



**Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação**  
**Programa de Mestrado Profissional em Ciências Ambientais**

**ANNE CAROLLYNE CASTILHO DOS SANTOS**

**ANÁLISE DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO  
MUNICÍPIO DE VASSOURAS/RJ**

**Vassouras, RJ**

**2023**



**ANNE CAROLLYNE CASTILHO DOS SANTOS**

**ANÁLISE DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO  
MUNICÍPIO DE VASSOURAS/RJ**

Dissertação de Mestrado apresenta ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* - Mestrado Profissional em Ciências Ambientais - da Universidade de Vassouras, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paloma Martins Mendonça

**Vassouras, RJ**

**2023**

Santos, Anne Carollyne Castilho dos  
ANÁLISE DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL  
NO MUNICÍPIO DE VASSOURAS/RJ / Anne Carollyne Castilho dos  
Santos. - Vassouras: 2023.  
xii, 116 f. : il. ; 29,7 cm.

Orientador: Paloma Martins Mendonça.  
Dissertação para Obtenção do Grau de Mestre em Mestrado Profissional  
em Ciências Ambientais - Universidade de Vassouras, 2023.  
Inclui Ilustrações, Bibliografias e Material Anexo.

1. Gestão Ambiental. 2. Destinação de Resíduos. 3. Educação Ambiental.  
I. Mendonça, Paloma Martins. II. Universidade de Vassouras. III. Título.




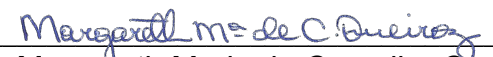
**Ata da Defesa de Dissertação  
(Mestrado Profissional em Ciências Ambientais)**


Aos dez dias do mês de abril de 2023, às dezenove horas, via videoconferência, reuniu-se em sessão pública a Comissão Examinadora constituída pelos professores Dra. Paloma Martins Mendonça (Universidade de Vassouras), Dra. Margareth Maria de Carvalho Queiroz (Universidade de Vassouras), Dr. Lucas Barbosa Cortinhas (Universidade de Vassouras), Dr. Júlio César da Silva (Universidade do Estado do Rio de Janeiro) sob a presidência do primeiro, para a Defesa da Dissertação da Mestranda **ANNE CAROLLYNE CASTILHO DOS SANTOS**, intitulada: **“ANÁLISE DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE VASSOURAS/RJ”**.

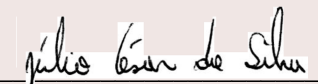
A banca deliberou: pela aprovação da aluna.

Vassouras, 10 de Abril de 2023.

  
Dra. Paloma Martins Mendonça  
Orientadora

  
Dra. Margareth Maria de Carvalho Queiroz  
Examinadora Interna

  
Dr. Lucas Barbosa Cortinhas  
Examinador Interno

  
Dr. Júlio César da Silva  
Examinador Externo

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho à minha filha, Manuela.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus e aos Espíritos de Luz, que estiveram comigo todo o tempo, me guiando e me dando forças para vencer todos os dias.

Com muito amor e carinho agradeço a minha filha, Manuela, por cada fase superada e cada aprendizado alcançado durante a caminhada no curso de mestrado.

Agradeço a minha mãe, por permitir financeiramente que eu pudesse realizar o curso de mestrado.

Agradeço a minha irmã, por todas as vezes em que ela não me deixou desistir, me fazendo acreditar que eu era capaz.

Agradeço ao pai da minha filha, por todas as vezes em que me incentivou.

Agradeço a minha orientadora Professora Dra. Paloma Martins Mendonça, que nessa caminhada passou a ser uma amiga, muitas vezes me ajudou com seus conselhos, me fez acreditar no quanto eu era capaz e que jamais mediu esforços para me auxiliar em momentos de dificuldade.

Agradeço a coordenadora Dra. Margareth, que muitas vezes me fez acreditar no quanto eu era capaz.

Agradeço a Emanuelle Portela, que me ajudou infinitas vezes e fez com que a caminhada no curso de mestrado se tornasse mais leve. Vou sentir falta de reclamar com você!

Agradeço ao Leonardo Feijó, que não mediu esforços em me ajudar todas as vezes em que eu precisei. Sempre dedicado!

Agradeço a todos os professores que encontrei durante a caminhada no curso de mestrado.

## RESUMO

Os Resíduos da Construção Civil (RCC), geralmente, são tratados como resíduos de baixo risco ambiental, apesar do impacto devido ao grande volume gerado. Porém, a disposição irregular desses resíduos pode ocasionar problemas relacionados a poluição visual, ambiental e de saúde pública, uma vez que, nesses resíduos, podem estar presentes material orgânico, produtos químicos e tóxicos. Além disso, há diferentes tipos de embalagens que podem acumular água e favorecer a proliferação de insetos e de outros vetores de doenças e, ainda, acabam por sobrecarregar o sistema de saúde pública em diversos municípios brasileiros. A evolução na gestão de Resíduos da Construção Civil veio por meio da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 307/2002, elaborada especificamente com objetivo de minimizar os impactos causados por esse tipo de resíduo no ambiente. Este estudo teve como objetivo principal avaliar o atual quadro da gestão de resíduos da construção civil no município de Vassouras-RJ e, baseando-se nos instrumentos legais pertinentes, identificar as deficiências e propor melhorias às condições encontradas. A pesquisa bibliográfica garantiu uma base teórica robusta para apresentação do problema e, para que o estudo fosse desenvolvido, foi realizada uma coleta de dados em campo, compreendendo a aplicação de questionários específicos aos pequenos geradores de resíduos durante entrevistas informais, visitas *in loco*, observação direta e registro fotográfico. Além disso, foi realizado o levantamento de informações junto aos órgãos municipais competentes em relação à gestão desse tipo de resíduos no município. Os pequenos geradores informaram que suas obras não possuem Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e que desconhecem a sua responsabilidade individual em relação ao descarte adequado desses resíduos. Durante a entrevista, 60% deles mencionaram que acondicionam os resíduos em sacos plásticos, sem a separação por classe e fazem o despejo em calçadas e vias públicas (35%), uma vez que eles acreditam que é responsabilidade do Poder Público realizar essa coleta. Ao comentar esse fato com o representante do Poder Público municipal, este afirmou que entende que não é sua responsabilidade, porém que a Prefeitura realmente realiza esse tipo de serviço, para evitar que estes lugares se tornem “lixões” pela contaminação por Resíduos Sólidos Urbanos. Essa observação reforça a necessidade de medidas de Educação Ambiental voltada para esse público, especificamente. Assim, como produtos a serem fornecidos a população, foram elaborados cartazes educativos fixados em comércios voltados para a construção civil, orientando o pequeno gerador sobre a destinação ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil gerados em sua obra, um Relatório Técnico a ser disponibilizado ao Poder Público, contendo o diagnóstico e caracterização dos resíduos e a sugestão de ações necessárias para auxiliar o município na elaboração de um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, além do descritivo básico de um ponto de entrega voluntária de resíduos da construção civil para pequenos geradores.

**Palavras-chave:** Gestão Ambiental; Destinação de Resíduos; Educação Ambiental.

## ABSTRACT

Civil Construction Waste (CCW) is generally treated as a waste of low environmental risk, despite the impact due to the large volume generated. However, the irregular disposal of this waste can cause problems related to visual, environment, and public health pollution, since organic, chemical and toxic material may be present in this waste. In addition, different types of packaging can accumulate water and favor the proliferation of insects and other disease vectors and overload the public health system in several Brazilian municipalities. The evolution in the management of Civil Construction Waste came through the Resolution of the National Council for the Environment (CONAMA) n° 307/2002, with the objective of minimizing the impacts caused by this type of waste on the environment. The main objective of this study was to evaluate the current framework of civil construction waste management in the municipality of Vassouras-RJ and, based on the relevant legal instruments, identify the deficiencies, and propose improvements to the conditions found. The bibliographic research ensured a robust theoretical basis for presenting the problem and, for the study to be developed, data collection was carried out in the field, comprising the application of specific questionnaires to small waste generators during informal interviews, on-site visits, direct observation and photographic records. In addition, the collection of information was carried out with the competent municipal agencies in relation to the management of this type of waste in the municipality. Small generators report that their works do not have a Civil Construction Waste Management Plan and are unaware of their individual responsibility concerning the disposal of this waste. During an interview, 60% of them mentioned that they pack the waste in plastic bags, without separating it by class, and dump it on hunting grounds and public roads (35%), since they believe that it is the responsibility of the government to carry out this collection. When commenting on this fact with the representative of the municipal government, he stated that he understands that it is not his responsibility, but that the City Hall actually performs this type of service, to prevent these places from becoming "dumps" due to contamination by Urban Solid Waste. This observation reinforces the need for Environmental Education measures addressed specifically to this public. Due to this, as products to be supplied to the population regarding this issue, educational posters were prepared and fixed in businesses aimed at civil construction, guiding the small generator on the environmentally appropriate disposal of construction waste generated in its work, a Technical Report to be made available to the government, containing the diagnosis and characterization of waste and the suggestion of necessary actions to assist the municipality in the elaboration of a Municipal Civil Construction Waste Management Plan, in addition to the forecast and basic description of a point of voluntary delivery of civil construction waste to small generators.

**Key-words:** Environmental management; Waste Disposal; environmental education



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do município de Vassouras no Estado do Rio de Janeiro e delimitação de sua área territorial. ....	28
Figura 2 - Principais técnicas construtivas utilizadas nas obras realizadas no município de Vassouras/RJ.....	33
Figura 3 - Principais métodos de acondicionamento de resíduos da construção civil nas obras realizadas no município de Vassouras/RJ.....	33
Figura 4 - Principais métodos de destinação utilizados durante as obras no município de Vassouras-RJ.....	34
Figura 5 - Principais iniciativas que poderiam melhorar o atual sistema de gestão dos Resíduos da Construção Civil no município de Vassouras-RJ.....	36
Figura 6 - Depósito inadequado de material de construção, Resíduo da Construção Civil e papelão em calçada no Bairro Alto do Rio Bonito, Vassouras, RJ.....	37
Figura 7 - Depósito inadequado de Resíduo da Construção Civil em frente a uma residência, no Bairro Alto do Rio Bonito, Vassouras, RJ.....	37
Figura 8 - Depósito inadequado de Resíduo da Construção Civil em um terreno baldio, no Bairro Campo Limpo, Vassouras, RJ.....	38
Figura 9 - Depósito inadequado de Resíduo da Construção Civil no Bairro Campo Limpo, Vassouras, RJ. ....	38
Figura 10 - Depósito inadequado de Resíduo da Construção Civil, obstruindo completamente a calçada, no Bairro Mancusi, Vassouras, RJ.....	39
Figura 11- Depósito inadequado de Resíduo da Construção Civil, em um térreo baldio, no Bairro Mancusi, Vassouras, RJ.....	39
Figura 12 - Depósito inadequado de Resíduo da Construção Civil no Bairro Matadouro, Vassouras, RJ.....	40
Figura 13 - Depósito inadequado de Resíduo da Construção Civil, em uma calçada, no Bairro Matadouro, Vassouras, RJ. ....	40

Figura 14 - Depósito inadequado de Resíduos da Construção Civil em um terreno baldio, com contaminação de Resíduos Sólidos Urbanos, observado no bairro Campo Limpo, Vassouras, RJ.....	44
Figura 15 - Implantação do sistema de gestão de Resíduos da Construção Civil. ....	52
Figura 16 - Cartaz educativo elaborado para orientar os geradores em relação a destinação adequada dos resíduos da construção civil. ....	53
Figura 17 - Página de direcionamento do Cartaz Educativo através de código de leitura rápida.....	54
Figura 18 - Cartaz Educativo instalado no ponto comercial 1. ....	55
Figura 19 - Cartaz Educativo instalado no ponto comercial 2. ....	56
Figura 20 - Cartaz Educativo instalado no ponto comercial 3. ....	56
Figura 21 - Relatório Técnico a ser disponibilizado ao Poder Público Municipal. ....	57
Figura 22 - Projeto Ponto de Entrega Voluntária – Vista Superior. ....	59
Figura 23 - Projeto Ponto de Entrega Voluntária – Vista Superior 3D.....	60
Figura 24 - Projeto Ponto de Entrega Voluntária – Vista Lateral.....	60
Figura 25 - Projeto Ponto de Entrega Voluntária – Vista Superior Lateral 3D..	61
Figura 26 - Ponto de Entrega Voluntária – Vista Frontal 3D. ....	61

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1 - Classificação dos Resíduos da Construção Civil, baseados na Resolução CONAMA nº 307/2002. ....	20
Quadro 2 - Instrumentos legais e normativos em âmbito nacional.....	21
Quadro 3 - Normas Técnicas associadas a gestão de Resíduos da Construção Civil. ....	22
Quadro 4 - Instrumentos legais e normativos de abrangência estadual.....	23
Quadro 5 - Inconsistências observadas e adequações propostas à gestão de Resíduos da Construção Civil, no município de Vassouras, RJ.....	50

## SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO .....	13
2 - JUSTIFICATIVA .....	16
3 - OBJETIVOS .....	18
3.1 Objetivo Geral .....	18
3.2 Objetivos Específicos .....	18
4 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	19
4.1 Descarte Irregular de Resíduos da Construção Civil .....	19
4.1.1 Definição e Classificação dos Resíduos da Construção Civil .....	19
4.2 Aspectos legais e normativos aplicados a gestão de Resíduos da Construção Civil .....	20
4.2.1 Âmbito nacional .....	20
4.2.2 Normas técnicas .....	22
4.2.3 Âmbito estadual .....	23
4.2.4 Âmbito municipal .....	23
4.3 Impactos ambientais provenientes da disposição final dos Resíduos da Construção Civil .....	24
4.4 Gestão e Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil .....	24
4.4.1 Gestão dos Resíduos da Construção Civil no canteiro de obras .....	25
4.5 Plano de Resíduos da Construção Civil .....	26
5 - MATERIAL E MÉTODOS .....	28
5.1 Caracterização da área de estudo .....	28
5.2 Elaboração e aplicação do questionário .....	28
5.3 Registro fotográfico das áreas de depósito inadequado de resíduos da construção civil .....	29
5.4 Elaboração das propostas de adequações as metodologias de gestão dos Resíduos da Construção Civil do município de Vassouras .....	30
5.4.1 Elaboração do Cartaz Educativo .....	30
5.4.2 Elaboração do Descritivo básico do Ponto de Entrega Voluntária ...	30
5.4.3 Elaboração do Relatório Técnico .....	31
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	32
6.1 Entrevistas .....	32
6.2 Levantamento das áreas de depósito inadequado de Resíduos da Construção Civil no município de Vassouras .....	36

6.3 Análise do quadro atual da gestão dos Resíduos da Construção Civil no município de Vassouras.....	43
6.3.1 Transportadores.....	45
6.3.2 Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil .....	46
6.3.3 Áreas de manejo e disposição final de Resíduos da Construção Civil .....	47
6.3.4 Reaproveitamento de Resíduos da Construção Civil em obras públicas.....	48
6.4 Elaboração das propostas de adequações as metodologias de gestão de Resíduos da Construção Civil no município de Vassouras.....	49
6.5 Produtos .....	53
6.5.1 Cartaz Educativo.....	53
6.5.2 Relatório Técnico .....	57
6.5.3 Descritivo Básico do Ponto de entrega Voluntária .....	58
7 CONSIDERAÇÕES	FINAIS
.....	63
8 REFERÊNCIAS .....	64
APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PEQUENOS GERADORES DE RCC.....	70
APÊNDICE 2 – APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA.....	72
APÊNDICE 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ....	73
APÊNDICE 4 – CARTAZ EDUCATIVO .....	74
APÊNDICE 6 - RELATÓRIO TÉCNICO - ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE VASSOURAS-RJ.....	76
APÊNDICE 7 – DESCRITIVO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA (PEV) NO MUNICÍPIO DE VASSOURAS/RJ .....	77

## 1 - INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, um dos principais problemas enfrentados pelo setor da administração pública é a destinação adequada dos resíduos sólidos, uma vez que, na maioria dos municípios, os recursos para se buscar soluções são escassos (JACOBI e BESEN, 2011).

Com o crescimento da população, a urbanização acelerada, a melhoria do padrão de vida e a economia em expansão, o surgimento de novas obras se faz cada vez mais necessário e a aceleração no setor da construção vem aliada ao problema da falta de estrutura e suporte econômico dos municípios.

Considerando que o setor da construção civil é responsável pela infraestrutura dos municípios a fim de atender as necessidades da população, De Castro Leal, De Lima Silva e Araújo (2021) afirmam que, em contrapartida, este setor gera impactos ambientais negativos, desde a exploração de agregados para a produção de insumos, até o desperdício de matéria prima e grande geração de resíduos. De acordo com Fernandes e Silva (2017), no geral, esses resíduos ainda costumam ser descartados clandestinamente nas municipalidades brasileiras.

Atualmente no Brasil, os Resíduos da Construção Civil (RCC) atingem grandes proporções da massa dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e segundo dados mais recentes divulgados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2022), a geração de RCC, no ano de 2021, foi de mais de 48 milhões de toneladas. Ainda segundo a ABRELPE (2022), a região Sudeste é que se sobressai na geração de RCC, sendo responsável por mais da metade desse tipo de resíduos que são produzidos no Brasil. Conforme já exposto anteriormente, um dos maiores problemas em regiões densamente povoadas, como é o caso da região Sudeste, é falta de locais apropriados para dispor os resíduos adequadamente (JACOBI E BESEN, 2011).

Infelizmente, muitos municípios vêm se destacando nesse sentido, pois em muitos casos, os RCC são lançados em calçadas e vias públicas causando,

além do comprometimento do tráfego de pessoas e automóveis, impactos que vão desde problemas de saúde pública, até enchentes e deslizamentos (LINHARES; FERREIRA; RITTER, 2007).

Como tentativa de regularizar esse comportamento, foi publicada a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, que estabeleceu que todos os municípios devem destinar corretamente os RCC para que haja redução dos impactos ambientais, além de reforçar a determinação de que o próprio gerador seja responsável pela gestão desses resíduos, certificando-se que sejam quantificados, armazenados, transportados e encaminhados para locais onde possam ser reaproveitados ou depositados corretamente, além da Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010; 2002).

A PNRS prevê que os municípios elaborem um Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos (PMGIR) produzidos em seu território e que tal plano siga o propósito de não geração, redução, reutilização, implantação de coleta seletiva e preveja o tratamento dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010). O Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, estabelece que os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para gestão de resíduos sólidos ficarão dispensados da elaboração do mesmo, desde que o plano intermunicipal observe o conteúdo mínimo previsto no artigo 19 da Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010; 2022).

Seguindo nessa linha, o Governo do Estado do Rio de Janeiro instituiu a Política Estadual dos Resíduos Sólidos (PERS - Lei nº 4.191, de 20 de setembro de 2003). Esta Lei estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no estado, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais. Em 07 de outubro de 2020, a Lei Estadual nº 9.046 foi instituída, alterando a PERS de 2003 (RIO DE JANEIRO, 2020).

Todos esses dispositivos legais mencionados anteriormente, indicam a necessidade de os municípios elaborarem seus Planos de Gestão de RCC, quer seja individualmente, quer em forma consorciada. Tais dispositivos também

atingem a população, uma vez que os pequenos e os grandes geradores devem se ajustar a legislação e primar pela não geração de resíduos e, depois, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final. No entanto, vale ressaltar que os grandes geradores (empresas de construção civil) devem elaborar e implementar um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e assim assumir, sempre que possível, medidas que minimizem a geração desse tipo de resíduos. Segundo o Relatório Síntese do PERS, pode ser considerado grande gerador aquele que produz mais de 50kg de RCC por dia (Brasil, 2013).

Este trabalho se propôs a coletar dados e analisar a atual situação do gerenciamento de RCC no município de Vassouras-RJ, com a finalidade de conceder informações e diretrizes para adequar os métodos de gestão desses resíduos à realidade do município, servindo de base para os gestores municipais reconhecerem o problema e buscarem soluções.



## 2 - JUSTIFICATIVA

O setor da construção civil é um dos que mais gera resíduos sólidos no país, os quais são raramente reaproveitados e causam grandes impactos ambientais (CARVALHO E PINTO, 2019). O aproveitamento desse tipo de resíduo se daria em uma melhor utilização dos recursos na execução dos serviços de construção ou em uma utilização mais responsável e com adequada gestão, tanto por parte do setor público quanto do setor privado (JÚNIOR, 2009).

O processo de geração deste tipo de resíduo é um problema digno de uma observação mais atenta por parte dos administradores municipais, uma vez que podem representar mais da metade do volume dos RSU gerados em alguns municípios brasileiros (LINHARES; FERREIRA; RITTER, 2007).

A preocupação com questões socioambientais e a sustentabilidade também está destacada na Agenda 2030, que propôs a implementação dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) até 2030, e traz 169 metas a eles relacionados (ONU, 2023). Para sua efetivação é necessária participação dos diferentes setores da sociedade (CABRAL; DA SILVA NETO; CABRAL DA SILVA, 2021).

Sendo assim, este trabalho pode auxiliar na implementação, uma vez que se relaciona diretamente com dois dos objetivos. O primeiro seria o ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis, que se alinhou a este trabalho nas seguintes metas: Ampliar a urbanização inclusiva de forma sustentável a nível global até 2030 e minimizar o impacto ambiental per capita com foco na gestão de resíduos municipais, qualidade do ar e outros. Neste sentido, é relevante avaliar o atual cenário dos RCC, como foi feito nesse trabalho, entendendo as limitações e possibilidades e sendo pertinente o questionamento sobre a destinação desses resíduos.

