



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

**AFONSO HENRIQUE ALBUQUERQUE DA SILVA**

**DIAGNÓSTICO E PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE GESTÃO DE  
RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM MUNICÍPIOS PERTENCENTES AO  
VALE DO JAMARI**

**ARIQUEMES - RO**

**2021**

**AFONSO HENRIQUE ALBURQUEQUE DA SILVA**

**DIAGNÓSTICO DA GESTÃO E PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE  
TÉCNICAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL NOS  
MUNICÍPIOS PERTENCENTES AO VALE DO JAMARI**

Trabalho de Conclusão de Curso  
para a obtenção do título de bacharel em  
engenharia ambiental sanitária  
apresentado à Faculdade de Educação e  
Meio Ambiente – FAEMA.

Orientador: Prof. Me. Felipe Cordeiro

**ARIQUEMES - RO**

**2021**

**AFONSO HENRIQUE ALBUQUERQUE DA SILVA**

**DIAGNÓSTICO DA GESTÃO E PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE  
TÉCNICAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL NOS  
MUNICÍPIOS PERTENCENTES AO VALE DO JAMARI**

Trabalho de Conclusão de Curso para a obtenção do Grau em Engenharia Ambiental e Sanitária, apresentado à Faculdade de Educação e Meio Ambiente-FAEMA.

**Banca Examinadora**

---

Prof. Me. Felipe Cordeiro de Lima  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente  
- FAEMA

---

Prof. Me. Liliane Coelho de Carvalho  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente  
- FAEMA

---

Prof. Esp. Bruno dias de Oliveira  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente  
- FAEMA

**ARIQUEMES – RO  
2021**

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

S586d Silva, Afonso Henrique Albuquerque da.  
Diagnóstico e proposta de implantação de gestão de resíduos de construção civil em municípios pertencentes ao Vale do Jamari. / Afonso Henrique Albuquerque da Silva. Ariquemes, RO: Faculdade de Educação e Meio Ambiente, 2021.  
55 f. ; il.  
Orientador: Prof. Ms. Felipe Cordeiro de Lima.  
Trabalho de Conclusão de Curso – Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária – Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Ariquemes RO, 2021.  
1. Construção civil. 2. Gestão de resíduos. 3. Reutilização. 4. Tratamento de resíduos. 5. Sustentabilidade. I. Título. II. Lima, Felipe Cordeiro de.

CDD 628

**Bibliotecária Responsável**  
Herta Maria de Açucena do N. Soeiro  
CRB 1114/11

A minha família, razão de minha existência.

A minha avó que sempre me acompanhou e me aconselhou.

A minha noiva que sempre esteve comigo em todos os momentos.

A Deus por me proteger durante a caminhada.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a meu orientador, Prof. Me. Felipe Cordeiro de Lima, pela paciência, grande ensinamentos e dedicação.

Agradeço aos meus amigos, Geovana Rodrigues Lopes, Natalia Terezinha de Oliveira e Thalita do Socorro Albuquerque de Souza Degenhart onde tive a oportunidade de compartilhar ótimos momentos.

Agradeço a Liliane Coelho de Carvalho por todo o direcionamento e cuidado.

Agradeço a minha família que me incentivou na conquista deste curso.

Agradeço a todos que torceram por mim direta e indiretamente.

*“Aprender é a única coisa de que a mente nunca se cansa, nunca tem medo e nunca se arrepende”.*

**Leonardo da Vinci**

## RESUMO

O estado de Rondônia está em constante desenvolvimento, junto a este desenvolvimento o setor de construção civil cresce fortemente, fator um tanto importante para a economia da região já que este setor se caracteriza por ser um grande contribuinte para a produção interna do país e por gerar uma grande demanda de emprego. Apesar de todos estes pontos positivos este setor é um grande gerador de resíduos que em sua maioria não recebem uma destinação correta. Diante dessa realidade este estudo tem por objetivo realizar um diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos da construção civil, bem como propor instrumentos que possam ser utilizados na gestão pública desses resíduos. Nesse trabalho realizou-se revisão bibliográfica, levantamento de dados á campo com intuito de verificar a gestão que estes resíduos recebem no município de Ariquemes, Monte Negro e Campo Novo de Rondônia. No município de Ariquemes está a sede do Consórcio Intermunicipal de Saneamento da Região Central de Rondônia – CISAN, que realiza a gestão dos três municípios e dispõem de um aterro sanitário. No município de Ariquemes os resíduos gerados, são encaminhados por meio de caminhão para o aterro sanitário, bem como dos municípios de Monte Negro e Campo Novo de Rondônia. O município de Monte Negro não possui aterro específico para o tratamento desse tipo de resíduo, outro ponto agravante é não possuir sistema de transbordo, enquanto em Campo Novo de Rondônia, existe uma área de transbordo sem estrutura especializada onde são alocados os resíduos sólidos e de construção civil. É necessário que os municípios possam desenvolver melhores práticas para se ter uma melhor eficácia nos parâmetros de gestão. Objetiva-se a construção de uma usina de reciclagem que tem como matéria prima os resíduos de construção civil, portanto o material passa por uma transformação, para serem reutilizados e inseridos no mercado regional, dessa forma aumentando a eficácia de gestão pública e melhorando a sua relação socioeconômica e sustentável, conseguindo manter o controle dos relatórios mensais e anuais, portanto assegurando a saúde pública, além da qualidade do meio ambiente.

**Palavras-chave:** Construção civil. Gestão de resíduos. Reutilização. Tratamento.

## ABSTRACT

The state of Rondonia is in constant development, along with this development the civil construction sector grows strongly, a somewhat important factor for the region's economy as this sector is characterized by being a great contributor to the country's internal production and for generating a great demand for employment. Despite all these positive points, this sector is a great generator of waste that in most cases does not receive a correct destination. Given this reality, this study aims to carry out a diagnosis of solid waste management in civil construction, as well as to propose instruments that can be used in the public management of these wastes. In this work, a bibliographical review was carried out, as well as field data survey in order to verify the management that these residues receive in the municipality of Ariquemes, Monte Negro and Campo Novo de Rondonia. In the municipality of Ariquemes is the headquarters of the Intermunicipal Sanitation Consortium for the Central Region of Rondonia – CISAN, which manages the three municipalities and has a landfill. In the municipality of Ariquemes, the waste generated is sent by truck to the landfill, as well as in the municipalities of Monte Negro and Campo Novo de Rondonia. The municipality of Monte Negro does not have a specific landfill for the treatment of this type of waste, another aggravating point is that it does not have a transshipment system, while in Campo Novo de Rondonia, there is a transshipment area without a specialized structure where solid and waste residues are allocated of construction. It is necessary that municipalities can develop best practices to have a better efficiency in the management parameters. The aim is to build a recycling plant that uses civil construction waste as its raw material, so the material undergoes a transformation, to be reused and reinserted in the regional market, thus increasing the efficiency of public management and improving its socioeconomic and sustainable relationship, managing to maintain control of monthly and annual reports, therefore ensuring public health, in addition to the quality of the environment.

**Keywords:** Civil construction. Waste Management. Reuse. Treatment.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Classificação de uma pesquisa no município Passo Fundo, conforme a Resolução nº 307 do CONAMA dos RCD .....	21
Figura 2 – Localização dos municípios em relação ao estado de Rondônia.....	30
Figura 3 – Município de Ariquemes, Rondônia.....	32
Figura 4 – Município de Monte Negro, Rondônia.....	33
Figura 5 – Município Campo Novo de Rondônia.....	33
Figura 6 – Acesso ao aterro sanitário.....	36
Figura 7 – Célula dos resíduos de construção civil e podas.....	37
Figura 8 – Acesso ao lixão .....	38
Figura 9 – Resíduos domésticos e restos de podas.....	39
Figura 10 – Resíduos de construção civil.....	40
Figura 11 – Acesso ao transbordo.....	41
Figura 12 – Área particular .....	42
Figura 13 – Área de domínio da prefeitura.....	43
Figura 14 – Ciclo dos resíduos de construção civil .....	44

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade Total de Resíduo de Construção e Demolição (RCD) Coletados Pelos Municípios no Brasil .....	23
Tabela 2 – Coleta de RCD na Região Norte .....	23
Tabela 3 – Coleta de RCD Pelos Municípios no Brasil .....	25
Tabela 4 – Municípios integrantes ao consórcio intermunicipal de saneamento da região central de Rondônia (CISAN). .....	31

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Classificação dos resíduos de construção civil da seguinte forma:.....	19
Quadro 2 - Os resíduos da construção civil, após triagem, deverão ser destinados das seguintes formas: .....	26

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CISAN	Consórcio Intermunicipal de Saneamento da Região Central de Rondônia
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
m <sup>3</sup>	Metro cúbico
Mpa	Mega Pascal
NBR	Norma Brasileira
pH	Potencial Hidrogeniônico
PIGRCC	Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RCC	Resíduos de Construção Civil
RO	Rondônia
SEMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2. OBJETIVO GERAL .....</b>	<b>17</b>
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>18</b>
3.1. CLASSIFICAÇÃO RESÍDUOS SÓLIDOS .....	18
3.2. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL .....	19
3.3. GERAÇÃO E COMPOSIÇÃO .....	21
3.4. COLETA E TRANSPORTE .....	23
3.5. DESTINAÇÃO FINAL .....	25
3.6. RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO DOS RCC .....	27
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>30</b>
4.1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	30
4.2. LEVANTAMENTO DE DADOS .....	34
<b>5 RESULTADOS E DICUSSÃO .....</b>	<b>35</b>
5.1. ARIQUEMES .....	35
5.2. MONTE NEGRO .....	37
5.3. CAMPO NOVO DE RONDÔNIA.....	40
5.4. PROPOSTAS E TÉCNICAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL .....	43
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>48</b>
<b>6.2. RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>49</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>50</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O estado de Rondônia, obteve sua colonização por meio, principalmente, das atividades voltadas para o extrativismo mineral, com isso a urbanização passou a expandir, fator que contribuiu para o aumento da demanda do mercado de construção civil (NASCIMENTO, 2012).

