



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM  
COREMAS - PB**

Izirrê Estrêla da Nóbrega

Pombal  
2023

Izirrê Estrêla da Nóbrega

**ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM  
COREMAS - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal de Campina Grande como  
requisito básico para a conclusão do curso de  
Engenharia Civil.

Orientador(a): Prof. Dr. Walker Gomes de  
Albuquerque.

Pombal  
2023

N754a Nóbrega, Izirê Estrêla da.

Análise do gerenciamento dos resíduos da construção civil em  
Coremas - PB / Izirê Estrêla da Nóbrega. – Pombal, 2023.  
56 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil)  
– Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e  
Tecnologia Agroalimentar, 2023.

“Orientação: Prof. Dr. Walker Gomes de Albuquerque”.

Referências.

1. Gestão dos resíduos sólidos. 2. Plano de gerenciamento dos  
resíduos sólidos. 3. Poluição ambiental. I. Albuquerque, Walker Gomes  
de. II. Título.

CDU 628.4 (043)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL


PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.

IZIRRÊ ESTRÊLA DA NÓBREGA

**ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM  
COREMAS – PB**

Trabalho de Conclusão de Curso da discente IZIRRÊ ESTRÊLA DA NÓBREGA em 04 de julho de 2023 pela comissão examinadora composta pelos membros abaixo relacionados como requisito para obtenção do título de ENGENHEIRA CIVIL pela Universidade Federal de Campina Grande.

Registre-se e publique-se.

Documento assinado digitalmente  
 WALKER GOMES DE ALBUQUERQUE  
Data: 19/07/2023 14:32:35-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Walker Gomes de Albuquerque  
Orientador

CAMILO ALLYSON SIMOES DE FARIAS:03542044407  
Digitally signed by CAMILO ALLYSON SIMOES DE FARIAS:03542044407  
Date: 2023.07.19 17:03:36 -03'00'

---

Camilo Allyson Simões de Farias  
Examinador Interno

Francisco Miqueias Sousa Nunes  
Assinado de forma digital por Francisco Miqueias Sousa Nunes  
Dados: 2023.07.19 16:02:59 -03'00'

---

Francisco Miqueias Sousa Nunes  
Examinador Externo

Pombal-PB, 19 de julho de 2023.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus por me conceder esta oportunidade, que apesar de todas as dificuldades nunca deixei de caminhar mais um passo que fosse, o Senhor nunca desistiu de mim, capacitando-me e renovando-me em todos os meus dias de desânimo.

Agradecer também aos meus pais e ao meu esposo por todo o apoio, em especial à minha mãe, que sempre esteve ao meu lado, cuidando dos meus filhos na minha ausência, com todo amor, carinho e dedicação, para que eu prosseguisse em meus objetivos.

À minha vó pelo seu apoio e por todas as suas orações diárias que nunca cessaram.

Aos meus filhos por entenderem que todas as vezes que me ausentei, perdendo momentos importantes em seu crescimento, foi por um bem maior para cada um de nós e que um dia toda esta luta gere reflexos positivos na vida deles.

Aos meus amigos que sempre me ajudaram e me acompanharam em todos os momentos, sempre me apoiando da melhor forma possível nas minhas necessidades.

Aos meus professores por todos os conhecimentos repassados, que contribuíram não só para o meu desenvolvimento profissional como também pessoal.

Ao meu orientador o Prof. Dr. Walker por sua assiduidade e responsabilidade no exercício de sua profissão, além da sua colaboração para o desenvolver deste trabalho.

E por fim, a todos aqueles que participaram da minha formação e torceram pela solidificação dessa conquista.

## RESUMO

Objetiva-se com este trabalho avaliar os procedimentos e etapas da gestão dos resíduos sólidos da construção civil (RCC) no município de Coremas-PB, além da sua correta destinação. Foram feitas observações e registros fotográficos das principais obras em andamento na cidade, a fim de verificar o manejo e o acondicionamento dos resíduos de construção civil nas referidas edificações. Partindo-se de pesquisas bibliográficas, busca-se apresentar os aspectos legais e normativos atualmente em vigor no Brasil, no Estado da Paraíba e principalmente no município em questão. Avaliou-se também o gerenciamento destes resíduos, considerando as etapas de armazenamento e acondicionamento, transporte, destinação final, redução, reaproveitamento e reciclagem, onde considerou-se algumas delas inadequadas. Trata-se de uma cidade em que os processos de redução, reciclagem e reaproveitamento destes resíduos são pouco disseminados e praticados, apesar da sua essencialidade. Soma-se a isto a dificuldade de acessibilidade às usinas de reciclagem, que no estado da Paraíba existe apenas uma, localizada em João Pessoa, dificultando assim o processo de reciclagem devido a sua inviabilidade econômica. O município apesar de não possuir um Plano de Gerenciamento de Resíduos sólidos, tem como norteador o Decreto – Lei Nº 009 de 14 de maio de 2018, que objetiva padronizar a logística destes resíduos, assim como tratar das sanções e suas fiscalizações, contudo, a existência deste Plano é uma condição necessária para se ter acesso aos recursos da União. Estes recursos poderiam ser investidos na constituição de um local ambientalmente adequado para a disposição final destes resíduos, visto que no município em questão fazem o uso de terrenos baldios como local temporário de destinação final, que inclusive é um ponto contraditório ao Decreto Municipal em vigor. O referido trabalho também busca propor alternativas que otimizem o gerenciamento destes materiais baseando-se em posicionamentos adotados em outros locais, partindo-se da necessidade inicial de segregação e classificação destes materiais, para posteriormente submetê-los a uma adequada destinação final.

**Palavras-chave:** Gestão dos Resíduos Sólidos. Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos. Poluição Ambiental.

## ABSTRACT

The objective of this work is to evaluate the procedures and stages of solid waste management from civil construction (RCC) in the municipality of Coremas-PB, in addition to its correct destination. Observations and photographic records of the main works in progress in the city were made, in order to verify the handling and storage of civil construction waste in the referred buildings. Based on bibliographical research, the aim is to present the legal and normative aspects currently in force in Brazil, in the State of Paraíba and mainly in the municipality in question. The management of these residues was also evaluated, considering the stages of storage and conditioning, transport, final destination, reduction, reuse and recycling, where some of them were considered inadequate. It is a city in which the processes of reducing, recycling and reusing this waste are little disseminated and practiced, despite their essential nature. Added to this is the difficulty of accessibility to recycling plants, which in the state of Paraíba there is only one, located in João Pessoa, thus making the recycling process difficult due to its economic unfeasibility. The municipality, despite not having a Solid Waste Management Plan, is guided by Decree - Law No. 009 of May 14, 2018, which aims to standardize the logistics of this waste, as well as deal with sanctions and their inspections, however, the existence of this Plan is a necessary condition to have access to Union resources. These resources could be invested in the constitution of an environmentally suitable place for the final disposal of this waste, since in the municipality in question they make use of vacant lots as a temporary place of final destination, which is even a contradictory point to the Municipal Decree in force. This work also seeks to propose alternatives that optimize the management of these materials based on positions adopted in other places, starting from the initial need for segregation and classification of these materials, to subsequently submit them to an appropriate final destination.

**Keywords:** Solid Waste Management. Solid Waste Management Plan. Environment pollution.

## LISTA DE FIGURAS

Figure 1 - Etapas para elaboração do PGRS .....	24
Figure 2 - Fluxograma da metodologia da pesquisa.....	26
Figure 3 - Localização do município de Coremas.....	28
Figure 4 - Etapas de gerenciamento de resíduos .....	29
Figure 5 - Caçamba estacionária .....	30
Figure 6 - Obra no bairro Cabo Branco.....	30
Figure 7 - Obra no bairro Cabo Branco.....	31
Figure 8 - Entulhos de reforma .....	32
Figure 9 - Obra no bairro Linha de Ferro.....	32
Figure 10A - Distância do local de descarte ao centro da cidade.....	33
Figure 10B - Área de descarte.....	34
Figure 11A - Delimitação da área com água de drenagem e pluvial.....	35
Figure 11B - Delimitação da área com água de drenagem e pluvial.....	35
Figure 12 - Reaproveitamento do RCC.....	36
Figure 13 - Local de estocagem temporária dos RCC.....	37
Figure 14 - Estocagem de entulhos e lixo urbano .....	37
Figura 15 - Baía com restos de saco de cimento e papelão .....	43
Figure 16 - Baía contendo restos de madeira .....	44



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação dos RCC segundo a Resolução 307/02 - CONAMA .....	14
Tabela 2 - Síntese das etapas do gerenciamento municipal .....	39
Tabela 3 - Alternativas de destinação dos RCC .....	41
Tabela 4 - Número de município na Paraíba com manejo dos RCC e seus tipos de processamento. ....	46

## **LISTA DE SIGLAS**

**ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.**

**ANEPAC - Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para  
Construção**

**CC – Construção Civil**

**CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente**

**IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**

**IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**

**MMA - Ministério do Meio Ambiente**

**NBR - Norma Técnica Brasileira**

**PGRCC - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil**

**PGRS - Plano de Gestão de Resíduos Sólidos**

**PIB – Produto Interno Bruto**

**PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente**

**PNRS - Política Nacional dos Resíduos Sólidos**

**RCC - Resíduos da Construção Civil**

**RCD – Resíduos de Construção e Demolição**

**SERHMAC - Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos**

**Sisnama - Sistema Nacional do Meio Ambiente**

**SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária**

**SUASA - Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária**

**USIBEN - Usina de Beneficiamento dos Resíduos da Construção Civil e Demolição**

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1. Geral.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2. Específicos.....</b>	<b>13</b>
<b>3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1. Resíduos sólidos da construção civil (RCC) .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2. Aspectos legais e normativos.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3. Impactos ambientais dos resíduos sólidos .....</b>	<b>20</b>
<b>3.4. Gestão municipal de resíduos sólidos.....</b>	<b>21</b>
<b>3.5. Reaproveitamento e reciclagem dos resíduos sólidos da construção civil .....</b>	<b>22</b>
<b>3.6. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).....</b>	<b>24</b>
<b>4. METODOLOGIA .....</b>	<b>26</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>5.1. Área de estudo .....</b>	<b>27</b>
<b>5.2. Gerenciamento Municipal dos RCC .....</b>	<b>28</b>
<b>5.3. Proposição de melhorias para a gestão dos resíduos sólidos da construção civil</b> <b>40</b>	
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>46</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>48</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A norma NBR 10004 define resíduo sólido como qualquer forma de matéria ou substância (no estado sólido ou semissólido, que resulte de atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas, de serviços, de varrição e de outras atividades da comunidade) capaz de causar poluição ou contaminação (ABNT, 2004).