Além desse, indica-se o ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis, que se relacionou com este estudo nas seguintes metas: (a) promover a prevenção, redução, reciclagem e reuso até 2030: onde percebe-se o alinhamento, uma vez que traz propostas de reciclagem e reuso de resíduos; (b)

incentivar organizações privadas, com destaque para as grandes empresas, a assumirem práticas sustentáveis e a integrarem informações de sustentabilidade em seus ciclos de relatórios: a colaboração com essa meta se deu por meio das entrevistas e orientações diretas aos geradores de RCC do município de Vassouras-RJ explicitamente colocados e provocados pela ideia de responsabilidade; e (c) promover, através de informação pertinente, a conscientização para o desenvolvimento sustentável, além de incentivar mudanças culturais que se adequem a estilos de vida relativos com a natureza: nesse sentido, o presente estudo disponibiliza um cartaz educativo, com um QR-Code para acesso eletrônico, o relatório técnico contendo as informações apuradas e um descritivo de um ponto de entrega voluntária de RCC.

Dessa maneira, a fixação de cartazes educativos em comércios voltados para a construção civil serviu como orientação ao pequeno gerador sobre a destinação ambientalmente correta dos resíduos gerados em sua obra. Não só isso, mas principalmente para uma questão de educação ambiental, considerando que os cartazes se propõem a provocar uma mudança comportamental entre os agentes envolvidos no processo, criando um ambiente de motivação e incentivo as novas ações.

A elaboração do Relatório Técnico, em contrapartida, foi pensada como possibilidade de reunir informações e fornecer subsídios ao poder público, que possam auxiliar no desenvolvimento e implementação de uma gestão mais eficaz desses resíduos. Para que isso fosse possível, o município precisava conhecer a dinâmica da produção e deposição dos RCC, os executores envolvidos e as características principais dos materiais que são depositados.

Nesse sentido, os resultados aqui apresentados reúnem estas informações e sugerem ajustes ou correções que futuramente poderão auxiliar na gestão dos RCC no município de Vassouras, minimizando os impactos da disposição final desses resíduos e visando tornar o município mais sustentável dentro da sua realidade.

## **3 - OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo Geral**

Recomendar ações que possam auxiliar a gestão dos resíduos da construção civil no município de Vassouras-RJ, em consonância com os dispositivos legais vigentes.

### **3.2 Objetivos Específicos**

A partir desse estudo, pretendeu-se também atingir como objetivos específicos nessa pesquisa:

1. Realizar um registro fotográfico nos bairros da região central do município de Vassouras/RJ, buscando os pontos com maior incidência de descarte inadequado de resíduos da construção civil;
2. Descrever o quadro atual do gerenciamento de resíduos da construção civil produzidos por pequenos geradores no município de Vassouras-RJ;
3. Propor adequações às metodologias de gestão de resíduos de construção civil no município de Vassouras/RJ;
4. Elaborar um cartaz educativo a ser fixado em comércios específicos, que oriente o pequeno gerador sobre a destinação ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil gerados em sua obra;
5. Elaborar um Relatório Técnico a ser disponibilizado ao Poder Público propondo ações auxiliares na elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil para Vassouras/RJ;
6. Elaborar o descritivo básico para apresentação ao poder público municipal de um Ponto de Entrega Voluntária de resíduos da construção civil para pequenos geradores, a ser implementado no município de Vassouras/RJ.

## **4 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **4.1 Descarte Irregular de Resíduos da Construção Civil**

O impacto ambiental causado pela produção e descarte dos RCC é um dos principais do planeta, seja pela quantidade descartada diariamente ou pelo uso irracional dos recursos naturais (BAPTISTA JUNIOR E ROMANEL, 2013). No Brasil, segundo o Ministério do Meio Ambiente, essa grande massa de resíduos, varia de 50 a 70% do volume dos RSU, sobrecarregando o serviço de limpeza pública (BRASIL, 2005). Ainda segundo o Ministério do Meio Ambiente, os RCC representam um grande desafio para os municípios brasileiros no que se refere ao seu gerenciamento (BRASIL, 2005). Para a maioria desses municípios, tal gerenciamento limita-se apenas a correção de despejos inadequados que, apesar de minimizar parte dos problemas, ainda está longe de ser uma solução ideal (MORAIS, 2006).

Segundo De Castro Leal, De Lima Silva e Araújo (2021), os resíduos produzidos pelo setor são depositados em locais inadequados, como encostas de rios, vias públicas, terrenos baldios e aterros ilegais. Dessa maneira, além de comprometerem a paisagem e harmonia dos centros urbanos, podem atuar como atrativos à disposição de outros tipos de resíduos que ocasionam a multiplicação de vetores, proliferando doenças e trazendo grande impacto à saúde pública (KARPINSKI *et al.*, 2008; PINTO, 1999).

#### **4.1.1 Definição e Classificação dos Resíduos da Construção Civil**

A Resolução CONAMA n° 307/2002 define como RCC todos aqueles resíduos provenientes de construções, reformas, reparos, demolições de obras e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos. Essa mesma resolução estabelece uma classificação específica para os RCC, apresentada no quadro 1, visando seu gerenciamento, em função da grande diversidade desses resíduos.

Quadro 1 - Classificação dos Resíduos da Construção Civil, baseados na Resolução CONAMA n° 307/2002.

<b>Classificação</b>	<b>Definição</b>	<b>Exemplo</b>
<b>Classe A</b>	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados;	- Tijolos - Telhas - Areia - Outros (Trituráveis)
<b>Classe B</b>	São os resíduos recicláveis para outras destinações;	- Papel - Gesso - Embalagens de tintas vazias - Papelão - Madeira - Plástico (Recicláveis)
<b>Classe C</b>	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;	- Isopor - Massa Corrida - Massa de vidro - Outros (Não recicláveis)
<b>Classe D</b>	São resíduos perigosos oriundos do processo de construção;	- Tinta - Verniz - Solventes - Outros (Resíduos Perigosos)

Fonte: Adaptado de CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

## 4.2 Aspectos legais e normativos aplicados a gestão de Resíduos da Construção Civil

Os RCC são contemplados tanto por legislações federais e estaduais, bem como normas técnicas que trazem diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão desses resíduos.

### 4.2.1 Âmbito nacional

Dentre os instrumentos legais, diversos autores sugerem a Resolução n°307/2002 CONAMA como o principal marco regulatório para a gestão dos RCC no Brasil. Além dessa, outros dispositivos como a própria PNRS (Lei n° 12.305/2010) servem de direcionador para a gestão de resíduos, incluindo o RCC, tanto para gestões públicas, quanto para pequenos e grandes geradores. O quadro 2 contém um breve compilado dos dispositivos legais federais relacionados à gestão de resíduos no Brasil, com destaque para o RCC.

Quadro 2 - Instrumentos legais e normativos em âmbito nacional.

<b>Documento</b>	<b>Descrição</b>
Decreto n° 10.936/2022	Regulamenta a Lei n° 12.305 de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos
Decreto n° 11.043/2022	Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos
Lei Federal n° 14.026/2020	Atualiza o Marco Legal do Saneamento Básico
Resolução CONAMA n° 469/2015	Altera a Resolução CONAMA n°307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil
Resolução CONAMA n° 448/2012	Altera os artigos 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10,11 da Resolução n° 307, de 05 de julho de 2002 do CONAMA
Resolução CONAMA n° 431/2011	Altera o artigo 3 da Resolução n° 307, de 05 de julho de 2002 do CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso
Decreto n° 7.404/2010	Regulamenta a Lei n° 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a PNRS, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional dos Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos sistemas de logística reversa
Lei Federal n° 12.305/2010	Institui a PNRS, altera a Lei n° 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 – Lei de Crimes Ambientais
Decreto n° 7.217/2010	Regulamenta a Lei Federal n°11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico
Lei Federal n°11.445/2007	Estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico
Resolução CONAMA n° 348/2004	Altera a Resolução CONAMA n° 307, de 05 de julho de 2002, incluindo amianto na classe de resíduos perigosos.
Resolução CONAMA n° 307/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Lei Federal n° 10.257/2001	Estatuto das Cidades: regulamenta os Artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana
Lei Federal n° 9.605/1998	Lei de Crimes Ambientais: dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei Federal n° 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Fonte: Adaptado de TJRJ, 2023.

#### 4.2.2 Normas técnicas

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o órgão responsável pela regulamentação técnica no país. Desse modo, ela é responsável pela criação das normas brasileiras sobre os mais diversos temas.

As Normas Brasileiras voltadas à gestão de resíduos são importantes para fornecer respaldo técnico, mas principalmente por estimular segregação, reciclagem e destinação responsável dos resíduos produzidos.

Conforme indicado no quadro 3, associadas a temática do Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil destacam-se cinco normas técnicas importantes.

Quadro 3 - Normas Técnicas associadas a gestão de Resíduos da Construção Civil.

<b>Normas Brasileiras (ABNT)</b>	<b>Ano</b>	<b>Comentários</b>
<b>NBR 15112</b> – Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação;	2004	Utilizada na logística de destinação dos resíduos da construção civil e, caso as áreas sejam licenciadas, poderão processar resíduos para a valorização e reaproveitamento.
<b>NBR 15113</b> – Resíduos Sólidos da Construção Civil e Resíduos Inertes - Aterros - Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação;	2004	Aplicada diretamente aos resíduos de classe A, de acordo com a Resolução CONAMA n° 307, estabelece critérios para reserva dos materiais para uso futuro.
<b>NBR 15114</b> – Resíduos Sólidos da Construção Civil – Áreas de Reciclagem – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação;	2004	Define a reciclagem dos resíduos de classe A em agregados reciclados destinados a reinserção na indústria da construção civil.
<b>NBR 15115</b> – Agregados Reciclados de Resíduos Sólidos da Construção Civil – Execução de Camadas de Pavimentação – Procedimentos;	2004	Determina os procedimentos necessários para a execução de camadas de reforço do subleito, sub-base e base de pavimentos, com o uso do agregado reciclado de RCC.
<b>NBR 15116</b> – Agregados Reciclados de Resíduos Sólidos da Construção Civil – Utilização em Pavimentação e Preparo de Concreto sem Função Estrutural – Requisitos;	2004	Estabelece os requisitos para a aplicação de agregados reciclados de RCC.

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

### 4.2.3 Âmbito estadual

Em âmbito estadual, foram encontrados instrumentos legais, com foco na gestão e gerenciamento dos RCC. No quadro 4 destacam-se as leis encontradas.

Quadro 4 - Instrumentos legais e normativos de abrangência estadual.

Documento	Descrição
Lei Estadual nº 9.046/2020	Altera a Lei nº 4.191, de 30 de setembro de 2003, que dispõe sobre a Política Estadual dos Resíduos Sólidos e dá outras providências.
Lei Estadual nº 4.191/2003	Dispõe sobre a Política Estadual dos Resíduos Sólidos, de 30 de setembro de 2003 e dá outras providências.

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

### 4.2.4 Âmbito municipal

A Resolução CONAMA nº 307/2002 estabelece que cada município elabore uma legislação específica relacionada à gestão e gerenciamento de RCC (BRASIL, 2002). Essa legislação é denominada como Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PIGRCC) e deve estar integrada ao Programa Municipal de Gerenciamento de RCC e os Projetos de Gerenciamento de RCC de cada município (BRASIL, 2002). Como já destacado anteriormente, há a previsão legal do estabelecimento de consórcios intermunicipais para a gestão de RCC, conforme previsto no arts. 33 e 53 do Decreto Federal nº 10.936/2022 e na Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010; 2022).

O município de Vassouras, até o presente momento, não possui o seu Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos com a previsão de gestão de RCC como parte integrante. Também não possui legislação relacionada a gestão e gerenciamento de RCC isoladamente. No entanto, conta com algumas leis, entre elas a Lei Municipal nº 2.227/2006 que dispõe sobre a Política de proteção, preservação, conservação, controle e recuperação do meio ambiente e de melhoria da qualidade de vida no município de Vassouras-RJ.



Essa Lei prevê que todos os municípios de Vassouras-RJ têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, a uma vida sã e produtiva em harmonia com a natureza. Exige licenciamento ambiental para o planejamento, instalação e operação de atividades, produção e serviços de qualquer natureza que, potencial ou efetivamente, possam causar degradação ambiental; estabelece também meios que obriguem o degradador, público ou privado, a recuperar ou indenizar os danos causados ao meio ambiente, sem prejuízo da aplicação de sanções administrativas.

Apesar dessa legislação não tratar diretamente a gestão de RCC no município, ela traz pontos importantes sobre a preservação do meio ambiente e qualidade de vida no município.

#### **4.3 Impactos ambientais provenientes da disposição final dos Resíduos da Construção Civil**

A construção civil é um dos setores mais importantes da economia, entretanto, se apresenta também como grande causadora de impacto ambiental, não somente pelo elevado consumo de recursos naturais, como também pela disposição inadequada dos resíduos gerados (NETO; GONCALVES; CÓRDOBA; 2020).

Segundo Morais (2006), a disposição e o descarte inadequado do RCC são um dos maiores problemas na gestão dos municípios, pois ocasionam impactos significativos no meio ambiente e a saúde pública. Sendo assim, esses resíduos são considerados um problema de limpeza pública, acarretando diversos tipos de impactos ambientais como: altos custos para os sistemas de limpeza urbana, saúde pública, enchentes, assoreamento e contaminação de cursos d'água, contaminação de solo, erosão, obstrução de sistemas de drenagem urbanos, dentre outros (SILVA; MALHEIROS; CAMPOS; 2013).

#### **4.4 Gestão e Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil**

O rápido crescimento das cidades de médio e grande porte, com seus contínuos serviços de construção, reforma e demolição de edificações e de

infraestrutura urbana pode provocar um aumento na geração de RCC (MORAIS, 2006).

Segundo o art. 6º da Resolução CONAMA nº 307/2002 e art. 25 da PNRS, a destinação final dos RCC é de responsabilidade do gerador (BRASIL, 2002). Apesar disso, diariamente, são encontrados diversos pontos inadequados de descarte de RCC em diversos municípios, sejam eles em bairros centrais ou até mesmo mais afastados. A prática de deposição desses resíduos, nessas áreas, configura-se, dentre outras como deposição inadequada, imprópria, ilegal ou clandestina de RCC (MORAIS, 2006). Ainda segundo o autor, como o próprio nome já indica não constitui uma atividade legalmente permitida.

Para Bernardes *et al.* (2008), os estudos já desenvolvidos mostraram que o primeiro passo para a implementação de ações visando o gerenciamento eficaz do RCC depende da realização de um diagnóstico local, identificando a origem, taxa de geração, agentes envolvidos na geração e coleta e destinação final referente a esses resíduos. Segundo Tessaro, Sá e Scremin (2012), é necessária a realização desse diagnóstico para elaborar ações que visem, primeiramente, a minimização da geração dos RCC e, também, a reutilização, reciclagem e destinação adequada, possibilitando, assim uma redução nos custos de construção e nos impactos ambientais causados por essa atividade.

#### **4.4.1 Gestão dos Resíduos da Construção Civil no canteiro de obras**

Souza (2004) afirma que é imprescindível a prática de ações que visem a redução na produção desse tipo de resíduos ainda na fonte, ou seja, nos próprios canteiros de obras, que, somadas às ações de adequar a destinação desses resíduos, podem contribuir significativamente para a redução dos impactos da atividade construtiva no meio ambiente.

De acordo com Vilela (2017), as construtoras ou os construtores informais devem procurar reduzir as perdas, promover a segregação dos materiais e acondicioná-los conforme a sua classe, de forma a facilitar a reutilização no próprio canteiro, além de encaminhar os resíduos para reciclagem ou destinar adequadamente em áreas licenciadas, com o auxílio de transportadores (caçambeiros) credenciados.

De Arruda (2005) diz que a reciclagem surge como uma medida necessária em função da existência de RCC, mas, que para ser viável, deve-se levar em consideração as condições em que os resíduos são segregados.

A implementação da segregação e classificação dos resíduos diretamente nos canteiros, permite a implementação de boas práticas de reciclagem e reutilização de resíduos de construção, impedindo a perda de recursos valiosos para aterros e aumentando a sua vida útil (BARRITT, 2016; NETO, GONÇALVES E CÓRDOBA, 2020).

Segundo Neto, Goncalves e Córdoba (2020), o reaproveitamento de RCC é uma alternativa viável para diminuir o impacto ambiental desses resíduos. Vale ressaltar que essa prática é vantajosa em vários aspectos, uma vez que pode reduzir as chances de deposição em locais clandestinos e contribui para aliviar a pressão sobre aterros de inertes, cada vez mais saturados, conforme Rahimi e Ghezavatti (2018). A vantagem ocorre também para o gerador, pois representaria custos menores com a destinação, além da possibilidade de reaproveitamento de materiais antes descartados e do emprego, na própria obra, de agregados reciclados, em substituição a novas matérias primas extraídas do meio ambiente (NETO; GONCALVES; CÓRDOBA, 2020).

A pavimentação, utilização como agregado para concreto e argamassas, base ou sub-base são os principais usos do RCC reciclado. A aplicação de entulho na forma de brita corrida ou em misturas do resíduo com solo, em bases e sub-bases e revestimentos primários de pavimentação é uma forma simples de reciclagem e deveriam ser consideradas pelo construtor (VILELA, 2017).

#### **4.5 Plano de Resíduos da Construção Civil**

A Resolução CONAMA n° 448/2012, passou a considerar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC) como um instrumento para implementação da gestão dos RCC, devendo ser elaborado pelos municípios e pelo Distrito Federal, em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Vilela (2017) afirma que com a exigência do plano, os municípios devem estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício da responsabilidade dos pequenos geradores de

RCC. Ainda segundo a autora, para atender a demanda dos pequenos geradores, a prefeitura municipal deveria criar Pontos de Entrega Voluntária (PEV), buscando encerrar o depósito de RCC pelas calçadas e vias, atribuindo então, a reponsabilidade primária para os geradores.

## 5 - MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1 Caracterização da área de estudo

Dentre os municípios localizados na região Centro-Sul Fluminense encontra-se Vassouras com uma área territorial de 536.073 km<sup>2</sup> e população estimada de 37.262 habitantes (IBGE, 2021), local escolhido para o desenvolvimento deste estudo. O município tem como limites: Barra do Pirai, Engenheiro de Paulo de Frontin, Mendes, Miguel Pereira, Paraíba do Sul, Paty do Alferes, Rio das Flores e Valença. A economia é sustentada principalmente pelo turismo e agricultura.

A Figura 1 demonstra a localização do município de Vassouras, no Estado do Rio de Janeiro e delimitação de sua área territorial.

Figura 1 – Localização do município de Vassouras no Estado do Rio de Janeiro e delimitação de sua área territorial.



Fonte: Espaço do Agricultor (n.d)

### 5.2 Elaboração e aplicação do questionário

Para que fosse possível diagnosticar a atual situação do sistema de gestão de RCC do município de Vassouras, foi elaborado um questionário aplicado aos geradores de resíduos da construção civil, considerando como critérios de inclusão: (A) pequenos geradores de RCC (até 50kg de RCC/dia) e

(B) com construções no município de Vassouras. Foi considerado como critério de exclusão (A) os médios e grandes geradores de RCC e (B) aqueles com construções fora do município de Vassouras.

A elaboração do questionário foi embasada na metodologia utilizada por Reischl (2015), e nas exigências contidas na legislação, mas principalmente na Resolução CONAMA nº 307/2002. O questionário está disponível no apêndice 1.

Além da entrevista realizada com os pequenos geradores, foi prevista uma entrevista aberta, ou seja, onde a pesquisadora possuía apenas perguntas direcionadoras com representantes do Poder Público Municipal. A entrevista foi realizada com o representante legal da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura, que é o responsável pela gestão de resíduos sólidos no município.

Vale ressaltar que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Vassouras, sob o número 5.250.694 e que no momento da apresentação da pesquisa e da aplicação dos questionários foram seguidos todos os protocolos de segurança para COVID-19 preconizados pelo Ministério da Saúde e pela Prefeitura Municipal de Vassouras (apêndice 2).

### **5.3 Registro fotográfico das áreas de depósito inadequado de resíduos da construção civil**

Essa fase consistiu em realizar um registro fotográfico na região central do município, sendo possível apontar os bairros com maior incidência de áreas de depósito inadequado de RCC. Para tal, foi realizada uma observação direta, juntamente com registro fotográfico e anotações pessoais.

Além de gerar um banco de imagens através de registro fotográfico, foi possível fazer uma análise visual comparativa de como são realizados os depósitos inadequados nessas áreas. As áreas foram visitadas no período de junho de 2021 a junho de 2022.

## **5.4 Elaboração das propostas de adequações as metodologias de gestão dos Resíduos da Construção Civil do município de Vassouras**

Ao final das análises e observações, foi realizado um levantamento geral das etapas anteriores, para que fosse possível diagnosticar as condutas em relação a gestão dos RCC no município de Vassouras/RJ e sugerir adequações as metodologias. Essas sugestões serão entregues ao Poder Público em forma de um Relatório técnico, contendo um cartaz educativo e o descritivo de um ponto de entrega voluntária de RCC previsto para o município.

### **5.4.1 Elaboração do Cartaz Educativo**

Foi elaborado um cartaz educativo a fim de orientar o pequeno gerador sobre a destinação final ambientalmente adequada dos Resíduos da Construção Civil gerados em sua obra e foram fixados em comércios voltados para a construção civil. O cartaz foi elaborado usando uma plataforma gratuita de design gráfico (*Canva*®) e nele foi incluído um código de resposta rápida (QR-Code) desenvolvido em uma página de internet (QR Code Fácil®), para facilitar a divulgação do seu conteúdo (CANVA, 2022; QR CODE FACIL, 2022).

### **5.4.2 Elaboração do Descritivo básico do Ponto de Entrega Voluntária**

O projeto do PEV foi idealizado pela autora desta dissertação com base na NBR 15112, já citada anteriormente. Foi elaborado com auxílio de um engenheiro eletricista, Leonardo Feijó Silvestre Mattos, utilizando o software SketchUp®.

O PEV foi projetado para ser implantado no Parque Ecoturístico do Trabalhador, no município de Vassouras-RJ, uma área pública municipal e disponível, conforme informado durante a entrevista com o representante do Poder Público. As áreas e equipamentos foram definidos pela autora e incorporado ao descritivo básico do projeto, juntamente com as descrições dos itens e suas funções.

