

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**MAÍRA LINHARES DA ROSA**

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE  
CAÇAPAVA DO SUL - RS**

**Caçapava do Sul  
2019**

**MAÍRA LINHARES DA ROSA**

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE  
CAÇAPAVA DO SUL - RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal do Pampa como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Amélia Zazycki

**Caçapava do Sul  
2019**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

R788 Rosa, Maíra  
Gerenciamento de resíduos da construção civil no  
município de Caçapava do Sul - RS / Maíra Rosa.  
34 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)--  
Universidade Federal do Pampa, ENGENHARIA AMBIENTAL E  
SANITÁRIA, 2019.  
"Orientação: Maria Amélia Zazycki".

1. Gestão Ambiental. 2. Resíduos da Construção e  
Demolição. 3. Impactos Ambientais. I. Título.

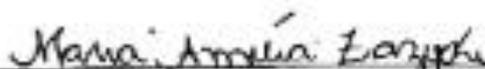
MAÍRA LINHARES DA ROSA

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO  
DE CAÇAPAVA DO SUL - RS

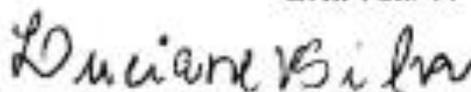
Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de  
Engenharia Ambiental e Sanitária da  
Universidade Federal do Pampa  
como requisito parcial para obtenção  
do Título de Bacharel em  
Engenharia Ambiental e Sanitária.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 25 de novembro  
de 2019.

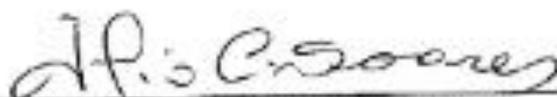
Banca examinadora:



\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Maria Amélia Zazycki  
Orientadora  
UNIPAMPA



\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Luciane Janice Venturini da Silva  
UNIPAMPA



\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Júlio César Mendes Soares  
UNIPAMPA

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço a Deus por me conceder força, ânimo e coragem diariamente ao longo dessa caminhada.

A minha família, em especial minha mãe Marília Linhares, por ser minha referência, base e por estar ao meu lado, sempre.

Aos meus afilhados que são a fonte extra de amor e alegria.

A minha orientadora Maria Amélia pela amizade, dedicação e contribuição na elaboração deste trabalho. E aos demais professores da UNIPAMPA pelos ensinamentos transmitidos e momentos compartilhados.

Aos meus amigos que estiveram sempre ao meu lado, e as amigadas que a universidade me proporcionou as quais levarei para o resto da vida, em especial Eloisa e o Pedro, por todo carinho e companheirismo. E aos demais que de forma direta ou indiretamente me motivam, incentivam e inspiram através de palavras e gestos a prosseguir.

*“O futuro é construído pelas decisões que tomamos, não pelas desculpas que damos”.*

Tiago Brunet

## RESUMO

O aumento populacional juntamente com as mudanças de hábitos, tem influenciado diretamente no crescimento da geração de resíduos sólidos urbanos. Ao longo dos últimos anos, os resíduos provenientes da construção e demolição, tem se destacado quando comparados com os demais, pois os mesmos representam a maior parcela de resíduos sólidos gerados, ocasionando impactos ambientais, sociais e econômicos, quando não reutilizados, reciclados e depositados de forma correta. Tendo em vista a importância do gerenciamento o presente estudo buscou analisar a atual situação da gestão dos resíduos da construção e demolição (RCD) do município de Caçapava do Sul – RS. Para isso foram realizadas visitas de campo nas obras e aplicado um questionário aos responsáveis autônomos/construtores. Através dos questionários foi possível verificar o conhecimento e conscientização dos envolvidos pelo ramo da construção civil no município. Os resíduos gerados são separados e destinados parcialmente, também há inúmeros focos de RCD descartados erroneamente ao longo do perímetro urbano, sem serem classificados e separados. Pode-se perceber que o município possui uma carência a respeito da educação ambiental por parte dos geradores sobre a importância da correta separação e destinação. Ainda, o município carece de uma política clara por parte dos órgãos públicos a respeito da obrigatoriedade da destinação e da divulgação sobre a resolução do CONAMA 307/2002. Através dessas análises se torna visível que os RCD não estão recebendo destinação adequada e o conhecimento a respeito da necessidade da separação ainda é precário.

**PALAVRAS- CHAVES:** gestão ambiental, resíduos da construção e demolição, impactos ambientais.

## **ABSTRACT**

Population growth, along with changing habits, has directly influenced the growth of urban solid waste generation. Over the last few years, construction and demolition have been out compared to others, as they represent the largest portion of solid waste generated, causing environmental, social and economic impacts, when not reused, recycled and deposited. correctly. Given the importance of management, this study aimed to analyze the current situation of construction and demolition waste management (RCD) in the city of Caçapava do Sul - RS. For this, field visits were made in the works and a questionnaire was applied to the autonomous responsible / builders. Through the questionnaires it was possible to verify the knowledge and awareness of those involved by the construction industry in the municipality. The waste generated is separated and partially disposed, there are also numerous outbreaks of RCD erroneously disposed along the urban perimeter, without being classified and separated. It can be seen that the municipality has a lack regarding environmental education by generators about the importance of correct separation and destination. Also, the municipality lacks a clear policy by the public agencies regarding the obligation of destination and disclosure on the resolution of CONAMA 307/2002. Through these analyzes it becomes apparent that the RCDs are not receiving proper destination and knowledge about the need for separation is still precarious.