Em 2021, foram coletados pelos municípios mais de 48 milhões de toneladas de RCD, o que representa um crescimento de 2,9% em relação ao período anterior. A quantidade coletada por habitante foi de cerca de 227 kg por ano e, em boa parte, equivale a resíduos de construção e demolição abandonados em vias e logradouros públicos. Em se tratando da região Nordeste, tem-se uma coleta de RCD pelos municípios de 9.481.605 toneladas por ano, equivalendo a 164,4 kg/hab/ano. (ABRELPE, 2022)

Segundo dados da ANEPAC (2014), no Brasil, do total de resíduos sólidos urbanos gerados, o setor da Construção Civil (CC) é o maior contribuinte com elevadas proporções, variando de 51% a 70%. Dentre os maiores danos causados, pode-se destacar aqueles decorrentes da extração e produção dos insumos utilizados no setor de produção de ferro, brita, areia, cimento, madeira (KARPISNKI et al., 2009), além dos danos causados pela disposição irregular dos resíduos, que implicam em efeitos negativos à paisagem e à saúde humana (SZPAK et al., 2015)

A Constituição Federal de 1988 atribui competência aos municípios para formularem suas políticas públicas para aplicação local. Entre elas, encontram-se as políticas públicas ambientais, que visam proteger o meio ambiente, combater a poluição e gerar emprego e renda, proporcionando a inclusão social de parcelas da população local (BRASIL, 1988).

Enfatiza-se, portanto, que as políticas públicas municipais visem a redução e o aproveitamento de resíduos sólidos gerados pelas indústrias da construção civil. O crescimento populacional e o aumento de pessoas em centros urbanos contribuíram para que esses resíduos se transformassem em graves problemas urbanos (Ângulo *et al.*, 2001). Atenta-se também a inexistência de áreas de transbordo, de triagem e de usinas para reciclagem na maioria dos municípios brasileiros (EVANGELISTA, COSTA e ZANTA, 2010).

O diagnóstico dos resíduos da construção civil (RCC) visa auxiliar as discussões sobre a elaboração do plano nacional de resíduos sólidos, considerando fatores ambientais e socioeconômicos. Para a implementação de ações é necessário um diagnóstico que inclua a identificação dos tipos de resíduos gerados, o levantamento dos aspectos legais e técnicos

relacionados ao tema, representando o conjunto de informações necessário para o planejamento destas propostas (IPEA, 2012).

Observando-se a necessidade de redução dos impactos ambientais gerados pelos RCC o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) criou a resolução nº 307, a qual estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos da construção civil dispondo as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais causados pelos mesmos. (STEFANUTO, *et al*, 2023).

Esta lei, que entrou em vigor antes mesmo da Política Nacional de Resíduos Sólidos, foi criada em decorrência da necessidade crescente de se garantir meios adequados para a gestão dos RCC em meio a um acelerado crescimento urbano, dependente de uma indústria tecnologicamente atrasada e altamente geradora de resíduos. Além disso, foi criada levando em conta, também, os benefícios sociais, econômicos e ambientais, e a viabilidade técnica e econômica de produção e uso de materiais provenientes da reciclagem de resíduos da construção civil. (STEFANUTO, *et al*, 2023).

Sabe-se da necessidade da redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos, por isso é imprescindível a implementação de diretrizes que busquem solucionar essas necessidades, bem como considerar as dimensões políticas, econômicas, ambientais e sociais do município, visando um desenvolvimento mais sustentável. O art. 9º da PNRS, lei 12.305 de 2010 destaca que, na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: Não geração, redução, reutilização, reciclagem tratamento dos resíduos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A redução dos resíduos na fonte geradora é a principal e mais eficaz forma de minimizá-los, sendo a reciclagem desses resíduos ou o reuso dos mesmos uma segunda opção caso as técnicas de redução na fonte não se apliquem (SCHALCH, 2002).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

Análise do gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil na cidade de Coremas – PB.

### **2.2. Específicos**

- Identificar os instrumentos normativos legais existentes no âmbito nacional e estadual e municipal para RCC.
- Avaliar a adequabilidade da gestão municipal com relação aos resíduos sólidos da construção civil;
- Averiguar a dinâmica das obras na geração dos entulhos;
- Propor alternativas de reaproveitamento destes materiais;

## **3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O método científico a ser adotado nesse estudo quanto aos objetivos é exploratória e descritivo. Para Beuren et al. (2003, p. 80) através do estudo exploratório “busca-se conhecer com maior profundidade o assunto, de modo a torná-lo mais claro ou construir questões importantes para a condução da pesquisa”.

Segundo Gil (2002, p. 42) “as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis.”

### **3.1. Resíduos sólidos da construção civil (RCC)**

Comumente os resíduos gerados em construções provém de quatro fases: fundação; estrutura e alvenaria; revestimento e acabamento, porém esses resíduos devem ser vistos de forma diferenciada entre função de tempo, atividade e a quantidade que foi gerada (MARIANO, 2008). Ainda conforme Mariano (2008), tais resíduos são compostos por argamassa, blocos de

concreto e concreto, bem como madeiras, plásticos, papelão e papel, além disso, alguns destes resíduos podem ser classificados como perigosos e ativos.

Em consonância com Nagalli (2014) é importante ressaltar que nem todo resíduo de construção e de demolição possa ser entendido como um resíduo sólido, como por exemplo os esgotos domésticos e efluentes líquidos e gasosos. Não obstante é importante práticas análogas às adotadas no gerenciamento dos resíduos sólidos.

Os resíduos de demolição necessitam de um tratamento especial, pois constituem-se em sua essência de materiais “obsoletos”, ou seja, originados em processos construtivos que não contemplavam o viés do gerenciamento contemporâneo. Outro ponto importante é que estes materiais, uma vez misturados, tornam-se de difícil separação, daí a importância de os serviços de desconstrução contemplarem ações de segregação de resíduos na fonte. (NAGALLI, 2014)

Conforme a Resolução número 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 5 de julho de 2002 (BRASIL, 2002). Art. 3º Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução, da seguinte forma:

Tabela 1 - Classificação dos RCC segundo a Resolução 307/02 - CONAMA

<i>Tipo de RCC</i>	<i>Definição</i>	<i>Exemplos</i>	<i>Destinações</i>
<i>Classe A</i>	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados.	- Resíduos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; - resíduos de componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; - resíduos oriundos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.	Reutilização ou reciclagem na forma de agregados, ou encaminhados às áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
<i>Classe B</i>	São os resíduos recicláveis para outras destinações.	- Plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;	Reutilização/reciclagem ou encaminhamento às áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
<i>Classe C</i>	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas. Tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/ recuperação.	- Produtos oriundos do gesso	- Armazenamento, transporte e destinação final conforme normas técnicas específicas.

<i>Classe</i> <i>D</i>	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção.	- Tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.	- Armazenamento, transporte, reutilização e destinação final conforme normas técnicas específicas.
---------------------------	---	---	--

Fonte: CONAMA, 2002.

Para se aplicar um apropriado gerenciamento dos resíduos da construção civil (RCC) é necessária uma prévia caracterização dos resíduos a serem gerados, identificando um a um os resíduos que são gerados no canteiro de obras e suas respectivas classes. Essa caracterização norteia a definição das etapas do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), como i. segregação, ii. acondicionamento, iii. transporte, iv. tratamento dos resíduos e v. disposição final dos rejeitos, sendo a necessária apresentação deste plano para adequação à legislação vigente (ABRELPE, 2017, p. 65).

Segundo Conejo (2022), gestão e gerenciamento possuem conceitos distintos. O gerenciamento consiste em um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, pelo gerador, contendo o planejamento, a execução, o monitoramento, e o controle das ações sobre as etapas de armazenamento temporário, coleta e transporte, transbordo, destinação e disposição final (CONEJO, 2022)

Por outro lado, para Conejo, a gestão aborda um conjunto de ações com foco na otimização de processos para alcançar objetivos, considerando múltiplas dimensões gerenciais como (CONEJO, 2022):

- Política;
- técnica;
- Econômica;
- Ambiental;
- Cultural;
- Social;
- Legal;
- Normativa;
- Ética.



### 3.2. Aspectos legais e normativos

Para Nagalli (2014), quanto mais eficientes forem as fiscalizações das atividades empresariais do setor da construção civil, maior a possibilidade de se cumprir os preceitos ambientais legais. Cada profissional deve estar ciente dos requisitos legais aplicáveis a sua área de trabalho, de modo a manter a eficácia e eficiência em seus empreendimentos (NAGALLI, 2014).

O artigo 225 de Constituição Federal de 1988 afirma que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Ainda no mesmo artigo, § 3º, ressalta que as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados (BRASIL, 1988).

Em 1981, foi criada a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA – 1981) que tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (BRASIL, 1981).

Esta lei iniciou o incentivo o zelo ambiental, criando sua estrutura administrativa, ou seja, os órgãos que compõem o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama). Onde segundo a Lei Federal nº 8.028 de 1990 o mesmo passou a ser composto pelos seguintes órgãos:

- Órgão superior: Conselho de Governo.
- Órgão consultivo e deliberativo: Conama.
- Órgão central: Ministério do Meio Ambiente (MMA).
- Órgão executor: Ibama.
- Órgãos seccionais: órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental.
- Órgãos locais: órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas jurisdições (BRASIL, 1990).

No Brasil também foi criada a resolução CONAMA 307/2002 de modo a incentivar o gerador de RCC a implantar um sistema de gerenciamento que prioriza a redução da geração de resíduos nos canteiros de obras, em seguida a reutilização desse processo do qual é muito

viável, pois não há necessidade de utilização de novas fontes energéticas, caso nada disso seja possível deve-se destinar os resíduos para um local de reciclagem.