### **5.4.3 Elaboração do Relatório Técnico**

Foi elaborado um Relatório Técnico que será disponibilizado ao Poder Público, contendo as inconsistências observadas no sistema de gestão e um mapeamento dos principais pontos de depósito inadequado de RCC, bem como propostas de possíveis ajustes, contribuindo para tornar o município mais sustentável.

Além dessas sugestões, foi incluído ainda o descritivo básico para a implementação do Ponto de Entrega Voluntária (PEV) e o modelo de cartaz educativo.



## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

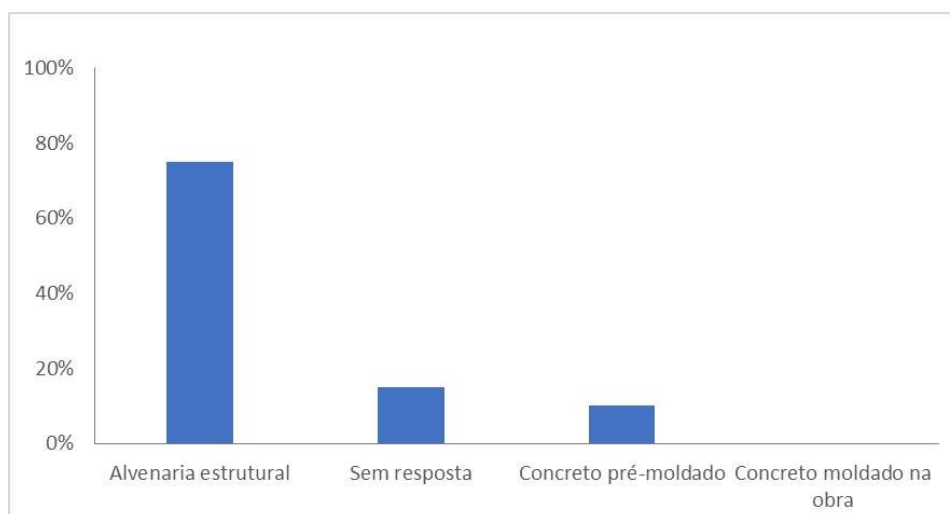
### 6.1 Entrevistas

Foram entrevistados 20 pequenos geradores de RCC (produtores de até 50kg de RCC/dia) do município de Vassouras, RJ. As entrevistas foram realizadas no mês de maio do ano de 2022, com duração aproximada de 30 minutos e registrada em questionário com perguntas estruturadas (múltipla escolha de respostas). Todos os entrevistados eram maiores de 18 anos e do sexo masculino e a eles foi solicitado a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (apêndice 3).

Durante a entrevista feita aos pequenos geradores de RCC, 75% dos entrevistados disseram que as principais técnicas construtivas utilizadas nas obras do município seria a alvenaria estrutural, porém foi esclarecido a eles que para se utilizar deste método construtivo é sempre necessário a presença de um engenheiro. Neste mesmo quesito, apenas 10% dos entrevistados afirmaram que o concreto pré-moldado seria o método construtivo mais utilizado, 15% dos entrevistados não escolheram as opções propostas e relataram que a alvenaria convencional seria o método construtivo mais utilizado, conforme demonstrado na Figura 2.

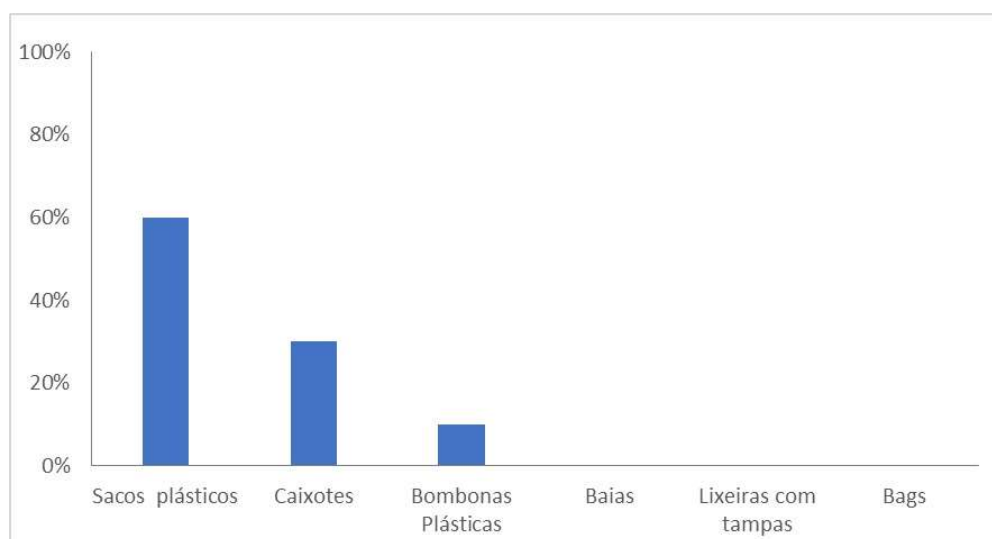
Em relação ao atendimento aos quesitos legais, todos os entrevistados disseram que as obras não possuem um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. O acondicionamento dos resíduos na obra é realizado majoritariamente em sacos plásticos, porém os entrevistados mencionaram utilizar ainda caixotes e bombonas plásticas, conforme demonstrado na Figura 3. E ainda todos os entrevistados afirmaram que esses resíduos não são separados por classe.

Figura 2- Principais técnicas construtivas utilizadas nas obras realizadas no município de Vassouras/RJ.



Fonte: Autora, 2023.

Figura 3 - Principais métodos de acondicionamento de resíduos da construção civil nas obras realizadas no município de Vassouras/RJ.



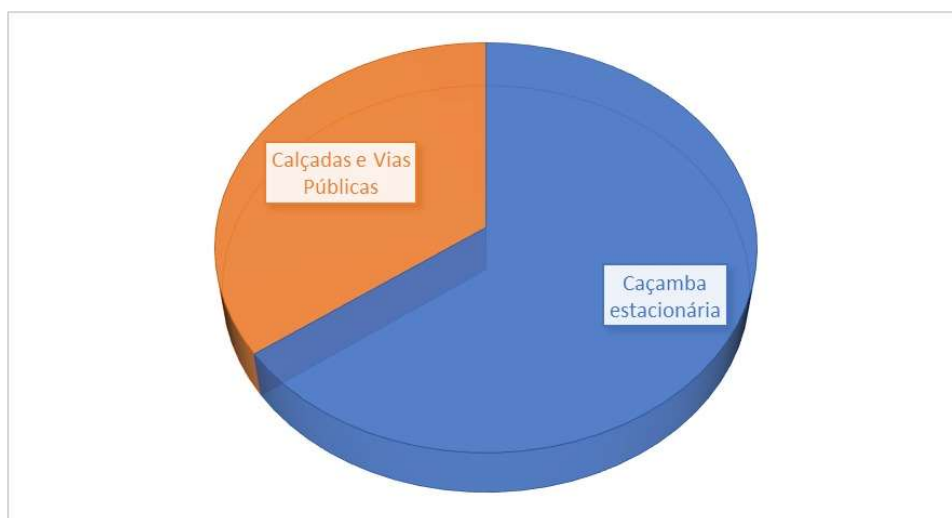
Fonte: Autora, 2023.

Quanto à destinação dos resíduos no decorrer da obra em questão, 65% dos entrevistados utilizam caçamba estacionária e ainda completaram informando que não sabem o destino do resíduo que é recolhido pela empresa transportadora, 35% dos entrevistados destinam de maneira incorreta em

calçadas e vias públicas (Figura 4), relatando que a prefeitura do município tem um serviço de coleta desse tipo de resíduo e que não havia motivos para preocupação.

Sacho (2015) destacou em seu estudo que os entulhos são despejados de forma irregular principalmente em “bota-fora” clandestino, nas margens de rios e córregos, calçadas e terrenos baldios. Assim como também foi observado neste estudo. Xavier et al. (2022), em estudo realizado no bairro de Unamar, no município de Cabo Frio-RJ observou que a predominância de descarte de RCC ocorre em terrenos baldios e o descarte ocasional ocorre em frente as construções. Na entrevista realizada, conforme figura 4, nenhum construtor informou despejar o RCC em terreno baldio.

Figura 4 - Principais métodos de destinação utilizados durante as obras no município de Vassouras-RJ.



Fonte: Autora, 2023.

Dentre os entrevistados, apenas 10% informaram que existem iniciativas que busquem minimizar as perdas durante a construção, os outros 90% negaram que isso aconteça nas obras que estão realizando. Foi perguntado ainda as obras fazerem uso de agregados reciclados, e todos negaram.

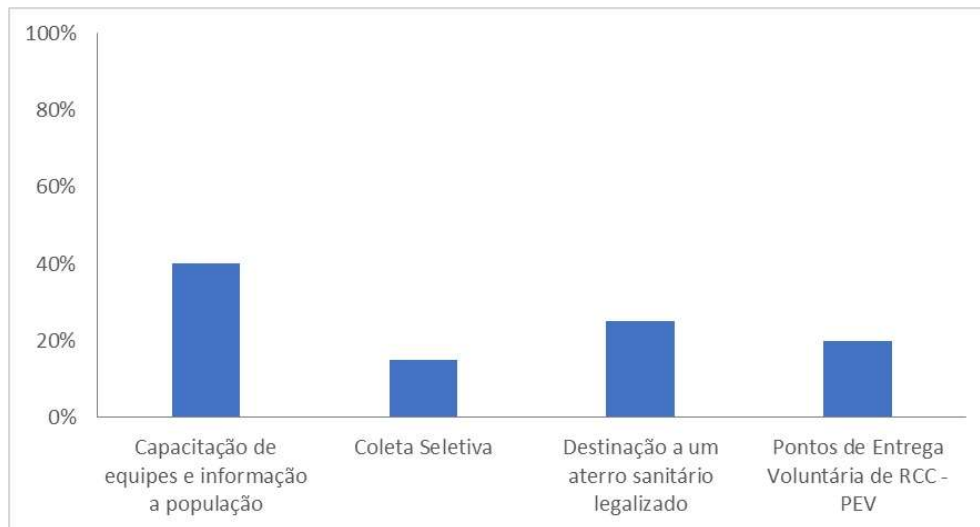
Vilela (2017) observou a mesma prática no estudo realizado no município de Ilícinea-MG, após entrevista realizada com três geradores, confirmou que não há separação dos resíduos na obra e que são mínimas ou não há iniciativas por parte deles para a minimização de perdas durante o processo de construção e para a reutilização de alguns resíduos reaproveitáveis.

A fim de verificar a responsabilidade ambiental, foi questionado a esses geradores sobre programas de conscientização ambiental junto aos operários, onde todos indicaram que isso não ocorre nas obras. Ao serem perguntados sobre o atual sistema de gestão do município, apenas 5% dos entrevistados consideram o sistema é efetivo, sendo quase todos apontando que o sistema deixa algumas brechas, apesar de reconhecerem que a Prefeitura faz a coleta de RCC depositado nas calçadas.

O último quesito analisado pelo entrevistador foi sobre quais iniciativas os entrevistados acreditavam que poderiam ser implantadas para melhoria no sistema de gestão de RCC no município, 40% dos entrevistados relataram a importância de capacitação de equipes que trabalham na construção civil e informação à população de um modo geral, 25% dos entrevistados relataram sobre a necessidade de destinação desses resíduos a um aterro legalizado, 20% dos entrevistados acreditam que a implantação de um Ponto de Entrega Voluntária de RCC (PEV) seria uma boa opção e 15% dos entrevistados acreditam que a coleta seletiva seria também uma solução, conforme demonstrado da Figura 5.

Os geradores de RCC do município de Ilícinea-MG sugeriram que para melhorar o sistema de gestão de RCC no município o ideal seria uma maior capacitação dos profissionais envolvidos; maior envolvimento e apoio da prefeitura municipal; fiscalização; maior divulgação de técnicas de gestão de RCC e conscientização de todos os atores envolvidos, observações semelhantes àquelas pontuadas em Vassouras/RJ (Vilela, 2017).

Figura 5 - Principais iniciativas que poderiam melhorar o atual sistema de gestão dos Resíduos da Construção Civil no município de Vassouras-RJ.



Fonte: Autora, 2023.

## 6.2 Levantamento das áreas de depósito inadequado de Resíduos da Construção Civil no município de Vassouras

O levantamento das áreas de depósito inadequado de RCC no município aconteceu durante alguns meses de observação direta feita pelo pesquisador. Foram observados diversos bairros centrais do município e tomando-se por base essas observações foi possível identificar que a frequência de descarte inadequado de RCC era maior em alguns bairros como: Alto do Rio Bonito, Campo Limpo, Mancusi, Matadouro.

Foi observado ainda que a deposição dos entulhos das obras nas calçadas ou nas próprias vias públicas causam muitos transtornos a pedestres, pessoas com mobilidade reduzida e até mesmo veículos. As figuras 6 a 13 ilustram a maneira como que esses entulhos são dispostos pelos geradores no município.

A figura 6 ilustra uma área de depósito de material a ser utilizada ainda na obra, porém já misturada pelo RCC e resíduos de papelão, material que poderia ser entregue a cooperativa de catadores.

Figura 6 - Depósito inadequado de material de construção, Resíduo da Construção Civil e papelão em calçada no Bairro Alto do Rio Bonito, Vassouras, RJ.



Fonte: Autora, 2022.

Figura 7 - Depósito inadequado de Resíduo da Construção Civil em frente a uma residência, no Bairro Alto do Rio Bonito, Vassouras, RJ.



Fonte: Autora, 2022.

Figura 8 - Depósito inadequado de Resíduo da Construção Civil em um terreno baldio, no Bairro Campo Limpo, Vassouras, RJ.



Fonte: Autora, 2022.

Figura 9 - Depósito inadequado de Resíduo da Construção Civil no Bairro Campo Limpo, Vassouras, RJ.



Fonte: Autora, 2022

Figura 10 - Depósito inadequado de Resíduo da Construção Civil, obstruindo completamente a calçada, no Bairro Mancusi, Vassouras, RJ.



Fonte: Autora, 2022.

Figura 11- Depósito inadequado de Resíduo da Construção Civil, em um terreno baldio, no Bairro Mancusi, Vassouras, RJ.



Fonte: Autora, 2022.



Figura 12 - Depósito inadequado de Resíduo da Construção Civil no Bairro Matadouro, Vassouras, RJ.



Fonte: Autora, 2022.

Figura 13 - Depósito inadequado de Resíduo da Construção Civil, em uma calçada, no Bairro Matadouro, Vassouras, RJ.



Fonte: Autora, 2022.

Com as obras em constante crescimento no município, cresce na mesma proporção, o volume de resíduos gerados e descartados de maneira inadequada, favorecendo cada vez mais a poluição do ambiente urbano, conforme observado nas figuras acima. Apesar da Resolução CONAMA n° 448/2012 estabelecer que os RCC não sejam dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de “bota fora”, em encostas, próximos a corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei, isso não pode ser observado durante o registro fotográfico realizado no município (BRASIL, 2012).

De acordo com a Resolução CONAMA n° 307/2002, todo gerador de RCC deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem. O acondicionamento deve garantir a separação dos resíduos, bem como, facilitar o transporte do canteiro de obras para o encaminhamento ao tratamento e destinação final (SILVA et al., 2015). Assim como relatado durante as entrevistas, em que nenhum dos entrevistados mencionou fazer uso de recicláveis nas obras, bem como de fomentar a conscientização ambiental, foi possível observar no entulho depositado de maneira incorreta, resíduos que são passíveis de reaproveitamento e reciclagem, conforme figuras 8 a 13.

Martins (2012) afirma que um bom planejamento dos empreendimentos seguido por gerenciamento e controle adequado da obra pressupõe separação dos RCC diretamente na fonte, ou seja, triagem por tipos durante os processos construtivos. Ainda segundo a autora, a separação dos resíduos é fator essencial para viabilizar a implantação de práticas de reutilização e reciclagem, conforme diretrizes propostas pela Resolução CONAMA n° 307/2002, art. 3° (BRASIL, 2002).

Tendo em vista a entrevista realizada com os geradores de RCC do município de Vassouras, identificou-se que não existe separação dos resíduos nas obras. Foi observado também que são mínimas ou que até mesmo inexistentes as iniciativas para minimizar as perdas durante o processo de construção e reutilização de alguns resíduos que são reaproveitáveis. Para que houvesse uma melhoria no atual sistema de gestão de RCC no município, eles sugerem maior capacitação das equipes envolvidas; maior envolvimento e

informação da prefeitura municipal com a população; maior divulgação de técnicas de gestão de RCC e conscientização de todos os envolvidos.

Vieira et al. (2019), ao analisarem 15 obras realizadas em Recife, verificaram que apenas metade delas, os responsáveis implementavam a segregação dos resíduos no momento da sua geração, assim como o acondicionamento adequado. Esses autores ressaltam também que o fato de as caçambas estarem localizadas fora do canteiro propiciava a contaminação de RCC por outros tipos de resíduos.

Para Vilela (2017) é importante considerar a implantação de ações que garantam uma mudança comportamental entre os agentes envolvidos nos processos, sendo possível com o desenvolvimento de programas de informação e educação ambiental, criando-se um ambiente de motivação e incentivo às novas ações. Bento et al. (2022) observaram a mesma dificuldade ou resistência em implementar a segregação em Bacabal, no Maranhão, enquanto, Juliano e Caporlingua (2017) relataram desconhecimento dessa obrigação legal por parte dos construtores em Rio Grande, no RS. Esse problema pode ser extrapolado para outros municípios também, indicando que essa conduta em relação ao descarte inadequado de RCC depende de políticas públicas efetivas e fiscalização em relação ao cumprimento dos diversos dispositivos legais aos quais essa inconformidade está atrelada.

Muitos geradores acabam destinando os RCC de forma irregular em áreas impróprias, conforme observado neste estudo, dificultando até mesmo o serviço de limpeza pública, que é realizado pela prefeitura semanalmente. Tais áreas de depósito inadequadas, apesar de ilegais e prejudiciais ao meio ambiente, são extremamente comuns e essa prática também foi observada nos trabalhos de diversos autores pesquisados (VILELA, 2017; SIGNORI, 2018; PALAMIN, 2016).

Alguns outros pesquisadores ponderam que a inexistência de aterro especial para esse tipo de resíduos, aliada ao desconhecimento por parte dos construtores acerca da sua responsabilidade em relação ao descarte, contribuem para a destinação em bota-foras irregulares, descarte às margens de cursos d'água, vias públicas, praças, calçada, parques e terrenos baldios, conforme observado nesse estudo (BENTO et al. 2022; VIEIRA et al., 2019;

JULIANO E CAPORLINGUA, 2017). Destacamos que essas práticas constituem crime ambiental, de acordo com a PNRS, assim como, com o art. 65 da Lei de Crimes Ambientais – Lei nº 9.605/1998.

### **6.3 Análise do quadro atual da gestão dos Resíduos da Construção Civil no município de Vassouras**

Foram identificadas dificuldades no cumprimento de leis e normas no que se refere a gestão dos RCC por parte dos geradores, bem como, observados diversos pontos de descarte inadequado, inclusive com contaminação de RCC por RSU, principalmente aqueles provenientes de podas de árvores, lixo doméstico e resíduos volumosos como colchões e sofás. O serviço de limpeza urbana municipal realiza a coleta de resíduos nos diversos pontos de descarte, independente da não conformidade com a legislação vigente. Entretanto, devido ao alto grau de mistura de resíduos, todos são levados ao aterro sanitário de maneira conjunta, até mesmo os perigosos, como tintas e solventes; os passíveis de reciclagem como papelão e plásticos; e os passíveis de compostagem, como resíduos de poda.

Esse fato foi relatado também por Xavier et al. (2022), ao avaliar o descarte irregular de RCC e a mistura de resíduos no bairro de Unamar, município de Cabo Frio/RJ. Demonstrando que isso não é uma peculiaridade do município de Vassouras/RJ, sendo um comportamento normal da população em geral. Esses autores relatam que a demora na remoção desses resíduos serve como um atrativo para a população depositar outros tipos de resíduos, provocando os problemas descritos anteriormente.

Atualmente, os estudos ainda são poucos para quantificar e qualificar a geração total de RCC no município. Algumas dificuldades foram identificadas durante o período de observação, porém a principal delas observada foi a contaminação por RSU, sendo assim, a necessidade de se estabelecer estudos mais detalhados sobre a destinação de RCC no município fica evidente.

Essa contaminação do RCC por RSU é uma prática muito comum, tendo sido relatada em diversos estudos (VILELA, 2017; BENTO et al. 2022; VIEIRA et al., 2019; JULIANO E CAPORLINGUA, 2017). Conforme demonstrado na figura 14, foi possível observar a presença de RSU nos locais utilizados como depósitos inadequados de RCC.

Na maioria dos pontos de depósito inadequado de RCC foi observado a presença de resíduos domésticos, poda de árvores e volumosos. Para Tessaro, Sá e Scremin (2012), esse tipo de ocorrência é comum em pontos de descarte inadequados de RCC, pois eles acabam atraindo outros tipos de resíduos, agravando os impactos já causados. Xavier et al. (2022) observaram 44% de pontos e contaminação de RCC por RSU em Cabo Frio, RJ. Esses autores destacaram ainda que os RSU de poda estiveram presentes em 19% dos pontos de descarte de RCC, lixo doméstico em 5% e 9% continham resíduos volumosos (sofás, geladeiras, entre outros).

Figura 14 - Depósito inadequado de Resíduos da Construção Civil em um terreno baldio, com contaminação de Resíduos Sólidos Urbanos, observado no bairro Campo Limpo, Vassouras, RJ.



Fonte: Autora, 2022.

Outro ponto observado tanto durante as entrevistas quanto nos registros fotográficos foi a falta de conhecimento que a maioria da população demonstra sobre a importância de não geração, da redução, da possibilidade de reciclagem e sobre a destinação final dos resíduos produzidos. Os construtores, por exemplo, informaram desconhecimento da legislação relacionada, porém isso não os exime de cumpri-las, uma vez que são normativas antigas. Por outro lado, estes mesmos ressaltaram a falta de implantação de educação ambiental nas escolas, obviamente, não voltada especificamente para a gestão de RCC mas para os resíduos em geral. Apesar da existência de um Programa Municipal para Educação Ambiental, criado pela Lei Municipal nº 3.200, de 06 de abril de 2020, na prática, os resultados ainda são incipientes (VASSOURAS, 2020).