**KEYWORDS:** environmental management, construction and demolition waste, environmental impacts

## LISTA TABELAS

Tabela 1 - Classificação dos resíduos sólidos de acordo com a PNRS .....	15
Tabela 2 - Classificação dos resíduos sólidos conforme NBR 10004/04 .....	17
Tabela 3 - Classificação e destinação dos RCD .....	18
Tabela 4 - Plano de gerenciamento de resíduos da construção civil (PGRCC) .....	20

## LISTA DAS FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização de Caçapava do Sul – RS .....	23
Figura 2 - Resíduos Sólidos da Construção e Demolição .....	28
Figura 3 - Resíduos Sólidos da Construção e Demolição .....	29
Figura 4 - Resíduos Sólidos da Construção e Demolição .....	29

## LISTA DOS GRÁFICOS

Gráfico 1- Separação dos resíduos da construção e demolição – RCD .....	25
Gráfico 2 - Destino dos RCD .....	25
Gráfico 3 - Informações sobre a necessidade da separação .....	26
Gráfico 4 - Informações dos órgãos públicos a respeito da obrigatoriedade da destinação correta dos RCD .....	26
Gráfico 5 - Conhecimento da Resolução CONAMA 307/2002, que trata da gestão dos resíduos sólidos da construção civil. ....	27

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABRECON – Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição.

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

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

NBR – Normas Brasileiras.

PGRCC – Plano De Gerenciamento De Resíduos Da Construção Civil.

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

RCC – Resíduo da Construção Civil

RCD – Resíduos de Construção e Demolição.

RS – Rio Grande do Sul.

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos.

UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 OBJETIVO .....</b>	<b>14</b>
2.1 Objetivo Geral .....	14
2.2 Objetivo Específico.....	14
<b>3 JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>14</b>
<b>4 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
4.1 Resíduos Sólidos Urbanos-RSU.....	15
4.2 Resíduos da Construção e Demolição – RCD.....	17
4.3 Classificação dos RCD.....	18
4.4 Gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição.....	19
4.4.1 Plano de Gerenciamento De Resíduos da Construção Civil.....	20
4.4.2 Etapas do gerenciamento de RCD.....	21
4.4.3 Perdas no canteiro de obras.....	22
<b>5 METODOLOGIA.....</b>	<b>23</b>
5.1 Caracterização do Município.....	23
5.2 Levantamento de dados.....	24
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>24</b>
6.1 Investigação do Conhecimento do Geradores Sobre o PGRCC.....	24
6.2 Impactos Ambientais do RCD.....	28
6.3 Sugestões.....	29
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>
<b>ANEXO A.....</b>	<b>33</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O aumento populacional juntamente com as mudanças de hábitos da sociedade, tem favorecido diretamente o crescimento da geração dos resíduos sólidos urbanos (RSU), entre eles se encontra os resíduos da construção civil e demolição (RCD).

A construção civil possui uma posição de destaque na economia do país, pois apresenta elevados números de empregos, viabilização de moradias, renda e infraestrutura, porém também é responsável por impactos ambientais consideráveis, principalmente na grande geração de RCD (KARPINSKI et al., 2009).

Os impactos ocasionados por essa atividade vão desde o consumo da matéria-prima e energia, como ao longo de toda cadeia produtiva, e a geração de resíduos ocorre na produção de materiais, nas atividades dos canteiros de obra, na manutenção, modificação e demolição de uma edificação (MAZUR, 2015).

Mesmo proporcionando grandes impactos ambientais, frequentemente esses resíduos são coletados misturados, sem ser realizada a caracterização, segregação ou triagem em relação ao tipo de material, acondicionados temporariamente, e após destinados para aterros, comumente clandestinos e a céu aberto. A destinação adequada desses resíduos minimiza a ocorrência de impactos ambientais, possibilitando a realização da reciclagem e reaproveitamento (CARDOSO e ARAUJO, 2007).

Há alguns anos atrás havia poucas informações a respeito das perdas na construção civil, mas a frequência que ocorria os acúmulos desses entulhos era visível. Hoje em dia através das Informações disponível é possível quantificar a geração dos RCD e perceber a significância das perdas ocorridas. Esses resíduos representam boa parte da composição dos RSU em cidades de médio e grande porte (PINTO,1999).

A resolução CONAMA nº 307/2002 estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCD e enfatiza responsabilidade e os deveres do gerador e traz como instrumento para implementação da gestão e a elaboração do plano integrado de gerenciamento.

Sabendo-se dos danos causados pela destinação incorreta dos resíduos provenientes da construção e demolição, este trabalho visa analisar a atual situação do município e propor soluções

## **2. OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo geral**

Este estudo buscou analisar a atual situação dos RCD, no município de Caçapava do Sul- RS e sugerir alternativas viáveis de reaproveitamento e destinação final adequada.

### **2.2 Objetivo específico**

- Avaliar os agentes geradores de RCD no município;
- Avaliar a conscientização dos agentes envolvidos na geração de RCD no município;
- Sugerir alternativas viáveis para o reaproveitamento e destinação correta desses resíduos.