O art. 9º da resolução 307 do CONAMA aborda as etapas dos Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, que são:

- I - Caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;
- II - Triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3º desta Resolução;
- III - Acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;
- IV - Transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;
- V - Destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução (BRASIL, 2002).

Salienta-se a importância de se conhecer os resíduos gerados para definir de forma adequada as etapas supracitadas. Ademais, a educação ambiental nos canteiros de obras também é imprescindível, para que haja uma correta execução do que foi planejado, proporcionando um desenvolvimento social às pessoas envolvidas (SILVA et al., 2015, p.5).

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos. É o mais importante instrumento orientativo para a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos em nosso país.

Em seu artigo 7º, incisos II e VII, ressaltam como objetivos a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e a gestão integrada de resíduos sólidos, respectivamente (BRASIL, 2010).

A referida lei também afirma que incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama, do SNVS e do Suasa, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei (BRASIL, 2010).

A possibilidade de os municípios elaborarem suas próprias leis orgânicas facilitou a inserção do planejamento em sua realidade política e socioambiental.

Dentre os princípios adotados pela PNRS, em seu artigo 7º, pode destacar os incisos I, II, VI e VII, que ressaltam a prevenção e precaução, o poluidor-pagador e o protetor-recebedor, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo vida dos produtos, o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania (BRASIL, 2010).

Decreto – Lei Nº 009 de 14 de maio de 2018, que dispõe sobre a proibição de colocar e manter resíduos sólidos utilizados na construção civil ou derivados dela em logradouros públicos e dá outras providências, é uma norma legal criada pelo município, onde no art. 1º do referido decreto afirma que fica proibido a colocação, acondicionamento, manutenção e descarte de resíduos sólidos utilizados ou derivados da construção civil nos logradouros públicos do Município de Coremas. Ainda define logradouro público, no § 1º, como espaços reconhecidos oficialmente pela administração do município, destinados ao uso comum dos cidadãos e à circulação de veículos (COREMAS, 2018).

Conforme com o artigo 4º o responsável pela infração será multado e, em caso de reincidência, sofrerá a penalidade em dobro. Em seguida, no seu artigo 5º, afirma que ao ocorrer a infração, por pessoa física ou jurídica, o servidor designado para atividade fiscalizatória deve agir de forma a conscientizá-lo, conferindo-lhe a oportunidade de corrigir a conduta no prazo de 24h (vinte e quatro horas), e caso o faça imediatamente após a sua ocorrência, será aplicada pena de admoestação ou advertência (COREMAS, 2018).

O art. 6º adota como infrações a este Decreto, puníveis com multa:

- I - Lançar, depositar, deixar, permitir ou propiciar a deposição de resíduos sólidos utilizados na construção civil ou derivados dela, tais como terra, entulho, materiais de construção, ferragens, britas, cascalhos, cimentos, concretos, argamassas, tijolos, ou seja, qualquer material de construção, em terrenos baldios, logradouros públicos, rios, lagos, lagoas, riachos, canais, córregos ou às suas margens, ou ainda em qualquer outro local não permitido pelo Poder Público;
- II - Descartar resíduos sólidos utilizados na construção civil ou derivados dela em sarjetas, vielas, meio-fio;
- III - Deixar nos logradouros públicos containers ou caçambas para deposição de entulho depois de atingida sua capacidade máxima;
- IV - Transportar resíduos sólidos utilizados na construção civil ou derivados dela em veículos não cadastrados pelo órgão Municipal de Limpeza Urbana, inadequados e/ou sem enlonação, deixando-os cair nos logradouros. (COREMAS, 2018, p. 2)

O § 1º, do art. 6º, afirma que além das multas, fica o responsável obrigado a remover os resíduos no prazo estipulado pela fiscalização, a contar da lavratura da notificação ou da autuação. No § 2º, ao findar este prazo, fica a multa majorada em 100%, e quando da remoção pelo ente autuante, as despesas correrão por conta do infrator. (COREMAS, 2018)

Os valores das multas, segundo o art. 8º serão atribuídos em função da gravidade da infração:

I - Infração de grau mínimo, multa de 20% (vinte por cento) do salário-mínimo;

II - Infração de grau médio, multa de 60% (sessenta por cento) do salário-mínimo;

III – Infração de grau máximo, multa de 100% (cem por cento) do salário-mínimo.

(COREMAS, 2018, p.2)

O art. 10 afirma que compete à Secretaria Municipal de Infraestrutura, através de seus servidores designados, fiscalizar, aplicar multas e fazer a respectiva cobrança nos termos do Código de Postura Municipal e do presente Decreto. No § 1º do mesmo artigo diz que a arrecadação derivada da aplicação de multas, será revertida para a melhoria e universalização do sistema de limpeza urbana. (COREMAS, 2018).

A dificuldade por parte das empresas e governos municipais em criar mecanismos de gerenciamento eficazes, capazes de: i) nortear um uso mais inteligente dos materiais nas frentes de trabalho, visando com isso uma redução no volume de material a ser descartado mais tarde; ii) contribuir com a segregação desses resíduos in loco, de modo a facilitar o seu reuso posterior e iii) realizar e controlar a disposição do que não pode ser submetido a processos de reciclagem ou reuso direto em locais apropriados, diminuindo com isso o surgimento de áreas clandestinas de bota-fora, que ocorrem em muitas vezes em áreas de preservação ambiental (OLIVEIRA, 2005).

Tem-se também o Convênio SERHMACT/MMA nº 0002/2009, que trata da Elaboração do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba, o mesmo deve conter o seguinte conteúdo mínimo:

- Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;
- Identificação de áreas favoráveis para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Identificação das possibilidades de ampliação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios;
- Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico (nos termos do art. 20 da PNRS, ou o sistema de logística reversa na forma do art. 33); 32
- Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos;
- Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos (tratado pelo art. 20 da PNRS);
- Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização;
- Programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;

- Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos;
- Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis, e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;
- Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
- Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei Nº 11.445, de 2007;
- Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para a disposição final ambientalmente adequada;
- Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa;
- Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos (o art. 20 da PNRS) e dos sistemas de logística reversa (previstos no art. 33);
- Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programas de monitoramento;
- Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;
- Periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal. (PARAÍBA, 2009).

### **3.3. Impactos ambientais dos resíduos sólidos**

É possível perceber que nas últimas décadas a população mundial ampliou-se rapidamente, paralelamente também houve um aumento na necessidade de novas construções e conseqüentemente de materiais para suprir essa necessidade. Segundo Medeiros (2012), à medida que estes materiais são produzidos e consumidos, acarretam uma multiplicação da quantidade de resíduos sólidos, os quais, quando são coletados ou dispostos de forma incorreta no meio ambiente, acarretam transformações ambientais significativas, tornando-se assim um dos maiores desafios da sociedade contemporânea.

Por outro lado, se os resíduos sólidos são dispostos adequadamente em sua destinação final, melhora-se a qualidade de vida da sociedade, pois ocorre uma significativa redução dos riscos à saúde pública. Para Schalch (2002), tratar estes resíduos não constitui um sistema de destinação final definitivo ou completo, pois sempre haverá determinado material inaproveitável (SCHALCH et al., 2002, p.6).

É comum a disposição irregular de entulho na maioria das cidades do país, por este motivo, esses resíduos são considerados um problema de limpeza pública, acarretando uma série de inconvenientes para toda a sociedade, tais como: altos custos para o sistema de limpeza urbana, saúde pública (ex.: dengue), enchentes, assoreamento e contaminação de cursos d'água,

contaminação de solo, erosão, obstrução de sistemas de drenagem urbanos, dentre outros. (TERRA, 2019).

É imprescindível conhecer os critérios específicos para que o profissional capacitado classifique e avalie cada propriedade dos resíduos. De acordo com a NBR 1004/2004 são classificados da seguinte maneira:

- Classe I – Perigosos: característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas promovem risco à saúde pública e ao meio ambiente. Como exemplos temos óleos lubrificantes, solventes não halogenados (acetona, éter etílico).
- Classe II – São os não perigosos; que se subdividem por sua vez em classe II A (Não inertes) e classe II B (Inertes). Na classe II A são aqueles que não fazem parte da classe I A nem da II B (materiais orgânicos, papéis, gesso), enquanto os de classe II B são aqueles que não apresentam qualquer de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, executando-se os padrões de cor, turbidez, sabor e aspecto (areia, cerâmica, tijolos, telhas, argamassa). (ABNT, 2004).

### **3.4. Gestão municipal de resíduos sólidos**

No Brasil muitas Prefeituras Municipais realizam a coleta e em seguida fazem a reciclagem dos (RCC), e algumas construtoras de obras de edifícios estão implantando um sistema de reaproveitamento com equipamento de trituração dos resíduos, com um investimento baixo se comparado com os prejuízos com que os resíduos trazem para a sociedade (D'almeida; Vilhena, 2000)

Por este panorama, no Nordeste, a questão tangente ao controle, tratamento e gerenciamento dos resíduos sólidos ainda está sendo difundida, uma vez que, segundo Jucá (2009), somente as grandes capitais dos estados nordestinos possuem aterros sanitários e/ou aterros controlados. Logo, considerando o estado da Paraíba, tem-se que a grande maioria dos municípios ainda utilizam de lixões, mesmo com a legislação em vigor impondo que se faz necessário a implantação de aterros sanitários ou controlados.

Consoante Silva et. al. (2017), é possível um manuseio harmonioso dos materiais de construção por intermédio de táticas eficientes, desta forma seria possível evitar perdas por desperdício e gastos excessivos com materiais.

Schalch et. al. (2002) enfatizam que os resíduos sólidos, quando descartados adequadamente em sentido ao seu destino final, suscitando de maneira significativa melhorias, no tocante a redução de riscos à saúde pública, ademais, também contribui com a sustentabilidade gerando impactos positivos para o meio ambiente. Em meio as diversas atividades da construção civil, para Silva et. al. (2017), é explícito que os mais desperdiçados são gesso e argamassa

Desta forma, mediante estas afirmações, é perceptível o quão significativo é priorizar uma gestão eficaz e eficiente, que faça uso de estratégias variadas, objetivando evitar ou mitigar prejuízos ao meio ambiente. Para Morand (2016), é indispensável conduzir os materiais de forma estratégica, pois é possível propor soluções valorosas a geração de resíduos advindos da construção civil em geral.