De acordo com Grein e Pereira (2020), a ausência do poder público municipal como orientador e impulsionador do gerenciamento adequado dos RCC é um dos pontos observados mais importantes. Ainda segundo os autores, as tecnologias disponíveis hoje para pesquisa e elaboração de material educativo, potencializam as ações de educação ambiental, conforme realizado pela autora na elaboração dos cartazes educativos e informativos.

Conforme relatado pelo representante do Poder Público Municipal e com base nas observações das variações qualitativas e quantitativas de resíduos descartados irregularmente, é fato que os RCC são recolhidos semanalmente. O transporte desse material é realizado por caminhões basculantes do serviço de limpeza urbana, uma vez que o município não possui caminhões específicos para essa finalidade. Os resíduos coletados são destinados ao aterro do Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos do Vale do Café (CONVALE), localizado no bairro Cananéia do município de Vassouras, do qual este município é parte integrante.

### **6.3.1 Transportadores**

De acordo com as informações fornecidas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Desenvolvimento Rural do município de Vassouras, existe apenas uma empresa particular capaz de fornecer caçambas e transportar RCC. Apesar da empresa ser cadastrada na Prefeitura, ela não é

controlada ou fiscalizada pelo Poder Público municipal. Os RCC coletados pelos transportadores são destinados para a mesma área dos coletados pelo serviço de limpeza urbana do município.

Apesar das questões relativas ao licenciamento da atividade de acondicionamento de resíduos, conforme destacado anteriormente, vale ressaltar que o uso de caçambas para acondicionar o RCC traz diversos benefícios. Dentre eles destacam-se: (a) evitam a disposição inadequada de RCC no meio ambiente; (b) impedem o transporte desses resíduos para galerias de águas pluviais, bueiros e córregos; (c) reduzem poeira e contribuem para a qualidade do ar; (d) evitam que os resíduos sejam acumulados nas calçadas, reduzindo o gasto público com a limpeza; (e) evitam o transtorno com os moradores e reduzem os riscos a circulação de pedestres e veículos, entre outros (ARAÚJO, 2000).

Conforme exigência da Resolução CONAMA n° 448/2012, os RCC não poderão ser dispostos conjuntamente com os resíduos sólidos urbanos em aterros, em áreas de "bota fora" ou encostas. Esta legislação estabelece que os transportadores devem encaminhar os resíduos para locais licenciados, o que não acontece com frequência. Oliveira (2022) relatou que no município de Vitória da Conquista/BA muitas empresas que trabalham com entulho não possuem licenciamento ambiental, em consequência disso muitos resíduos são descartados de forma incorreta que podem prejudicar o ambiente.

### **6.3.2 Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil**

A implementação da PNRS se deu no ano de 2010 e ficou instituído que os municípios deveriam elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Inicialmente, o prazo para que essa exigência fosse cumprida pelos municípios brasileiros era de dois anos após a publicação da lei, conforme o art. 55. Porém, a maioria dos municípios não conseguiu elaborar e implementar o PMGIRS em tempo hábil, levando a inúmeras prorrogações determinadas pelo governo.

A necessidade de elaboração do PMGIRS já havia sido mencionada em 2002, pelo art. 7° da Resolução CONAMA n° 307. Entretanto, esse artigo foi

revogado pela Resolução CONAMA nº 448/2012, porém a nova redação não dispensou o Poder Público municipal de elaborar o plano, no prazo de 12 meses e seis meses para sua implementação, conforme art. 11.

A importância da elaboração o Plano é considerável, uma vez que nele deverá conter as diretrizes técnicas e procedimentos para a conduta e responsabilização dos pequenos geradores, assim como para a elaboração Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil pelos grandes construtores, conforme art. 6º, par. 1º da Resolução CONAMA nº 448/2012.

Segundo informado pelo representante do Poder Público Municipal, os planos em questão encontram-se em fase de elaboração pelo município de Vassouras, mas ainda não possuem data prevista para a finalização.

### **6.3.3 Áreas de manejo e disposição final de Resíduos da Construção Civil**

A disposição inadequada dos resíduos sólidos em lixões gera diversos impactos negativos, tanto para o meio ambiente quanto para a sociedade, poluição do solo, contaminação da água e proliferação de vetores causadores de doenças. Diante desse fato, uma das técnicas recomendadas seria a implantação de aterros sanitários, buscando por soluções entre os municípios através de Consórcios Intermunicipais para execução e gestão de aterros sanitários. É importante destacar que o art.18 da Lei nº 12.305/2010 estabelece que os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos podem elaborar um PMGIRS com soluções integradas para todos os municípios consorciados.

O Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos do Vale do Café (CONVALE) foi criado em 2012 e é composto por quatro municípios do Estado do Rio de Janeiro: Vassouras, Rio das Flores, Valença e Barra do Pirai. Atualmente, os RCC produzidos no município de Vassouras são destinados (pelo serviço de limpeza pública) a uma área localizada no aterro do Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos do Vale do Café (CONVALE). No local, não tem sido realizada triagem e separação dos resíduos por classe, apesar de não ter ficado claro se o CONVALE teria obrigação contratual de



separar e beneficiar esse tipo de resíduo ou se isso seria de responsabilidade da Prefeitura. Ainda de acordo com o responsável legal pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Desenvolvimento Rural do município isso é algo que já está sendo modificado com a direção do CONVALE.

A Resolução CONAMA n° 448/2012 proíbe a disposição dos RCC em qualquer outro local que não sejam aterros específicos para essa finalidade. Sendo assim, segundo o art. 4° dessa resolução, esses resíduos não podem mais ser destinados para aterro de RSU, áreas de “bota fora”, encostas, corpos d’água, lotes vagos e áreas protegidas por lei (VILELA, 2017). Ainda segundo a autora, devem ser priorizadas a implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) ou Áreas de Transbordo e Triagem (ATT), que podem ser conjuntas com centrais de reciclagem.

De acordo com o responsável pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Desenvolvimento Rural, a falta de incentivo para implantação de áreas aptas para recebimento, beneficiamento e disposição final de RCC, se torna frequente, pois, a maior dificuldade seria a existência de áreas disponíveis. Ainda segundo o responsável, seriam necessários pequenas áreas ou pontos de entrega de RCC em regiões próximas a área central da cidade, para facilitar a adesão da população e o transporte desse tipo de resíduo.

#### **6.3.4 Reaproveitamento de Resíduos da Construção Civil em obras públicas**

Apesar desse direcionamento para áreas específicas, não se pode deixar de mencionar a possibilidade de reciclagem e reaproveitamento do RCC. No entanto, com base nas informações fornecidas pelo Poder Público, atualmente o município utiliza esses resíduos da construção civil a serem depositados no aterro do CONVALE para o “cascalhamento” da própria estrada de acesso ao aterro e ou estradas rurais do município. Porém, como não é realizada nenhum tipo de triagem ou segregação do RCC produzidos no município, pode haver contaminação dos resíduos.

Vilela (2017), observou a mesma prática de “cascalhamento” no município de Ilícinea-MG, porém enfatizou que o uso de agregados reciclados está

condicionado a observação de normas e recomendações técnicas, em específico a NBR 15.115. Dentre as especificações da NBR 15.115 (ABNT, 2004), para uma camada de revestimento primário (cascalhamento) com utilização de agregado reciclado constam: espessura máxima da camada de revestimento primário; umidade de compactação e grau de compactação, bem como diversas características exigidas para o agregado.

#### **6.4 Elaboração das propostas de adequações as metodologias de gestão de Resíduos da Construção Civil no município de Vassouras**

Levando em conta que atualmente os RCC equivalem a boa parte do volume dos resíduos sólidos produzidos na área urbana e que os depósitos realizados pela população em locais impróprios contribuem significativamente para a degradação ambiental, existe a necessidade de adequações às metodologias de gestão para que se obtenha uma redução significativa dos impactos ambientais causados pelos resíduos da construção civil.

Com o objetivo de se adequar as exigências feitas pela legislação e até mesmo minimizar os impactos ambientais causados atualmente, o poder público municipal precisa atuar de maneira mais direta na fiscalização de descarte em local incorreto, assim como, informar a população em relação à maneira correta de descarte desse (e de outros) tipos de resíduos, além de incentivar a redução, reciclagem e a segregação dos resíduos no local das obras onde são gerados.

As Resoluções CONAMA definem diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCC no Brasil. Desse modo, Vilela (2017) afirma que é indispensável a elaboração, pelos municípios, de um arcabouço legal (leis, decretos, regulamentos) que de sustentação ao novo sistema de gestão com base nas deficiências e necessidades locais.

Assim, com base nos resultados das entrevistas realizadas e na análise crítica da legislação pertinente, o quadro 5 destaca as inconsistências observadas no município de Vassouras, que podem ser implementadas pelo Poder Público, de forma a aprimorar a gestão de RCC no município.

Em vermelho destacamos as ações consideradas neste estudo como

prioritárias; em amarelo àquelas com prioridade média e em azul, as medidas com menor grau de prioridade.

Quadro 5 - Inconsistências observadas e adequações propostas à gestão de Resíduos da Construção Civil, no município de Vassouras, RJ.

Inconsistências	Adequações
Não conclusão do Plano Municipal de Gestão Integrada de RSU e Plano Municipal de Gestão de RCC	- Dar continuidade no processo de elaboração do PMGIRS, que contemplará o Plano Municipal de Gestão de RCC, efetivando a gestão de RCC no município;
Ausência de informações sobre o sistema de coleta de dados em relação a dinâmica dos RCC no município, no qual incluam informações relativas à geração, classe dos resíduos, formas de destinação, custos de operação	- Definição quantitativa e qualitativa de RCC: Definindo uma metodologia para o cálculo da geração de RCC sendo possível quantificar o volume total produzido no município, assim como determinar as classes as quais os resíduos gerados são pertencentes;
Falta de cadastro, fiscalização e controle dos geradores	- Identificação dos agentes envolvidos na geração de RCC: Definição das diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos e grandes geradores;
Falta de fiscalização e controle da empresa de transporte particular de RCC	- Incentivo e regularização de operadores privados de RCC para atender a demanda da geração privada; - Levantamento da capacidade de operar das empresas; - Levantamento das principais rotas de transporte de entulho até sua disposição final; - Consolidar e acompanhar o uso do CTR no município; - Implementação de mecanismos de fiscalização e controle de agentes envolvidos;
Ocorrência de pontos de descarte inadequado de RCC (calçadas e vias públicas)	- Identificação das áreas públicas ou particulares de descarte de RCC; - Reforçar ainda mais a coleta dos RCC através do sistema de limpeza pública; - Implementar a taxação sobre os grandes geradores e multa àqueles que descartam resíduos indevidamente; - Implantação dos PEV (Ecopontos);

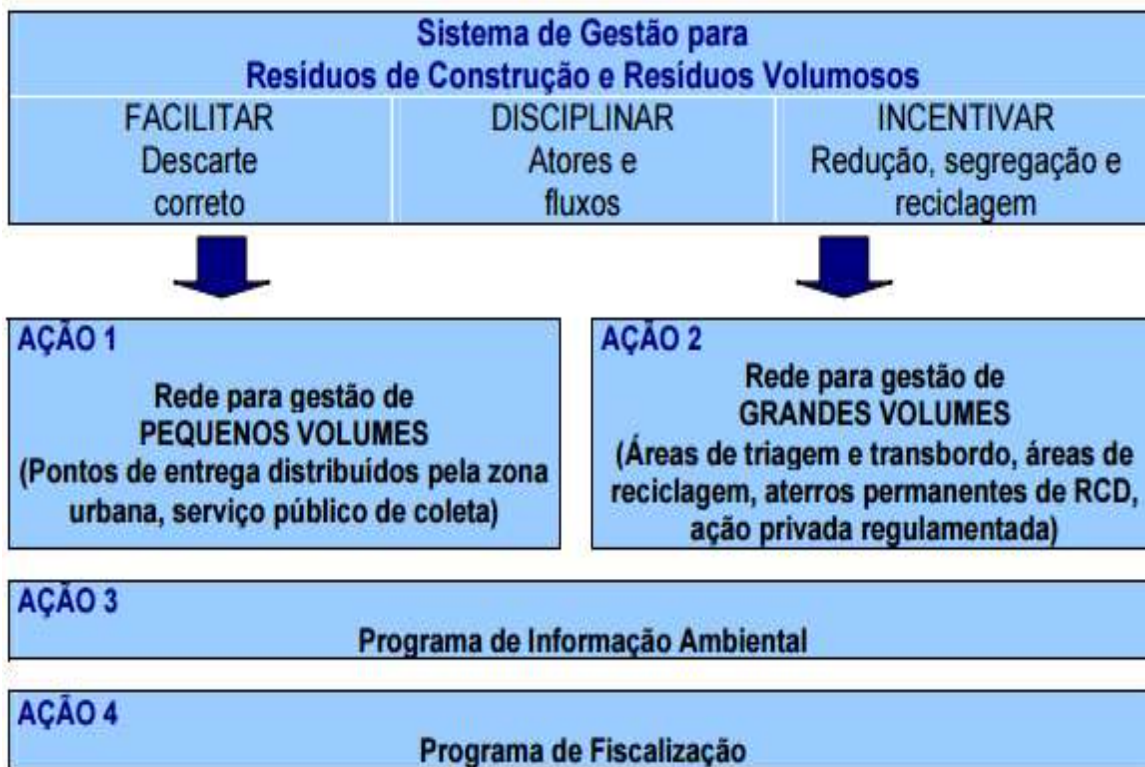
<p>A falta de práticas e/ou sistema de reciclagem ou reaproveitamento de RCC</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerar soluções de destinação adequadas para cada tipo de resíduo;</li> <li>- Definir possibilidades e meios para propiciar a reciclagem do RCC e incentivar o seu uso;</li> <li>- Recuperação dos resíduos classe A, para uso como “cascalho” em serviços de manutenção;</li> <li>- Recuperação dos resíduos e minimização dos rejeitos encaminhados à disposição final;</li> </ul>
<p>Ausência de um programa de educação ambiental direcionada aos servidores municipais que estejam direcionados para a área em questão e uma extensão para a população</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitar equipes com treinamento para que sejam capazes de instruir a população.</li> </ul>
<p>Ausência de programa de controle e fiscalização dos agentes envolvidos no processo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitar os agentes que serão os responsáveis por atuar na fiscalização das obras, áreas de destinação licenciadas e áreas que estejam passíveis à disposição irregular;</li> <li>- Realizar eventos e palestras que motivem a redução da geração de RCC, segregação e reutilização na própria obra pelos geradores;</li> </ul>

Legenda: Vermelho: alta prioridade; Amarelo: média prioridade; Azul: baixa prioridade

Fonte: A autora, 2023.

Dessa maneira, sendo o principal responsável pelas mudanças na gestão dos RCC no município, acredita-se que o poder público seja capaz, por meio de legislação específica, garantir que os geradores e coletores adotem uma gestão adequada (DEBACKER E REZENDE, 2018). Vilela (2017) destacou que para adotar uma gestão diferenciada, o poder público municipal deve facilitar o correto descarte, disciplinar a atuação dos diversos atores e incentivar a redução, reciclagem e a segregação dos resíduos. Ainda nessa linha, Pinto; González (2005), com base na Resolução CONAMA nº 307/2002, sugerem a observação de quatro frentes de ação (Figura 15).

Figura 15 - Implantação do sistema de gestão de Resíduos da Construção Civil.



Fonte: PINTO; GONZÁLEZ (2005).

Assim como destacado pelos autores, os municípios devem adotar soluções para pequenos volumes, geralmente dispostos em locais irregulares, além de disciplinar a ação dos agentes envolvidos com o manejo dos grandes volumes de resíduos.

O município de Vassouras se caracteriza por pequenas construções e reformas de casas e estabelecimentos comerciais de pequeno porte, muitas vezes realizadas por conta própria, ou seja, gerando pequenos volumes de resíduos da construção civil. Sendo assim, uma alternativa viável para pequenos volumes seria a implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecopontos. A partir desta observação, entende-se que a informação relacionada a correta destinação precisa atingir esses geradores em uma linguagem simples e acessível.

## 6.5 Produtos

### 6.5.1 Cartaz Educativo

Os entrevistados mencionaram desconhecimento em relação ao descarte correto de RCC no município. Na tentativa de auxiliar a remediar essa questão, foi elaborado um cartaz educativo a fim de orientar o pequeno gerador sobre a destinação ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil gerados em sua obra.

O cartaz foi desenvolvido com linguagem simples, para que o público-alvo pudesse compreender e colocar em prática tudo que estava sendo orientado de maneira mais efetiva (Figura 16 e apêndice 4). Nesse cartaz foi adicionado um código de leitura rápida (QR-code) que direciona o leitor a entender a classificação dos RCC conforme definido pela Resolução CONAMA n° 307/2002, além de exemplificar como aproveitar esses resíduos dentro do canteiro de obras (Figura 17 e apêndice 5).

Figura 16 - Cartaz educativo elaborado para orientar os geradores em relação a destinação adequada dos resíduos da construção civil.

**A DESTINAÇÃO ADEQUADA DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL É MUITO MAIS DO QUE UMA NECESSIDADE...**

- Boa parte desses resíduos coletados no ano de 2022 no Brasil, equivale a resíduos abandonados em vas e logradouros públicos;
- gera Poluição visual, ambiental e problemas na saúde pública;
- Nada se perde, tudo se transforma!

Mais de 48 MILHOES DE TONELADAS de Resíduos da Construção Civil foram coletados pelos municípios do Brasil no ano de 2022. 52% (pouco mais da metade) desses resíduos coletados no Brasil advém da região Sudeste.

**E O QUE PODEMOS FAZER?**

EXECUTORES DE OBRAS, REFORMAS E DEMOLIÇÕES:	TODA A POPULAÇÃO:
Devem triar (selecionar) e acondicionar (arrumar) os resíduos da construção civil (RCC) gerados por classe e transportá-los ao ponto de entrega voluntária ou utilizar a contratação de empresas cadastradas no serviço de coleta e transporte através de caçamba.	<ul style="list-style-type: none"><li>• NÃO GERAÇÃO</li><li>• REDUÇÃO</li><li>• REUTILIZAÇÃO</li><li>• RECICLAGEM</li><li>• TRATAMENTO</li><li>• DISPOSIÇÃO FINAL ADEQUADA</li></ul>

**LEMBRANDO QUE TODOS PODEM SER MULTADOS PELO PODER PÚBLICO CASO NÃO GARANTAM A DESTINAÇÃO PARA OS LOCAIS ADEQUADOS!**

**ATENÇÃO: ESSA NÃO É UMA RESPONSABILIDADE DA PREFEITURA.**

A PRÁTICA DE BONS HÁBITOS POR PARTE DA POPULAÇÃO GERA CADA VEZ MAIS CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL!

PARA SABER MAIS SOBRE COMO OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL SÃO CLASSIFICADOS E APROVEITADOS ACESSE PELO QR CODE:

**PMPCA**  
PROFESSORIA DE APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL DO TÍTULO DE ENGENHEIRO


Fonte: A autora, 2023.

Ao inserir o QR-code nos cartazes, a intenção foi de que o leitor pudesse acessar informações diretamente pelo celular, aumentando o conhecimento sobre os RCC. Ribas et al (2017) destacam o aplicativo QR-code como uma possível ferramenta pedagógica que contribui no processo de ensino e aprendizagem, constituindo um processo educacional que acompanha o desenvolvimento tecnológico da humanidade. Estes autores ainda realizaram um levantamento sobre publicações que utilizam QR-code nos contextos educacionais e observaram maior interesse dos leitores quando essa ferramenta é utilizada.


Figura 17 - Página de direcionamento do Cartaz Educativo através de código de leitura rápida




**CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**




**CLASSE A:** Resíduos de alvenaria, tijolos, telhas, areia e outros (trituráveis).



**CLASSE B:** Resíduos recicláveis para outras destinações, como papel, gesso, embalagens de tintas vazias, papelão madeira e plástico (reciclável).




**CLASSE C:** Resíduos que não podem ser reciclados ou recuperados, como isopor, massa corrida, massa de vidro e outros (não recicláveis).



**CLASSE D:** Resíduos perigosos, como tinta, verniz, solvente e outros resíduos perigosos.

**EXEMPLOS PRÁTICOS DE COMO APROVEITAR OS RESÍDUOS DENTRO DO CANTEIRO DE OBRAS:**

Louças, metais, esquadrias e telhas	Aproveitamento nas instalações provisórias.
Resíduos de classe A (dos processos de demolição)	Preenchimento de valas sem necessidade de controle tecnológico rigoroso.
Resíduos de classe B - embalagens	Aproveitamento de embalagens para acondicionar outros materiais sempre que não houver risco de contaminação.
Resíduos de classe B - metais e madeiras	Aproveitamento para sinalizações, construções provisórias para estoque de materiais e até mesmo baias para resíduos.
Solos	Reaterros.