## **3. JUSTIFICATIVA**

A falta da existência ou efetividade das políticas públicas que regulamentam e ordenam a respeito da destinação dos RCD dos municípios, associados ao descompromisso dos geradores no manejo e destinação dos resíduos ocasionam em impactos ambientais, sociais e econômicos.

Nesse âmbito, se faz necessária a separação e a disposição correta dos RCD que permitem a reutilização, reciclagem e redução dos custos. O gerenciamento dos resíduos pelo construtor, expressa sua responsabilidade ambiental, além de ser economicamente vantajosa e contribui com o avanço dos construtores em seu esforço para imprimir qualidade aos seus processos e produtos.

Sabe-se, que no município de Caçapava do Sul, assuntos relacionados ao meio ambiente não são vistos como prioridades. O presente trabalho visa contribuir com informações e possíveis soluções para a realização do gerenciamento.

## 4. REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1. Resíduos Sólidos Urbanos-RSU

A lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e no Art. 3º define resíduos sólidos como:

“Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível”.

A PNRS, classifica os resíduos sólidos conforme a sua origem Tabela 1 (BRASIL, 2010).

Tabela 1 - Classificação dos resíduos sólidos de acordo com a PNRS

Origem	Classificação
Resíduos domiciliares.	Os originários de atividades domésticas em residências urbanas.
Resíduos de limpeza urbana.	Os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.
Resíduos sólidos urbanos.	Os englobados nas alíneas “a” e “b”.
Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços.	Os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”.
Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico.	Os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”.
Resíduos industriais.	Os gerados nos processos produtivos e instalações industriais.

Resíduos de serviços de saúde.	Os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS.
Resíduos da construção civil.	Os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.
Resíduos agrossilvopastoris.	Os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.
Resíduos de serviços de transportes.	Os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.
Resíduos de mineração.	Os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Fonte: Adaptado de Brasil, 2010.

A geração de RSU vem crescendo desenfreadamente, e tem causado preocupação devido ao seu manejo e destinação final. A população brasileira apresentou um crescimento de 0,75% entre 2016 e 2017, enquanto a geração per capita de RSU aumentou 0,48%. A geração total de resíduos cresceu 1% no mesmo período, atingindo um total de 214.868 toneladas diárias de RSU no país. Cerca de 3.923 municípios apresentam alguma iniciativa de coleta seletiva, porém em alguns municípios as atividades de coleta seletiva não abrangem a totalidade de sua área urbana (ABRELPE, 2017).

Segundo a ABRELPE (2017) cerca de 59,1% do montante anual destes resíduos recebem destinação adequada para os aterros sanitários, porém ainda existem diversas unidades de destinação incorretas como os lixões e aterros controlados os quais estão presentes em todas as regiões do país e recebem mais de 80 mil toneladas de resíduos por dia, com um índice superior a 40%, com elevado potencial de poluição ambiental e impactos negativos à saúde.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) através da norma regulamentadora NBR10004:2004 define os resíduos sólidos como:

“Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de

serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível”.

Por se tratar de uma grande diversidade de resíduos, a norma classifica os RSU em duas classes, Resíduos Classe I - Perigosos e Resíduos Classe II - Não perigosos. A tabela 2 apresenta as classes e suas definições.

Tabela 2 - Classificação dos resíduos sólidos conforme NBR 10004/04

Classificação	Descrição
Resíduos Classe I – Perigosos	É todo resíduos que apresenta risco tanto a saúde pública quanto ao meio ambiente, ou apresenta características, inflamáveis, corrosivas, patogênicas, toxicidade e reativas.
Resíduos Classe II – Não perigosos	NÃO INERTES: são os resíduos que apresentam solubilidade em água ou propriedades, como: biodegradabilidade e combustibilidade. INERTE: Esses resíduos quando submetidos a um contato com água destilada ou deionizada, em temperatura ambiente não sofre alterações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Fonte: Adaptado da NBR10004, 2004.

#### 4.2. Resíduos da Construção e Demolição – RCD

Os resíduos da construção e demolição (RCD), também chamados de resíduos da construção civil (RCC) são todos resíduos provenientes das atividades construtivas, de reformas, escavações ou demolições (ABRECON, 2014).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) por meio da resolução 307/2002 Art. 2º define os resíduos da construção e demolição:

“São os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto

em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha”.

O ramo da construção civil contribui diretamente com a geração RCD, os quais muitas vezes são depositados de forma irregular nos municípios, podendo ser encontrados em vias públicas, encostas de rios e locais inapropriados (KARPINSKI et al., 2009).

Boa parte da disposição irregular dos RCD, resultam de pequenas obras ou reformas realizadas pelas camadas da população urbana mais carentes de recursos, geralmente por processos de autoconstrução, e que não dispõem de recursos financeiros para a contratação dos agentes coletores formais que atuam no setor. Colaborando assim, fortemente para a degradação ambiental devido essas deposições irregulares a atuação dos pequenos veículos coletores com baixa capacidade de deslocamento, como as carroças de tração animal (Pinto e Gonzáles, 2005).