Em conformidade com Cabral & Moreira (2011) e Assis (2012), é de extrema importância que uma empresa de construção civil possua seu próprio Plano de Gestão de Resíduos Sólidos –PGRS, efetivando assim o planejamento das atividades de maneira assertiva. No entanto, sabe-se que há uma demasiada dificuldade na detecção, bem como aplicação de técnicas no que tange o manejo dos resíduos sólidos.

### **3.5. Reaproveitamento e reciclagem dos resíduos sólidos da construção civil**

De acordo com os autores, Brasileiro & Matos (2015), que fizeram revisões bibliográficas demonstrando sua preocupação no tocante à geração de resíduos da construção civil, concluíram que inicialmente faz-se necessário dispor de um diagnóstico local para promover um gerenciamento adequado desses resíduos de construção e demolição (RCD). Ressaltaram ainda que, com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, espera-se que cada estado da federação adote medidas de reciclagem de (RCD), desde a implantação de usinas de britagem para a produção de agregados reciclados até a implantação de medidas que garantam a sua utilização.

Neto (2005) salienta que os resíduos de construção e demolição (RCD) são originados tanto de obras novas, como de reformas, demolições, restaurações e de infraestrutura. Desta forma, é possível visualizar que diferentes tipos de atividades no ramo da construção civil, em suas diferentes etapas podem ter como consequência o surgimento desses entulhos, que se diferenciam tanto em sua composição como em quantidade, a depender do tipo de obra e da sua fase atual de execução.

A reciclagem de Resíduos da Construção Civil (RCC) não se trata de uma abordagem contemporânea, visto que o continente Europeu fez o uso dessa técnica no período pós segunda

guerra mundial, para reestruturar o seu território devastado pelos ataques. Desde então, esta técnica vem sendo usufruída pela Europa, especialmente na Holanda, passando a servir de espelho para outros países. (Vedroni, 2007).

Na medida que os resíduos vão sendo produzidos em um canteiro de obras, eles também podem ser reaproveitados nas etapas posteriores da mesma obra, não obstante, é imprescindível que o responsável pela obra disponha de procedimentos adequados para nada seja desperdiçado ou pelo menos seja reaproveitado ao máximo. A maneira de gerenciamento desses resíduos vai variar de cada local, pois conforme Santos (2008) as características socioeconômicas e culturais de cada Município são distintas.

Para a separação dos resíduos de construção e demolição (RCD), usam-se técnicas que são muito manipuladas nas atividades de minério, como por exemplo a moagem (trituração) e o peneiramento. Geralmente, a simples ação de peneirar o entulho, permite a obtenção de produtos reutilizáveis, com propriedades símiles à brita 1 (um), pedrisco ou areia. (JÚNIOR et al., 2020).

A reutilização dos agregados provenientes dos RCC em camadas de pavimentação, segundo Moreira, Dias e Rezende (2007), reduz os impactos ambientais, além de suprir as necessidades das empresas em relação as dificuldades das empresas em encontrar jazidas de materiais em locais de fácil acessibilidade para a locomoção e transporte.

No entanto, para a implantação de um sistema de reaproveitamento de RCC, é essencial a utilização de equipamentos e máquinas adequadas para gerar agregados reciclados, ademais, devem ser atendidas as seguintes premissas: i. Deve-se fazer a triagem do entulho bruto em um local adequado com o trabalho do pessoal e equipamentos selecionados para essa função; ii. É a trituração dos (RCC) com equipamento adequado para o volume gerado no local; iii. verificar a qualidade de agregados gerados após o processo que dependerá basicamente da composição do entulho, a granulometria do agregado que dependerá da trituração e do peneiramento (D'almeida; Vilhena, 2000).

Atualmente existem muitas tecnologias para reciclagem total ou parcial dos resíduos da construção civil com viabilidade econômica, redução nos custos na compra de matéria prima e na extração de nova matéria prima (ZORDAN, 1997; PINTO, 1999; CARNEIRO, 2005). Assim o RCC deixa de ser um problema e passa a ser uma saída sustentável para a escassez de alguns materiais extraídos dos recursos naturais (BARBOSA, 2012).



### 3.6. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

De acordo com a Resolução CONAMA n° 448 de 18/01/2012, em seu art. 4º, ressalta que os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. No § 1º do mesmo artigo, ainda afirma que os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei. (redação dada pela Resolução CONAMA n° 448/12).

As etapas para elaboração do PGRS são:

Figure 1 - Etapas para elaboração do PGRS



Fonte: Rodrigues, Oliveira, Nery, Jucá, 2015.

Segundo Schalch et al. (2002), para a aplicação de um modelo de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos eficaz é necessário conhecer as diferentes formas de tratamento e destinação final, sendo que o tratamento não constitui um sistema de destinação final completo ou definitivo, pois sempre haverá um remanescente que não pode ser aproveitado.

Para uma melhor visão da gestão e do gerenciamento, faz-se necessário a utilização de Ferramentas da Qualidade, onde uma delas é o ciclo PDCA, também se destaca o Programa 5S.

Werkema (1995, p. 17), define o ciclo PDCA (Plan, Do, Check and Action) como “um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance de metas necessárias à sobrevivência de uma organização”. Pode ser visto como um método de tomada de decisões para a resolução de problemas organizacionais. Assim, o PDCA indica o caminho a ser seguido para que as metas estipuladas possam ser alcançadas.

Segundo CAMPOS (1992), a fase P consiste nas etapas de identificação do problema, observação (reconhecimento das características do problema), análise do processo (descoberta das causas principais que impedem o atingimento das metas) e plano de ação (contramedidas sobre as causas principais). A fase D do PDCA de melhoria, é a de ação, ou atuação de acordo com o plano de ação para bloquear as causas fundamentais. Na fase C, é feita a verificação, ou seja, a confirmação da efetividade do plano de ação para ver se o bloqueio foi efetivo. Já na fase A existem duas etapas, a de padronização e a de conclusão. Na etapa de padronização, caso o bloqueio tenha sido efetivo, é feita a eliminação definitiva das causas para que o problema não reapareça. Na etapa de conclusão ocorre a revisão das atividades e planejamento para trabalhos futuros. Caso na fase C (check), o bloqueio não tenha sido efetivo, deve-se voltar na etapa observação da fase P (plan).

Já o programa 5S significa os cinco sentidos que são abordados. Baseia-se nas iniciais de cada senso escrito em japonês. As palavras são SEIRI (Seleção), SEITON (Ordenação), SEISOH (Limpeza), SEIKETSU (padronização) e SHITSUKE (disciplina). (ISHIKAWA, 1986).

O maior destaque desse programa, além de ser uma introdução para outros programas de qualidade, está na mudança de comportamento dos funcionários envolvidos e a busca de um ambiente de trabalho agradável. Sendo assim, as empresas têm visto no programa uma forma de integração dos funcionários e padronização das atividades, por isso ele tem sido amplamente difundido. (OSADA, 1992).

Alguns dos resultados esperados no programa 5S são: eliminação de documentos sem utilização; melhoria nas comunicações internas; melhoria nos controles e na empresa de documentos; maior aproveitamento dos espaços; melhoria do layout; melhoria do aspecto visual das áreas; mais limpeza em todos os ambientes; padronização dos procedimentos; maior participação dos colaboradores; economia de tempo e de esforço; e melhoria geral do ambiente de trabalho (MARSHALL JUNIOR, 2011).

Ainda segundo a Resolução CONAMA nº 448 de 18/01/2012, em seu art. 6º, incisos I e III, deverão constar do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos

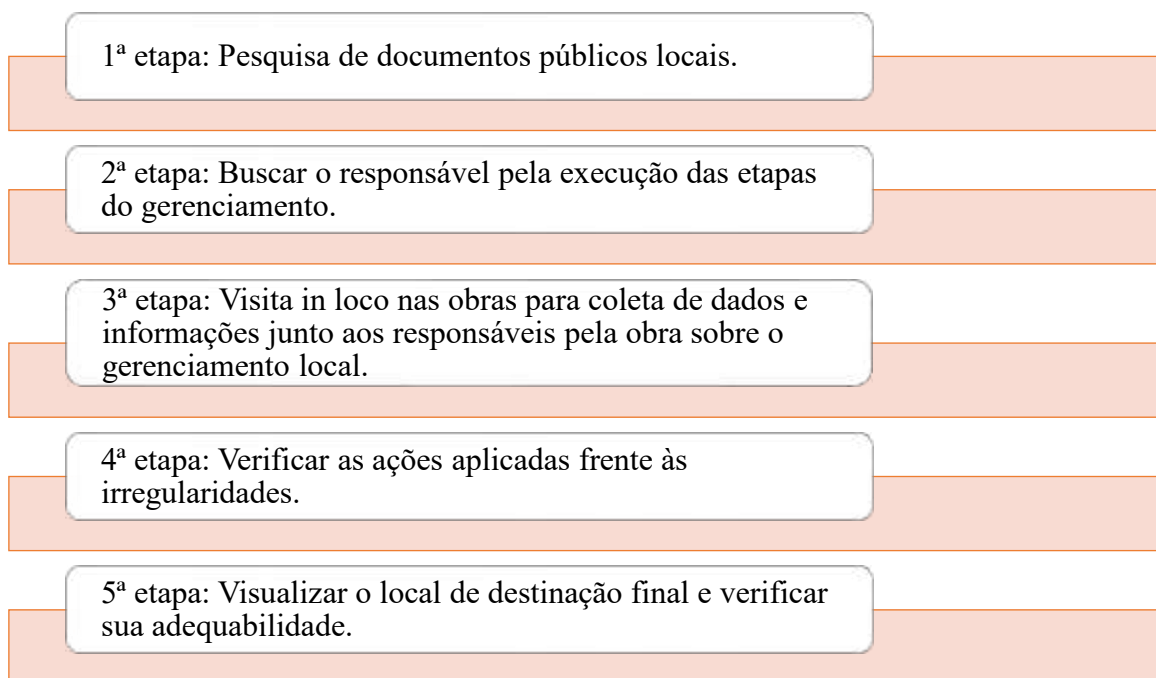
geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores e o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos. (redação dada pela Resolução CONAMA n° 448/12).

Em consonância com o art. 14 da Lei n° 12.305, de 2 de agosto de 2010, os Planos Municipais de Gestão de Resíduos de Construção Civil poderão ser elaborados de forma conjunta com outros municípios. (BRASIL, 2010).

#### 4. METODOLOGIA

Mostra-se na figura 2 o fluxograma da metodologia aplicada neste trabalho.

Figure 2 - Fluxograma da metodologia da pesquisa



Fonte: Autoria própria, 2023.

A primeira etapa consiste na realização de uma pesquisa nos documentos públicos disponibilizados pelos órgãos do município pela limpeza urbana, verificando se há leis, decretos, regulamentos ou um Plano de Gestão Municipal que norteiem o gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil, visto que é essencial para padronizar as etapas da gestão desses resíduos adequadamente. Além disso, buscou-se obter conhecimento acerca das Políticas Públicas que regem o município em questão, analisando suas diretrizes e objetivos adotados.

Posteriormente, na segunda etapa buscou-se informações junto a Prefeitura sobre quem seria o responsável ou a empresa responsável pela execução de todas as etapas presentes dentro do ciclo de gerenciamento destes resíduos. Em seguida, indagações foram feitas ao representante legal da empresa que conduz o gerenciamento de tais resíduos, acerca dos procedimentos referentes à coleta, destinação final e do plano de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, analisando e verificando a sua adequabilidade.

Na terceira etapa foram feitas visitas in loco a algumas obras no município, onde a partir disto, foram realizados levantamentos de dados, os quais foram coletados por meio de fotografias, observações visuais do pesquisador a respeito de todas as etapas da gestão dos Resíduos de Construção Civil (RCC), além de indagações com os envolvidos diretamente no processo, de forma a obter informações que retratem a realidade destas etapas. Para a análise do gerenciamento, foram localizadas as maiores obras em construção no momento, observando como funciona a dinâmica dos entulhos, assim como o posicionamento e as iniciativas tomadas pela prefeitura e pelos responsáveis da obra, frente a dinâmica e a destinação desses resíduos.

Buscou-se ainda, na quarta etapa, informações junto ao setor de tributos, que é o responsável pela fiscalização e aplicação de multas nas obras, quanto as precauções tomadas na presença de irregularidades no manejo dos RCC, assim como da possibilidade de aplicação de multas sobre os responsáveis pela obra e o seu procedimento de cálculo para estabelecer o seu valor em termos razoáveis e proporcionais.

Na última etapa também foi feita uma visita ao local de destinação final dos entulhos, registrando-o por meio de fotos, avaliando se há adequação em sua maneira de descarte e as possíveis implicações no meio ambiente. Feita esta análise o presente trabalho procurou fazer algumas sugestões alternativas, que visem otimizar a gestão desses resíduos.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1. Área de estudo**

O município de Coremas, localizado no estado da Paraíba, é consideravelmente pequeno, com uma população, segundo o censo de 2022, de 14.683 habitantes, com poucas construções verticalizadas (IBGE, 2022), com isso, a maior parte de suas construções são de médio e pequeno porte, tendo em vista a baixa demanda da cidade.

Figure 3 - Localização do município de Coremas



Fonte: Silva, Paixão, 2019.<sup>1</sup>

## 5.2. Gerenciamento Municipal dos RCC

A prefeitura contratou uma empresa particular de limpeza e conservação urbana para a prestação desse tipo de serviço público. A empresa ficou responsável tanto pela gestão do lixo urbano, como também dos resíduos sólidos da construção civil. Verificou-se que a empresa, juntamente com a prefeitura, atende apenas em partes alguns dispositivos da Resolução CONAMA N° 307/02, pois ainda há diversos critérios a serem cumpridos.

A empresa afirmou que possui conhecimentos acerca desta resolução. Não obstante, apesar de não conseguir aplicá-la integralmente (pois necessita ainda de iniciativas da Prefeitura e a empresa é apenas uma prestadora de serviços público), tenta pôr em prática algumas pontualidades que visem mitigar os impactos ambientais decorrentes destas atividades.

Na figura 4 representa-se o ciclo das etapas para um gerenciamento adequado dos resíduos.

<sup>1</sup> Disponível em: <https://images.app.goo.gl/evu2QwWwkuUbqLwJ8>. Acesso em: 09/06/2023.

Figure 4 - Etapas de gerenciamento de resíduos



Fonte: Arantes, 2018.

Considerando este ciclo, na etapa de acondicionamento/armazenamento mais precisamente, ainda no decorrer da obra, deve ser feito em caçambas próprias para armazenar esses entulhos. É importante frisar que a iniciativa de solicitar à Prefeitura a retirada dos entulhos ou a disposição da caçamba estacionária para armazenagem dos entulhos in loco, deve ser do responsável pela obra.

Já na etapa de transporte, é recomendável o uso de automóveis adequados devido a alta densidade dos materiais. Desta forma, o município conta com o auxílio de um caminhão poliguindaste para erguer e esvaziar as caçambas estacionárias, que é meio mais adequado para este fim.

Representa-se na figura 5 a caçamba estacionária para depositar os entulhos no decorrer da obra.

Figure 5 - Caçamba estacionária



Fonte: autoria própria, 2023.

Dentre as obras visitadas, é perceptível que a maioria faz o uso dessas caçambas, como visto nas figuras 6 e 7, duas obras que se encontram na mesma avenida, no bairro Cabo Branco.

Figure 6 - Obra no bairro Cabo Branco



Fonte: autoria própria, 2023.



Figure 7 - Obra no bairro Cabo Branco



Fonte: autoria própria, 2023.

Na figura 8, mostra-se entulhos referentes a uma reforma de uma casa, localizada à frente deste terreno baldio, na qual os resíduos foram colocados nele, pois atualmente, o proprietário não tem previsão para sua utilização. Contudo, estes resíduos estão dispostos a uma média de 6 meses nesta localização, onde os responsáveis até o momento não sofreram algum tipo de sanção ou advertência, nem solicitaram o uso da caçamba estacionária.



Figure 8 - Entulhos de reforma



Fonte: autoria própria, 2023.

Demonstra-se com a figura 9 uma obra na qual está em andamento e até o momento ainda não foi solicitada a caçamba estacionária para armazenar esses entulhos.

Figure 9 - Obra no bairro Linha de Ferro



Fonte: autoria própria, 2023.

Esta prestação de serviço referida anteriormente tem um custo fixo de R\$ 40,00 para a retirada da caçamba já totalmente preenchida, sendo que o transporte da mesma até o local da obra, não é cobrado pela empresa prestadora deste serviço.

Atualmente no município não há um local fixo para a disposição final dos entulhos. Então de maneira temporária, o local de destinação final dos resíduos sólidos está sendo um terreno baldio com uma área de aproximadamente 1,4 hectares de terra. Antes de utilizarem este terreno, procuravam despejar estes resíduos em terrenos acidentados, para auxiliar no seu planejamento, este que está atualmente em uso, também segue a mesma lógica.

Mostra-se na figura 10A a localização do destino final dos entulhos, assim como a distância do local de descarte para o centro da cidade e a área de descarte, que se encontra na Rua Eulália Ana da Conceição, a uma distância de cerca de 583,03 m do centro da cidade como demonstrado abaixo.

Figure 10A - Distância do local de descarte ao centro da cidade



Fonte: Google Earth, 2023.

Aponta-se na figura 10B a visualização da área total do terreno.

Figure 110B - Área de descarte



Fonte: Google Earth, 2023.

Este terreno servirá de loteamento para construção de casas, no entanto, nele há uma porção muito íngreme na qual foi-se acumulando água com o passar dos anos, impedindo a concretização deste atual objetivo. Esta água é proveniente de sistemas de drenagem da cidade, além de água pluvial que vem dos pontos mais altos do bairro.

Demonstra-se na figura 11A, na delimitação em amarelo, a porção de água formada neste terreno, com um perímetro de aproximadamente 315 m. Enquanto a figura 11B expõe a área molhada do terreno coberta por pastas.



Figure 121A - Delimitação da área com água de drenagem e pluvial



Fonte: Google Earth, 2023.

Figure 131B - Delimitação da área com água de drenagem e pluvial



Fonte: autoria própria, 2023.

Com isso, a prefeitura afirma que busca reformular esta área em questão, tanto em termos de drenagem (pretendem fazer uma passagem molhada), como em termos de nivelamento, utilizando os resíduos sólidos de construção civil para aterramento.

Em decorrência das argumentações supracitadas, a atual gestão afirma que, em sua concepção, este local temporário para despejo final dos entulhos é relativamente adequado.

Quando se há um acúmulo destes resíduos, além de reaproveitá-los, quando conveniente, em obras da própria prefeitura ou no próprio terreno onde está sendo estocado, os mesmos também são vendidos a pessoas interessadas. Frequentemente a população local reaproveita estes materiais em suas próprias obras de forma a reduzir os custos.

Retrata-se na figura 12 o reaproveitamento de RCC em uma obra de pequeno porte, localizada no bairro Linha de Ferro.

Figure 142 - Reaproveitamento do RCC



Fonte: autoria própria, 2023.

Prova-se com as figuras 13 e 14 o local de estocagem temporária dos RCC.

Figure 153 - Local de estocagem temporária dos RCC



Fonte: autoria própria, 2023.

Figure 164 - Estocagem de entulhos e lixo urbano



Fonte: autoria própria, 2023.

Na figura 15, percebe-se que a população que vive próxima ao terreno acaba depositando lixo urbano no mesmo local de armazenagem dos entulhos, implicando em mais trabalho para segregar o lixo urbano dos RCC. Mesmo a coleta de lixo urbano passando diariamente, não impede que ocorra tal desdobramento. Com isso, pode-se deduzir que parte dos cidadãos da região desconhecem a importância destes resíduos, tratando-os como inutilizáveis.