PROGRAMA DE MESTRADO  
PROFESSORIA EM  
CIÊNCIAS AMBIENTAIS

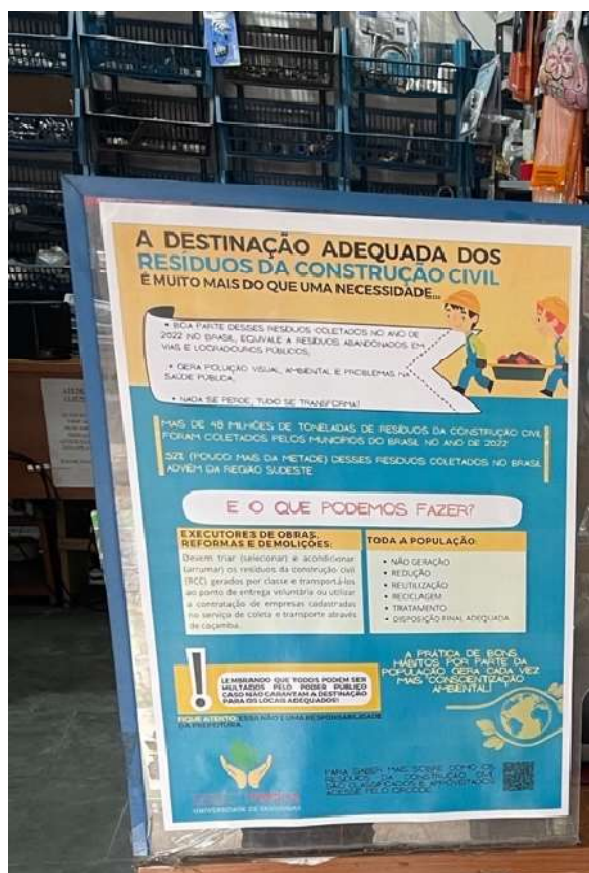
PMPCA

UNIVERSIDADE DE VASCO DA GAMA

Fonte: A autora, 2023.

A fim de verificar a aceitação dos comerciantes em relação ao cartaz, entre os meses de janeiro e fevereiro de 2023, os cartazes foram afixados em três pontos comerciais voltados para a construção civil, ambos localizados no município de Vassouras, conforme demonstrado nas Figuras 18 a 20. Os comerciantes aceitaram a fixação e a consideraram uma proposta muito interessante e positiva.

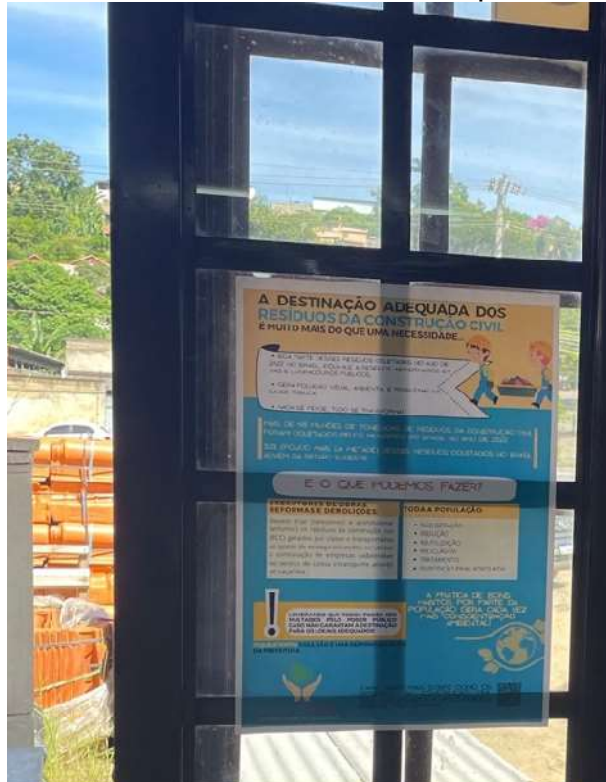
Figura 18 - Cartaz Educativo instalado no ponto comercial 1.



Fonte: A autora, 2023.

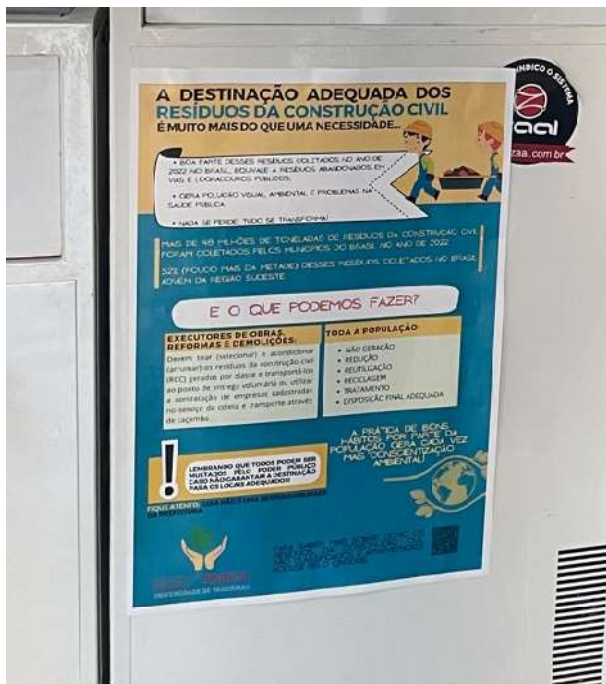


Figura 19 - Cartaz Educativo instalado no ponto comercial 2.



Fonte: A autora, 2023.

Figura 20 - Cartaz Educativo instalado no ponto comercial 3.



Fonte: A autora, 2023.

O modelo do Cartaz Educativo com o QR-code e a página direcionada irá compor o Relatório Técnico que será disponibilizado ao poder público municipal. E ainda, o Cartaz Educativo contendo o QR-code será disponibilizado na página do Programa de Mestrado Profissional em Ciências Ambientais da Universidade de Vassouras.

### **6.5.2 Relatório Técnico**

Conforme já mencionado anteriormente, um relatório técnico contendo as principais inconsistências observadas e adequações propostas foi elaborado (figura 21 e apêndice 6) a ser entregue ao representante do Poder Público municipal. Esse documento apresenta o diagnóstico e caracterização de pontos de descarte de RCC no município de Vassouras/RJ, além de sugerir ações necessárias para auxiliar o município na elaboração de um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC).

Neste mesmo Relatório também foi incluído o Descritivo básico do Ponto de Entrega Voluntária.

Figura 21 - Relatório Técnico a ser disponibilizado ao Poder Público Municipal.



ANNE CAROLLYNE CASTILHO DOS SANTOS

RELATÓRIO TÉCNICO  
ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO  
MUNICÍPIO DE VASSOURAS-RJ

Vassouras, RJ  
2023

Fonte: A autora, 2023.

### **6.5.3 Descritivo Básico do Ponto de entrega Voluntária**

O Ponto de Entrega Voluntária (PEV) tem como função o recebimento e armazenamento de RCC bem como outros tipos de resíduos encontrados frequentemente misturados aos RCC, como por exemplo resíduo de podas, resíduos volumosos (móveis) e resíduos de coleta seletiva. Dentre os RCC, os restos de obras e demolições como pisos, azulejos, cimento e terra, madeiras, sobras de poda, moveis, papel, papelão, plásticos, latas de tinta e metais são exemplos dos materiais que podem ser levados ao PEV.

O principal objetivo da implantação do PEV seria diminuir a quantidade de resíduo descartado inadequadamente em calçadas e vias públicas, terrenos baldios e córregos, evitando, assim a proliferação de doenças, enchentes e diversos impactos ao meio ambiente. Ainda em entrevista o responsável pelo poder público informou que o PEV talvez pudesse ser projetado para ser implantado no Parque Eco Turístico do Trabalhador, no município de Vassouras-RJ.

Seguindo as orientações de Pinto; González (2005), o projeto de cada PEV deve conter as seguintes descrições:

- Cerca viva nos limites da área;
- Diferenciação dos espaços para a recepção dos resíduos que tenham que ser triados (resíduos da construção civil, resíduos volumosos, resíduos secos da coleta seletiva etc.), facilitando a remoção por circuitos de coleta, com equipamentos adequados a cada tipo de resíduo;
- Valer-se de desnível existente, ou criar um platô, para que a descarga dos RCC seja feita diretamente no interior das caçambas;
- Prever espaços para as manobras dos veículos que utilizarão a instalação (pequenos veículos de geradores e coletores, caminhões basculantes, veículos de carga responsáveis pela remoção posterior dos resíduos acumulados);
- Identificação da área com placa, totem ou outro dispositivo de sinalização que informe a população do entorno e a eventuais passantes sobre a

finalidade dessa instalação pública, como ponto para entrega dos RCC e de resíduos volumosos.

Assim como destacado pelos autores, os PEV podem ocupar áreas públicas ou privadas cedidas em parceria, ou, ainda, áreas alugadas ou arrendadas para tal finalidade, com área entre 200m e 600m. O projeto também incluiu uma área para o funcionário responsável, além de banheiro.

Nesse estudo, optou-se por definir um layout de uma área de PEV para o município de Vassouras, que poderá ser adaptado para melhor atender os objetivos específicos da instalação. O projeto foi registrado na Câmara Brasileira do Livro, conforme Certificado de Registro de Direito Autoral constante no apêndice 7. A projeção pode ser observada nas Figuras 22 a 26 e detalhado no apêndice 7.

Figura 22 - Projeto Ponto de Entrega Voluntária – Vista Superior.



Fonte: Elaborado por Leonardo Feijó e a autora, 2023.

Figura 23 - Projeto Ponto de Entrega Voluntária – Vista Superior 3D



Fonte: Elaborado por Leonardo Feijó e a autora, 2023.

Figura 24 - Projeto Ponto de Entrega Voluntária – Vista Lateral



Fonte: Elaborado por Leonardo Feijó e a autora, 2023.

Figura 25 - Projeto Ponto de Entrega Voluntária – Vista Superior Lateral 3D



Fonte: Elaborado por Leonardo Feijó e a autora, 2023.

Figura 26 - Ponto de Entrega Voluntária – Vista Frontal 3D.



Fonte: Elaborado por Leonardo Feijó e a autora, 2023.

Espera-se que o Poder Público possa implementar esse projeto a fim de proporcionar o manejo adequado de RCC e os principais contaminantes, seguindo as recomendações da ABNT NBR 15112. Vilela (2017), após suas observações no município de Ilícinea-MG, relatou que com a implantação do PEV, a concentração de pequenos volumes nesses pontos específicos, permite maior eficiência durante a triagem prévia e a remoção adequada desses resíduos

dos locais públicos, com o estabelecimento de circuitos de coleta pela administração pública. Além disso, relatou também que os pontos devem ser amplamente divulgados entre a população do entorno e os coletores, como instalação permanente e adequada para o descarte de RCC e da parcela seca de resíduos domiciliares (papeis, plásticos, vidros e metais) gerados na zona urbana do município.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aumento do volume de Resíduos da Construção Civil ocasiona grandes impactos ambientais. O descarte, na maioria das vezes é realizado em vias públicas, gerando transtornos ao tráfego, podendo agravar enchentes, favorecer a multiplicação de vetores e trazer prejuízos à saúde da população, de modo geral.

No município de Vassouras, a prática de descarte inadequado se torna cada vez mais frequente, evidenciando o que é estabelecido pela legislação vigente não vem sendo cumprido pelos pequenos geradores de RCC. Essa ação, aliada a falhas na gestão dos RCC por parte do poder público municipal, acarretam o desconhecimento por parte dos pequenos geradores sobre como e onde fazer o descarte correto desses resíduos.

Outro ponto a ser destacado é a importância da educação ambiental para a população no geral, principalmente nos canteiros de obras, para os pequenos geradores de RCC, para que seja possível garantir a correta destinação desses resíduos. É importante ressaltar que a informação deve estar disponível no ambiente de trabalho para que seja possível atingir esses geradores por meio da linguagem adequada e pelo veículo presente no cotidiano desses pequenos construtores, que seria o telefone celular.

Sendo assim, propõe-se aos gestores envolvidos no manejo dos RCC, identificando as falhas apresentadas, que estabeleçam diretrizes e metas para implantar um modelo de gestão que seja capaz de tornar o município cada vez mais sustentável dentro de sua atual realidade.



## 8 REFERÊNCIAS

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA e RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2022. 64 p.

ARAÚJO, J. M. **Caçambas coletoras de resíduos e riscos à saúde pública: um enfoque segundo os princípios da atenção primária ambiental**. 2000. 134 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 15.112/2004**. Resíduos de construção civil e resíduos volumosos – Área de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 15.113/2004**. Resíduos sólidos na construção civil e resíduos inertes – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 15.114/2004**. Resíduos sólidos na construção civil – Área de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 15.115/2004**. Agregados reciclados de resíduos sólidos na construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 15.116/2004**. Agregados reciclados de resíduos sólidos na construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

BAPTISTA JUNIOR, Joel Vieira; ROMANEL, Celso. Sustentabilidade na indústria da construção: uma logística para reciclagem dos resíduos de pequenas obras. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 5, p. 27-37, 2013.

BARRIT, J. (2016). **Na overview on recycling and waste in construction. Proceedings of Institution of Civil Engineers: Construction Materials**, Vol.169 (2), pp.49-53.

BENTO, Laryssa Oliveira et al. Diagnóstico e difusão do gerenciamento ambiental dos resíduos da construção civil no município de Bacabal/MA. **Revista Práticas em Extensão**, v. 6, n. 1, 09-14, 2022

BERNARDES, Alexandre et al. Quantificação e classificação dos resíduos da construção e demolição coletados no município de Passo Fundo, RS. **Ambiente Construído**, v. 8, n. 3, p. 65-76, 2008.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 307, de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 348, de 2004.** Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 431, de 2011.** Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 448, de 2012.** Altera os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º e 11º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 469, de 2015.** Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BRASIL. **Lei nº 6.938,** de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 9.605,** de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 11.445,** de 06 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

BRASIL. **PNRS: Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Lei nº 12.305, de 2 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.

BRASIL. **Decreto nº 7.217,** de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

BRASIL. **Decreto nº 7.404,** de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 14.026,** de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento.

BRASIL. **Decreto nº 10.936,** de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

BRASIL. **Decreto nº 11.043**, de 13 de abril de 2022. Aprova o Plano Nacional dos Resíduos Sólidos.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. Áreas de manejo de resíduos da construção civil e resíduos volumosos. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/informma/item/3871-manueal-reune-recomendacoes-para-manejo-de-residuos-da-construcao-civil>. Acesso em: 01 mar.2023.

BRASIL. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Cidades e Estados**. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/vassouras.html>. Acesso em: 05 ago. 2021.

CABRAL, Nájila Rejanne Alencar Julião; DA SILVA NETA, Maria de Lourdes; DA SILVA, Adeildo Cabral. Projeto de extensão: As contribuições para o alcance da agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. **Revista Conexão UEPG**, v. 17, n. 1, p. 1-16, 2021.

CANVA © 2022. Disponível em <<https://www.canva.com/>>

CARVALHO, Yuri Mariano; PINTO, Vivian Gemiliano. **Panorama Prático - Legislativo das capitais da Região Sudeste quanto a gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC)**.

DEBACKER, Jéssica Karina; DE MELLO REZENDE, Greyce Bernardes. Gestão de resíduos da construção civil no município de primavera do leste-MT. **Revista Estudo & Debate**, v. 25, n. 3, 2018.

DE ARRUDA, Paula Tonani Matteis. **Responsabilidade civil decorrente da poluição por resíduos sólidos domésticos**. Editora Método, 2005.

DE CASTRO LEAL, Thomas Leonardo Marques; DE LIMA SILVA, Naiara; ARAÚJO, Luísa Magalhães. GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO MUNICIPAL DE GUANAMBI–BA. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 10, n. 3, p. 154-173, 2021.

FERNANDES, M. DA P. M.; SILVA, L. C. P. DA .. Um modelo orientativo para a gestão municipal dos RCCs. *Ambiente Construído*, v. 17, n. Ambient. constr., 2017 17(2), p. 21–38, abr. 2017.

GREIN, Josieli Machado; PEREIRA, Luciane Dusi. USO DA TECNOLOGIA PARA REALIZAR EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE OS RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: USE OF TECHNOLOGY TO PERFORM ENVIRONMENTAL EDUCATION ON WASTE IN CIVIL CONSTRUCTION. **IGNIS Periódico Científico de Arquitetura e Urbanismo Engenharias e Tecnologia de Informação**, p. 5-22, 2019.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos avançados**, v. 25, p. 135-158, 2011.

JULIANO, Daniele Kalil; CAPORLINGUA, Vanessa Hernandez. A educação ambiental para a gestão dos resíduos da construção civil no município do Rio Grande (RS). **Revbea**, São Paulo, v. 12, n. 2:209-228, 2017.

JUNIOR, Ralph Ribeiro. Proposta de um manual para gestão de resíduos da construção civil em cidades brasileiras. **UNESP, Bauru**, 2009.

LINHARES, Sílvia Paixão; FERREIRA, João Alberto; RITTER, Elisabeth. Avaliação da implantação da Resolução n. 307/2002 do CONAMA sobre gerenciamento dos resíduos de construção civil. **Estudos tecnológicos em engenharia**, v. 3, n. 3, p. 176-194, 2007.

MARTINS, Flávia Gadelha. **Gestão e gerenciamento de resíduos da construção civil em obras de grande porte: estudos de caso**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MORAIS, Greiceana Marques Dias de et al. **Diagnóstico da deposição clandestina de Resíduos de Construção e Demolição em bairros periféricos de Uberlândia: Subsídios para uma gestão sustentável**. 2006.

NETO, José da Costa Marques; GONÇALVES, Gustavo Henrique Vital; CORDOBA, Rodrigo Eduardo. **Gestão de resíduos da construção civil: Soluções para municípios de pequeno porte**.

**OLIVEIRA, Tales Carvalho. Reaproveitamento de resíduos da construção civil no município de Vitória da Conquista-BA.**

PALAMIN, Caroline Michele. **Subsídios para elaboração de um plano de gestão e gerenciamento de resíduos da construção civil em cidades de pequeno porte**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

PINTO, Tarcísio de Paula et al. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. **São Paulo**, v. 189, 1999.

KARPINSKI, Luisete Andreis et al. Gestão de resíduos da construção civil: uma abordagem prática no município de Passo Fundo-RS. **Estudos tecnológicos**, v. 4, n. 2, p. 69-87, 2008

PLANO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. **Relatório Síntese**. Rio de Janeiro, 2013.140p, Disponível em: <https://observatoriopnrs.files.wordpress.com/2014/11/rio-de-janeiro-plano-estadual-de-resc3adduos-sc3b3lidos.pdf>. Acesso em 27 nov.2021.

PINTO, T. P.; GONZÁLEZ, J. L. R. (coord.). **Manejo e gestão de resíduos da construção civil**. Brasília: CAIXA; MINISTÉRIO DAS CIDADES; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2005. Vol. 1 - Manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão nos municípios. 181 p.

QR CODE FÁCIL. Disponível em: < <https://qrcofacil.com/> >

RAHIMI, M.; GHEZAVATI, V. (2018). **Sustainable multi-period verse logistics network design and planning under uncertainty utilizing conditional value at risk (CVaR) for recycling construction and demolition waste**. Journal of Cleaner Production, Vol.172, pp.1567-1581.

REISCHL, P. F. **Gestão dos resíduos da construção civil: situação no município de Porto**. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

RIBAS, A. C., OLIVEIRA, B. S., GUBAUA, C. A., REIS, G. S., CONTRERAS, H. S. H. **O uso do aplicativo QR Code como recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem.** Ensaio Pedagógicos, vol. 7, n. 2, p. 12-21, 2017.

RIO DE JANEIRO. **Lei nº 4191**, de 30 de setembro de 2003. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.

RIO DE JANEIRO. **Lei nº 9.046**, de 07 de outubro de 2020. Altera a Lei nº 4191, de 30 de setembro de 2003, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.

SACHO, S. D. **Avaliação do potencial de reaproveitamento dos resíduos sólidos classe A da construção civil em Goiânia.** Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

SIGNORI, Francisco Roberto Taboza. **Proposta de gestão de resíduos da construção civil para o Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Brasília.** 2018.

SILVA, NC da; MALHEIROS, Roberto; CAMPOS, Agostinho Carneiro. A reciclagem e o destino dos resíduos sólidos de construção e demolição produzidos no município de Goiânia. **IV Cong. Bras. Gestão Amb., Salvador, BA**, 2013.

SILVA, Otavio Henrique et al. Etapas do gerenciamento de resíduos da construção civil. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, p. 39-48, 2015.

SOUZA, U.E.L. Diagnóstico e combate à geração de resíduos na produção de obras de construção de edifícios: uma abordagem progressiva. **Ambiente Construído**, v. 4, n. 4, p. 33-46, 2004.

Sketchup © 2022, Trimble Inc. Disponível em: <https://www.sketchup.com/pt-BR>.

TESSARO, A. B.; SÁ, J. S. DE.; SCREMIN, L. B.. Quantificação e classificação dos resíduos procedentes da construção civil e demolição no município de Pelotas, RS. **Ambiente Construído**, v. 12, n. Ambient. constr., 2012 12(2), p. 121–130, abr. 2012.

Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro (TJRJ). Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://conhecimento.tjrj.jus.br/documents/5736540/7939795/residuos-solidos.pdf>. Acesso em: 03 mar.2023.

VASSOURAS. **Lei nº 2.227**, de 14 de agosto de 2006. Dispõe sobre a Política de proteção, preservação, controle e recuperação do meio ambiente e de melhorias da qualidade de vida no município de Vassouras e dá outras providências.

VASSOURAS. **Lei nº 3200**, de 06 de abril de 2020. Dispõe sobre a criação do Plano Educação Ambiental do Município de Vassouras.

Vassouras. **Espaço do Agricultor.** Disponível em: <http://www.espacodoagricultor.rj.gov.br/mapa/vassouras.asp>.

Acesso em: 01 jul.2022.

VIEIRA, C. R. et al. Análise dos fatores de influência e diagnóstico da gestão dos resíduos da construção civil (RCC) nos canteiros de obra da cidade do Recife-PE. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 2019. v. 11 e20180176, 2019.

VILELA, Giovana Resende. **DIAGNÓSTICO E PROPOSTA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE ILICÍNEA-MG**. 2017.

XAVIER, Marco Antoni Souza et al. Descarte irregular de resíduos da construção civil: um estudo de caso no bairro de Unamar, Cabo Frio/RJ. *Revista Valore*, v. 7, p. 7010, 2022.

## **APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PEQUENOS GERADORES DE RCC**

1. Quais as principais técnicas construtivas são usadas nas obras?

- Alvenaria estrutural
- Concreto moldado na obra
- Concreto pré-moldado

2. As obras possuem Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) – (documento técnico que indica qual a quantidade de resíduo gerada (por tipo de resíduo), oriundo de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos)?