O setor de construção civil se caracteriza por ser destaque na economia nacional, pois, além de influenciar diretamente na produção interna do país, é um setor gerador de empregos (ABIKO, 2005). Entretanto, neste mercado existem os pontos negativos, ou seja, ele impacta na saúde pública devido a emissão de CO<sub>2</sub>, e contribui de maneira significativa na geração de resíduos sólidos, fator que modifica de modo direto as propriedades dos solos e dos corpos hídricos (BORGES, 2015).

O Brasil possui uma alta porcentagem de geração de RCC, de 51% até 70% dos resíduos urbanos coletados se caracteriza como RCC (CARDOSO, 2014). O despejamento de modo irregular dos resíduos sólidos de construção transforma-se em hábitos cotidianos no Brasil, este descarte gera uma série de impactos como a poluição visual, poluição do solo e dos recursos hídricos pois, os mesmos dispõem de materiais ameaçadores em sua formação. No entanto a busca por técnicas relacionadas à disposição correta e possível reutilização se torna essencial para os municípios (CARVALHO, 2018).

É interessante, ressaltar que o setor de construção civil é um grande impulsionador no desenvolvimento econômico, devido à grande empregabilidade em que está entorno dessa indústria, mas há um fato que se sobrepõe visto que ele no canteiro de obras também é um grande gerador de resíduos sólidos e de resíduos de construção civil, devido a sua gestão ser complexa. Mesmo assim, não parece haver razão para que não sejam investidos recursos nesse setor. É sinal de que há, enfim, normas e legislações que buscam ações para orientar e minimizar o impacto no meio ambiente e meio urbano (DETONI, 2016).

Os municípios do estado de Rondônia não contam com uma gestão eficiente dos RCC. O descaso com estes materiais está diretamente relacionado a viabilidade econômica para uma destinação correta ou melhor aproveitamento desses materiais.

Logo, torna-se necessário diagnosticar a gestão destes resíduos e propor técnicas para a sua reutilização nos municípios.

## **2. OBJETIVO GERAL**

Examinar a gestão dos resíduos de construção civil gerado pela construção civil e propor técnicas ou tecnologias que possam ser utilizadas na gestão pública.

### **2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar um diagnóstico sobre a forma de gestão atual dos resíduos de construção civil em municípios pertencentes ao Consórcio Intermunicipal de Saneamento da Região Central de Rondônia - CISAN;
- Verificar as conformidades da gestão em relação à legislação;
- Desenvolver propostas para o tratamento de resíduos de construção civil adaptando a melhor tecnologia disponível a realidade dos municípios em estudo.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1. CLASSIFICAÇÃO RESÍDUOS SÓLIDOS

A classificação dos resíduos sólidos é disposta na NBR 10.004/2004, a qual classifica e enquadra os resíduos seja no estado sólido ou semissólido, quanto a sua origem e atividade, de forma que recebam as devidas atenções, por meio de reaproveitamento ou reciclagem, ou para aqueles que não possuem tecnologias viáveis, possam ter a disposição final correta (ABNT NBR: 10004, 2004).

De acordo com a resolução da Norma Brasileira (NBR) 10.004 aplicam-se as seguintes definições:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, 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. (NBR 10.004/2004 – Classificação de Resíduos Sólidos).

Conforme a resolução NBR 10.004 (2004) pode-se classificar resíduos como:

- a) “resíduos classe I - Perigosos;
- b) resíduos classe II – Não perigosos;
  - resíduos classe II A – Não inertes.
  - resíduos classe II B – Inertes”.

Desse modo, é possível chegar à conclusão em que a classificação possui embasamento para determinar as características de forma a preservar o meio ambiente das atividades quanto a sua origem. Logo, é indiscutível que o planejamento ocorra de acordo com a classificação, descrição e segregação para que os parâmetros corretos sejam escolhidos. Nesse sentido, busca-se alinhar a gestão dos municípios dessa forma, reaproveitar aqueles materiais que possuem tecnologias viáveis e para que os demais sejam enquadrados, por fim receber a destinação correta (ABNT NBR: 10004, 2004).

### 3.2. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

A área de construção civil pode ser classificada como uma das áreas que possuem um alto valor no desenvolvimento da população, contudo é uma atividade que gera uma infinidade de impactos ambientais, tais impactos são gerados através do uso descontrolado dos recursos naturais, modificações ambientais e produção de uma grande quantidade de resíduos (TESSARO, 2012).

A construção civil utiliza de maneira excessiva os recursos naturais não renováveis, ou seja, o uso vai desde a matéria prima até a energia consumida no decorrer do processo. É estimado que a construção civil utiliza de 20% a 50% do total de recursos naturais utilizados pela sociedade, este consumo se mantido constantemente e sem nenhum controle pode trazer a escassez temporária ou permanente de muitos recursos (SANTO, 2015).

Além do uso descontrolado dos recursos naturais a área da construção civil gera uma imensa quantidade de resíduos, tal resíduo na maioria das vezes é classificado como inerte, ou seja, mantém-se ao longo do tempo inalterável na natureza. Estes resíduos não apresentam grande risco de periculosidade quando comparado a outros tipos de resíduos, no entanto devido ao grande volume gerado o mesmo pode oferecer riscos tanto para o meio ambiente como para a saúde pública e ocupação urbana (SANTOS, 2019).

De acordo com a Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, os resíduos da construção civil 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 II (CONAMA, 2002, p. 01).

A classificação, descrição e exemplos foram apresentados conforme o quadro 1, que foi fundamentado de acordo com a resolução CONAMA 307, de 05 de julho de 2002.

Quadro 1 - Classificação dos Resíduos de Construção Civil da seguinte forma:

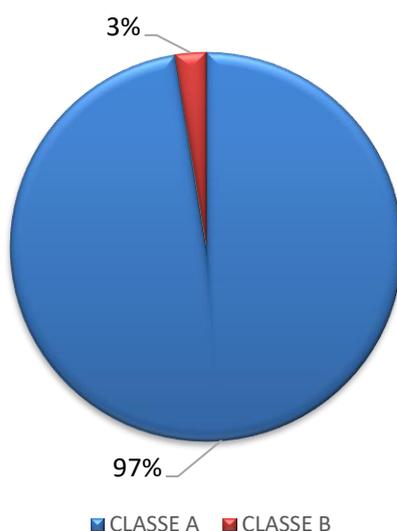
(Continua)

Tipo	Descrição	Exemplos
<b>Classe A</b>	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:	<p>a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;</p> <p>b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;</p> <p>c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.</p>
<b>Classe B</b>	São os resíduos recicláveis para outras destinações.	Plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso.
<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.	Como produtos derivados do isopor.
<b>Classe D</b>	São resíduos perigosos oriundos do processo de construção.	Aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Fonte: Adaptado de Conama 307 (2002, p. 3).

No intuito de exibir uma informação que contivesse dados analisados em município, conforme a figura 1, através de uma pesquisa desenvolvida a fim de verificar a geração e a composição dos resíduos no município de Passo Fundo, conforme a classificação dos resíduos de construção e demolição coletados pelo município, localizado no norte do estado do Rio Grande do Sul, possuindo um contingente populacional de 200 mil habitantes.

Figura 1 – Classificação de uma pesquisa no município passo fundo, conforme a Resolução nº 307 do CONAMA dos RCD:



Fonte: Adaptado de Bernardes *et. al.*, 2008.

De acordo com a figura 1, observa-se resultados de oito cargas que foram classificadas e caracterizadas de acordo com a Resolução nº 307 de 2002 do CONAMA. Nas classificações foram averiguadas inúmeras variações de resíduos, entre esses os concretos, papel, plástico, vidro, tijolo, argamassa. Aproximadamente 30% dos resíduos classe A, são formados por tijolos, concreto e argamassa (BERNARDES *et. al.*, 2008).

### 3.3. GERAÇÃO E COMPOSIÇÃO

As problemáticas ambientais que resultam da geração dos RCC são pretextos alarmantes, devido ao impacto em que ocorre a disposição inadequada em meio urbano e rural que se sucede corriqueiramente, portanto, além de expandir ligeiramente, as áreas de aterro sanitário e transbordo não possuem gestão e

aplicabilidade. Neste âmbito, as normas e leis tornaram-se mais exigentes, buscando fazer com que os autores por esses resíduos, sejam responsáveis através da incumbência compartilhada, buscando aprimorar suas estratégias para minimizar os resíduos, desse modo reaproveitar e construir ideologias para reciclar (GOUVEIA, 2012).

Os resíduos produzidos na construção civil possuem composição variada, pois os mesmos podem variar de acordo com o local da geração, a tecnologia aplicada na construção, as variantes referentes ao material aplicado durante a obra, a qualidade do projeto e a mão de obra utilizada (PIMENTEL, 2013).

Os resíduos de construção são mais despoluídos que os resíduos gerados no processo de demolição das obras, tal fato é verídico devido a que os materiais de construção não entram em contato com tinturas ou substâncias que possuem como função tratar o material. No Brasil a grande maioria de resíduos se enquadra como argamassa, tijolos e blocos, motivo pelo qual se torna viável a reciclagem dos RCC (MORAND, 2016).