Guimarães et al. (2005) afirmam ainda que, além de atrair a deposição de outros resíduos no local, também acarreta um ciclo vicioso de gastos públicos com limpeza, uma vez que mais lixo será depositado ali posteriormente.

Ao questionar se havia um plano de redução, reutilização ou reaproveitamento destes resíduos, a empresa afirmou que formalmente, o mesmo não existia, no entanto, ainda que de forma um pouco intuitiva, a gestão municipal atual mostra-se empenhada na tentativa de reduzir e reaproveitar estes materiais. Ao passo que reutilizam e revendem estes entulhos, contribuem na minimização do seu acúmulo e da sua geração.

No geral, os resíduos não passam por segregação por parte da empresa prestadora de serviço. Apenas há a separação do lixo urbano jogado pelos moradores próximos, como mostrado na figura 14, antes de serem vendidos ou reutilizados. A segregação de materiais considerados desapropriados para serem utilizados como aterro é feita pelos compradores dos entulhos antes de utilizarem na obra.

No entanto, a empresa responsável não chega a fazer a segregação recomendada pela Resolução CONAMA 307/02, como por exemplo, separar os que servirão como agregados (resíduos cerâmicos, argamassa, concreto) daqueles que serão reciclados para outras situações (plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras).

A empresa não faz o monitoramento nem a quantificação das quantidades de RCC geradas, também não faz uso de procedimentos para identificá-los e classificá-los pelos critérios estabelecidos na Resolução do CONAMA 307/02, pois para fazer a classificação seria necessário primeiramente realizar a segregação de acordo com os critérios desta referida Resolução.

No tocante as indagações feitas à Prefeitura, as mesmas foram respondidas por uma engenheira civil, que é servidora pública municipal.

A profissional enfatizou que a prefeitura não possui um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, mas que, devido a problemas enfrentados em gestões anteriores, criou-se o Decreto – Lei Nº 009 de 14 de maio de 2018, que dispõe sobre a proibição de colocar e manter resíduos sólidos utilizados na construção civil ou derivados dela em logradouros públicos e dá outras providências.

O decreto busca abranger aspectos sobre as hipóteses de penalidades e advertências, assim como determinar as ações puníveis de multa e sua magnitude, designar os responsáveis pelas atividades fiscalizatórias. Dentre as ações puníveis, pode-se ressaltar as pessoas que optarem por deixar os entulhos, durante a obra, em locais inapropriados ou ao findar da obra

abandoná-los sem expectativa de retirada, poderá sofrer sanções como a aplicação de multas ou advertência.

Apesar de não possuir um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, a prefeitura optou por elaborar estratégias para oferecer um ambiente adequado para os habitantes do município, mesmo com as dificuldades econômicas enfrentada por muitas cidades, não só na Paraíba como em todo o Brasil.

Os servidores públicos, que atuam no setor de tributos do município, são os responsáveis tanto pela fiscalização como pela aplicação das penalidades cabíveis e do cálculo do valor do montante das multas frente as irregularidades encontradas.

A prefeitura, no decorrer dos anos, tem voltado sua atenção primordialmente às campanhas da área da saúde, em contrapartida, até o momento presente, ainda não houve campanhas que tivessem como foco conscientizar a população da importância do reaproveitamento ou da redução na geração destes materiais.

A tabela 2 sintetiza a adequabilidade das etapas do gerenciamento.

Tabela 2 - Síntese das etapas do gerenciamento municipal

ETAPAS	ADEQUABILIDADE	OBSERVAÇÕES
Identificação e Classificação	Não	- É uma etapa não praticada.
Acondicionamento e Armazenamento	Parcialmente adequada	- Apesar da maior parte das obras utilizar caçambas estacionárias, algumas o deixam por tempo indeterminado em locais impróprios.
Transporte	Sim	- Utilização de caminhões poliguindaste.
Destinação final	Não	- Ausência de locais fixos e apropriados.



Reaproveitamento	Parcialmente adequada	- É apropriado o seu reaproveitamento para fins de nivelamento de terrenos baldios, porém inadequado no tocante a sua não segregação, por riscos de contaminação do solo de destinação final.
Reciclagem	Não	- Etapa também não praticada escassez de usinas de reciclagem no Estado.

Fonte: Autoria própria, 2023.

### 5.3. Proposição de melhorias para a gestão dos resíduos sólidos da construção civil

Frente a todos os conhecimentos obtidos por meio dos questionamentos respondidos, ao analisar a abordagem da gestão dos resíduos sólidos no município de Coremas – PB, pode-se fazer algumas avaliações e sugestões de forma a otimizar esta gestão.

O primeiro ponto a ser sugerido seria a necessidade de se elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, que sirva para padronizar os procedimentos utilizados desde o acondicionamento na própria obra até a sua disposição final, incluindo as estratégias de redução, reaproveitamento e reutilização.

Segundo o Convênio SERHMACT/MMA nº 0002/2009 (Elaboração do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba), ressalta-se que a elaboração de um plano municipal, intermunicipal ou microrregional de gestão integrada de resíduos sólidos é condição para os municípios terem acesso aos recursos da União, onde a partir de 2012, os municípios que optaram por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos. (PARAÍBA, 2009).

A tabela 3 fornece alternativas de destinação de acordo com os tipos de Resíduos de Construção Civil (RCC).

Tabela 3 - Alternativas de destinação dos RCC

<b>Tipos de resíduos</b>	<b>Destinação</b>
<b>Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, concreto, tijolos e assemelhados.</b>	Área de Transbordo e Triagem (ATT), Áreas para Reciclagem ou Aterros de resíduos da construção civil; os resíduos classificados como Classe A podem ser reciclados para uso em pavimentos e concretos sem função estrutural.
<b>Madeira</b>	Atividades econômicas que possibilitam a reciclagem destes resíduos, a reutilização de peças ou uso como combustível em fornos ou caldeiras.
<b>Plásticos</b>	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
<b>Papelão e papéis</b>	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
<b>Metal</b>	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
<b>Serragem</b>	Reutilização dos resíduos em superfícies impregnadas com óleo para absorção e secagem, geração de energia.

<b>Gesso em placas cartonadas</b>	É possível a reciclagem pelo fabricante ou empresa de reciclagem.
<b>Gesso de revestimento e artefatos</b>	Aproveitamento pela indústria gesseira e empresas de reciclagem.
<b>Solo</b>	Desde que não estejam contaminados, destinar a pequenas áreas de aterramento ou em aterros de resíduos da construção civil.
<b>Telas de fachada e de proteção</b>	Possível reaproveitamento para a confecção de bags e sacos ou por recicladores de plásticos.
<b>EPS (poliestireno expandido – exemplo: isopor)</b>	Possível destinação para empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam, reciclam ou aproveitam para enchimentos.
<b>Materiais, instrumentos e embalagens contaminados por resíduos perigosos.</b>	Encaminhar para aterros licenciados, para recepção de resíduos perigosos.

Fonte: adaptado de SINDUSCON-SP (2015)

A segregação dos resíduos sólidos é um passo importante, pois através desse procedimento que se faz a classificação dos resíduos e assim decidir o em qual atividade pode-se fazer reaproveitamento e o seu destino adequado. Como ponto de partida, uma alternativa seria a utilização de baías no canteiro de obras de modo a separar os materiais de Classe A (pré-moldados, concreto, argamassa) dos materiais de Classe B (papelão/papel, madeira, plástico), dos de Classe C (gesso) e dos de Classe D (tintas, solventes).

Demonstra-se com as figuras 15 e 16 o processo de separação dos resíduos em um canteiro de obra.

Figura 175 - Baia com restos de saco de cimento e papelão



Fonte: Oliveira, Mendes, 2008.

Figure 186 - Baía contendo restos de madeira



Fonte: Oliveira, Mendes, 2008.

Outra observação importante seria priorizar a escolha de um local fixo e adequado e não locais temporários como o que acontece no município, pois o risco de fazer uso de ambientes aleatórios pode trazer consequências ambientais além a facilitar a proliferação de doenças.

Para Mendes (2004), a disposição clandestina dos resíduos de obra em locais como terrenos baldios, margens de rios e de ruas das periferias, geram uma série de problemas ambientais e sociais, como a contaminação do solo por gesso, tintas e solvente; a proliferação de insetos e outros vetores contribuindo para o agravamento de problemas de saúde pública. Apesar dos RCC serem considerados não inertes (não se apresentam como corrosivos, inflamáveis, tóxicos, patogênicos), alguns componentes podem torná-los perigosos, como por exemplo, o amianto.

O impasse para a construção de um local apropriado para receber os entulhos está nos elevados gastos, tornando-se assim um empecilho para a sua concretização. É uma dificuldade enfrentada por muitos governantes, que conseqüentemente gerará uma disposição inadequada destes resíduos de forma contínua, embaraçando a remoção dos mesmos.

Em se tratando de reciclagem dos RCC, ainda se trata de uma temática pouco difundida, pois esta atividade é feita por usinas de reciclagem e elas são de difícil acessibilidade. Grandes municípios como Belo Horizonte, Londrina e Porto Alegre, apesar de possuírem usinas de reciclagem, adquirem menos de 10% dos resíduos urbanos gerados (John e Agopyan, 2003).

O estado da Paraíba conta com apenas uma usina de reciclagem, a USIBEN (Usina de Beneficiamento dos Resíduos da Construção Civil e Demolição), localizada em João Pessoa. O município em questão instituiu a Lei Municipal Nº 11.176/2007 definindo um sistema de gestão

sustentável de resíduos da construção civil e demolição de acordo com o previsto na resolução CONAMA Nº 307. A mesma tem capacidade de processar 20 toneladas de entulho por hora (TAVARES *et al*, 2016).

No entanto, é inviável economicamente para o município de Coremas, o envio dos resíduos para reciclagem à referida usina, devido à distância de aproximadamente de 397 km até a capital.

Para a implementação de processos de reciclagem e reaproveitamento é imprescindível a utilização de pessoas capacitadas, além de máquinas e equipamentos apropriados. Esta necessidade aliada a falta de altos investimentos por parte dos governos neste setor, impossibilita concretização desses processos. (LOMASSO ET. AL., 2015).