- Sim
- Não

3. Como é feito o acondicionamento dos Resíduos da Construção Civil (RCC) (sacos, bombonas plástica, caixotes, baias, lixeira com tampa, bags)?

- Sacos
- Bombonas plásticas
- Caixotes
- Baias
- Lixeiras com tampas
- Bags

4. Os resíduos são separados por classe?

- Sim
- Não

5. Qual a destinação dos RCC gerados no decorrer do empreendimento?

- Caçamba estacionária
- Calçadas e Vias Públicas
- Terrenos baldios

6. Existem iniciativas que busquem minimizar as perdas durante a construção (planejamento, treinamento e orientação da mão de obra, organização do canteiro de obras, reaproveitamento de materiais)?

- Sim
- Não

7. As obras fazem uso de agregados reciclados (materiais compostos de reciclagem de concreto, tijolos e materiais cerâmicos)?

- Sim
- Não

8. Há programas de conscientização ambiental junto aos operários (Orientação e treinamento de todos os trabalhadores que participam da obra, em todas as etapas, para que eles tenham consciência ecológica em cada ação que irão executar – afinal eles farão o canteiro de obras se tornar sustentável)?

- Sim
- Não

9. Na sua percepção o sistema de gestão de RCC que vem sendo implantado pelo poder público nos últimos anos é efetivo?

- Sim
- Não

10. Quais iniciativas poderiam melhorar o atual sistema de gestão de RCC no município?

- Capacitação de equipes e informação a população
- Coleta seletiva
- Pontos de Entrega Voluntária de RCC – PEV
- Destinação a um aterro sanitário legalizado



## APÊNDICE 2 – APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA

UNIVERSIDADE SEVERINO  
SOMBRA-RJ



Continuação do Parecer: 5.250.694

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1889236.pdf	31/01/2022 22:25:22		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_CEP_finalizado.pdf	31/01/2022 22:24:38	PALOMA MARTINS MENDONCA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_comite_de_etica_finalizado.pdf	31/01/2022 22:24:25	PALOMA MARTINS MENDONCA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_assinada.pdf	31/01/2022 22:24:07	PALOMA MARTINS MENDONCA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

VASSOURAS, 18 de Fevereiro de 2022

---

**Assinado por:**  
**Alan Gomes de Miranda**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av. Expedicionário Oswaldo de Almeida Ramos, 280 - bloco 06 - térreo

**Bairro:** Centro **CEP:** 27.700-000

**UF:** RJ **Município:** VASSOURAS

**Telefone:** (24)2471-8379

**E-mail:** cep@universidadedevassouras.edu.br

## APÊNDICE 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Título da Pesquisa/Estudo:** Análise da Gestão de Resíduos da Construção Civil no município de Vassouras, RJ.

**Orientador da Pesquisa/Estudo:** Prof. Dra. Paloma Martins Mendonça

Telefone e e-mail do Pesquisador ou Orientador: 21-99849-5591/

prof.paloma.martins@gmail.com

**Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade:** Av. Exp. Oswaldo de Almeida Ramos, 280 – bloco 06 – Térreo – Centro – Vassouras/RJ. E-mail: cep@universidadedevassouras.edu.br - Telefone: (24) 2471-8379 – de 08 às 18 horas.

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que tem como objetivo propor práticas de gestão dos resíduos da construção civil (RCC) no município de Vassouras/RJ, em consonância com os dispositivos legais vigentes.

Antes de aceitar participar da pesquisa, leia atentamente as seguintes explicações que informam sobre o procedimento a ser realizado: será aplicado um questionário aos pequenos geradores de resíduos da construção civil para que seja possível entender o atual quadro da situação de descarte desses resíduos no município de Vassouras, identificando o local utilizado atualmente por eles para o descarte desses resíduos.

Você poderá se recusar a participar da pesquisa e poderá abandonar o procedimento em qualquer momento, sem nenhuma penalização ou prejuízo. Durante o desenvolvimento deste estudo, você poderá se recusar a responder qualquer pergunta, caso não se sinta à vontade.

A sua participação nessa pesquisa acadêmica não irá oferecer nenhum risco físico ou psicológico a sua saúde. A pesquisa pode oferecer o risco de constranger o entrevistado ao revelar procedimentos em desacordo com a legislação vigente de descarte de Resíduos da Construção Civil, entretanto, o Pesquisador responsável e o Orientador da Pesquisa se comprometem a não divulgar quaisquer informações pessoais que possam identificar individualmente o entrevistado e/ou o local do empreendimento. Como benefício direto, o entrevistado receberá orientações que poderão contribuir com melhorias na sua prática em relação a necessidade do cumprimento da legislação pertinente ao descarte de resíduos da construção civil e das sanções previstas em lei. Além disso, será informado aos participantes que, como resultado da pesquisa, serão elaborados cartazes informativos sobre o descarte de resíduos da construção civil e disponibilizados nos principais pontos de venda do município. Será informado ainda que um relatório técnico será entregue ao Poder Público Municipal contendo um levantamento dos locais de depósito irregular de resíduos da construção e sugestão de pontos de entrega voluntária desses resíduos.

Serão garantidos o sigilo e a privacidade das informações que você fornecer, sendo-lhe reservado o direito de omissão de sua identificação ou de dados que possam comprometer-lo.

Confirmando ter conhecimento do conteúdo deste termo. A minha assinatura abaixo indica que concordei em participar desta pesquisa e por isso dou meu consentimento.

Nome do Participante:

---

Assinatura do Participante:

---

Assinatura do Pesquisador Responsável:

---

Vassouras, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

## APÊNDICE 4 – CARTAZ EDUCATIVO

# A DESTINAÇÃO ADEQUADA DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL É MUITO MAIS DO QUE UMA NECESSIDADE...

- Boa parte desses resíduos coletados no ano de 2022 no Brasil, equivale a resíduos abandonados em vias e logradouros públicos;

- gera Poluição visual, ambiental e problemas na saúde pública;

- Nada se perde, tudo se transforma!



Mais de 48 MILHÕES DE TONELADAS de Resíduos da Construção Civil foram coletados pelos municípios do Brasil no ano de 2022.

52% (pouco mais da metade) desses resíduos coletados no Brasil advém da região Sudeste.

## E O QUE PODEMOS FAZER?

### EXECUTORES DE OBRAS, REFORMAS E DEMOLIÇÕES:

Devem triar (selecionar) e acondicionar (arrumar) os resíduos da construção civil (RCC) gerados por classe e transportá-los ao ponto de entrega voluntária ou utilizar a contratação de empresas cadastradas no serviço de coleta e transporte através de caçamba.

### TODA A POPULAÇÃO:

- NÃO GERAÇÃO
- REDUÇÃO
- REUTILIZAÇÃO
- RECICLAGEM
- TRATAMENTO
- DISPOSIÇÃO FINAL ADEQUADA



**LEMBRANDO QUE TODOS PODEM SER MULTADOS PELO PODER PÚBLICO CASO NÃO GARANTAM A DESTINAÇÃO PARA OS LOCAIS ADEQUADOS!**

**A PRÁTICA DE BONS HÁBITOS POR PARTE DA POPULAÇÃO GERA CADA VEZ MAIS CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL!**

**FIQUE ATENTO** ESSA NÃO É UMA RESPONSABILIDADE DA PREFEITURA.



PROGRAMA DE Mestrado  
PROFISSIONAL EM  
CIÊNCIAS AMBIENTAIS

**PMPCA**

UNIVERSIDADE DE VASSOURAS

PARA SABER MAIS SOBRE COMO OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL SÃO CLASSIFICADOS E APROVEITADOS ACESSE PELO QR CODE:



## APÊNDICE 5 – QR CODE UTILIZADO NO CARTAZ EDUCATIVO PARA INFORMAR SOBRE A CLASSIFICAÇÃO E O APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL



### CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL



**CLASSE A:** Resíduos de alvenaria, tijolos, telhas, areia e outros (trituráveis).



**CLASSE B:** Resíduos recicláveis para outras destinações, como papel, gesso, embalagens de tintas vazias, papelão madeira e plástico (reciclável).



**CLASSE C:** Resíduos que não podem ser reciclados ou recuperados, como isopor, massa corrida, massa de vidro e outros (não recicláveis).



**CLASSE D:** Resíduos perigosos, como tinta, verniz, solvente e outros resíduos perigosos.

### EXEMPLOS PRÁTICOS DE COMO APROVEITAR OS RESÍDUOS DENTRO DO CANTEIRO DE OBRAS:

Louças, metais, esquadrias e telhas	Aproveitamento nas instalações provisórias.
Resíduos de classe A (dos processos de demolição)	Preenchimento de valas sem necessidade de controle tecnológico rigoroso.
Resíduos de classe B - embalagens	Aproveitamento de embalagens para acondicionar outros materiais sempre que não houver risco de contaminação.
Resíduos de classe B - metais e madeiras	Aproveitamento para sinalizações, construções provisórias para estoque de materiais e até mesmo baias para resíduos.
Solos	Reaterros.



PROGRAMA DE Mestrado  
PROFISSIONAL EM  
CIÊNCIAS AMBIENTAIS | **PMPCA**  
UNIVERSIDADE DE VASSOURAS

**APÊNDICE 6 - RELATÓRIO TÉCNICO - ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE VASSOURAS-RJ**

**APÊNDICE 7 – DESCRITIVO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA (PEV) NO MUNICÍPIO DE VASSOURAS/RJ**



**Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Programa de Mestrado Profissional em Ciências Ambientais**

**ANNE CAROLLYNE CASTILHO DOS SANTOS**

**RELATÓRIO TÉCNICO  
ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO  
MUNICÍPIO DE VASSOURAS-RJ**

**Vassouras, RJ**

**2023**



**ANNE CAROLLYNE CASTILHO DOS SANTOS**

**RELATÓRIO TÉCNICO**

**ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO  
MUNICÍPIO DE VASSOURAS-RJ**

Relatório Técnico produto da Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* - Mestrado Profissional em Ciências Ambientais da Universidade de Vassouras/Rio de Janeiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paloma Martins Mendonça

**Vassouras, RJ**

**2023**



Santos, Anne Carollyne Castilho dos  
RELATÓRIO TÉCNICO - ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS DA  
CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE VASSOURAS-RJ / Anne  
Carollyne Castilho dos Santos. - Vassouras: 2023.  
vi, 38 f. : il. ; 29,7 cm.

Orientador: Paloma Martins Mendonça.  
Dissertação para Obtenção do Grau de Mestre em Mestrado Profissional  
em Ciências Ambientais - Universidade de Vassouras, 2023.  
Inclui Ilustrações, Bibliografias e Material Anexo.


1. Gestão Pública. 2. RCC. 3. Vassouras. I. Mendonça, Paloma Martins.  
II. Universidade de Vassouras. III. Título.

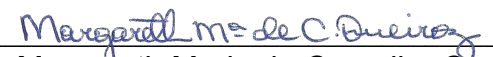



**Ata da Defesa de Dissertação  
(Mestrado Profissional em Ciências Ambientais)**

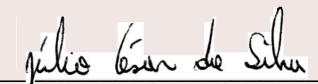
Aos dez dias do mês de abril de 2023, às dezenove horas, via videoconferência, reuniu-se em sessão pública a Comissão Examinadora constituída pelos professores Dra. Paloma Martins Mendonça (Universidade de Vassouras), Dra. Margareth Maria de Carvalho Queiroz (Universidade de Vassouras), Dr. Lucas Barbosa Cortinhas (Universidade de Vassouras), Dr. Júlio César da Silva (Universidade do Estado do Rio de Janeiro) sob a presidência do primeiro, para a Defesa da Dissertação da Mestranda **ANNE CAROLLYNE CASTILHO DOS SANTOS**, intitulada: **“ANÁLISE DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE VASSOURAS/RJ”**.  
A banca deliberou: pela aprovação da aluna.

Vassouras, 10 de Abril de 2023.

  
Dra. Paloma Martins Mendonça  
Orientadora

  
Dra. Margareth Maria de Carvalho Queiroz  
Examinadora Interna

  
Dr. Lucas Barbosa Cortinhas  
Examinador Interno

  
Dr. Júlio César da Silva  
Examinador Externo

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Respostas às questões diretas fornecidas pelos pequenos geradores de Resíduos da Construção Civil, no município de Vassouras. ....	10
Figura 2: Iniciativas sugeridas pelos pequenos geradores para o sistema de Gestão de Resíduos da Construção Civil, no município de Vassouras-RJ.....	11
Figura 3: Modalidade preferencial de descarte de Resíduos da Construção Civil por pequenos geradores, no município de Vassouras-RJ.....	12
Figura 4: Depósito inadequado de Resíduos da Construção Civil no bairro Alto do Rio Bonito, no município de Vassouras-RJ. ....	13
Figura 5: Depósito inadequado de Resíduos da Construção Civil no bairro Campo Limpo, no município de Vassouras-RJ.....	13
Figura 6: Depósito inadequado de Resíduos da Construção Civil no bairro Mancusi, no município de Vassouras-RJ. ....	14
Figura 7: Depósito inadequado de Resíduos da Construção Civil no bairro Matadouro, no município de Vassouras-RJ. ....	14
Figura 8: Depósito inadequado de Resíduos da Construção Civil com contaminação de Resíduos Sólidos Urbanos, no município de Vassouras-RJ.....	15

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Inconsistências observadas e adequações propostas à gestão de Resíduos da Construção Civil, no município de Vassouras, RJ.....	19
--	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>2 JUSTIFICATIVA</b> .....	6
<b>3 OBJETIVO GERAL</b> .....	7
<b>4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	8
<b>5 METODOLOGIA</b> .....	8
<b>5.1 Entrevistas</b> .....	8
<b>5.2 Registro fotográfico das áreas de depósito inadequado de Resíduos da Construção Civil</b> .....	9
<b>6 RESULTADOS</b> .....	9
<b>6.1 Entrevistas</b> .....	9
6.1.1 Pequenos Geradores de RCC.....	9
6.1.2 Poder Público Municipal.....	12
<b>6.2 Levantamento das áreas de depósito inadequado de RCC no município de Vassouras</b> .....	12
<b>6.3 Análise da atual situação dos Resíduos da Construção Civil no município de Vassouras</b> .....	15
6.3.1 Geração dos Resíduos da Construção Civil .....	15
6.3.2 Transportadores.....	16
6.3.3 Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil .....	16
6.3.4 Áreas de manejo e disposição final de RCC.....	17
6.3.5 Aproveitamento de RCC em obras públicas .....	17
<b>6.4 Propostas de adequações a gestão de Resíduos da Construção Civil no município de Vassouras</b> .....	18
6.4.1 Ações de orientação para futuras adequações as metodologias de gestão dos RCC.....	18
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	21
<b>8 REFERÊNCIAS</b> .....	22
<b>APÊNDICE 1 - CARTAZ EDUCATIVO</b> .....	23
<b>APENDICE 2 - QR CODE UTILIZADO NO CARTAZ EDUCATIVO PARA INFORMAR SOBRE A CLASSIFICAÇÃO E O APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUCAO CIVIL</b> .....	24
<b>APÊNDICE 3 - DESCRITIVO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA (PEV) NO MUNICÍPIO DE VASSOURAS/RJ</b> .....	25

## **1 INTRODUÇÃO**

Atualmente no Brasil, os Resíduos da Construção Civil (RCC) atingem grandes proporções da massa dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e, segundo dados mais recentes da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2022), a geração de RCC no ano de 2021, foi de 48 milhões de toneladas. Ainda segundo a ABRELPE (2022), a região Sudeste é que se sobressai na geração de RCC, sendo responsável por gerar mais da metade dos RCC que são produzidos no Brasil. Sendo assim, Jacobi e Besen (2011) afirmam que a falta de locais apropriados para dispor os resíduos adequadamente esteja associada a regiões cada vez mais povoadas, como a própria região Sudeste.

Infelizmente, muitos municípios vêm se destacando nesse sentido, uma vez que, na maioria das vezes, os RCC são lançados em calçadas de bairros mais afastados dos centros comerciais, causando comprometimento do tráfego de pessoas e automóveis, mas também impactos que vão desde problemas de saúde pública, até enchentes e deslizamentos.

Sendo assim, o presente relatório visa apresentar um levantamento dos Resíduos da Construção Civil no município de Vassouras/RJ, além de sugerir ações necessárias para auxiliar o poder público na elaboração de um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC).

## **2 JUSTIFICATIVA**

O setor da construção civil é um dos que mais gera resíduos sólidos no país que são raramente reaproveitados e causam grandes impactos ambientais (CARVALHO E PINTO, 2019). Além destes impactos, o aproveitamento desse tipo de resíduo poderia diminuir custos no valor final da obra, melhorar a utilização dos recursos na execução dos serviços de construção e contribuir de maneira efetiva para uma gestão adequada, tanto por parte do setor público quanto do setor privado (JÚNIOR, 2009).

O processo de geração deste tipo de resíduo é um problema digno de uma observação mais atenta por parte dos administradores municipais, uma vez que podem representar mais da metade do volume dos RSU gerados em alguns municípios brasileiros (LINHARES; FERREIRA; RITTER, 2007).

O Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil é um documento técnico que pode atuar como uma alternativa para oferecer diretrizes mais eficazes para a gestão desses resíduos, além de atender requisitos legais, dentre eles, destacamos a Resolução nº 307 do CONAMA (2002). E para que isso seja possível, o poder público precisa conhecer o exercício da produção e deposição dos RCC, os executores envolvidos, as características principais dos materiais que são depositados além de uma estimativa do volume que é produzido.

A elaboração do Relatório Técnico, em contrapartida, foi pensada como possibilidade de reunir informações e fornecer subsídios ao poder público, que possam auxiliar no desenvolvimento e implementação de uma gestão mais eficaz desses resíduos. Para que isso fosse possível, o município precisava conhecer a dinâmica da produção e deposição dos RCC, os executores envolvidos e as características principais dos materiais que são depositados.

Sendo assim, este relatório, pretende reunir estas informações e sugerir ajustes que possam auxiliar na gestão dos RCC, minimizando o impacto da disposição final e visando tornar o município mais sustentável dentro da sua realidade.

### **3 OBJETIVO GERAL**

Recomendar ações que possam auxiliar na gestão dos resíduos da construção civil (RCC) no município de Vassouras-RJ, em consonância com os dispositivos legais vigentes.

## **4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Descrever o quadro atual do gerenciamento dos resíduos da construção civil no município de Vassouras-RJ;
- Propor adequações às metodologias de gestão de resíduos de construção civil no município de Vassouras/RJ;

## **5 METODOLOGIA**

O diagnóstico da atual situação dos RCC no município de Vassouras-RJ baseou-se na descrição de aspectos básicos do município, realização de coleta de dados em campo por meio da aplicação de questionários específicos aos pequenos geradores de RCC durante entrevistas informais, mapeamento das áreas de depósito inadequado desse tipo de resíduo através de observação direta e registro fotográfico. Além disso, foi realizado um levantamento junto ao poder público municipal em relação a gestão desse tipo de resíduo no município, para que fosse possível identificar falhas existentes ou não e posteriormente propor adequações a Resolução CONAMA n° 307/2002.

### **5.1 Entrevistas**

Foi elaborado um questionário aplicado aos geradores de resíduos da construção civil, embasado na metodologia utilizada por Reischl (2015) citado por Vilela (2017), e nas exigências contidas na legislação, mas principalmente na Resolução CONAMA n° 307/2002. Foram considerados como critérios de inclusão: (A) pequenos geradores de RCC (até 50kg de RCC/dia) e (B) com construções no município de Vassouras. Foi considerado como critério de exclusão (A) os médios e grandes geradores de RCC e (B) aqueles com construções fora do município de Vassouras.

Além da entrevista realizada com os pequenos geradores, foi prevista uma entrevista aberta, ou seja, onde a pesquisadora possuía apenas perguntas direcionadoras com representantes do Poder Público Municipal. A entrevista foi realizada com o representante legal da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura, que é o responsável pela gestão de resíduos sólidos no município.



A partir dessa entrevista foram obtidas informações que deram subsídios para análise do atual cenário de descarte de RCC no município.

Vale ressaltar que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Vassouras, sob o número 5.250.694 e que no momento da apresentação da pesquisa e da aplicação dos questionários foram seguidos todos os protocolos de segurança para COVID-19 preconizados pelo Ministério da Saúde e pela Prefeitura Municipal de Vassouras.

## **5.2 Registro fotográfico das áreas de depósito inadequado de Resíduos da Construção Civil**

Essa fase consistiu em realizar um registro fotográfico em trabalho de campo na região central município, onde foi possível apontar os bairros com maior incidência de áreas de depósito inadequado de RCC. Sendo assim, foi realizada uma observação direta, juntamente com registro fotográfico e anotações pessoais no período de junho de 2021 a junho de 2022.