Conforme o panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, realizado pela ABRELPE (2017) os municípios coletaram cerca de 45 milhões de toneladas de RCD em 2017, o que configura uma diminuição de 0,1% em relação ao ano anterior.

#### 4.3. Classificação dos RCD

Os RCD são classificados de acordo com a sua composição e divididos em quatro classes, sendo elas A, B, C e D. Cada classe necessita de uma destinação final adequada (Brasil, 2002). A tabela 3 apresenta a classificação, caracterização e destinação dos RCD.

Tabela 3 – Classificação e destinação dos RCD

Classes	Características	Destinação
Classe A	São os resíduos provenientes da construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, entre eles estão: os solos provenientes de terraplanagem; de construção, demolição, reformas e reparos de edificações e componentes cerâmicos.	Esses resíduos deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de preservação de material para usos futuros.
Classe B	São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como:	Deverão ser reutilizados, reciclados ou

	plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.	encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
Classe c	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
Classe D	São resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas

Fonte: Adaptado de CONAMA, 2002.

A Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (ABRECON) define os entulhos como sendo:

“O conjunto de fragmentos ou restos de tijolo, concreto, argamassa, aço, madeira, etc., provenientes do desperdício na construção, reforma e/ou demolição de estruturas, como prédios, residências e pontes”.

#### 4.4. Gerenciamento de resíduos da construção e demolição

Além da poluição visual proveniente desses resíduos, quando depositados de forma irregular, podem invadir pistas, dificultando o tráfego de pedestres, veículos, como também impedir a drenagem e comprometer a qualidade de vida dos indivíduos que costeiam essa área (KARPINSKI et. Al, 2009).

A construção civil necessita de uma grande quantidade de matéria-prima, para a produção dos seus materiais. Quando reutilizados e/ou reciclados de maneira correta, os benefícios provenientes desta prática são iminentes, entre eles encontra-

se a diminuição do uso de recursos naturais, e a criação de novos materiais tão bons quanto os provenientes da matéria prima (NASCIMENTO, et, al.,2017).

Sabe-se que cerca de 75% dos RCD gerados nos municípios são oriundos de eventos informais, os quais geralmente são realizadas pelos próprios usuários dos imóveis. O poder público municipal exerce um papel fundamental na gestão desses resíduos utilizando de instrumentos para regular especialmente a geração de resíduos provenientes dos eventos informais (Oxigênio Cuiabá LTDA, 2014).

#### 4.4.1. Plano de gerenciamento de resíduos da construção civil

O plano de gerenciamento de resíduos da construção civil (PGRCC) é dividido em cinco etapas. Os resíduos são caracterizados, encaminhados para a triagem, acondicionados, transportados e destinados adequadamente. Conforme a resolução do CONAMA 307 as etapas do PGRCC são realizadas, de acordo com a tabela 4.

Tabela 4 - Plano de gerenciamento de resíduos da construção civil (PGRCC)

Etapas	Procedimento
Caracterização.	Identificar e quantificar os resíduos.
Triagem.	Realizar triagem, que poderá ser feita pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidos na resolução do CONAMA.
Acondicionamento.	O gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando nos casos que sejam possíveis, a condição de reutilização e de reciclagem.
Transporte.	Deverá ser realizado de acordo com as normas vigentes para o transporte de resíduos.
Destinação.	Deverá ser feita de acordo com as classes a que pertencem os resíduos.

Fonte: Adaptada do CONAMA 307, 2002.

O PGRCC tem como objetivo reduzir a geração desses resíduos e adotar medidas que permitam a sua reutilização e reciclagem. Para o reaproveitamento é necessário evitar a mistura dos resíduos de diferentes classes e os de mesma classe com composição diferente (CARDOSO e ARAUJO, 2007).

Os entulhos gerados pelas atividades de demolições e reformas são formados basicamente por fragmentos o qual possui um volume considerável quando comparado com os demais resíduos. A realização da destinação correta desses materiais além de reduzir a geração dos resíduos minimiza os impactos ambientais gerados e evita que esses entulhos sejam descartados de maneira errônea, como ao longo de rios, riachos, represas e mares, e através dessa atividade contribui para a geração de emprego e renda (ABRECON, 2014).

A prática da gestão de qualidade contribui diretamente para a diminuição da geração de resíduos, limpeza do canteiro de obra, triagem e impedir a mistura e possibilidade de reaproveitar os resíduos antes do descarte, quantificando e qualificando os resíduos e diminuindo a ocorrência de desperdício dos materiais (OXIGÊNIO CUIABÁ LTDA, 2014).

#### **4.4.2. Etapas do gerenciamento de RCD**

Os resíduos são caracterizados pela sua composição e volume sendo fundamental conhecer esses dados para o correto dimensionamento dos recipientes que acondicionarão esses RCD (MAZUR, 2015).

A triagem é necessária para a gestão adequada sendo importante o incentivo das práticas de “desmontagem seletiva” (desconstrução planejada das edificações), substituindo as demolições sem critérios, principalmente as que contêm resíduos das classes C e D, mas o desejável é a realização da reciclagem de todos os resíduos gerados (PINTO e GONZÁLES, 2005).

O acondicionamento é dividido em duas etapas, primeiro os resíduos devem ser segregados em recipientes específicos para cada tipo e finalidade, e, depois, encaminhá-los para o armazenamento final (CABRAL e MOREIRA, 2011).

