. Especial, v. 19, p 39-48. Maringá, 2015.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Gestão ambiental dos resíduos de construção civil:** a experiência do SINDUSCON-SP. Disponível em: <https://sindusconsp.com.br/download/manual-gestao-ambienta-de-residuos-da-construcao-civil/>. Acesso em 14. Nov. 2022

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Gestão ambiental dos resíduos de construção civil:** avanços e melhorias técnicas. Disponível em: <https://sindusconsp.com.br/download/manual-gestao-ambienta-de-residuos-da-construcao-civil/>. Acesso em 14. Nov. 2022

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Definição de micro, pequena, grande e média empresa na construção civil.** Disponível em: <https://www.sinduscon-mg.org.br/wp-content/uploads/2016/11/b2b1474ae6f53e8393ff93ee52a39353.pdf>. Acesso em: 10. Fev. 2023

SOUZA, B. M. **Gestão de Resíduos da Construção Civil em Santarém - Pará, Brasil:** Realidades e desafios. Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental. v.9, n.1, p.635-649. Florianópolis, 2020.

TOZZI, R. F. **Estudo da influência do gerenciamento na geração dos resíduos da construção civil (RCC):** Estudo de caso de duas obras em Curitiba/PR. Dissertação apresentada à Universidade Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Recursos Hídricos. 2006

VASCONCELOS, K. B. **Gerenciamento dos resíduos da construção civil em Belo Horizonte – MG: Compreensão para a implantação no canteiro de obra.** V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Belo Horizonte, 2014.

ZANUTO, T. D. **Diagnóstico para subsidiar a gestão de resíduos de construção civil na cidade de São Carlos.** Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. 2012.