A composição química dos resíduos de construção e demolição é um dos parâmetros a serem avaliados quanto a possibilidade de utilização do material reciclável em diversas atividades. A composição química está ligada diretamente a composição de cada material (MATUTI, 2019).

A geração de resíduos sólidos no Brasil é proveniente de diversas atividades e a informação sobre a quantidade gerada é dada através de uma média da taxa da geração anual (PINTO, 2016). Devido as práticas utilizadas na construção civil grandes volumes de resíduos são gerados. Conforme o SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento) no ano de 2019 o Brasil gerou o total de 845.933, 7 toneladas de resíduos da construção civil (SNIS, 2019).

Supõe-se que o total de materiais que entra em uma obra, se torne Resíduos de Construção Civil, compreendendo que cada m<sup>2</sup> da obra pese aproximadamente 1200 kg, irá equivaler a 10%, dessa forma é possível estimar a quantidade de resíduo de qualquer obra (PEREIRA, 2014).

Em 2018, o serviço de limpeza municipal arrecadou 122.012 toneladas dessas o volume diário de resíduos diminuiu ligeiramente em comparação com 2017. É

importante notar que este tipo de dado se refere a município. Como nesta área, o gerente de projeto é responsável pela coleta de resíduos, os números mostrados aqui, de acordo com a tabela 1 e 2 refletem apenas estradas e locais públicos (ABRELPE, 2018).

Tabela 1 - Quantidade Total de Resíduo de Construção e Demolição (RCD) Coletados Pelos Municípios no Brasil.

2017		2018	
Total (ton./dia)	Per capita (kg/hab/dia)	Total (ton./dia)	Per capita (kg/hab./dia)
123.421	0,594	122.012	0,585

Fonte: Abrelpe/IBGE (2019, p.37).

Tabela 2 – Coleta de RCD na Região Norte

2017		2018	
Total (ton/dia)	Per capita (kg/hab/dia)	Total (ton./dia)	Per capita (kg/hab/dia)
4.727	0,264	4.709	0,259

Fonte: Abrelpe/IBGE (2019, p.37).

### 3.4. COLETA E TRANSPORTE

A coleta dos resíduos deve ocorrer de acordo com o planejamento da gestão ou lei municipal embasado na legislação pertinente, de forma que ocupe

temporariamente o local, já que quando acondicionados por muito tempo, causam consequências graves, como a poluição do solo ou da água. De acordo com a CONAMA N° 448/2012 altera artigos referente a CONAMA 307/2002 o gerenciamento de resíduos sólidos é o “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2012).

Quando o material de construção civil é gerado é necessário que o mesmo seja acondicionado, coletado e transportado para a destinação final. Nas grandes construtoras o material gerado é acondicionado em baias e caçambas, além do acondicionamento é necessário dar a devida atenção ao transporte inicial e final destes materiais. O transporte interno destes materiais pode ser realizado através de meios convencionais como carrinhos de mão e transporte manual ou meios verticais como o elevador de carga. A destinação desses materiais deve ser realizada pelo próprio gerador (LÔRDELO, 2007).

É possível afirmar que o transporte deve ser realizado por caminhões especiais para esta função. Primeiro, porque no decurso do processo deve-se ter cuidado com relação as condições legais do local e aos equipamentos. Logo, em seguida torna-se fundamental atentar-se aos documentos a serem arquivados como certificado e manifesto do transporte. É importante então, assegurar que o transporte foi feito de forma correta até a destinação final. Além do transporte interno tem-se a etapa do transporte externo, tal etapa pode ser definida como sendo a remoção dos resíduos do local onde o mesmo foi gerado e acondicionado para as estações de transferência, centro de tratamentos ou destino final executado por meios de transportes diferentes. É de suma importância projetar uma logística para o transporte destes materiais, tal logística deve conter controle para acessos adequados, horários e controle de saída e entrada de veículos de forma que o acúmulo excessivo de resíduos seja minimizado (SILVA, 2015).

Apesar das construtoras serem consideradas as maiores geradoras de resíduos da construção civil, não pode-se cair no esquecimento das construções particulares, de acordo com a tabela 3, que não são vinculados a serviços prestados

pelas construtoras, ou seja, existe no Brasil uma grande quantidade de resíduos de construção gerados por cidadãos comuns, tais resíduos não recebem um acondicionamento, transporte interno e externo e um tratamento adequado, os mesmos são depositados na frente das residências e enviados para aterros sanitários ou lixões, fator um tanto preocupante sabendo-se que é essencial destinar esse material de maneira correta. Ainda de acordo com a tabela 3, é possível analisar um acréscimo de 22,48% entre o período correlacionado (ABRELPE, 2020).

Tabela 3 – Coleta de RCD Pelos Municípios no Brasil

2010		2019	
Total	Per capita	Total	Per capita
(ton)	(kg/hab)	(ton)	(kg/hab)
33 milhões	174,3	44,5 milhões	213,5

Fonte: Adaptado Abrelpe (2020, p.24).

### 3.5. DESTINAÇÃO FINAL

Conforme o quadro 1 apresentado anteriormente, a destinação final dos RCC deverá ser feita de modo distinto para cada classe de resíduo, de acordo com o artigo 10 da resolução CONAMA n° 307 de 5 de julho de 2002.

As destinações de modo errôneo dos RCC provocam inúmeras adversidades em função que ocorra o esgotamento dos aterros sanitários, tanto é que atualmente este tipo de resíduo ocupa 50% do aterro. Ademais, a destinação inadequada do resíduo poderá causar a obstrução do sistema de drenagem, causando assim alagamentos e enchentes, proliferação de insetos e roedores a contaminação das águas subterrâneas e a contaminação do solo. Tais impactos estão correlacionados ao volume de material descartado de forma incorreta e a composição destes materiais que em sua grande maioria possuem metais que conseqüentemente geram uma alta toxicidade através do chorume (MATTOS, 2013).

Para que os resíduos da construção civil sejam destinados de forma correta, uma série de ações devem ser implantadas nos municípios, ou seja, é necessário que o poder legislativo da cidade aplique de forma assídua a educação ambiental tanto para a população como para as pequenas, médias e grandes empresas que são responsáveis pela grande parte dos resíduos gerados, essas empresas podem ser tanto as construtoras como aquelas que não são construtoras, porém através de atividades como reformas ou reparos acabam gerando entulhos (SANTOS, 2018).

Conforme CONAMA nº 448 de 18 de janeiro de 2012, fica exposto na norma que os resíduos de construção civil são caracterizados em classes e destinados conforme suas características (BRASIL, 2012). Esta caracterização e destinação contribui para com o avanço da reciclagem fator que além de promover a maior vida útil do aterro promove o bem-estar socioambiental (PINTO & GONZALEZ, 2005). Conforme o quadro 2 dispõem sobre o tipo de destinação que cada classe dos resíduos de construção civil deve receber.

Quadro 2 – Formas de destinação dos resíduos da construção civil

(continua)

Tipo	Descrição	Destinação
<b>Classe A</b>	<p>São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:</p> <p>a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem.</p> <p>b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto.</p> <p>c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.</p>	<p>Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros.</p>
<b>Classe B</b>	<p>São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras,</p>	<p>Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo</p>

	embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso	dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
<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.	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
<b>Classe D</b>	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 CONAMA 307 (2002, p.06).

### 3.6. RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO DOS RCC

De acordo com a CONAMA N° 448/2012 após a classificação dos resíduos da construção civil, eles devem ser tratados e posteriormente devem ser reaproveitados ou reciclados na forma de agregados, ou classificados de forma que poderão ficar armazenados no aterro para uso futuro (BRASIL, 2012). Os termos reciclagem e reutilização possuem conceitos diferentes, conforme a legislação CONAMA N°307/2002 o termo reciclagem pode ser conceituado como a etapa de reaproveitamento de um resíduo, posteriormente submetido a transformação, já o termo reutilização pode ser conceituado como sendo o processo de pôr em prática um resíduo sem que o mesmo passe por algum processo que resultará em sua transformação.

No Brasil, até 2002 não existia política pública para resíduos gerados na construção civil, em 5 de julho de 2002 a Resolução nº 307 do CONAMA entrava em vigor, tal resolução possui como propósito estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, com propósito de proporcionar benefícios sociais, econômicos e ambientais (SCHNEIDER, 2004). A reciclagem do RCD também contribui para a prolongação da vida útil dos aterros

sanitários, essencialmente nos grandes centros urbanos onde a construção civil é intensiva e há escassez de espaço de armazenamento (BRASILEIRO, 2015).

Atualmente existem no Brasil algumas usinas responsáveis por realizar o beneficiamento dos RCC, nestas usinas o resíduo passa pelo processo de trituração, peneiramento e então é estocado para que depois seja utilizado na fabricação de briquetes de calçada, blocos para muros, agregado miúdo entre outros materiais e componentes (MARIANO, 2008).

Há diversas possibilidades, as reciclagens dos resíduos de construção são capazes de serem utilizadas para diversos fins, como por exemplo: camadas de base e sub-base para pavimentação, coberturas onde houve ruptura no solo por incidência do tempo, fabricação de tijolos e telhas através da automação maquinaria e parte manual, camadas drenantes e etc (BAGATINI, 2011).

As técnicas citadas acima podem ser implantadas na gestão dos resíduos nos municípios pois, de acordo com a resolução CONAMA N° 448/ 2012 o Órgão municipal é responsável pela formulação e execução do plano de gerenciamento de resíduos da construção civil, ou seja, o mesmo é responsável por estabelecer as diretrizes técnicas e os procedimentos para que o cidadão saiba seu dever diante da destinação dos RCC, além disso os órgãos municipais são responsáveis por estabelecer espaços para que este material possa ser depositado, além de que o mesmo pode encaminhar este resíduo para um centro de beneficiamento do próprio órgão (MORAES, 2018).