Segundo Carnizella (2013) as coletas dos resíduos oriundos de pequenos geradores são de responsabilidade das prefeituras, a qual deve fornecer áreas de recepção de pequenos volumes e/ou serviço de coleta, visando diminuir o descarte desse material em áreas irregular. O transporte normalmente é realizado pelo setor público com caminhões caçamba, e em cidades de médio e grande porte é utilizado caminhões poliguindastes providos de caçambas metálicas estacionárias.

A destinação final dos resíduos provenientes de pequenos geradores é de responsabilidade do município.

*“O cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento ” (CARDOSO e ARAUJO, 2007).*

É também uma alternativa para a destinação dos resíduos provenientes de obras de pequeno porte os pontos de entrega mantidos pelo poder público chamados de “ecopontos” (CARDOSO e ARAUJO, 2007).

Conforme Trigo et al., (2016) algumas maneiras de reduzir o desperdício dos RCD, é evitando os desperdícios do uso de matéria-prima. O impacto proporcionado pela cadeia construtiva ocorre desde a fabricação do cimento, a qual é a etapa de maior poluição, como também no transporte dos materiais, onde ocorre inúmeras perdas, e na implantação do projeto e atividades como terraplanagem, entre outros. Trigo et al., (2016) enfatiza que toda construção realizada no âmbito urbano, quando vista com mais atenção e critérios, é possível prever e minimizar os danos ambientais.

#### **4.4.3. Perdas no canteiro de obras**

De acordo com Cabral e Moreira (2005) boa parte da geração dos RCD ocorre devido ao desperdício dos materiais durante a construção no canteiro de obra, ocorrendo em diferentes fases e razões distintas. Entre as ocorrências destacam-se:

- Perdas ocasionadas por superprodução, exemplo, a produção de argamassa em quantidade superior à necessária para o dia de trabalho;
- Perdas na manutenção de estoques, podendo induzir os operários a reduzirem os cuidados com os materiais por saber que existe grande quantidade armazenada;
- Perdas durante o transporte, quando, por exemplo, os blocos cerâmicos quebram por serem carregados em carrinhos-de-mão não propícios ou o saco de cimento rasga por ser carregado no ombro do trabalhador;
- Perdas pela fabricação de produtos defeituosos, quando, por exemplo, durante a inspeção de qualidade é verificado que uma parede foi construída;
- Em desacordo com o projeto, ou quando o projeto sofre alteração, ou ainda quando, no ato da desforma de uma peça estrutural, constata-se que a concretagem foi mal executada;

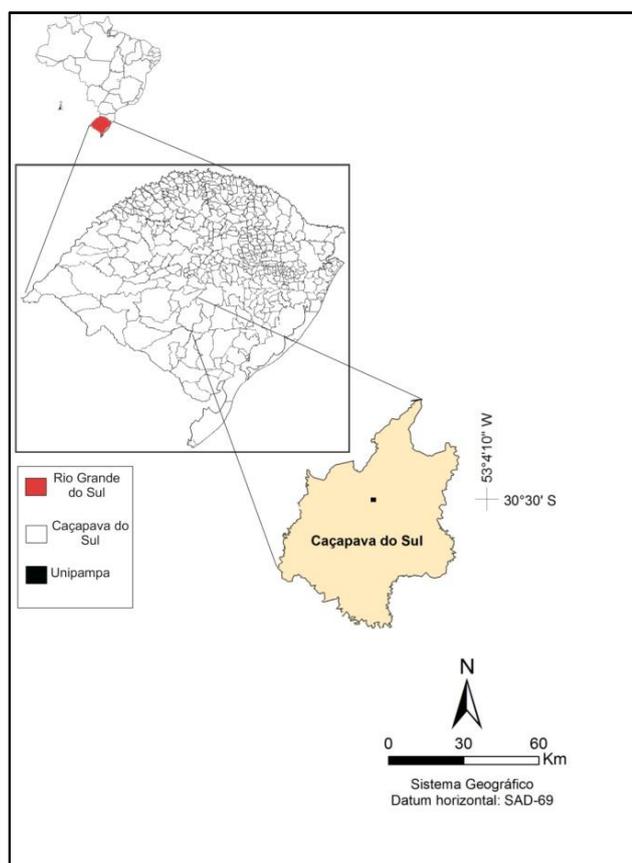
- Perdas no processamento em si, quando, por exemplo, são feitos recortes em placas cerâmicas ou quebras em blocos cerâmicos para adequação com a área construída.

## 5. METODOLOGIA

### 5.1. Localização do Município

Caçapava do Sul é um pequeno município localizado no interior do Rio Grande do Sul (Figura 1), com coordenadas geográficas de Latitude: 30° 30' 59" Sul e Longitude: 53° 29' 12", área territorial de 3.047,113 km<sup>2</sup> e uma população de 33,670 habitantes (IBGE,2010). É conhecida por possuir extensas jazidas de minérios de cobre, cal e caulim.

Figura 1 Mapa de localização de Caçapava do Sul – RS



Fonte: Sistema Geográfico *Datum* horizontal: SAD- 69, imagem modificada de CPRM. Extraído de NASCIMENTO, 2018.