Além da falta de investimentos, há também a falta leis incentivadoras. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) traz orientações para a instituição e aplicação de uma política reversa (por fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes), através de retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, quando se trata de produtos como pilhas, agrotóxicos e suas embalagens, baterias, pneus, produtos eletroeletrônicos, lâmpadas fluorescentes (CORNIERI E FRACALANZA, 2010).

Logo, a elaboração de uma política reversa direcionada a reciclagem e reaproveitamentos dos resíduos de construção civil seria de extrema relevância e eficiência, desde que tenha também o apoio do governo para a evolução deste paradigma.

Para Pinto e Coelho (2009), a reciclagem não se resume apenas em gastos para reaproveitar um determinado material, pois ela também gera benefícios para a economia local, fornecendo emprego a população e injetando recursos, ao passo que, instiga aos moradores a repensar suas atitudes em relação ao meio ambiente.

Quando o município de Coremas é comparado com os demais na Paraíba, percebe-se que a maioria não realiza o manejo dos RCC adequadamente.

Apresenta-se na tabela 4 os quantitativos dos municípios que realizam o manejo e seu respectivo tipo de processamento.

Tabela 4 - Número de município na Paraíba com manejo dos RCC e seus tipos de processamento.

<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QUANTIDADE</b>
<b>Total de municípios que realizam manejo de RCC</b>	189
<b>Total com processamento</b>	6
<b>Triagem simples dos RCC reaproveitáveis (classes A e B)</b>	4
<b>Triagem e trituração simples (bica corrida) dos resíduos classe A</b>	1
<b>Triagem e trituração dos resíduos classe A com classificação granulométrica dos agregados reciclados</b>	1
<b>Reaproveitamento dos agregados produzidos na fabricação de componentes construtivos</b>	1
<b>Outro</b>	3

Fonte: Convênio SERHMACT/MMA (2009).

Percebe-se que apenas 3,2% dos municípios da Paraíba que realizam manejo de resíduos sólidos da construção civil fazem a triagem de seus componentes, que é a separação dos materiais que serão destinados para a reciclagem. E esta porcentagem é ainda menor em relação aos 223 municípios que constituem todo o estado, 2,7%.

## 6. CONCLUSÃO

A princípio, a prefeitura municipal optou pela contratação de uma empresa particular para se responsabilizar pela administração dos Resíduos de Construção Civil (RCC). A limpeza urbana e as atividades de fiscalização e de aplicabilidade de sanções àqueles que forem considerados irregulares são de competência do setor de tributos local, constituindo assim os responsáveis pela adequabilidade da gestão desses materiais.

Sabendo-se que as etapas que devem fazer parte de um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), são segregação, acondicionamento, transporte, tratamento dos resíduos e disposição final dos rejeitos, foi possível observar que a gestão atuante não pratica a etapa de segregação, seja por parte da empresa coletora seja por parte dos responsáveis pela geração dos resíduos, onde estes também poderiam exercer esse papel se incentivados por meio de uma política reversa. O não exercício desta atividade já pode ser considerado uma deficiência nesta gestão.

Vale ressaltar que a etapa de segregação é de fundamental importância para que os resíduos possam ter uma destinação final adequada, além de ser essencial para otimizar o processo de reaproveitamento e de reciclagem.

As etapas de acondicionamento e transporte podem ser consideradas adequadas, pelo fato de os responsáveis pela obra fazerem uso das caçambas estacionárias (local adequado para acondicionamento), além do uso de caminhões poliguindaste para o transporte das caçambas estacionárias. No entanto, não há um local fixo para o acolhimento destes entulhos, sendo depositados de forma temporária em terrenos baldios íngremes, o que não é recomendável, podendo contaminar o solo e contribuir para proliferação de doenças.

A não existência de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos favorece a não disseminação da importância de um tratamento adequado destes resíduos sobre a população, e por ser considerado uma condição necessária para se ter acesso aos recursos da União, dificultando ainda mais a possibilidade de obter um local adequado de disposição final destes materiais, visto que necessita de investimentos considerados altos pelo município, diante disto, a sua elaboração é imprescindível.

De forma complementar a ausência deste plano, o município tem como norteador o Decreto Municipal, que por sua vez, quando analisada a gestão na prática, suas atividades entram em discordância com alguns aspectos do referido decreto, como por exemplo, o descarte dos resíduos em terrenos baldios, que é considerado uma infração pelo mesmo e ainda sim é praticado pela empresa prestadora de serviço público.

A gestão também não se mostra assídua e eficiente em referência a fiscalização da disposição destes entulhos nas obras, pelo fato de ser possível a visualização dos mesmos em terrenos baldios por um tempo considerável, em uma localização central na cidade, mas que até o momento não foi objeto de sanção ou advertência.



## REFERÊNCIAS

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, 2022. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2022/>. Acesso em: 25 mar. 2023.

Associação Nacional de Entidades de Produtores de Agregados para a CC – ANEPAC.

ANGULO, S. C.; JOHN, V. M. **Variabilidade dos agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados**. e-Mat – Revista de Ciência e Tecnologia de Materiais de Construção Civil. Vol. 1, n.1, p. 22-32, maio 2004. Disponível em: < <http://www.emat.info/e-MAT-V1-N1/e-MAT-V1-N1-p22-32.pdf>>. Acesso em: 28 mai. 2023.

ÂNGULO, S. C.; ZORDAN, S. E.; JOHN, V. M. **Desenvolvimento sustentável e a reciclagem de resíduos na construção civil**. Disponível em: <[http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/artigo%20IV\\_CT206\\_2001.pdf](http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/artigo%20IV_CT206_2001.pdf)> Acesso: 08 fev. 2023.

ARANTES, Fernanda. **Você sabe o que é gerenciamento de resíduos sólidos?** Associação Brasileira das Empresas de Alimentos, Congelados, Supercongelados, Sorvetes, Concentrados, Liofilizados, Gelo e Bebidas (ABREGEL), 2018. Disponível em: <https://www.abregel.org.br/voce-sabe-o-que-e-gerenciamento-de-residuos-solidos/>. Acesso em: 28 mai. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). (2016) **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2016 Brasil: ABRELPE**. Disponível em: <Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br>>. Acesso em: 2 jun. 2023.  
» <http://www.abrelpe.org.br>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro-RJ, 2004. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

BEUREN, Inse Maria (organizadora). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: Teoria e Prática**. São Paulo: Atlas, 2003.

BRASIL, **Conselho Nacional Do Meio Ambiente. CONAMA N° 307: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.** 1 ed. Brasília: José Carlos Carvalho, 2002. 4p. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/\\_arquivos/36\\_09102008030504.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030504.pdf)>. Acesso em: 25 mar. 2023.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Presidente da República, [2016]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em 22 mar. 2023.

BRASIL. Convênio SERHMACT/MMA n° 0002. **Elaboração do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba.** 2009. Disponível em: <https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-de-infraestrutura-e-dos-recursos-hidricos/arquivos/plano-de-regionalizacao-da-gestao-integrada-de-rs-pb-2014.pdf>. Acesso em: 29 de mai. 2023.

BRASIL. Lei federal n° 6.938 de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.** Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%206.938%2C%20DE%2031%20DE%20AGOSTO%20DE%201981&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional,aplica%C3%A7%C3%A3o%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%206.938%2C%20DE%2031%20DE%20AGOSTO%20DE%201981&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional,aplica%C3%A7%C3%A3o%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias). Acesso em: 19 de maio de 2023.

BRASIL. Lei Federal n° 8.028 de 1990. **Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8028compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8028compilada.htm). Acesso em 19 de maio de 2023.

BRASIL. **Lei n° 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em 25 mar. 2023.

BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E.. **Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil.** Cerâmica, [s.l.], v. 61, n. 358, p.178- 189, jun. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0366-69132015613581860>. Disponível em: Acesso em: 20 mai. 2023.

CARNEIRO, F. P. **Diagnóstico e ações da atual situação dos resíduos de construção e demolição na cidade do Recife.** João Pessoa, PB. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, Paraíba. 134p. 2005.

CONEJO, Carlos. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Rio de Janeiro: Freitas Bastos, p.12 2022.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução n.º 448, de 18 de janeiro de 2012.** Altera os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução Conama n.º 307, de 5 de julho de 2002. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 jan. 2012.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A (Coord). **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado.** 2 ed. São Paulo: IPT: CEMPRE, 2000.

ELDORADO, Brasil. RIMA –EIA. **Relatório de Impacto Ambiental Eldorado.Três Lagoas –MS**, 2017 Disponível em: [http://www.servicos.ms.gov.br/imasuldownloads/rimas/RIMA\\_ELDORADO\\_BRASIL.pdf](http://www.servicos.ms.gov.br/imasuldownloads/rimas/RIMA_ELDORADO_BRASIL.pdf) Acesso em 23 mar. 2021

EVANGELISTA, P. P. A.; COSTA, D. B.; ZANTA, V. M. **Alternativa Sustentável para destinação de resíduos classe A: avaliação da reciclagem em canteiros de obras.** Ambiente Construído, v.10, n.3, p.23-40, 2010.

FRACALANZA, A. P.; CORNIERI M. G. **Desafios do lixo em nossa sociedade.** In: Revista Brasileira de Ciências Ambientais - Número 16 – 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades e Estados**. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/coremas/panorama>. Acesso em: 08 fev. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa anual Indústria Construção**. Rio de Janeiro, v. 22, p.1-98, 2012.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Diagnóstico dos resíduos sólidos da construção civil**. Brasília, p. 9, 2012.

ISHIKAWA, K. TQC. **Total quality control: estratégia e administração da qualidade**; São Paulo: IMC, 1986.

JOHN, V. M.; AGOPYAN, V. **Reciclagem de resíduos da construção** In: SEMINÁRIO RECICLAGEM DE RESÍDUOS DOMICILIARES, São Paulo. Disponível em: [www.reciclagem.pcc.usp.br](http://www.reciclagem.pcc.usp.br). Acesso em: 08 fev. 2023.

JUCÁ, José Fernando homé. **Gestão e Resíduos Sólidos no Nordeste –Estudo das Emissões e Aproveitamentos do Biogás de Aterros**. Universidade Federal de Pernambuco. 2009.

JÚNIOR, Airton et al. **Estudo do reaproveitamento e reciclagem dos resíduos sólidos da construção civil**, 2022. Disponível em: <https://sipe.uniaraguaia.edu.br/index.php/REVISTAUNIARAGUAIA/article/view/941>. Acesso em: 20 mai. 2023.

KARPINSKI, A.L. et al. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental**, EDIPUCRS, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <http://www.sinduscondf.org.br/portal/arquivos/GestaodeResiduosPUCRS.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2023.

LOMASSO A. L.; SANTOS, B. R.; ANJOS, F. A. S.; ANDRADE, J. C. SILVA, L. A.; CARVALHO, Q. R. S., A. C. M. **Benefícios e desafios na implementação da reciclagem: Um estudo de caso no centro mineiro de referência em resíduos (CMRR)**. In: Revista Pensar Gestão e Administração, v. 3, n. 2, 2015.

MARIANO, Leila Seleme. **Gerenciamento de resíduos da construção civil com reaproveitamento estrutural: estudo de caso de uma obra com 4.000 m<sup>2</sup>**. Universidade Federal do Paraná. 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: 25 mar. 2023

MARSHALL JUNIOR, I.; CIERCO, A. A.; ROCHA, A. V.; MOTA, E. B.; AMORIM, S. R. **L. Gestão da qualidade**. 10. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2011.

MEDEIROS, José Humberto Dantas. **Gestão dos Resíduos Sólidos para Municípios de Pequeno e Médio Porte à Luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2012. 67 f. TCC (Graduação) -Curso de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Angicos, 2012. Disponível em: <http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/232/TCC%20%20Jos%C3%A9%20Humberto.pdf>. Acesso em: 19 de maio de 2023.

MENDES, T. A., REZENDE, L. R., OLIVEIRA, J. C., GUIMARÃES, R. C., CAMAPUM DE CARVALHO, J., VEIGA, R. **Parâmetros de uma Pista Experimental Executada com Entulho Reciclado**. Anais da 35ª Reunião Anual de Pavimentação, 19 a 21/10/2004, Rio de Janeiro – RJ, Brasil, 2004. 11 p.

MORAND, Fernanda Guerra. **Estudo das principais aplicações dos resíduos de obra como materiais de construção**. 2016. 104 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2016.

MOREIRA, José Franklin; DIAS, João Fernando; REZENDE, Maria Elisa B.. **Utilização de Resíduos de Construção e Demolição em Base de Pavimentos na Cidade de UberlândiaMG**. 2007. Disponível em: Acesso em: 20 mai. 2023.

NAGALLI, André. **Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=ebcWDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=pr%C3%A1ticas+de+gerenciamento+de+residuos+solidos+da+constru%C3%A7%C3%A3o+civil&ots=EVu-AZITp5&sig=mQvRpOR52VFRY2fOR2rG\\_3Q5yvE#v=onepage&q=pr%C3%A1ticas%20d](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=ebcWDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=pr%C3%A1ticas+de+gerenciamento+de+residuos+solidos+da+constru%C3%A7%C3%A3o+civil&ots=EVu-AZITp5&sig=mQvRpOR52VFRY2fOR2rG_3Q5yvE#v=onepage&q=pr%C3%A1ticas%20d)

e%20gerenciamento%20de%20resíduos%20sólidos%20da%20constru%C3%A7%C3%A3o%20civil&f=false. Acesso em: 25 mar. 2023.

NETO, J. C. M. *Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil*. São Carlos, SP: Rima editora, 2005. 152 p.

OLIVEIRA, E. G., MENDES, O. **Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Demolição: Estudo de caso da Resolução 307 do CONAMA**. Goiânia, 2008. Disponível em: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38446375/GERENCIAMENTO\\_DE\\_RESIDUOS\\_DA\\_CONSTRUCAO\\_CIVIL\\_E\\_DEMOLICAO\\_-\\_ESTUDO\\_DE\\_CASO\\_DA\\_RESOL\\_\\_\\_-libre.pdf?1439309665=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DCIVIL\\_CONSTRUCTION\\_AND\\_DEMOLITION\\_RESIDU.pdf&Expires=1685142461&Signature=DOmiwrr~zLiu2j9XGqMiB-ZjyttLmyi3Xoszw3iFId~PISwLdmqDG82SUUKmI15QFpf5EI3Ut8N5vAC69d37KvXrwsDVRPa6Opg4hgxvk-x7E77r-Vvnuax~4AuW-knjhdBJzju0Ac~eTeVJe1YKsJPtDOJgL0sWS-n1FvUZgcX6vli5ogY9~F34fUmbKwVlww8QMb9UgyEDikFszJ4Qw~B95HMw4MezU8WHkMWmgPcAKwOziBAElpuBviodoTO~2A6X9FC8IDy~aByfX254G8wNshEhwOmwTmB3i0G5Ll35yv70sO6~TQaAsWlufRyKut7vTYxIcmbHdLKhjfCRjg\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38446375/GERENCIAMENTO_DE_RESIDUOS_DA_CONSTRUCAO_CIVIL_E_DEMOLICAO_-_ESTUDO_DE_CASO_DA_RESOL___-libre.pdf?1439309665=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DCIVIL_CONSTRUCTION_AND_DEMOLITION_RESIDU.pdf&Expires=1685142461&Signature=DOmiwrr~zLiu2j9XGqMiB-ZjyttLmyi3Xoszw3iFId~PISwLdmqDG82SUUKmI15QFpf5EI3Ut8N5vAC69d37KvXrwsDVRPa6Opg4hgxvk-x7E77r-Vvnuax~4AuW-knjhdBJzju0Ac~eTeVJe1YKsJPtDOJgL0sWS-n1FvUZgcX6vli5ogY9~F34fUmbKwVlww8QMb9UgyEDikFszJ4Qw~B95HMw4MezU8WHkMWmgPcAKwOziBAElpuBviodoTO~2A6X9FC8IDy~aByfX254G8wNshEhwOmwTmB3i0G5Ll35yv70sO6~TQaAsWlufRyKut7vTYxIcmbHdLKhjfCRjg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA). Acesso em: 27 mai. 2023.

PINTO, T. P., COELHO, R. M. **Reciclagem e desenvolvimento sustentável no Brasil**. Belo Horizonte: Recóleo, 2009, 340p

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 218p. 1999.

PREFEITURA MUNICIPAL DE COREMAS. Decreto - Lei nº 005 de 10 de março de 1983. 2018.

RESOLUÇÃO, Conama. Nº 307 de 5 de julho de 2002. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Disponível em: [https://cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2002\\_Res\\_CONAMA\\_307.pdf](https://cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2002_Res_CONAMA_307.pdf). Acesso em: 10 mai. 2023.

SANTOS, Regina Bega dos. **Movimentos Sociais Urbanos**. São Paulo: Unesp, 2008. 176 p.  
SIENGE. Tudo Sobre Os Resíduos Sólidos Da Construção Civil. 2017. Disponível em: Acesso em: 20 mai. 2023.

SCHALCH, V. Estratégias para a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos. Tese. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos – SP, 2002.

SCHALCH, Valdir et al. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. São Carlos: [s.i], 2002. 97 f. Disponível em: <[http://webresol.org/textos/apostila\\_gestao\\_e\\_gerenciamento\\_de\\_rs\\_schalch\\_et\\_al.pdf](http://webresol.org/textos/apostila_gestao_e_gerenciamento_de_rs_schalch_et_al.pdf)>. Acesso em: 19 mai. 2023.

SERHMACT/MMA nº 0002/2009. Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia. **Elaboração do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba**. 2009. Disponível em: <https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-de-infraestrutura-e-dos-recursos-hidricos/arquivos/pers-pb-plano-estadual-residuos-solidos-pb-2014.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2023.

SILVA et al. **Gestão de resíduos sólidos na construção civil: Estudo de caso em duas empresas na Cidade de Manaus –AM**. InterfacEHS –Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade Vol.12 nº1 –junho de 2017, São Paulo: Centro Universitário Senac.

SILVA, Otávio Henrique da et al. Etapas do gerenciamento de resíduos da construção civil. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, Maringá, v. 19, p.39-48, 2015.

STEFANUTO, Leticia Palaro *et al.* Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil no município de Maringá-PR. *In:* Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade, nº 6, 2023, Foz do Iguaçu.

SZPAK, A. K.; SCHMIDT, C. A. P.; SANTO, J.; POSSAN, E. Gerenciamento Sustentável de Resíduos de Construção e Demolição: um estudo de caso. Revista de Engenharia e Tecnologia, v. 7, p.100-114, 2015.

TERRA, Júlia Cristina Alves. **Gerenciamento e Utilização de Resíduos da Construção Civil na Produção De Concreto**. Revista Boletim do Gerenciamento nº 9 (2019). Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/boletimdogerenciamento/article/view/247>. Acesso em: 21 jul. 2023.

VEDRONI, José Wilson. **Estudo De Caso Sobre A Utilização Do Rcd (Resíduos De Construção E Demolição) Em Reaterros De Valas Nos Pavimentos De Piracicaba Sp**. 2007. 202 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Agrícola, Faculdade de Engenharia Agrícola, Estudo de Caso Sobre A Utilização do Rcd (resíduos de Construção e Demolição) em Reaterros de Valas nos Pavimentos de Piracicaba Sp, Campinas, 2007. Disponível em: Acesso em: 20 mai. 2023.

WERKEMA, M.C.C. **As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995. \_\_\_\_\_. Criando a Cultura Seis Sigma. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2002. (Série Seis Sigma; V. 1).

ZORDAN. S. E. **A utilização do entulho como agregado, na confecção do concreto**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Campinas, São Paulo. 140p. 1997



Assinaturas:

*Izumi Estrela da Nobrega*

---

Orientando (a)

*Walker Gomes de Albuquerque*

---

**Prof. Dr. Walker Gomes de Albuquerque**

Mat. SIAPE 2030882

Orientador