Atualmente a maioria dos municípios brasileiros não realizam a reciclagem ou reutilização deste material, obtendo-se assim como resultado o descarte incorreto deste tipo de resíduo causando conseqüentemente os impactos socioambientais, para que tais impactos sejam reduzidos é de suma importância que cada um faça sua parte, ou seja, é essencial que o cidadão descarte o material de forma correta, no entanto é essencial que o órgão municipal realize o seu papel, e reutilizar ou reciclar está dentre as atividades que o mesmo pode desenvolver. As técnicas utilizadas em sua grande maioria são técnicas simples, que possuem baixo custo e que trará benefícios econômicos e sociais para a cidade, pois além de evitar problemas socioambientais poderá economizar com materiais para reforma de pavimento ou construção de blocos de tijolos (RIBEIRO, 2013).

Como dito anteriormente uma das formas de se reutilizar o resíduo da construção civil é utilizando-o como camada de base e sub-base. Entende-se por base a camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais devido aos veículos, que posteriormente são distribuídos adequadamente a camada subjacente, e sub-base a camada de pavimentação subjacente a esta, com o objetivo de absorver os esforços verticais devido aos veículos, sustentadas pela camada de subleito (BAGATINI, 2011). O uso de agregados reciclados de construção civil em base e sub-base de pavimentação asfáltica apresenta inúmeras vantagens econômicas, sociais e ambientais, essa tem sido uma das maneiras mais difundidas para o seu fim (FONTES, 2018).

Os resíduos de construção civil podem ser utilizados na fabricação de tijolos cerâmicos, conforme testes de resistência a compressão, os tijolos que possuem em sua composição resíduos da construção apresentam resistência a compressão maior que 4 Mpa, mediante esta afirmação indica-se a utilização dos RCC para a produção de tijolos obtendo-se assim como vantagem boas propriedades físicas. A utilização dos RCC para a fabricação de tijolos reduz drasticamente o consumo de argila contribuindo assim para menores impactos ambientais (MATUTI, 2019).

Os resíduos de construção civil também podem ser transformados em argamassa, este processo se dá através da moagem e peneiramento do RCC. Após o processo de trituração, são obtidos 4 novos produtos a serem comercializados, sendo eles a areia reciclada podendo ser comercializada como tijolos e blocos de vedação, brita reciclada para obras de drenagem, bica corrida para assentamentos topográficos e o rachão para obras de pavimentação e obras de terraplanagem (FERNANDES, 2018).

## 4 METODOLOGIA

Na execução deste estudo, primeiramente, objetivou-se efetuar uma pesquisa bibliográfica e conceitos voltados a área de Gestão de Resíduos sólidos, por ser pertinente a fase primária foi de suma importância para embasamento aos propósitos almejados. Sendo realizado um levantamento de dados sobre a construção civil. Avaliação da gestão dos municípios acerca da disposição dos resíduos de construção civil. É possível visualizar de acordo com a figura 2, as delimitações e o posicionamento dos municípios em relação ao estado de Rondônia que foram selecionados para a execução deste trabalho.

Figura 2 – Localização dos municípios em relação ao estado de Rondônia.



Fonte: Autor (2021).

### 4.1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estado de Rondônia foi criado em de 22 de dezembro de 1981 e localiza-se na região norte do Brasil, possui como estados limítrofes Mato Grosso a leste,

Amazonas a norte, Acre a oeste e a República da Bolívia a oeste e sul. O estado tem 52 municípios, que ocupam uma área de 237.590,864 km<sup>2</sup>, com uma população estimada em 1.560.501 habitantes, sendo Porto Velho a capital e município mais populoso, 426.558 habitantes (IBGE, 2010).

Foram selecionados 3 municípios, sendo eles Ariquemes, Monte Negro e Campo Novo de Rondônia, os respectivos municípios fazem parte do Consórcio de Saneamento da Região Central de Rondônia – CISAN, como sendo a empresa responsável pelo gerenciamento do saneamento básico desses e outros municípios, é possível visualizar todos os municípios pertencentes a esse consórcio na tabela 4.

Os locais foram escolhidos por serem municípios em expansão urbana que conseqüentemente crescem fortemente na área de construção civil, esse cenário possibilita que a economia gire, gerando empregabilidade em diversificados setores do ciclo da indústria da construção civil.

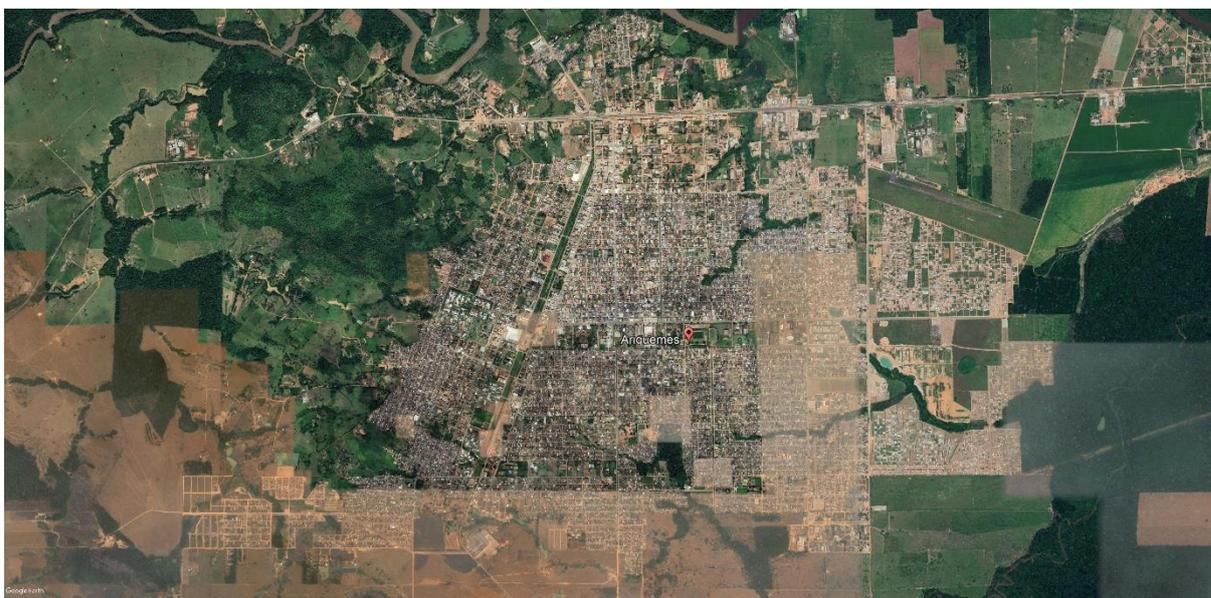
Tabela 4 – Municípios integrantes ao consórcio intermunicipal de saneamento da região central de Rondônia (CISAN).

Posição	Município	Pop.
1	Alto Paraíso	17.135
2	Ariquemes	90.353
3	Buritis	32.383
4	Cacaulândia	5.736
5	Campo Novo de Rondônia	12.665
6	Cujubim	15.854
7	Governador Jorge Teixeira	10.512
8	Itapuã do Oeste	8.566
9	Machadinho D'Oeste	31.135
10	Monte Negro	14.091
11	Nova União	7.493
12	Ouro Preto do Oeste	37.928
13	Rio Crespo	3.316
14	Theobroma	10.649
15	Vale do Anari	9.834

Fonte: IBGE (2010).

A cidade de Ariquemes está localizada na região central do estado de Rondônia, a 131,324m (metros) acima do nível do mar, latitude 09° 54'50" S e longitude 63°02'38" W. Com clima equatorial, e uma população de 90.353 mil habitantes (IBGE, 2010).

Figura 3 – Município de Ariquemes, Rondônia.



Fonte: Google Earth Pro (2020).

O município de Ariquemes cresce em vários segmentos e passa por inúmeras transformações a cada ano, advindas dos processos industriais e de urbanização. Com o crescimento da economia local, a urbanização está em constante expansão, uma das formas de visualização do aumento da urbanização é o crescimento da frota de veículos e demanda por materiais de construção, com esse aumento populacional, algumas adversidades ocorrem ao meio ambiente saúde e economia (BOA SORTE, 2011).

O município de Monte Negro está localizado na região central do estado de Rondônia, a 153m (metros) acima do nível do mar, latitude 10°15'6" S e longitude 63°17'14" W. Com clima equatorial, e uma população de 14.091 mil habitantes (IBGE, 2010).

Figura 4 – Município de Monte Negro, Rondônia.



Fonte: Google Earth Pro (2020).

A cidade de Campo Novo de Rondônia, está localizada a uma latitude  $10^{\circ}35'49''$  S,  $63^{\circ}36'44''$  W" estando a uma altitude de 0 metros e uma população de 12.665 mil habitantes (IBGE, 2010).

Figura 5 – Município Campo Novo de Rondônia.



Fonte: Google Earth Pro (2020).

#### 4.2. LEVANTAMENTO DE DADOS

Para a realização deste trabalho objetivou-se analisar as atuais decisões da gestão de resíduos sólidos, no entanto foi necessário buscar embasamento em normas e documentos verídicos que possuam um conteúdo voltado ao tema selecionado, necessitou-se também obter informações cedidas pelos órgãos públicos responsáveis. Para isso foram realizadas visitas a campo pertinentes ao conteúdo abordado para veracidade em confrontação com os dados cedidos.