## 5.2. Levantamento de dados

Para a obtenção dos dados foi realizada primeiramente uma saída de campo na zona urbana do município com intuito de identificar as obras de construção, reforma e demolição que estavam em andamento no período de agosto a novembro de 2019.

A pesquisa de campo foi realizada a fim de conhecer o local, visualizar as etapas do manejo dos resíduos, conhecer a estrutura das obras e os autores envolvidos (RODRIGUES, 2015).

Após a identificação dos geradores foram realizadas visitas técnicas para aplicação do questionário, o qual foi adaptado do questionário elaborado por Skowronski, (ANEXO 1) aos agentes autônomos/construtores. Os mesmos foram selecionados aleatoriamente, e a pesquisa foi realizada pelo método de amostragem, onde aplicou-se em 10 (dez) obras as questões sobre o conhecimento, as formas de gerenciamento, e a legislação em vigor referente aos RCD.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1. Investigação do conhecimento do geradores sobre o PGRCC

Para analisar o conhecimento dos geradores a respeito dos resíduos sólidos da construção e demolição foi empregado o questionário (ANEXO 1) aos responsáveis pelas obras.

O gráfico 1 apresenta os dados da separação dos RCD.

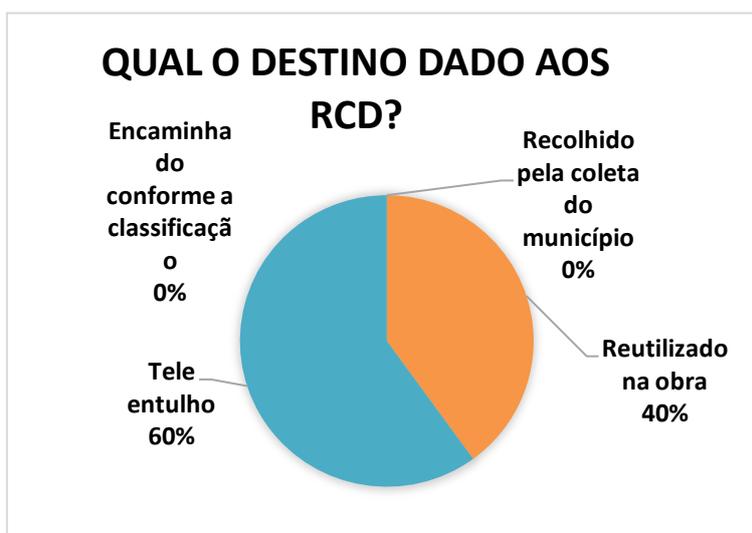


### Gráfico - 1 Separação dos resíduos da construção e demolição – RCD

Fonte: (autora, 2019).

Através do gráfico 1 é possível perceber que a maioria dos entrevistados costumam realizar a separação dos RCD (60%), e (30%) afirmam que realizam esporadicamente e outros (10%) afirmam que não costumam realizar a separação dos RCD. Este resultado revela que a grande maioria dos geradores realizam a separação dos resíduos sólidos da construção civil no município e com isso constatamos que a separação é realizada no município, porém, de forma parcial.

O gráfico 2 apresenta a os dados a respeito da destinação dos RCD.



### Gráfico 2 - Destino dos RCD

Fonte: (autora, 2019).

Conforme mostra o gráfico 2, a grande maioria dos entrevistados afirmam que os resíduos são enviados para os teleentulhos (60%) e o restante reutilizado na obra (40%). Os mesmos afirmam que esses resíduos não são recolhidos pela coleta municipal e nem encaminhados conforme a classe.

Este estudo revela que o destino dado aos resíduos ainda é bem precária, como como pode se perceber nas figuras 2, 3 e 4 inúmeros são os focos de descarte incorreto ao longo do perímetro urbano.

O gráfico 3 apresenta os dados sobre a necessidade da separação dos resíduos.

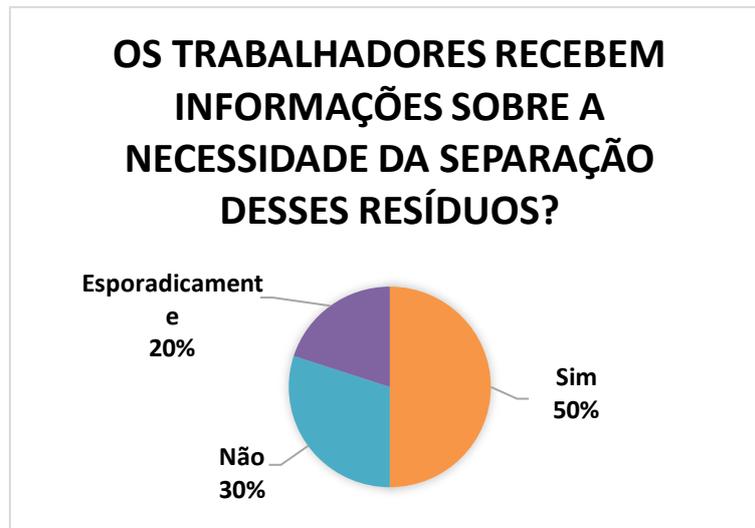


Gráfico 3 - Informações sobre a necessidade da separação

Fonte: (autora, 2019).

De acordo com o gráfico 3, a grande maioria dos entrevistados revelam que recebem informações a respeito da necessidade da separação dos resíduos (50%) outros (20%) dizem receber esporadicamente e (30%) afirmam que não recebem nem um tipo de informação.

Este resultado revela que o município ainda não possui uma educação ambiental que contemple as informações e orientações necessárias a respeito da importância da separação dos RCD para a destinação final.

O gráfico 4 apresenta os dados a respeito da obrigatoriedade da destinação dos RCD.

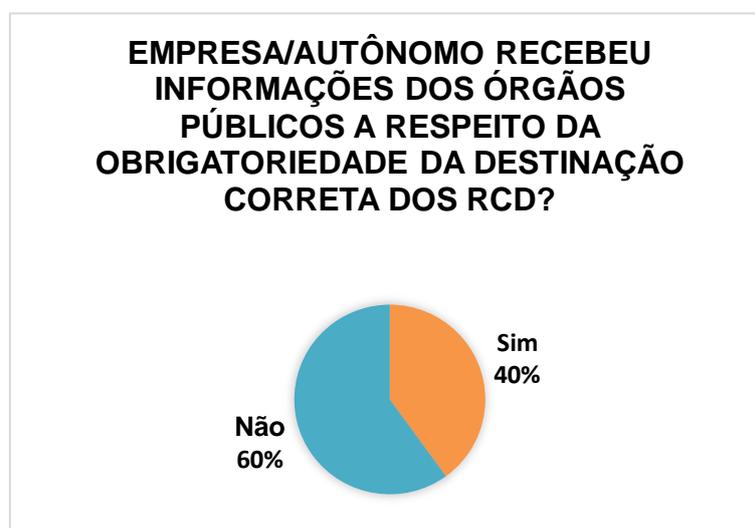


Gráfico 4 - Informações dos órgãos públicos a respeito da obrigatoriedade da destinação correta dos RCD.

Fonte: (autora, 2019).

O gráfico 4 mostra que a grande maioria dos entrevistados afirmam não recebem Informações dos órgãos públicos a respeito da obrigatoriedade da destinação correta dos RCD (60%), e outros (40%) afirmam receber essas informações.

Este resultado revelou que no município não existe ainda uma política clara a respeito da obrigatoriedade da destinação correta dos RCD.

O gráfico 5 apresenta os dados referente a resolução do CONAMA307/2002.



Gráfico 5 - Conhecimento da Resolução CONAMA 307/2002, que trata da gestão dos resíduos sólidos da construção civil.

Fonte: (autora, 2019).

O gráfico 5 (50%) dos entrevistados afirmam ter conhecimento da resolução CONAMA 307/2002, e o restante afirma não conhecer a resolução. Este estudo revela que as informações a respeito da resolução são precárias, pois metade dos entrevistados afirma não ter conhecimento sobre a mesma.

## 6.2. Impactos Ambientais do RCD

Inúmeros são os impactos causados pela disposição incorreta dos RCD, entre eles estão, a proliferação de vetores, degradação da paisagem, entre outros. As figuras 2, 3 e 4, são registros fotográficos realizados ao longo do perímetro urbana do município Caçapava do Sul (RS) o qual retrata que em diversas regiões do município questões referentes ao gerenciamento são tratadas com muito descaso.

Figura 2 Resíduos Sólidos da Construção e Demolição - presença de tijolo, piso, sacola plástica, lona papelão, lata de tinta entre outros.



Fonte: (autora, 2019).

Figura 3 Resíduos Sólidos da Construção e Demolição- presença de tijolo, madeira, galão de tinta, papelão, plástico, lonas, entre outros.



Fonte: (autora, 2019).

Figura 4 Resíduos Sólidos da Construção e Demolição presença de tijolos, cimento



Fonte: (autora, 2019).

### 6.3. Sugestões

Existem diversas formas de reduzir a geração de resíduos, mas uma medida que é simples e pode ser adotada no dia a dia da execução da obra é o fornecimento de informações aos colaboradores da importância do gerenciamento correto desses resíduos; o treinamento de manejo, segregação e armazenamento; a organização do canteiro de obra, (manter limpo e organizado); adotar ações sustentáveis que reflita em bonificação e elaboração do Projeto de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil.

Os resíduos como: blocos, telhas, componente, cerâmicos, argamassa e pré-moldados podem ser triturados e reutilizados como agregados. Já os resíduos provenientes da escavação podem ser utilizados para equalização de outras áreas do terreno.

Os resíduos como: plásticos, papelões/ papel, madeiras e vidros devem ser separados de acordo com o tipo e enviados para cooperativas ou a empresas que comercializam esse material

E os resíduos como: Gesso, tinta, solvente, óleo pincel/ tinta os quais não possuem uma tecnologia ou utilização economicamente viável devem ser encaminhados para áreas de transbordo e triagem ou aterros industriais.

## **7. CONCLUSÃO**

Quando não gerenciados corretamente boa parte dos RCD, são lançados em terrenos baldios, encosta de rios, aterros clandestinos e lixões. Esse descarte incorreto ocasiona em poluição visual, do solo e da água. Diante disso buscou-se através desse estudo analisar a atual situação do município de Caçapava do Sul- RS com o auxílio de um questionário e através das respostas obtidas foi constatado que boa parte dos geradores realizam a separação e destinação dos RCD de forma parcial.