# **6 RESULTADOS**

## **6.1 Entrevistas**

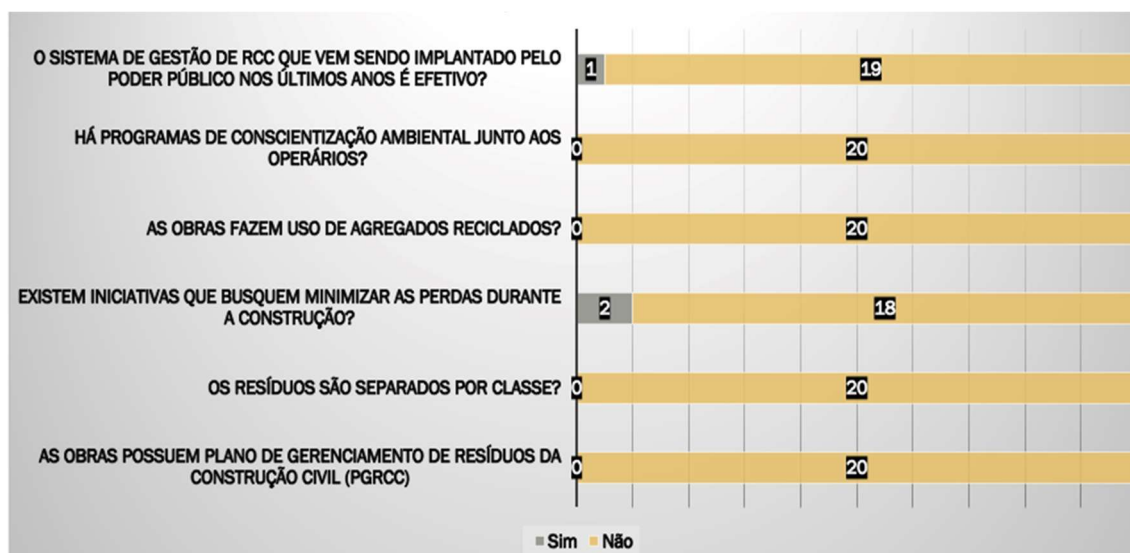
### **6.1.1 Pequenos Geradores de RCC**

Foram entrevistados vinte pequenos geradores de RCC no município de Vassouras. As entrevistas foram realizadas no mês de maio de 2022. Algumas questões tiveram grande importância para que fosse possível diagnosticar como atualmente funciona o sistema de gestão do município perante a visão dos pequenos geradores de RCC. Nas questões diretas, uma das mais importantes era sobre o atual sistema de gestão de RCC do município, onde quase totalidade dos entrevistados afirmaram que o sistema de gestão não é efetivo e que deixa algumas brechas, conforme demonstrado na figura 1.

Além disso, a figura 1 indica ainda a ausência da realização de programas de educação ambiental nas obras, o que se reflete na falta de separação de resíduos por classe e na falta de uso de agregados recicláveis. Nesse gráfico,

podemos observar também a ausência de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, o que não é uma exigência legal para pequenos geradores, porém seria um direcionador na gestão desses resíduos.

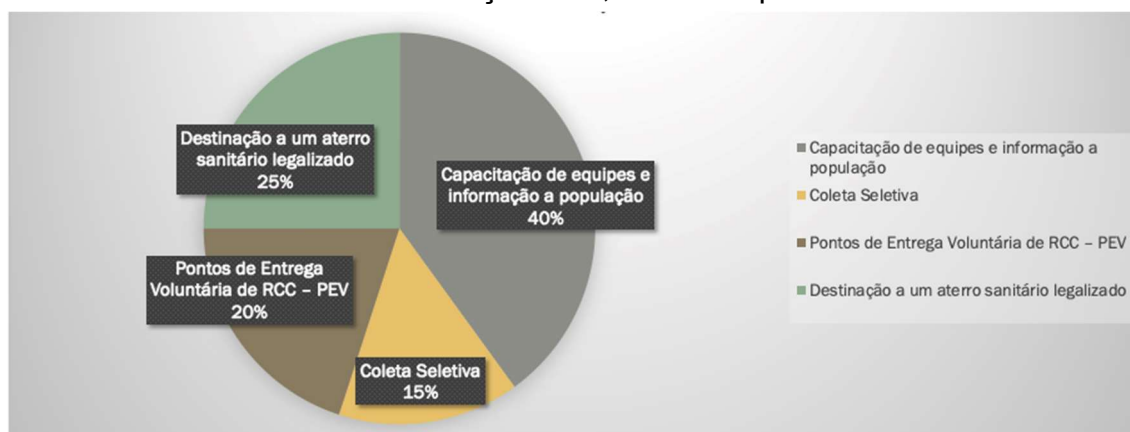
Figura 1: Respostas às questões diretas fornecidas pelos pequenos geradores de Resíduos da Construção Civil, no município de Vassouras.



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Outra questão muito relevante foi sobre as iniciativas que os pequenos geradores de RCC sugeriram para o sistema de gestão desses resíduos no município, onde 40% dos entrevistados acreditam que um dos pontos mais importantes a ser aprimorado é a capacitação de equipes e fornecimento de informação à população, seguida de destinação para um aterro sanitário legalizado, conforme demonstrado na figura 2.

Figura 2: Iniciativas sugeridas pelos pequenos geradores para o sistema de Gestão de Resíduos da Construção Civil, no município de Vassouras-RJ.



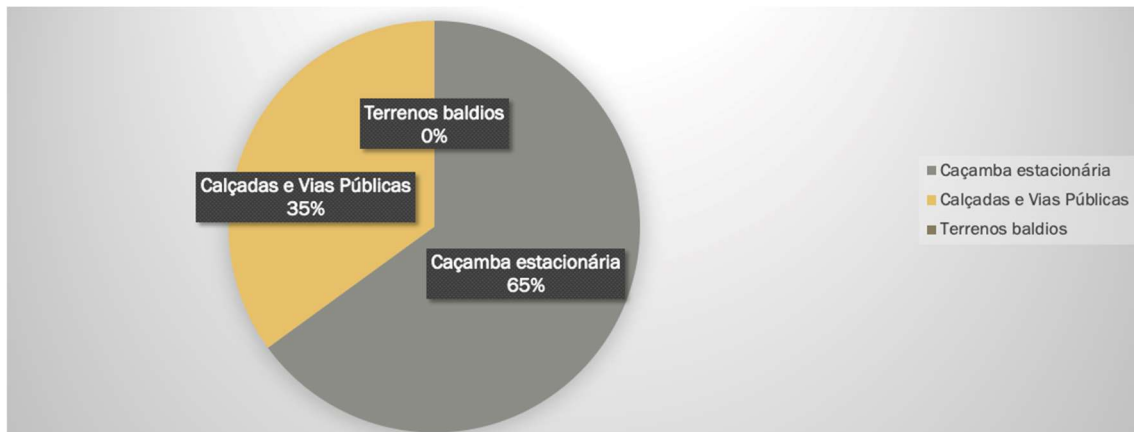
Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

A caçamba estacionária foi o método mais utilizado pelos entrevistados, sendo mencionada por 65% deles, conforme demonstrado na figura 3. Destaca-se que 35% dos geradores afirmaram destinar esses resíduos para calçadas e vias públicas, esperando pelo serviço de coleta que a Prefeitura Municipal oferece, não havendo preocupação com relação a sua destinação adequada. Em conta partida, 95% dos entrevistados consideram a gestão de resíduos pelo município como não efetiva.

Porém, de acordo com a Resolução do CONAMA nº 307/2002 deve-se considerar que todo gerador de RCC é responsável pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições de estruturas e estradas, e até mesmo por aqueles que resultam da remoção de vegetação e escavação de solos.

Durante a entrevista realizada com o responsável pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Desenvolvimento Rural do município de Vassouras foi relatado que existe uma empresa particular capaz de fornecer caçambas e transportar RCC no município e apesar da empresa ser cadastrada na Prefeitura, ela não é controlada ou fiscalizada pelo Poder Público municipal.

Figura 3: Modalidade preferencial de descarte de Resíduos da Construção Civil por pequenos geradores, no município de Vassouras-RJ.



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

#### 6.1.2 Poder Público Municipal

A entrevista com o responsável legal pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Desenvolvimento Rural do município de Vassouras aconteceu no dia 01/07/2022, tornando possível um conhecimento mais aprofundado e observação mais atenta do sistema de gestão de RCC.

#### 6.2 Levantamento das áreas de depósito inadequado de RCC no município de Vassouras

Através de observação direta e registro fotográfico realizado durante alguns meses, foi possível identificar que a frequência de descarte inadequado de RCC era maior em alguns bairros como: Alto do Rio Bonito, Campo Limpo, Mancusi e Matadouro. Foi observado ainda que a deposição dos entulhos das obras nas calçadas ou nas próprias vias públicas causam muitos transtornos a pedestres, pessoas com mobilidade reduzida e até mesmo veículos. Essa prática de descarte inadequado é muito comum e pode ser ilustrado pelas Figuras 4-7.

Figura 4: Depósito inadequado de Resíduos da Construção Civil no bairro Alto do Rio Bonito, no município de Vassouras-RJ.



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Figura 5: Depósito inadequado de Resíduos da Construção Civil no bairro Campo Limpo, no município de Vassouras-RJ.



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Figura 6: Depósito inadequado de Resíduos da Construção Civil no bairro Mancusi, no município de Vassouras-RJ.



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Figura 7: Depósito inadequado de Resíduos da Construção Civil no bairro Matadouro, no município de Vassouras-RJ.



Fonte: Elabora pela autora, 2023.

Nas figuras 4 e 5, observamos a obstrução total da calçada, fazendo com que o pedestre precise transitar pela rua. Nas figuras 6 e 7, observa-se a deposição de RCC em um terreno baldio. A figura 7 mostra ainda o despejo em uma calçada que parece ser um local de depósito frequente, pois a vegetação parece ter sofrido efeitos do fogo, outro hábito comum no município.

### **6.3 Análise da atual situação dos Resíduos da Construção Civil no município de Vassouras**

A análise do atual sistema de gestão de RCC do município compreendeu as seguintes etapas: geração, transportadores, plano municipal de gestão de RCC, áreas de manejo e disposição final e aproveitamento de RCC em obras públicas.

#### **6.3.1 Geração dos Resíduos da Construção Civil**

Os estudos ainda são poucos para quantificar e qualificar a geração total de RCC atualmente no município de Vassouras. É importante destacar que dentre as dificuldades encontradas, a contaminação por Resíduo Sólido Urbana (RSU) seria uma das principais.

Essa contaminação do RCC por RSU é uma prática muito comum, conforme demonstrado na Figura 8, foi possível observar a presença de RSU nas áreas de depósito inadequado de RCC.

Figura 8: Depósito inadequado de Resíduos da Construção Civil com contaminação de Resíduos Sólidos Urbanos, no município de Vassouras-RJ.



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

### 6.3.2 Transportadores

Conforme relatado pelo representante do Poder Público Municipal e com base nas observações das variações qualitativas e quantitativas de resíduos descartados irregularmente, é fato que os RCC são recolhidos semanalmente. O transporte desse material é realizado por caminhões basculantes do serviço de limpeza urbana, uma vez que o município não possui caminhões específicos para essa finalidade. Os resíduos coletados são destinados ao aterro do Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos do Vale do Café (CONVALE), localizado no bairro Cananéia do município de Vassouras, do qual este município é parte integrante.

### 6.3.3 Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil

A implementação da PNRS se deu no ano de 2010 e ficou instituído que os municípios deveriam elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Inicialmente, o prazo para que essa exigência fosse cumprida pelos municípios brasileiros era de dois anos após a publicação da lei, conforme o art. 55. Porém, a maioria dos municípios não conseguiu elaborar e implementar o PMGIRS em tempo hábil, levando a inúmeras prorrogações determinadas pelo governo.

A necessidade de elaboração do PMGIRS já havia sido mencionada em 2002, pelo art. 7º da Resolução CONAMA nº 307. Entretanto, esse artigo foi revogado pela Resolução CONAMA nº 448/2012, porém a nova redação não dispensou o Poder Público municipal de elaborar o plano, no prazo de 12 meses e seis meses para sua implementação, conforme art. 11.

Segundo informado pelo representante do Poder Público Municipal, os planos em questão encontram-se em fase de elaboração pelo município de Vassouras, mas ainda não possuem data prevista para a finalização

A importância da elaboração do Plano é considerável, uma vez que nele deverá conter as diretrizes técnicas e procedimentos para a conduta e



responsabilização dos pequenos geradores, assim como para a elaboração Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil pelos grandes construtores, conforme art. 6º, par. 1º da Resolução CONAMA nº 448/2012.

#### 6.3.4 Áreas de manejo e disposição final de RCC

Atualmente, os RCC produzidos no município são destinados (pelo serviço de limpeza pública) a uma área localizada no aterro do Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos do Vale do Café (CONVALE).

O CONVALE foi criado em 2012 e é composto por quatro municípios do Estado do Rio de Janeiro: Vassouras, Rio das Flores, Valença e Barra do Piraí. Atualmente, os RCC produzidos no município de Vassouras são destinados (pelo serviço de limpeza pública) a uma área localizada no aterro do Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos do Vale do Café (CONVALE). No local, não tem sido realizada triagem e separação dos resíduos por classe, apesar de não ter ficado claro se o CONVALE teria obrigação contratual de separar e beneficiar esse tipo de resíduo ou se isso seria de responsabilidade da Prefeitura. Acredita-se que a falta de incentivo para implantação de áreas aptas para recebimento, beneficiamento e disposição final de RCC, se torna frequente, pois, o problema seriam as áreas (local).

#### 6.3.5 Aproveitamento de RCC em obras públicas

Com base nas informações fornecidas pela Secretaria de Meio Ambiente, atualmente o município utiliza os resíduos da construção civil depositados no aterro do CONVALE para o “casalhamento” da própria estrada de acesso ao aterro e ou estradas rurais do município. Porém, como hoje não é realizada uma triagem ou segregação dos RCC produzidos no município, não se orienta esse tipo de uso, uma vez que pode haver contaminação dos resíduos.

## **6.4 Propostas de adequações a gestão de Resíduos da Construção Civil no município de Vassouras**

Levando em conta que atualmente os RCC equivalem a boa parte da quantidade dos resíduos sólidos produzidos na área urbana e que os depósitos realizados pela população em locais impróprios contribuem significativamente para a degradação ambiental, existe a necessidade de adequações as metodologias de gestão para que se obtenha uma redução significativa dos impactos ambientais causados pelos resíduos da construção civil.

### **6.4.1 Ações de orientação para futuras adequações as metodologias de gestão dos RCC**

Com o objetivo de se adequar as exigências da legislação e até mesmo minimizar os impactos ambientais causados atualmente, o Poder Público municipal precisa proporcionar a maneira adequada de descarte de resíduos da construção civil, disciplinar a população e incentivar a redução, reciclagem e a segregação desses resíduos nas obras onde são gerados.

Sendo assim, com base nos resultados das entrevistas realizadas e na análise crítica da legislação pertinente, o quadro 1 destaca as inconsistências observadas e as adequações propostas, que podem ser implementadas pelo Poder Público, de forma a aprimorar a gestão de RCC no município. Em vermelho destacamos as ações consideradas neste estudo como prioritárias; em amarelo aquelas com prioridade média e em azul, as medidas com menor grau de prioridade.

Assim como destacado pelos autores, os municípios devem adotar soluções para pequenos volumes, geralmente dispostos em locais irregulares, além de disciplinar a ação dos agentes envolvidos com o manejo dos grandes volumes de resíduos.

Quadro 1: Inconsistências observadas e adequações propostas à gestão de Resíduos da Construção Civil, no município de Vassouras, RJ.

Inconsistências	Adequações
Não conclusão do Plano Municipal de Gestão Integrada de RSU e Plano Municipal de Gestão de RCC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dar continuidade no processo de elaboração do PMGIRS, que contemplará o Plano Municipal de Gestão de RCC, efetivando a gestão de RCC no município;</li> </ul>
Ausência de informações sobre o sistema de coleta de dados em relação a dinâmica dos RCC no município, no qual incluam informações relativas à geração, classe dos resíduos, formas de destinação, custos de operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definição quantitativa e qualitativa de RCC: Definindo uma metodologia para o cálculo da geração de RCC sendo possível quantificar o volume total produzido no município, assim como determinar as classes as quais os resíduos gerados são pertencentes;</li> </ul>
Falta de cadastro, fiscalização e controle dos geradores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificação dos agentes envolvidos na geração de RCC: Definição das diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos e grandes geradores;</li> </ul>
Falta de fiscalização e controle da empresa de transporte particular de RCC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incentivo e regularização de operadores privados de RCC para atender a demanda da geração privada;</li> <li>- Levantamento da capacidade de operar das empresas;</li> <li>- Levantamento das principais rotas de transporte de entulho até sua disposição final;</li> <li>- Consolidar e acompanhar o uso do CTR no município;</li> <li>- Implementação de mecanismos de fiscalização e controle de agentes envolvidos;</li> </ul>
Ocorrência de pontos de descarte inadequado de RCC (calçadas e vias públicas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificação das áreas públicas ou particulares de descarte de RCC;</li> <li>- Reforçar ainda mais a coleta dos RCC através do sistema de limpeza pública;</li> <li>- Implementar a taxa sobre os grandes geradores e multa àqueles que descartam resíduos indevidamente;</li> <li>- Implantação dos PEV (Ecopontos);</li> </ul>

<p>A falta de práticas e/ou sistema de reciclagem ou reaproveitamento de RCC</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerar soluções de destinação adequadas para cada tipo de resíduo;</li> <li>- Definir possibilidades e meios para propiciar a reciclagem do RCC e incentivar o seu uso;</li> <li>- Recuperação dos resíduos classe A, para uso como “cascalho” em serviços de manutenção;</li> <li>- Recuperação dos resíduos e minimização dos rejeitos encaminhados à disposição final;</li> </ul>
<p>Ausência de um programa de educação ambiental direcionada aos servidores municipais que estejam direcionados para a área em questão e uma extensão para a população</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitar equipes com treinamento para que sejam capazes de instruir a população.</li> </ul>
<p>Ausência de programa de controle e fiscalização dos agentes envolvidos no processo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitar os agentes que serão os responsáveis por atuar na fiscalização das obras, áreas de destinação licenciadas e áreas que estejam passíveis à disposição irregular;</li> <li>- Realizar eventos e palestras que motivem a redução da geração de RCC, segregação e reutilização na própria obra pelos geradores;</li> </ul>

Legenda: Vermelho: alta prioridade; Amarelo: média prioridade; Azul: baixa prioridade

Fonte: A autora, 2023.

O município de Vassouras se caracteriza por pequenas construções e reformas de casas e estabelecimentos comerciais de pequeno porte, muitas vezes realizadas por conta própria, ou seja, gerando pequenos volumes de resíduos da construção civil. Sendo assim, uma alternativa viável para pequenos volumes seria a implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) ou Ecopontos. A partir desta observação, entende-se que a informação relacionada a correta destinação precisa atingir esses geradores em uma linguagem simples e acessível.

A partir desta observação, entende-se que a informação relacionada a correta destinação precisa atingir esses geradores em uma linguagem simples e acessível. Dessa maneira foram confeccionados e instalados cartazes educativos (apêndice 1) em comércios voltados para construção civil no

município de Vassouras, que pode ser utilizado também para a educação ambiental no município. O cartaz foi desenvolvido com linguagem simples, para que o público-alvo pudesse compreender e colocar em prática tudo que estava sendo orientado de maneira mais efetiva. Nesse cartaz foi adicionado um código de leitura rápida (QR-code) que direciona o leitor a entender a classificação dos RCC conforme definido pela Resolução CONAMA nº 307/2002, além de exemplificar como aproveitar esses resíduos dentro do canteiro de obras (apêndice 2).

A fim de verificar a aceitação dos comerciantes em relação ao cartaz, entre os meses de janeiro e fevereiro de 2023, os cartazes foram afixados em três pontos comerciais voltados para a construção civil, ambos localizados no município de Vassouras, conforme demonstrado nas Figuras 18 a 20. Os comerciantes aceitaram a fixação e a consideraram uma proposta muito interessante e positiva.

O Ponto de Entrega Voluntária (PEV) tem como função o recebimento e armazenamento de RCC bem como outros tipos de resíduos encontrados frequentemente misturados aos RCC, como por exemplo resíduo de podas, resíduos volumosos (móveis) e resíduos de coleta seletiva. Dentre os RCC, os restos de obras e demolições como pisos, azulejos, cimento e terra, madeiras, sobras de poda, móveis, papel, papelão, plásticos, latas de tinta e metais são exemplos dos materiais que podem ser levados ao PEV.

O principal objetivo da implantação do PEV seria diminuir a quantidade de resíduo descartado inadequadamente em calçadas e vias públicas, terrenos baldios e córregos, evitando, assim a proliferação de doenças, enchentes e diversos impactos ao meio ambiente. O descritivo da implantação do PEV consta do apêndice 3 deste relatório.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A implantação de medidas de gestão adequada de resíduos da construção civil é urgente em muitos municípios, inclusive em Vassouras, uma vez que a maioria se enquadra como pequenos geradores, estando desobrigados, legalmente, da elaboração do Plano de Gerenciamento de

Resíduos da Construção Civil, segundo a CONAMA n° 307/2002. Apesar disso, o gerador é responsável pela destinação ambientalmente adequada do resíduo por ele produzido, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei n° 12305 de 02 de agosto de 2010.

Os resíduos da construção civil necessitam de gerenciamento, e a forma como que isso precisa ocorrer é um instrumento definido pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos e pela Resolução do CONAMA n° 307/2002, que tem como objetivo a correta gestão dos resíduos gerados nos canteiros de obras.

Outro ponto muito relevante é a importância da educação ambiental para a população no geral, principalmente nos canteiros de obras, para os pequenos geradores de RCC, para que seja possível garantir a correta destinação desses resíduos.

Sendo assim, espera-se que este Relatório Técnico possa auxiliar por meio de propostas aos gestores envolvidos no manejo dos RCC, identificando inconsistências apresentadas, que estabeleçam diretrizes e metas para implantar um modelo de gestão que seja capaz de tornar o município cada vez mais sustentável dentro de sua atual realidade.

## 8 REFERÊNCIAS

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA e RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2022. 60 p.


BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n° 307, de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BRASIL. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Cidades e Estados**. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/vassouras.html>. Acesso em: 05 ago. 2021.

BRASIL. **PNRS: Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Lei n° 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

## APÊNDICE 1 - CARTAZ EDUCATIVO

# A DESTINAÇÃO ADEQUADA DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL É MUITO MAIS DO QUE UMA NECESSIDADE...



- Boa parte desses resíduos coletados no ano de 2022 no Brasil, equivale a resíduos abandonados em vias e logradouros públicos;
- gera Poluição visual, ambiental e problemas na saúde pública;
- Nada se perde, tudo se transforma!

Mais de 48 MLHÕES DE TONELADAS de Resíduos da Construção Civil foram coletados pelos municípios do Brasil no ano de 2022.

52% (pouco mais da metade) desses resíduos coletados no Brasil advém da região Sudeste.