#### 4.3. PROPOSTAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Da pesquisa e estudo dos dados serão desenvolvidas propostas de tratamento de resíduos de construção civil, através de literatura específica e experiência de sucesso. Para que as propostas sejam adequadas para a realidade dos municípios em estudo, tais fatores serão considerados dominantes:

- Características do município;
- Estimação dos RCC gerados;
- Existência de legislação que promova minimizar os efeitos negativos e/ou potencializar os positivos.
- Conformidade com a Resolução CONAMA 307/2002 e complementares;
- Interesse do poder público em tratar os resíduos de construção civil;

## 5 RESULTADOS E DICUSSÃO

### 5.1. ARIQUEMES

A cidade Ariquemes é sede do CISAN, logo a mesma possui aterro sanitário onde são coletados não só resíduos do município, mas dos outros municípios integrantes do CISAN. Diferentemente dos outros municípios Ariquemes possui empresas especializadas para coleta e transporte dos resíduos de construção civil, dispõem de caçambas grandes e pequenas com uma pequena diferença de valor respectivamente, valores variam de acordo com cada empresa, a caçamba grande com aproximadamente 6m<sup>3</sup> e 7m<sup>3</sup> e a caçamba pequena com 5m<sup>3</sup>.

Portanto, estas são empresas privadas que cobram pelo serviço de coleta, dificultando assim o acesso a esse serviço por parte da população que não tem condição ou prefere dar uma destinação de forma incorreta ao custear o serviço de coleta. É importante ressaltar que tanto o grande como o pequeno gerador são responsáveis pelos RCC gerados e por isso são responsáveis também pela sua destinação correta.

Além da população, empresas privadas que possuem assessoramento ou conhecimento, e que geram os resíduos de construção civil, entendem que a responsabilidade pela destinação dos resíduos é por parte do gerador, dessa forma quando há uma reforma ou reparo, a empresa prestadora do serviço de coleta é chamada e encaminha os resíduos para o aterro sanitário, o aterro por sua vez não faz o tratamento, reciclagem ou reutilização, apenas recebe os resíduos e não os encaminha para algum município que possua uma empresa especializada em tratar esses materiais.

O aterro sanitário se localiza a 5.58 km a partir do ponto traçado de saída do município de Ariquemes de acordo com a Figura 6, a saída é em direção ao município de Machadinho d'Oeste. O aterro sanitário do município de Ariquemes possui uma guarita e uma balança para o monitoramento do controle dos resíduos e veículos que entram no aterro sanitário, porém a balança não está funcionando e o aterro dispõem de uma célula para alocação dos resíduos de construção civil.

Figura 6 – Acesso ao aterro sanitário



Fonte: Google Earth Pro (2021).

Segundo Farias (2016), grande parte dos municípios brasileiros, tem obstáculos frente a solução dos problemas trazidos pelos resíduos de construção civil. A inexistência de um lugar próprio para o destino final dos RCC, por parte dos municípios, ocasiona em disposições irregulares dispersas, produzindo imensos impactos ambientais, sociais e dificultando a limpeza pública.

Os resíduos ficam alocados em um espaço a céu aberto, de acordo com a figura 7, que não possui nenhum tipo de preparo para o acondicionamento destes materiais, ou seja, os resíduos ficam expostos a ações naturais, como chuva e vento, situação relevantemente crítica, devido a estes materiais estarem sujeitos a alterações químicas, que são capazes de alterar a qualidade do solo.

Sabe-se que o lixão é uma opção inadequada e ilegal, tornando-se constituída pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (2010), a seleção dos aterros como disposição final é enquadrada como ambientalmente adequada, sendo instituída por normas específicas operacionais, a fim de garantir a proteção do meio ambiente (SOUSA, 2020).

Figura 7 – Célula dos resíduos de construção civil e podas



Fonte: Autor (2021).

A medida mitigadora mais utilizada para combater a escassez dos recursos naturais e a geração dos resíduos é a reciclagem, diante disso, o Brasil tem adotado essas medidas recentemente, mesmo assim, uma atitude tomada por iniciativa de alguns municípios isolados. A geração dos resíduos principalmente os RCC tem tomado grande proporção em áreas de diferentes locais do Brasil, o incentivo para a reutilização não deve ser encarado como algo passageiro, mas sim permanente, uma vez que auxiliará no combate aos resíduos e a mitigação da exploração de recursos naturais.

## 5.2. MONTE NEGRO

De acordo com o observado através da visita realizada a campo no município de Monte Negro/RO, os resíduos sólidos urbanos são coletados diariamente por um veículo próprio. O município não possui aterro sanitário e não possui transbordo, contudo como o mesmo faz parte do CISAN, os resíduos são destinados diariamente para o aterro sanitário que está localizado próximo a zona urbana de Ariquemes.

Apesar dos resíduos serem coletados diariamente verificou-se através de pesquisas a campo a existência de um lixão a céu aberto na cidade, o mesmo fica

localizado a 7 km do centro da cidade, este lixão já existe a mais de 12 anos. No mesmo são descartados todo tipo de material, sendo eles resíduos domiciliares, resíduos de poda, resíduos de construção civil e até mesmo carcaças de animais, de acordo com a figura 8 é possível visualizar o caminho realizado desde a BR-421 ao lixão do município. Ainda de acordo Política Nacional de Resíduos Sólidos, os lixões deveriam ter sido encerrados em 2014.

Não existe no município uma legislação municipal que trate exclusivamente da gestão dos RCC, contudo segundo os órgãos municipais os resíduos são reaproveitados na recuperação de vias municipais, afirmação um tanto duvidosa já que os resíduos não são coletados separadamente.

O órgão público poderá regulamentar uma lei municipal que coíba a disposição incorreta em áreas não permitidas, considerando multaríeis, podendo haver fiscalização de forma ordeira para acompanhamento em caso de deposição para que possa ser realizada a denúncia ao órgão competente (KARPINSKI, 2007).

O Órgão público responsável também poderá divulgar a limpeza do local e o replantio de mudas nativas com intuito a planejar e divulgar a realização da revegetação área e comunicar a população que deseja ter contato com esse tipo de recuperação da área, portanto, desenvolvendo a educação ambiental na região, por fim, isolar o acesso a esse terreno aberto.

Figura 8 – Acesso ao lixão



Fonte: Google Earth Pro (2020).

De acordo com as Figuras 9 e 10 é possível visualizar resíduos de construção civil, misturados com restos de podas, serragem e resíduos domésticos. A população como geradora desses resíduos, juntamente com os produtores rurais, os encaminha para esse lixão de modo a dar a destinação incorreta, já que o município não possui áreas regularizadas para esses descartes. Importante ressaltar que desde a entrada ao acesso a esse lixão, é possível visulizá-los já na estrada, não só os resíduos, como também carcaças de animais e a presença de urubus no entorno da área.

Figura 9 – Resíduos domésticos e Restos de Podas



Fonte: Autor (2021).

Figura 10 – Resíduos de Construção Civil



Fonte: Autor (2021).

### 5.3. CAMPO NOVO DE RONDÔNIA

Durante a visita realizada a campo no intuito de coletar informações, o município dispõe de uma propriedade que é de domínio particular da prefeitura onde são depositados restos de podas de árvores.

Os resíduos domésticos são encaminhados para um transbordo afastado da cidade, de acordo com a figura 11, a área do transbordo não possui balança na entrada e nem uma guarita para fiscalização do que é depositado, também são depositados restos de podas, materiais de construção civil e possui um contêiner de ferro no local, para melhor organização e logística.

Figura 11 – Acesso ao transbordo



Fonte: Autor (2021).

Um caminhão da prefeitura faz a coleta dos resíduos no município e leva diretamente para o contêiner, onde o mesmo, após cheio, é deslocado para o aterro sanitário de Ariquemes, pois o município de Campo Novo de Rondônia faz parte dos municípios integrantes do Consorcio Intermunicipal de Saneamento da Região Central de Rondônia - CISAN, onde o município de Ariquemes dá a destinação final.

Na região da cidade existe um terreno particular onde são armazenados materiais de construção civil. No intuito de nivelar o terreno, como não existe um controle, indivíduos tem se apropriado da situação para fazer descarte, de acordo com a figura 12, materiais como latas de tintas contaminadas, sacolas plásticas e garrafas pets. Não é possível visualizar demais resíduos por conta da vegetação que toma conta do terreno que não é limpo regularmente. De acordo com a NBR 10004 de 2004, são considerados resíduos perigosos aqueles classificados de acordo com suas características, seja inflamabilidade, corrosividade, reatividade e patogenicidade.

De acordo com o art. 10 da CONAMA 307 de 05 de julho de 2002, os resíduos possuem diferentes classificações, portanto deverão ser enquadrados e destinados individualmente, contrariamente isso acarretará malefícios como por exemplo o derramamento de solventes ou tintas, aos solos e corpos hídricos próximos ao local, dificultando até mesmo o processo de tratamento da água para abastecimento público

(BRASIL, 2002). Com isso o potencial hidrogeniônico – pH, pode se tornar ácido, comprometendo os rios ou lagos, surgindo casos correlacionados a qualidade do corpo hídrico, conseqüentemente expandindo os gastos público no setor da saúde.

Figura 12 – Área particular



Fonte: Autor (2021).

Ainda de acordo com o parágrafo 1º do Art. 4º, os resíduos da construção civil não podem ser alocados em áreas consideradas “bota fora” e nem lotes vagos, diante disso o gerador tem como prioridade a não geração desse resíduo, por conseguinte a redução, reutilização ou reciclagem (BRASIL, 2012).