Inúmeros foram os focos de RCD descartados erroneamente ao longo do perímetro urbano, sem serem classificados e separados. Portanto, nota-se que o município possui uma carência a respeito da educação ambiental por parte dos geradores sobre a importância da separação dos resíduos e da destinação correta. Essa carência não é apenas por parte dos geradores mais também dos órgãos públicos, pois, percebe-se que não existe uma política clara a respeito da obrigatoriedade da destinação correta e a respeito da resolução do CONAMA 307/2002.

Diante desses resultados se torna visível que no município os RCD não estão recebendo a destinação adequada e o conhecimento a respeito da necessidade da separação ainda é precário. Com isso, sugere-se, um maior envolvimento dos órgãos públicos no fornecimento de informações, orientações da necessidade do

gerenciamento correto e a conscientização de empresários e autônomos do ramo da construção civil.

## REFERÊNCIAS

ABRECON. Associação Brasileira para reciclagem de resíduos da construção civil e demolição. **O que é entulho**. Disponível em: <<https://abrecon.org.br/entulho/o-que-e-entulho/>> acessado em 02/05/2019.

ABRELPE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2017**. São Paulo, 2017.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, **estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (DF)

BRASIL, **Lei 12.305/2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Presidência da República, Brasília. (DF)

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorama**, 2018. Acesso em: 16 out. 2018. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>

ABNT. Associação Brasileira de Normas de Técnicas NBR 10.004: **Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro. 2004, 77p

CARDOSO, F.F., ARAUJO, V.M. **Canteiro de obras. Projeto Tecnologias para construção habitacional mais sustentável: inovações tecnológicas**. São Paulo, 2007

CABRAL, A. E. B.; MOREIRA, K. M. V. **Manual sobre os Resíduos Sólidos da Construção Civil**. Programa Qualidade de Vida na Construção. SINDUSCON – CE. Fortaleza, 2011

Carnizella G. R. **Avaliação do Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) no Município de Torres, Rio Grande do Sul**. FLORIANÓPOLIS (SC) 2013,100p.

\_\_\_\_ **LEI Nº 1615 de 15 de janeiro de 2004**. Institui o Código de Edificações do Município de Caçapava do Sul. GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL DE CAÇAPAVA DO SUL, 15 janeiro do ano de 2004.

KARPINSKI, L. A. et al. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental [on-line] – Dados eletrônicos**. – Porto Alegre: Edipucrs, 2009. 163p. Modo de Acesso: World Wide Web: ISBN 978-85-7430-843-2

**MAZUR, J. Resíduos sólidos da construção civil e a logística reversa no canteiro de obras vinculados à saúde e segurança do trabalhador. CURITIBA 2015**

**NASCIMENTO, F.A.T. et, Al. Reutilização E Reciclagem De Resíduos Sólidos Gerados Na Construção Civil - Ciências exatas e tecnológicas | Maceió | v. 3 | n.1 | p. 141-152 | novembro 2015 | periodicos.set.edu.br**

**NASCIMENTO, E.S. Estudo piloto do banco de sementes de um fragmento florestal em Caçapava do sul-RS. Caçapava do Sul/RS-2018**

**OXIGÊNIO CUIABÁ LTDA. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - PGRCC "Comercial – Centro de Distribuição". Várzea Grande – MT, 2014. 45p.**

**PINTO, T.D. P. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. São Paulo,1999. 189p.**

**PINTO, T. P.; GONZALES, J. Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil: manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão nos municípios. Brasília: Caixa, 2005. v. 1, 196 p.**

**Rodrigues, D.C. Proposição de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos para o centro integrado de operação e manutenção da CASAN (CIOM) Florianópolis/ SC. 2015.**

**Skowronski, P, C. Gerenciamento De Resíduos Da Construção Civil No Município De São Carlos-Sc. Medianeira, 2013.**

**TRIGO, A.G.M. et al. Gerenciamento De Resíduos Da Construção Civil: As Principais Práticas De Beneficiamento Interno Do Empreendimento Ilha Pura. Rio de janeiro, 2016.**

## ANEXO

Pesquisa para o Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária - UNIPAMPA “GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE CAÇAPAVA DO SUL – RS” através do questionário, objetivando estudar as formas de gerenciamento dos resíduos da construção civil realizada pelas empresas e trabalhadores autônomos do ramo, no município de Caçapava do Sul/ RS

### QUESTIONARIO- PGRCC

Empresa/autônomo fazem a separação dos resíduos da construção e demolição - RCD?

- Sim;
- Não;
- Esporadicamente.

Qual o destino dado aos RCD?

- Reutilizado na obra;
- Tele entulho;
- Encaminhado conforme a classificação;
- Recolhidos pela coleta do município.

Os trabalhadores recebem informações sobre a necessidade da separação desses resíduos?

- Sim;
- Não;
- Esporadicamente.

Empresa/autônomo recebeu informações dos órgãos públicos a respeito da obrigatoriedade da destinação correta dos RCD?

- Sim;
- Não.

Empresa/autônomo tem conhecimento da Resolução CONAMA 307/2002, que trata da gestão dos resíduos sólidos da construção e civil?

- Sim;
- Não.

Fonte: adaptada de Skowronski,2013