### E O QUE PODEMOS FAZER?

EXECUTORES DE OBRAS, REFORMAS E DEMOLIÇÕES:	TODA A POPULAÇÃO:
Devem triar (selecionar) e acondicionar (arrumar) os resíduos da construção civil (RCC) gerados por classe e transportá-los ao ponto de entrega voluntária ou utilizar a contratação de empresas cadastradas no serviço de coleta e transporte através de caçamba.	<ul style="list-style-type: none"><li>• NÃO GERAÇÃO</li><li>• REDUÇÃO</li><li>• REUTILIZAÇÃO</li><li>• RECICLAGEM</li><li>• TRATAMENTO</li><li>• DISPOSIÇÃO FINAL ADEQUADA</li></ul>

**LEMBRANDO QUE TODOS PODEM SER MULTADOS PELO PODER PÚBLICO CASO NÃO GARANTAM A DESTINAÇÃO PARA OS LOCAIS ADEQUADOS!**


**A PRÁTICA DE BONS HÁBITOS POR PARTE DA POPULAÇÃO GERA CADA VEZ MAIS CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL!**

**FIQUE ATENTO: ESSA NÃO É UMA RESPONSABILIDADE DA PREFEITURA.**



PROGRAMA DE MESTRADO  
PROFISSIONAL EM  
CIÊNCIAS AMBIENTAIS | **PMPCA**  
UNIVERSIDADE DE VASSOURAS

PARA SABER MAIS SOBRE COMO OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL SÃO CLASSIFICADOS E APROVEITADOS ACESSE PELO QR CODE:



## APENDICE 2 - QR CODE UTILIZADO NO CARTAZ EDUCATIVO PARA INFORMAR SOBRE A CLASSIFICAÇÃO E O APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL



### CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL



**CLASSE A:** Resíduos de alvenaria, tijolos, telhas, areia e outros (trituráveis).



**CLASSE B:** Resíduos recicláveis para outras destinações, como papel, gesso, embalagens de tintas vazias, papelão, madeira e plástico (reciclável).



**CLASSE C:** Resíduos que não podem ser reciclados ou recuperados, como isopor, massa corrida, massa de vidro e outros (não recicláveis).



**CLASSE D:** Resíduos perigosos, como tinta, verniz, solvente e outros resíduos perigosos.

### EXEMPLOS PRÁTICOS DE COMO APROVEITAR OS RESÍDUOS DENTRO DO CANTEIRO DE OBRAS:

Louças, metais, esquadrias e telhas	Aproveitamento nas instalações provisórias.
Resíduos de classe A (dos processos de demolição)	Preenchimento de valas sem necessidade de controle tecnológico rigoroso.
Resíduos de classe B - embalagens	Aproveitamento de embalagens para acondicionar outros materiais sempre que não houver risco de contaminação.
Resíduos de classe B - metais e madeiras	Aproveitamento para sinalizações, construções provisórias para estoque de materiais e até mesmo baias para resíduos.
Solos	Reaterros.



PROGRAMA DE MESTRADO  
PROFISSIONAL EM  
CIÊNCIAS AMBIENTAIS | **PMPCA**  
UNIVERSIDADE DE VASSOURAS



**APÊNDICE 3 - DESCRITIVO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA (PEV) NO MUNICÍPIO DE VASSOURAS/RJ**



**Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação**  
**Programa de Mestrado Profissional em Ciências Ambientais**

**ANNE CAROLLYNE CASTILHO DOS SANTOS**

**DESCRITIVO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE PONTO DE ENTREGA  
VOLUNTÁRIA (PEV) NO MUNICÍPIO DE VASSOURAS/RJ**

**Vassouras, RJ**

**2023**



**ANNE CAROLLYNE CASTILHO DOS SANTOS**

**DESCRITIVO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE PONTO DE ENTREGA  
VOLUNTÁRIA (PEV) NO MUNICÍPIO DE VASSOURAS/RJ**

Relatório Técnico produto da Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* - Mestrado Profissional em Ciências Ambientais da Universidade de Vassouras/Rio de Janeiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Paloma Martins Mendonça

**Vassouras, RJ**

**2023**

## SUMÁRIO

1 - Introdução .....	5
2 - Ponto de Entrega Voluntária .....	6
3 - Cerca Viva.....	6
4 - Área para Recepção de Resíduos da Construção Civil .....	7
5 - Área de Acesso e Manobra de Veículos .....	9
6 - Área para Recepção de Resíduos Leves e Volumos .....	10
7 - Área Destinada aos Resíduos Secos da Coleta Seletiva.....	11
8 - Área Administrativa .....	11
9 - Considerações Finais.....	13

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Visão geral do projeto do Ponto de Entrega Voluntária .....	6
Figura 2 – Demonstração de colocação de cerca viva nos limites da área.....	7
Figura 3 – Área para recepção de Resíduos da Construção Civil.....	8
Figura 4 – Dimensões da caçamba destinada ao recebimento de Resíduos da Construção Civil. ....	8
Figura 5 – Área destinada a chegada (portão) de caminhões e área de manobra de veículos. ....	9
Figura 6 – Espaço para recepção de Resíduos Leves e Volumosos. ....	10
Figura 7 - Dimensões da caçamba destinada ao recebimento de Resíduos Leves e Volumosos. ....	10
Figura 8 – Espaço para recepção de Resíduos Secos da Coleta Seletiva. ....	11
Figura 9 - Balança de entrada e saída para a pesagem dos resíduos. ....	12
Figura 10 - Projeto de área administrativa .....	12
Figura 11 - Certificado de Registro de Direito Autoral.....	13

## 1 - INTRODUÇÃO

Foi desenvolvido um projeto de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) para implantação no Parque Eco Turístico do Trabalhador (local destinado a shows e eventos na cidade), no município de Vassouras/RJ ou outra área indicada pelo poder público. O projeto foi registrado na Câmara Brasileira do Livro, conforme Certificado de Registro de Direito Autoral.

A escolha do local se deu após a entrevista feita com o responsável pelo poder público. Nesse momento, foi relatado que o município carece de áreas para implantação de um PEV, porém com a obra do novo hospital do município, o Parque terá que ser remanejado do local onde hoje se encontra localizado, e assim talvez pudesse ser uma boa área para implantação do PEV. Além disso, esse local apresenta uma grande área livre disponível e está localizado próximo a secretaria responsável pela gestão dos resíduos no município.

O PEV é composto por uma área com caçambas de 5m<sup>3</sup> para recebimento de RCC, área para recebimento de resíduos leves e volumosos, madeiras e resíduos de podas, área específica para coleta seletiva, área para o funcionário responsável pelo recebimento, banheiro e pátio com área de manobra. O objetivo da implantação do PEV é de concentrar pequenos volumes de RCC em um local preparado para essa função, permitindo maior eficiência para a realização de triagem previa e a remoção adequada, com o estabelecimento de circuitos de coleta pela administração pública.

Aliado a implementação é essencial que ações voltadas à Educação ambiental sejam desenvolvidas no município. É importante que a toda a população e os coletores sejam informados sobre a implantação do PEV, que são instalações permanentes e adequadas para o descarte de RCC e de outros resíduos volumosos gerados na zona urbana do município, funcionando até mesmo como alternativa para implantação ou expansão da coleta seletiva municipal. A divulgação desse Ponto de Entrega pode acontecer por meio de cartazes fixados em parceria com as lojas que comercializam material de contenção e placas nos principais pontos de descarte irregular no município.

## 2 - PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA

O Ponto de Entrega Voluntária (PEV) foi idealizado para auxiliar na gestão dos RCC no município de Vassouras/RJ, seguindo as recomendações da ABNT NBR 15112. O modelo e o descritivo foram elaborados com auxílio de um engenheiro eletricista, Leonardo Feijó Silvestre Mattos, utilizando o software SketchUp®. A Figura 1 apresenta a visão geral da entrada do PEV.

Figura 1 - Visão geral do projeto do Ponto de Entrega Voluntária



Fonte: Elaborado por Leonardo Feijó e a autora, 2023.

## 3 - CERCA VIVA

O projeto do PEV deve prever a colocação de uma cerca viva nos limites da área (Figura 2), para que seja possível reforçar a imagem de qualidade ambiental do equipamento público. Esse cinturão verde também auxilia na manutenção da qualidade do ar, uma vez que atua como filtro, dificultando o espalhamento de partículas de poeira oriundas do transbordo do material para fora da área do PEV.

Figura 2 – Demonstração de colocação de cerca viva nos limites da área.



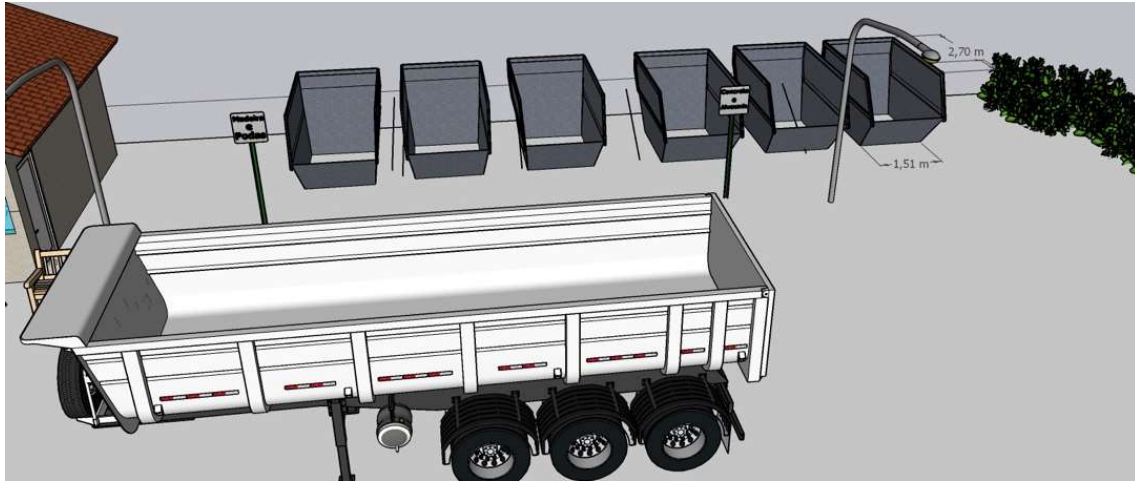
Fonte: Elaborado por Leonardo Feijó e a autora, 2023.

#### **4 - ÁREA PARA RECEPÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

O espaço para recepção de resíduos da construção civil é composto por caçambas metálicas com volume total de 5m<sup>3</sup>, conforme demonstrado nas Figuras 3 e 4. Vale ressaltar que deverá ser aproveitado o desnível existente, ou criar um platô, para que a descarga dos Resíduos da Construção Civil seja feita diretamente no interior de caçambas estacionárias, minimizando os riscos de o material ficar no solo e o espalhamento de poeira.

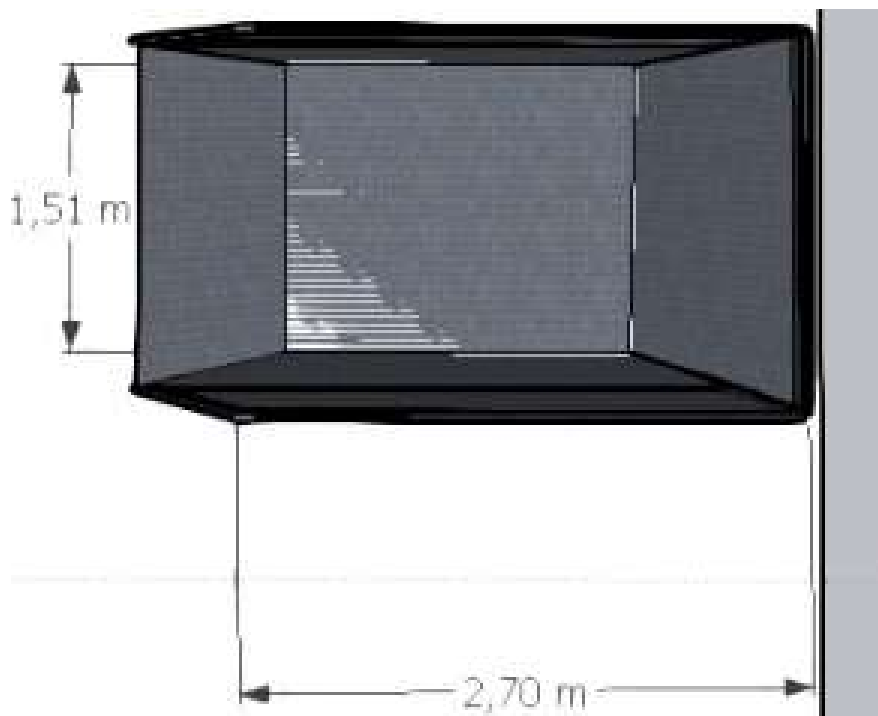


Figura 3 – Área para recepção de Resíduos da Construção Civil.



Fonte: Elaborado por Leonardo Feijó e a autora, 2023.

Figura 4 – Dimensões da caçamba destinada ao recebimento de Resíduos da Construção Civil.



Fonte: Elaborado por Leonardo Feijó e autora, 2023.

## 5 - ÁREA DE ACESSO E MANOBRA DE VEÍCULOS

Esse espaço é essencial para garantir o acesso e as manobras dos veículos que utilizarão a instalação. É necessário que haja espaço suficiente para pequenos veículos de geradores e coletores, além dos veículos de carga responsáveis pela remoção posterior dos resíduos acumulados, conforme demonstrado na Figura 5.

Vale ressaltar que se deve aproveitar o desnível existente, ou criar um platô, para que a descarga dos Resíduos da Construção Civil seja feita diretamente no interior de caçambas estacionárias.

Figura 5 – Área destinada a chegada (portão) de caminhões e área de manobra de veículos.

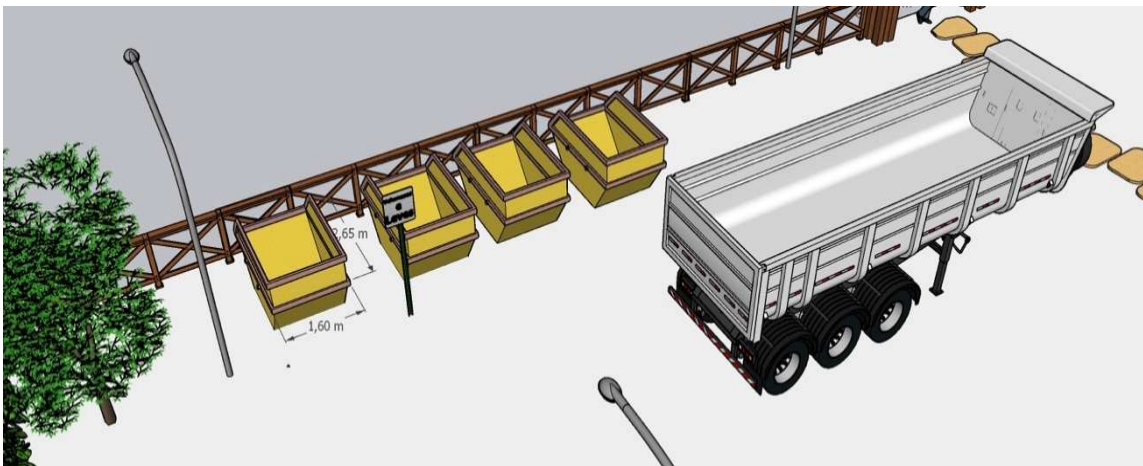


Fonte: Elaborado por Leonardo Feijó e a autora, 2023.

## 6 - ÁREA PARA RECEPÇÃO DE RESÍDUOS LEVES E VOLUMOS

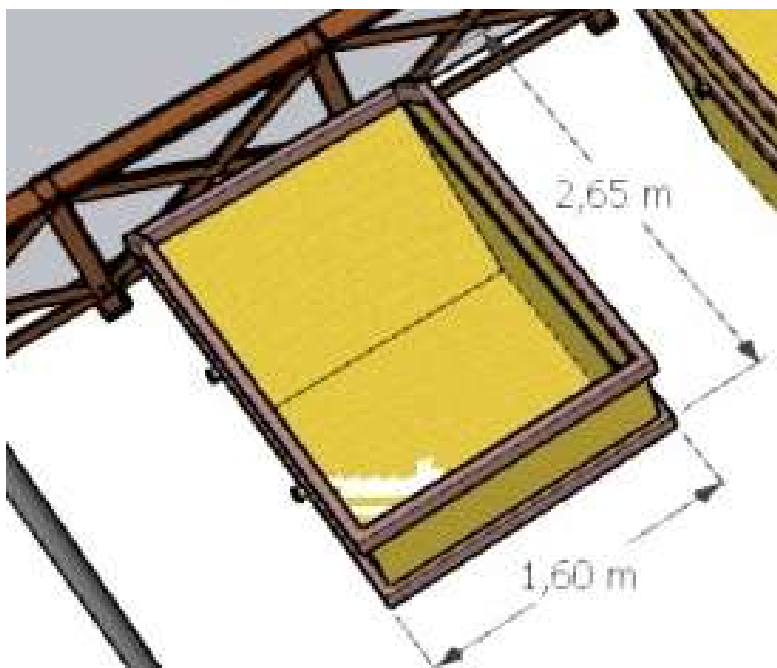
A área destinada a recepção de resíduos leves e volumosos é composto por caçambas metálicas com capacidade total de  $4,2\text{m}^3$ , conforme demonstrado nas Figura 6 e 7. Nesse espaço podem ser destinados os pequenos volumes de RCC, papelão, resíduos de poda, entre outros.

Figura 6 – Espaço para recepção de Resíduos Leves e Volumosos.



Fonte: Elaborado por Leonardo Feijó e a autora, 2023.

Figura 7 - Dimensões da caçamba destinada ao recebimento de Resíduos Leves e Volumosos.



Fonte: Elaborado por Leonardo Feijó e a autora, 2023.

## 7 - ÁREA DESTINADA AOS RESÍDUOS SECOS DA COLETA SELETIVA

É previsto também uma área para a recepção de resíduos secos da coleta seletiva (Figura 8), com o objetivo de incentivar cada vez mais a segregação dos resíduos no município. Espera-se ainda que seja um local capaz de proporcionar entendimento sobre a educação ambiental.

Esse local será equipado também com coletores menores, seguindo o código de cores proposto pela Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001

Figura 8 – Espaço para recepção de Resíduos Secos da Coleta Seletiva.



Fonte: Elaborado por Leonardo Feijó e autora, 2023.

## 8 - ÁREA ADMINISTRATIVA

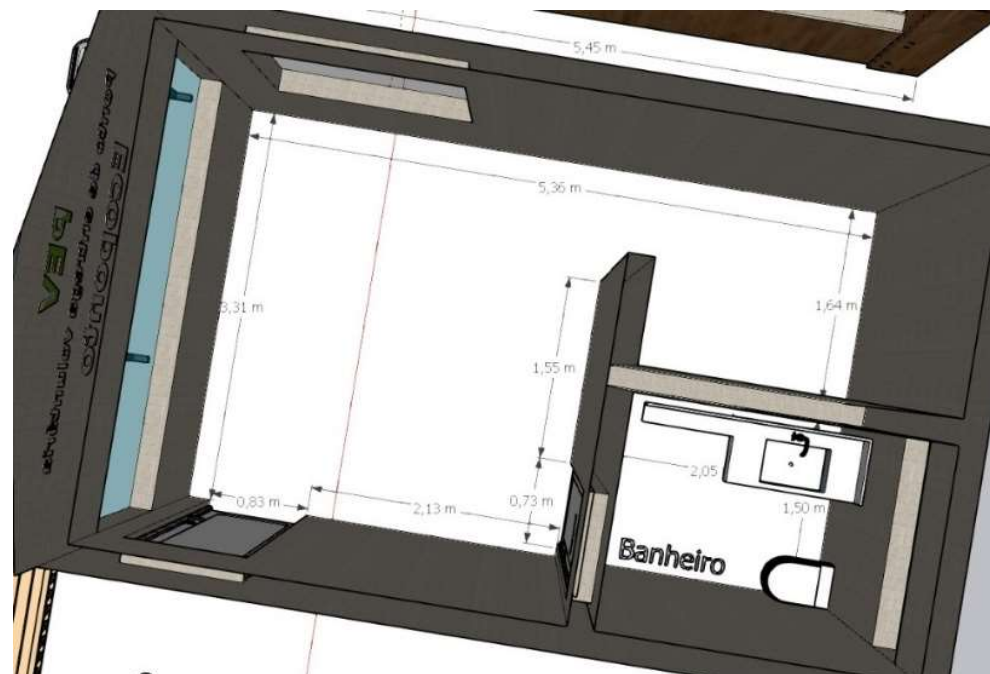
O projeto apresenta uma área para atuar como centro administrativo onde um colaborador será responsável pelo controle do tipo de material que está sendo depositado, volume depositado, por meio da pesagem do caminhão na entrada e na saída (Figura 9) e local de origem. Além disso, o PEV contará com um colaborador que irá fiscalizar a presença de contaminação por resíduos domésticos nos resíduos entregues (Figura 10).

Figura 9 - Balança de entrada e saída para a pesagem dos resíduos.



Elaborado por Leonardo Feijó e autora, 2023.

Figura 10 - Projeto de área administrativa



Fonte: Elaborado por Leonardo Feijó e a autora, 2023.

Figura 11 - Certificado de Registro de Direito Autoral.



## 9 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A expectativa é que a implantação do Ponto de Entrega Voluntária (PEV) seja capaz de proporcionar um trabalho de educação ambiental em conjunto entre população/gerador e coletor, atendendo as determinações da Legislação vigente.

O trabalho a ser desenvolvido no PEV envolve aprendizado de todos os envolvidos. A preparação de placas, totem ou qualquer outro tipo de dispositivo de sinalização que informe a população e a eventuais passantes da área sobre a finalidade dessa instalação pública, como local correto para o descarte de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos é essencial. Para que bons resultados sejam obtidos com esse tipo de equipamento público é muito importante que todos os envolvidos tenham conhecimento de ações para solucionar os problemas ocasionados pelo descarte incorreto de resíduos.

As sugestões propostas nesse descritivo podem ser adaptadas para implementação em qualquer outra área do município, desde que o conteúdo mínimo seja mantido.