É possível visualizar nitidamente de acordo com a figura 13, resíduos domésticos e restos de podas envolvidos sem nenhum tipo de segregação do material em uma área de domínio da prefeitura, onde por sua vez, não deveria ser um local para o descarte a curto e longo prazo, pois se torna uma prática de rotina comum encaminhar esses resíduos para esse local, acomodando e orientando que a população acredite que seja o local correto de destinação correta.

Figura 13 – Área de domínio da Prefeitura



Fonte: Autor (2021).

Seria de grande relevância a implementação do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PIGRCC nos municípios principalmente os de pequeno porte, a fim de orientar quanto as obrigações e deveres dos geradores. Os pequenos geradores dos RCC são os principais causadores pela maior porcentagem dos resíduos gerados nos municípios, isso advém de reformas e pequenas obras ou demolições, dessa forma se não gerenciados corretamente, acarretaram impactos negativos ao meio ambiente (LOWEN E NAGALLI, 2020). A fiscalização não ocorre corriqueiramente, devido aos municípios não possuírem legislações para que as Secretárias Municipais e de Meio Ambiente – SEMA possa executar a atividade, entretanto mesmo em municípios que possuam legislação o governo não disponibiliza recurso financeiro para execução de tal atividade, influenciando diretamente na gestão dos municípios.

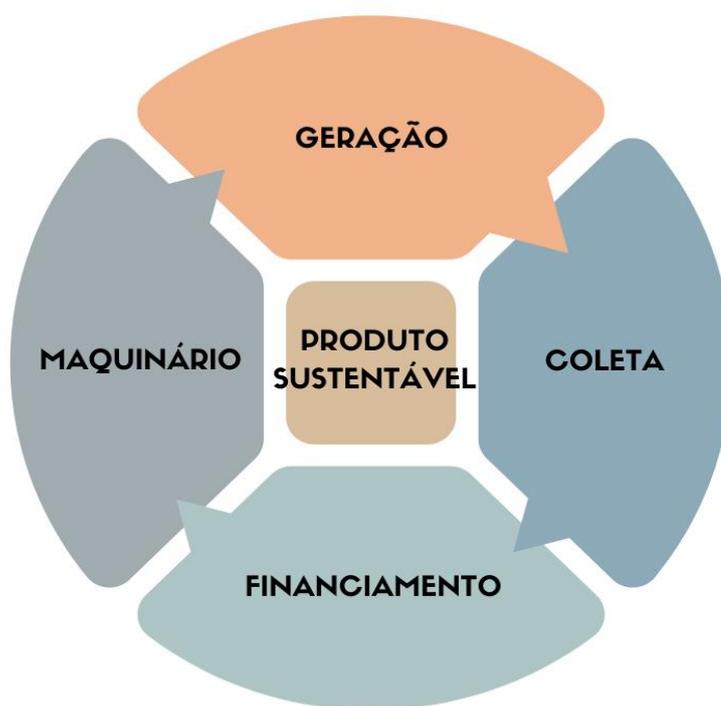
#### 5.4. PROPOSTAS E TÉCNICAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

A população ariquemense no censo do ano de 2010, foi contabilizada com 90.353 pessoas, em constante expansão territorial, o que conseqüentemente contribui para a urbanização do município, o segmento de construção civil se torna cada vez mais positivo e potencializador para a economia do município uma vez que fomenta a economia local e produz grande geração de empregos, por esse motivo a busca por

materiais de construção civil em épocas atribuladas, se torna inviável uma vez que possui um aumento drástico nos valores dos produtos e falta de reposição por parte dos fornecedores.

Na ilustração de acordo com a figura 14, o ciclo possui o gerador seja ele pequeno porte como a população dos municípios integrantes ao CISAN e o grande como empreiteiras que projetam edifícios, que fazem reformas ou demolições, dentre outros imóveis. O processo identifica o gerador, o transportador e o receptor de uma forma simplificada.

Figura 14 – Ciclo dos resíduos de construção civil



Fonte: Autor (2021).

A usina terá a necessidade de buscar financiamento para o projeto, onde poderá haver conversação entre a usina e o órgão competente de forma a buscar investimentos para instalações, equipamentos modernos e mão de obra altamente qualificada, portanto, as empresas licenciadas pela prefeitura responsáveis pela coleta e transporte poderão encaminhar os RCC diretamente para a usina recicladora que atuará de forma a transformar em um produto como tijolo ecológico, telha

ecológica e terra vegetal, ocasionando impacto positivo na melhoria da qualidade de vida e contribuindo para a saúde pública.

Devem ser adotados critérios para a localização da usina, levando em consideração os impactos visuais, ambientais e socioeconômicos, emissão de poeira e a segurança acerca dos colaboradores, regulamentação de uso do solo, municípios geradores integrantes ao CISAN. Uma pesquisa setorial efetuada pela Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (Abrecon) mostra que 310 usinas de reciclagem foram introduzidas em torno do país, ao longo de 6 anos, sendo 83% do setor privado, o que aplica soluções em aspectos ambientais desenvolvidos.

As empresas especializadas nos serviços de coleta e transporte dos resíduos de construção civil, captam esses RCC, e os destinam ao local onde, a usina especializada em reciclagem e reutilização, passará pelo processo de triagem e seleção dos materiais de resíduos da construção civil gerando produtos sustentáveis que retornaram ao mercado, onde aqueles não utilizados no processo, recebam a destinação correta.

A geração desses materiais em grande escala, resulta em disposições inadequadas, podendo causar entupimento nos sistemas de drenagem do município, assoreamento e poluição de córregos e igarapés, dificultando a execução dos sistemas. A importância de uma usina especializada em reutilização e reciclagem, resulta na necessidade de uma gestão prática e sustentável solubilizando as questões decorrentes as gestões dos municípios, como o tratamento dos materiais.

Segundo Marciano (2020), uma pesquisa foi realizada no município de Ariquemes entre o ano de 2019 e o ano de 2020, com 4 empresas especializadas em coletas e transportes credenciadas pela prefeitura, onde em 2019 houve uma estimativa total de 103 m<sup>3</sup> e no ano seguinte de 2020 subiu para 170 m<sup>3</sup> o que mostra que o município de Ariquemes, teve um aumento de 65,04%. Sendo um valor que teve disparidade em curto prazo de tempo, uma vez que o setor de construção civil é impulsionado cada vez mais de acordo com o tempo, principalmente com a chegada de prédios residenciais, edifícios de comércio varejista entre outros, cujo objetivo é expandir a economia do município.

Os municípios de Monte Negro e de Campo Novo de Rondônia como dito em tópicos anteriores deste trabalho fazem parte do CISAN, o órgão juntamente com os municípios poderão criar um software que seja capaz de gerenciar os dados dos municípios, de acordo com a geração dos resíduos de construção civil e propor a elaboração de um programa com interface intuitiva com acesso através de cadastro com nome, endereço e cadastro de pessoa física (CPF) ou cadastro nacional de pessoas jurídicas (CNPJ), dos geradores, captadores, transportadores e o receptor.

Esse programa indicará que tipo de execução que está sendo feita, seja reforma, reparos ou demolições. Poderá também ser criada uma aba onde possa ser visualizada legislações pertinentes aos resíduos e quanto a sua classificação. Criação de pontos de descarte voluntários como por exemplo em um galpão que possa ter contêineres individuais de domínio da prefeitura de Monte Negro e de Campo Novo de Rondônia, onde a visualização das rotas disponíveis seja possível através do aplicativo.

A utilização do software auxiliará na gestão dos municípios de pequeno porte de modo a gerar relatórios individuais de cada município e um relatório geral por parte do CISAN. Já que os resíduos domésticos são trazidos de outros municípios para Ariquemes, através da implementação do transporte esse aplicativo de gerenciamento contribuirá para a usina de Ariquemes que faria o ciclo e a inserção do material novamente no mercado.

O terreno particular deve ser limpo regularmente, pois é de responsabilidade do proprietário, após a limpeza é indicado que seja inserida uma placa alertando que aquele local é uma propriedade particular e não tem licenciamento para o recebimento de resíduos em geral, informando o número e o endereço da Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMA, para que possam ser orientados quanto ao descarte de forma correta e segura para que não prejudique o meio ambiente.

Criar folders e panfletos interativos acerca das legislações e a respeito da educação ambiental para propagar os termos educativos para a população ter conhecimento e acessibilidade a informação como programas de reciclagem e reutilização.

Propõe-se em concordância com a implantação da usina de reciclagem, que atue paralelamente executando medidas mitigadoras de impactos ambientais e socioeconômicos em situações que envolvam grande aumento de resíduos e também acerca da disposição inadequada, uma dessas formas é a instalação de eco pontos nos municípios como citado anteriormente que também poderá orientar sobre campanhas e dúvidas. Com a instalação dos ecopontos nos municípios, possibilitará que sejam feitas reciclagens e reutilizações por aqueles catadores que executam a atividade em busca de retorno financeiro, além disso, será possível mensurar e criar relatórios individuais, contribuindo para os panoramas estaduais ou em âmbito nacional, portanto, melhorando a qualidade e eficiência de gestão.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste trabalho, conclui-se que não existe transporte dos resíduos de construção civil por parte dos municípios de Monte Negro e Campo Novo de Rondônia, diretamente para o município de Ariquemes, onde não ocorre o tratamento do mesmo na sede dos municípios do consórcio. As construções chegam a consumir de 50% a 70% dos recursos naturais disponibilizados por todo o mundo, considerando todo o ciclo de vida desses recursos.

Além disso, devido à falta de áreas licenciadas para esses depósitos dos resíduos, ocorre a disposição em vários locais irregulares, prejudicando os sistemas de drenagem e dificultando o sistema de limpeza pública. Isto é quando ocorre um telefonema de forma a denunciar que possui resíduos variados em córregos e igarapés, que na maioria das situações, permanecem in loco.

A falta de empresas especializadas em serviços de coleta, pode ocorrer em um município de pequeno porte, por conta da baixa população que não consegue suprir a demanda para o empreendimento. Importante ressaltar que existe falta de conscientização ambiental por parte da população que se vê indisposta a dar a destinação correta.

As diretrizes e propostas para a busca de uma gestão sustentável envolve a coparticipação de todos os municípios envolvidos, assim como os órgãos e população para que possam ser implementados esses sistemas. Evidencia-se que a propagação da divulgação da Resolução CONAMA 307/2002, tem um alcance relativamente baixo, sendo necessário o compartilhamento desse documento público entre as divisões de equipes técnicas que realizam serviços voltados a fiscalização.

Diante do exposto durante o trabalho, a implementação dos sistemas, auxiliará de forma positiva na gestão dos municípios, ocorrendo a potencialização sobre a gestão dos municípios, a reciclagem e reutilização dos RCC, além da inserção de produtos sustentáveis no mercado para revenda de materiais de construção civil e de fiscalizações eficientes em prol do meio ambiente e do meio socioeconômico.

## 6.2. RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Aprofundamento em conceitos e técnicas para implementação dos sistemas de usina no município de Ariquemes, avaliando a viabilidade econômica do município de forma periódica e do sistema de reciclagem e reutilização;
- Estudo implantação acerca do software de gerenciamento para a gestão dos pequenos municípios integrantes ao CISAN;
- Comparar os indicadores de sustentabilidade práticas em municípios de maior porte, visando a implantação desses indicadores;
- Identificação de boas práticas em modelos de gestão sustentáveis;
- Estudo de viabilidade econômica dos transportes dos resíduos de construção civil até a usina.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIKO, Alex Kenya; MARQUES, Felipe Silveira; CARDOSO, Francisco Ferreira. **Setor de construção civil: segmento de edificações, Brasília-DF, 2005.**

Disponível em:

[https://acervodigital.sistemaindustria.org.br/bitstream/uniepro/147/1/Estudo%20Setorial%20Constru%c3%a7%c3%a3o%20Civil\\_PDF.pdf](https://acervodigital.sistemaindustria.org.br/bitstream/uniepro/147/1/Estudo%20Setorial%20Constru%c3%a7%c3%a3o%20Civil_PDF.pdf). Acesso em: 10 nov. 2020.

ABRECON. Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição. **Panorama das usinas de reciclagem de RCD no Brasil: a pesquisa setorial Abrecon 2014/2015.** São Paulo, SP: Abrecon, 2016. Disponível em:

<https://revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/8216>. Acesso em: 26 jun. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. FÓRUM NACIONAL DE NORMATIZAÇÃO: **NBR 10.004 RESÍDUOS SÓLIDOS.** RIO DE JANEIRO, 1987. 63P.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2018. 68 p. Disponível em:

<https://abrelpe.org.br/panorama>. Acesso em: 11 nov. 2020.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2020. 52 p. Disponível em:

<https://abrelpe.org.br/panorama>. Acesso em: 11 abr. 2021.

BAGATINI, F.; ALEGRE, P. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL ESCOLA DE ENGENHARIA DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL. **Aproveitamento como base e sub-base na pavimentação de vias urbanas.** [s.l: s.n.] 2011. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/39135/000825270.pdf?sequence>. Acesso em: 15 nov. 2020.

BERNARDES, Alexandre; THOMÉ, Antonio; PRIETTO, Pedro Domingos Marques; ABREU, Águida Gomes de. **QUANTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO COLETADOS NO MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO, RS.** Disponível em:

<https://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/5699>. Acesso em: 25 abr. 2021.

BOA SORTE, Paulo Henrique dos Santos. **Avaliação preliminar do nível de acidez da chuva no município de Ariquemes, estado de Rondônia:** instrumento de conscientização ambiental. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em licenciatura em Química) – Faculdade de Educação e Meio Ambiente, 2011.

Disponível em: <http://repositorio.faema.edu.br/handle/123456789/555>. Acesso em: 14 set. 2021.

BORGES, R.F.M; AGOSTINHO, F. **Avaliação das Eficiências Energética, Global, e Emissões de CO2 da Produção de Areia a Partir de Resíduos da Construção Civil.** Universidade Paulista (UNIP), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de

Produção, Laboratório de Produção e Meio Ambiente. São Paulo, maio de 2015.

Disponível em:

[http://www.advancesincleanerproduction.net/fifth/files/sessoes/5a/2/borges\\_and\\_ago stinho\\_academic.pdf](http://www.advancesincleanerproduction.net/fifth/files/sessoes/5a/2/borges_and_ago stinho_academic.pdf). Acesso em: 10 nov. 2020.

BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. Revisão bibliográfica: **reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil**. *Cerâmica*, v. 61, n. 358, p. 178–189, 2015. Disponível em:

[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0366-69132015000200178&lng=pt&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0366-69132015000200178&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 11 nov. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente, (2002). Resolução CONAMA nº. 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil. Ministério do Meio Ambiente: CONAMA, 2002. Disponível em:

[http://conama.mma.gov.br/?option=com\\_sisconama&task=arquivo.download&id=305](http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=305) Acesso em: 05 nov. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente, (2002). Resolução CONAMA nº. 448, de 18 de janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Ministério do Meio Ambiente: CONAMA, 2012. Disponível em:

[http://conama.mma.gov.br/?option=com\\_sisconama&task=arquivo.download&id=652](http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=652) Acesso em: 05 nov. 2020.

BRASIL. Lei nº 12305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm). Acesso em: 17 jul. 2021.

CARDOSO, A.; GALATTO, S.; GUADAGNIN, M. Estimativa de Geração de Resíduos da Construção Civil e Estudo de Viabilidade de Usina de Triagem e Reciclagem. **Brazilian Journal of Environmental Sciences (Online)**, n. 31, p. 1-10, 31 mar. de 2014. Acesso em: 12 set. 2021.

CARVALHO; CRISTINA, Laísa; LEONARDO, BORGES. **Destino Dos Resíduos Sólidos Da Construção Civil No Município De Lambari - MG**. [s.l.: s.n., s.d.].

Disponível

em:<http://repositorio.unis.edu.br/bitstream/prefix/633/1/Luiz%20Leonardo.pdf>. Acesso em 15 de nov. de 2020.

DETONI, Denis; ANSCHAU, Cleusa Teresinha. Gestão dos resíduos sólidos dos canteiros de obras da construção civil do município de Chapecó-SC. **Revista Científica Tecnológica**, Chapecó-SC, v. 5, n. 2, 2016.

FARIAS, A.; FUCALÉ, S.; GUSMÃO, A. Olinda-PE: DIAGNOSTICO DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE OLINDA. Olinda-PE:

**Revista de engenharia e pesquisa aplicada**, 2016-. Disponível em:

<http://www.revistas.poli.br/~anais/index.php/rep/article/view/386>. Acesso em 17 jun. 2021.

FERNANDES, Luiz Henrique Scarmucin; SOUZA, Claiton de Oliveira. **RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**. Disponível em: <https://prsrecicladora.com.br/wp-content/uploads/2015/12/ee4fe826aee73bb88d902c95996ff19a.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2021.

FONTES, Ana Carolline de Souza; NEPOMUCENO, Daiana Valt; BATISTA, Jaqueline da Silva Pereira. **Resíduos sólidos da construção civil: utilização de agregados reciclados em base e sub-base de pavimentação asfáltica**. [s.l.: s.n.], 2018. Disponível em: <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2018/06/residuos-solidos-da-construcao-civil-utilizacao-de-agregados-reciclados-em-base-e-sub-base-de-pavimentacao-asfaltica.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2021.

GOUVEIA, Nelson. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social**. *Ciênc. Saúde coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, jun. 2012. Available from [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S141381232012000600014&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141381232012000600014&lng=en&nrm=iso). Access em: 11 abr. 2021. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000600014>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística | v4.3.8.5. 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ro/ariquemes/panorama>. Acesso em: 16 set. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística | v4.3.8.5. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ro/ariquemes/panorama>. Acesso em: 16 set. 2020.

KARPINSKI, Luisete Andreis. **PROPOSTA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL PARA O MUNICÍPIO DE PASSO FUNDO-RS**. 2007. 108 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Passo Fundo Faculdade de Engenharia e Arquitetura, Programa de pós-graduação em engenharia área de concentração: Infra-estrutura e Meio Ambiente. Passo Fundo, 2007. Disponível em: [http://abepro.org.br/biblioteca/enegep2008\\_TN\\_STO\\_069\\_490\\_12088.pdf](http://abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_069_490_12088.pdf). Acesso em: 20 jun. 2021.

LÔRDELO, Patrícia Miranda; EVANGELISTA, Patrícia Pereira de Abreu; FERRAZ, Tatiana Gesteira de Almeida. **Gestão de resíduos na construção civil: redução, reutilização e reciclagem**. Salvador: SENAI-BA, 2007. 86 p. ISBN 9788560771004. Disponível em: <http://www.fieb.org.br/bancafiieb/detalhe/gestao-de-residuos-na-construcao-civil-reducao-reutilizacao-e-reciclagem/177>. Acesso em 23 jun. 2021.

LOWEN, Elisa Margareth; NAGALLI, André. Pequenos geradores de resíduos da construção civil: prefeituras municipais e a disponibilização de informações. **Revista Brasileira de Gestão e Sustentabilidade**, Curitiba – PR, v. 7, n. 15, p. 43-50, 30 abr. 2020.

MARCIANO, Evandro Pimentel. **Estudo para implantação de usina de reciclagem de resíduos classe a da construção civil no município de Ariquemes/RO**. Ariquemes-RO, 2020. Disponível em: <http://repositorio.faema.edu.br/bitstream/123456789/2810/1/TCC%20EVANDRO%20FINAL%20CORRIGIDO%2014-12->

20%20ok%20ok%20ok%20%203%20%281%29\_assinado\_assinado\_assinado1608082042.pdf. Acesso em: 26 jun. 2021.

MARIANO, Leila Seleme. **Gerenciamento de resíduos da construção civil com reaproveitamento estrutural: estudo de caso de uma obra com 4.000m<sup>2</sup>**. Curitiba-PR, 2018. Disponível em: [https://docs.ufpr.br/~bleninger/dissertacoes/147-Leila\\_Seleme\\_Mariano.pdf](https://docs.ufpr.br/~bleninger/dissertacoes/147-Leila_Seleme_Mariano.pdf). Acesso em: 14 abr. 2021.

MATTOS, Bernardo Bandeira de Mello. **Estudo do reuso, reciclagem e destinação final dos resíduos da construção civil na cidade do rio de janeiro**. Rio de Janeiro, [s.n.], 2013. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10009307.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2021.

MORAES, Andréa Moura de. **Análise da normatização, gestão e destinação dos resíduos da construção civil: estudo de caso de três empresas**. 2018. 77 f. Dissertação (Mestrado em Avaliação de Impactos Ambientais) - Universidade La Salle, Canoas, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11690/1114>. Acesso em: 20 jun. 2020.

MORAND, Fernanda Guerra. **Estudo Das Principais Aplicações De Resíduos De Obra Como Materiais De Construção**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10017420.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2020.

MATUTI, Bruna Barbosa. **Reutilização de resíduos de construção civil e demolição na fabricação de tijolo cerâmico**. 2019. 72 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Amazonas, 2019. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/7338>. Acesso em: 21 nov. 2021.

NASCIMENTO, Cláudia Pinheiro; SANTOS, Carlos; SILVA, Maurício. **Porto Velho a produção do espaço urbano de Rondônia (1980/2010)**. 2012. 33 f. Dissertação (Graduação em Geografia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/geografar/article/download/22447/18461>. Acesso em: 18 nov. 2021.

SCHIAVI, Cristiano; LIPP-NISSINEN, Katia. (2014). PANORAMA DA GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - RS. **Revista Monografias Ambientais**. 13. 10.5902/2236130813546. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/286694227\\_panorama\\_da\\_gestao\\_de\\_residuos\\_da\\_construcao\\_civil\\_em\\_municipios\\_do\\_estado\\_do\\_rio\\_grande\\_do\\_sul\\_-\\_rs/citation/download](https://www.researchgate.net/publication/286694227_panorama_da_gestao_de_residuos_da_construcao_civil_em_municipios_do_estado_do_rio_grande_do_sul_-_rs/citation/download). Acesso em: 14 abr. 2021.

PEREIRA, Diogo Danilo de Almeida. **Estudo sobre os Resíduos da Construção Civil (RCC) no Município de Mamborê-PR**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Bacharelado em Engenharia Civil, 2014. Disponível em: [http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6268/3/CM\\_COECI\\_2013\\_2\\_09](http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6268/3/CM_COECI_2013_2_09). Acesso em: 12 set. 2021.

PIMENTEL, Ubiratan Henrique Oliveira. **Análise da geração de resíduos da construção civil da cidade de João Pessoa/PB**. 2013. 190 f. Dissertação (Doutorado) – Universidade Federal da Bahia e Federal da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/299>. Acesso em: 12 abr. 2021.

PINTO, Gilberto Júnior Ferreira; MELO, Eusileide Suianne Rodrigues Lopes de; NOTARO, Krystal de Alcantara. **Geração de resíduos sólidos da construção civil – métodos de cálculo.vii congresso brasileiro de gestão ambiental**. vol. 7., 2016, Campina Grande, PB. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2016/III-003.pdf>. Acesso em: 16 maio 2021.

PINTO, Tarcísio de Paula; GONZÁLEZ, Juan Luís Rodrigo. Manejo e gestão de resíduos da construção civil. Volume 1 - Manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão nos municípios. Parceria técnica entre o Ministério das Cidades, o Ministério do Meio Ambiente e a Caixa Econômica Federal. Brasília: CAIXA, 2005. ISBN: 85-86836-04-4. Acesso em: 23 jun. 2021.

PORTO, Maria Edelma Henrique de Carvalho; SILVA, Simone Vasconcelos. **Reaproveitamento dos entulhos de concreto na construção de casas populares**. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008\\_TN\\_STP\\_079\\_551\\_11839.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STP_079_551_11839.pdf). Acesso em: 14 abr. 2021.

RIBEIRO, Guilherme Carnizella. **Avaliação do gerenciamento de resíduos de construção e demolição (RCD) no município de Torres, Rio grande do Sul**. Universidade Federal de Santa Catarina, Torres, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/125094/TCC%20Guilherme%20A5...pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 14 maio 2021.

SANTO, Juliete, de Oliveira; BATISTA, Onavlis Henrysson Soares; SOUZA, Jane Kelly Santos de; LIMA, Cirlean Tenório de; SANTOS, Jaime Rodrigues dos. **Município de Sarges. Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos – PMGIRS**. São Paulo - SP 2015. [Internet]. Disponível em: [https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Sagres\\_RS\\_2015.pdf](https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Sagres_RS_2015.pdf). Acesso em: 14 abr. 2021.

SANTOS, Amanda Souza; ISELLE, Fabiana Aparecida; SILVA, Leonardo Henrique Dias. **Resíduos da construção civil: conceitos, histórico e gerenciamento**. Iturama, MG, v. 8, n. 10, p. 5-21, jul/dez. 2019. Disponível em: <http://revista.facfama.edu.br/index.php/ROS/article/view/466>. Acesso em: 18 abr. 2021.

SANTOS, João Paulo de Oliveira; SILVA, Rodrigo Cândido Passos da; MELLO, Daniel Pernambucano de; EL-DEIR, Soraya Giovanetti. **Resíduos sólidos: Impactos Socioeconômicos e Ambientais**. 1. ed. - Recife: EDUFRPE, 2018. n° 579 p.

SCHNEIDER, Dan Moche; JUNIOR, Arlindo Philippi. **Gestão pública de resíduos da construção civil no município de São Paulo**. Ambiente Construído, v. 4, n. 4, p. 21–32, 2004. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/3571>. Acesso em: 19 abr. 2021.

SOUSA, Gustavo Lemos de; FERREIRA, Vitória Talita de Oliveira; GUIMARÃES, Jairo de Carvalho. Lixão a céu aberto: implicações para o meio ambiente e para a sociedade. **Revista Valore**, [S.l.], v. 4, p. 367-376, jan. 2020. ISSN 2526-043X. Disponível em: <<https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/377>>. Acesso em: 14 set. 2021. doi: <https://doi.org/10.22408/reva402019377367-376>.

SILVA, Otavio Henrique da; UMADA, Murilo Keith; POLASTRI, Paula; NETO, Generoso de Angelis; ANGELIS, Bruno Luiz Domingos; MIOTO, José Luiz. **Etapas do gerenciamento de resíduos da construção civil**, Maringá, v.19, p. 39–48, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/index.php/reget/article/view/20558>. Acesso em: 8 maio 2021.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2019. Brasília: SNS/MDR, 2020. 244 p. : il. Disponível em: [http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2019/Diagnostico\\_RS2019.pdf](http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2019/Diagnostico_RS2019.pdf). Acesso em: 11 abr. 2021.

TESSARO, Alessandra Buss; SÁ, Jocelito, Saccol de; SCREMIN, Lucas Bastianello. **Quantificação classificação dos resíduos procedentes da construção civil e demolição no município de Pelotas, RS**. Pelotas, v.12, n. 2, p. 109, junho de 2012. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/20395>. Acesso em 29 nov. 2020.



## RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO DE PLÁGIO

**DISCENTE:** Afonso Henrique Albuquerque da Silva

**CURSO:** Engenharia Ambiental e Sanitária

**DATA DE ANÁLISE:** 24.11.2021

### RESULTADO DA ANÁLISE

#### Estatísticas

Suspeitas na Internet: **7,4%**

Percentual do texto com expressões localizadas na internet 

Suspeitas confirmadas: **1,75%**

Confirmada existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados 

Texto analisado: **92,65%**

*Percentual do texto efetivamente analisado (frases curtas, caracteres especiais, texto quebrado não são analisados).*

Sucesso da análise: **100%**

*Percentual das pesquisas com sucesso, indica a qualidade da análise, quanto maior, melhor.*

Analisado por Plagius - Detector de Plágio 2.7.1  
quarta-feira, 24 de novembro de 2021 21:46

### PARECER FINAL

Declaro para devidos fins, que o trabalho do discente **AFONSO HENRIQUE ALBUQUERQUE DA SILVA**, n. de matrícula **30266**, do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, foi aprovado na verificação de plágio, com percentagem conferida em 7,4%. Devendo o aluno fazer as correções necessárias.

(assinado eletronicamente)  
**HERTA MARIA DE AÇUCENA DO N. SOEIRO**  
**Bibliotecária CRB 1114/11**  
Biblioteca Júlio Bordignon  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente