

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
ENGENHARIA CIVIL

GABRIEL ANDRADE DOS SANTOS

**DIAGNÓSTICO E PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS
PARA GESTÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO
CIVIL NO MUNICÍPIO DE MUTUÍPE- BA**

CRUZ DAS ALMAS
2022

GABRIEL ANDRADE DOS SANTOS

**DIAGNÓSTICO E PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS
PARA GESTÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO
CIVIL NO MUNICÍPIO DE MUTUÍPE- BA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
como parte dos requisitos para obtenção do
título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Profª Msc. Anaxsandra da Costa
Lima Duarte.

CRUZ DAS ALMAS

2022

Santos, Gabriel Andrade

Diagnóstico e proposição de alternativas para gestão dos Resíduos de Construção Civil no município de Mutuípe-BA. / Gabriel Andrade dos Santos. - Cruz das Almas, 2022.

66 p.: 30 cm

Orientador(a): Anaxsandra da Costa Lima Duarte.

TCC (Graduação - Bacharelado em Engenharia Civil) -- Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2022.

1. PMGRCC. 2. Gestão Diferenciada de Resíduos. 3. Resolução Conama nº 307/02. I. Gabriel, Anaxsandra. II. Diagnóstico e proposição de alternativas para gestão dos Resíduos de Construção Civil no município de Mutuípe- BA.

GABRIEL ANDRADE DOS SANTOS

**DIAGNÓSTICO E PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA GESTÃO
DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE
MUTUÍPE-BA**

Monografia apresentada à Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

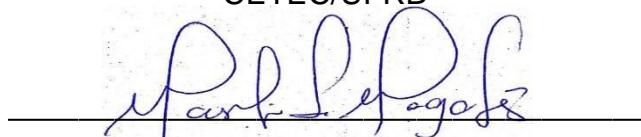
Cruz das Almas - BA, 17 de março de 2022.

BANCA EXAMINADORA



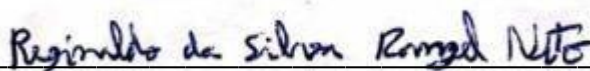
Profª Msc. Anaxsandra da Costa Lima Duarte

CETEC/UFRB



Profª Esp. Maselia Fernandes de Magalhães

CETEC/UFRB



Msc. Reginaldo da Silva Rangel Neto

Amazon Segurança do Trabalho

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, por ter iluminado meu caminho e proporcionado forças para superar todas as dificuldades encontradas.

Aos meus pais Antonio Sousa dos Santos e Luzineide da Silva Andrade dos Santos, por sempre terem priorizado minha educação, nunca medindo esforços para que este objetivo fosse alcançado, além de toda dedicação e amor, ajudando-me a realizar meus sonhos.

A Prof. Msc. Anaxsandra da Costa Lima Duarte por todo apoio e incentivo desde a definição do tema até a conclusão deste trabalho, por toda disponibilidade, atenção, experiência e por esclarecer tantas dúvidas e ser tão atenciosa e paciente.

A minha esposa Geisa por esta sempre ao meu lado nos momentos mais difíceis dessa trajetória e ao meu filho Davi que é o maior presente que Deus poderia ter me dado nesta vida.

A todos meus seis irmãos, em especial a Beatriz e Gustavo que sempre me deram incentivo e apoio para eu perseverar nesta jornada.

A minha prima Gessica por ter me incentivado a acreditar que eu era capaz de atingir aos meus objetivos.

Aos amigos desta trajetória que sempre estiveram presentes, Fredson, Elaine, Joab, Otavio, Jailton, Reginaldo, Diego, Ednolia, Gessica, Kécia, Nadedson, Nilton, Tais, Alex, Jailson, Aristacio, Sanara, Rafael Andrade, Raphael Almeida, ajudando-me nesta trajetória.

EPÍGRAFE

“O conhecimento serve para
encantar as pessoas, não para
humilhá-las” (Mário Sérgio
Cortella)

RESUMO

Este estudo objetivou investigar as lacunas existentes na gestão dos resíduos da construção civil (RCC) no município de Mutuípe-BA à luz das exigências estabelecidas nos instrumentos regulatórios vigentes no país, bem como identificar como é realizada a prestação dos serviços de gestão desses resíduos, para então propor soluções para as possíveis lacunas existentes. Para tanto, foi utilizado como método de pesquisa o estudo de coleta de dados; também foi realizada uma pesquisa bibliográfica, no intuito de levantar conteúdo para o referencial teórico, o estudo de caso, através da aplicação do questionário elaborado por Santana (2018) ao secretário de Administração do município além dos registros fotográficos aos locais de deposição e disposição final dos RCC. Com base na análise dos dados verificou-se que o município gera em média 300 m³ por mês, que são coletados uma vez por semana por meio de duas caçambas basculante e uma retroescavadeira e, posteriormente, enviados para o lixão municipal. Este serviço é prestado mesmo na ausência de um Plano Municipal de Gestão, a falta do mesmo influenciou na deposição e disposição incorreta desses resíduos. A partir das deficiências encontradas e das exigências legais foram propostas algumas alternativas para uma melhor gestão dos RCC no município, como a criação de planos de Gerenciamentos de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) pelos grandes geradores (definidos como aqueles que geram acima de 1 m³ de RCC); a implantação de um Ponto de Entrega Voluntária (PEV) central com custo estimado de R\$ 22.912,00; a criação de uma lei que descreva os procedimentos a serem adotados para a minimização da geração de resíduos, sua redução, sua reutilização, sua reciclagem, além de constar nos editais da prefeitura municipal o uso obrigatório de agregados recicláveis para obras públicas; e ação de orientação, fiscalização e educação ambiental. Enfim, por meio do estudo foi possível observar que o município apresenta falhas na gestão com relação aos serviços relativos aos RCC.

Palavras-chave: PMGRCC; Gestão diferenciada de resíduos; Resolução Conama nº 307/02.

ABSTRACT

This study has the objective of investigating the existing gaps in the management of civil construction waste (CCW) in the city of Mutuípe-BA in light of the requirements established in the regulatory instruments in force in the country, as well as to identify how the provision of waste management services is carried out for then to be able to propose solutions for the possible existing gaps. For that, the study of data collection was used as a research method; a bibliographic research was also carried out, in order to raise content for the theoretical framework, the case study, through the application of the questionnaire prepared by Santana (2018) to the secretary of administration of the municipality in addition to photographic records to the places of deposition and final disposal of RCC. From the data analysis, it was found that the municipality generates an average of 300 m³ per month, which are collected once a week using two dump buckets and a backhoe and, later, sent to the municipal dump. This service is provided even in the absence of a Municipal Management Plan, the lack of which influenced the deposition and incorrect disposal of these wastes. Based on the deficiencies found and the legal requirements, some alternatives were proposed for a better management of CCW in the municipality, such as the creation of Civil Construction Waste Management plans (PGRCC) by the large generators (defined as those that generate more than 1 m³ of CCW); the implementation of a central Voluntary Delivery Point (PEV) with an estimated cost of R\$ 22,912.00; the creation of a law that describes the procedures to be adopted to minimize the generation of waste, its reduction, its reuse, its recycling, in addition to the mandatory use of recyclable aggregates for public works in the municipal government notices; and action of guidance, inspection and environmental education. Finally, through the study, it was possible to observe that the municipality has management failures in relation to services related to CCW.

.

Keywords: PMGRCC; Differentiated waste management; Resolution CONAMA 307/02.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Gráfico com a composição média do entulho de obras no Brasil	18
Figura 2- Quantidade per capita de RCC (kg/hab/dia) coletado pelas regiões brasileiras nos anos de 2017 e 2018.....	21
Figura 3-Deposição irregular em Salvador / BA	22
Figura 4-Deposição irregular em Mutuípe / BA	23
Figura 5-Impactos por deposição irregular em Conceição do Almeida-BA	24
Figura 6-Obstrução do Córrego dos Meninos entre Santo André e São Bernardo-SP	24
Figura 7-Estrutura dos Planos Municipais de Gestão de RCC.....	27
Figura 8 - Etapas dos planos de gerenciamento de RCC segundo a Resolução CONAMA 307/2002.....	28
Figura 9- FLUXOGRAMA DO MODELO DE GESTÃO DO ENTULHO.....	30
Figura 10- Ecoponto situado no Bairro do Itaigara, em Salvador. Disposição de RCC, eletrônicos, papéis, madeira,.....	31
Figura 11- Unidade de Recebimento de Pequenos Volumes.....	35
Figura 12-Estação de Reciclagem	35
Figura 13- Etapas metodológicas do estudo	37
Figura 14- Número de obras em Mutuípe- 2018 a 2021	42
Figura 15 - Resíduos de construção civil de obra no município de Mutuípe: A) Rua Dr. Alberto Mota; B) Rua do Cruzeiro; C) Avenida Doze de Outubro; D) Avenida Doze de Outubro; E) Rua José Pedro de Souza; F) Avenida doze de outubro; G) Avenida Doze de Outubro; H) 3ª Travessa Firmo	13
Figura 16-Entulho depositados de forma clandestina no município pelos geradores: A) Deposição em frente a feira livre do município; B) Deposição em um terreno baldio; C e D) Deposição as proximidade da BR 420 que corta a cidade; E) Deposição em área privada F) Deposição em frente ao Fórum da Comarca de Mutuípe.....	13
Figura 17 - Coleta sendo realizada	14
Figura 18- Resíduos dispostos no Lixão de Mutuípe	15
Figura 19- Disposição final a 1,5 km da cidade de Mutuípe-BA.....	15
Figura 20- Área de disposição final a 2 km do Município de Mutuípe-BA	16
Figura 21- Localização do PEV central	18
Figura 22- Área escolhida para o projeto do PEV central	19

Figura 23- <i>Layout</i> do PEV Central.....	19
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Composição percentual dos RCC em algumas cidades brasileiras	18
Tabela 2- Taxa de geração de RCC em alguns países.....	20
Tabela 3- Custos para implantação do projeto.....	20
Tabela 4- Custos para implantação do PEA.....	23
Tabela 5- Custo total para implantação das principais propostas apresentadas	24

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação dos RCC com base na Resolução CONAMA nº 307/2002 e alterações posteriores.	16
Quadro 2 - Composição típica dos resíduos de construção e resíduos volumosos ..	17
Quadro 3- Resumo da Gestão dos RCC no município de Salvador- BA.....	29
Quadro 4 - Principais pontos na gestão dos RCC no município de Fortaleza.....	32
Quadro 5- Resumo da Gestão dos RCC em Belo Horizonte- MG.....	33
Quadro 6 - Principais características das gestões municipal dos três municípios apresentados.....	36

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
BDE	Bases de Descarga de Entulho
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
PDE	Postos de Descarga de Entulho
PEA	Programa de Educação Ambiental
PEV	Pontos de Entrega de Pequenos Volumes
PGRCC	Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PMGRCC	Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RCC	Resíduos da Construção Civil
SEMAN	Secretaria Municipal do Meio Ambiente
SGRCC	Sistema de Gestão sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos
URPV	Unidade de Recebimento de Pequenos Volumes

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	14
2.1	OBJETIVO GERAL	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3	OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	15
3.1	CONCEITOS E CLASSIFICAÇÃO	15
3.2	COMPOSIÇÃO DOS RCC	17
3.3	GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL	19
3.4	IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELOS RCC	21
3.5	PLANOS DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	25
3.6	GESTÃO DE RCC EM ALGUNS MUNICÍPIOS BRASILEIROS	28
3.6.1	Salvador - BA.....	29
3.6.2	Fortaleza – CE.....	32
3.6.3	Belo Horizonte- MG	33
4	METODOLOGIA	37
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	37
4.2	ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO	38
4.2.1	Entrevistas.....	38
4.2.2	Registros fotográficos dos pontos de disposições	38
4.2.3	Visita ao local de disposição de RCC no município.....	38
4.3	IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE PLANOS DE GESTÃO DE RCC	38
4.4	PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS	39
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.1	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL.....	40
5.1.1	Órgão Responsável	40
5.1.2	Plano Municipal de Gestão de RCC	41

5.1.3	Geração de RCC	41
5.1.4	Coleta e Transporte	14
5.1.5	Áreas de Manejo e Disposição Final	14
5.1.6	Aproveitamento de RCC em Obras Públicas e Privadas.....	16
5.2	PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS	17
5.2.1	Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC....	17
5.2.2	Cadastramento de Áreas aptas para Recebimento, Triagem e Armazenamento Temporário de Pequenos Volumes.....	18
5.2.3	Proibição da disposição dos RCC em áreas não licenciadas.....	21
5.2.4	Incentivar a reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo	22
5.2.5	Realização de orientação e educação ambiental para os agentes envolvidos	22
5.2.6	Realizar ações de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos...	23
5.2.7	Implementação de lei específica para gestão dos RCC	23
6	CONCLUSÃO	25
7	REFERÊNCIAS	26
ANEXO A	32

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é uma das atividades mais antigas que se tem conhecimento, que transforma o ambiente natural em ambiente construído, exercendo um papel fundamental no desenvolvimento e melhoria de vida das pessoas. Entretanto, o setor da construção civil é um dos setores de maior impacto no meio ambiente, por ser responsável pela geração de uma grande quantidade de resíduos, também chamados de Resíduos da Construção Civil (RCC).

De forma geral, a grande quantidade de RCC gerados são depositados em encostas de rios, vias e logradouros públicos, criando locais de deposições irregulares no município, comprometendo a paisagem urbana, dificultando o tráfego de pedestres e veículos, assim como a drenagem urbana (KARPINSK et al, 2009). Com isso é de grande importância que os municípios tomem os devidos cuidados com estes resíduos, através de políticas públicas especificamente voltadas para uma boa gestão e gerenciamento desses resíduos, iniciando a gestão a partir da geração dos mesmos.

Diante da necessidade de fiscalização das deposições clandestinas e visando propiciar um desenvolvimento sustentável no setor da construção civil, superando os problemas ambientais, o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) elaborou a resolução CONAMA nº 307/2002, que definiu responsabilidades e deveres priorizando a não geração dos resíduos. Tendo como instrumento para a implementação da gestão desses resíduos da construção civil o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC), além dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores (PGRCC) (BRASIL, 2002).

No entanto, até hoje muitos municípios brasileiros não fazem uma boa gestão desses resíduos, aplicando apenas na maioria das vezes medidas corretivas para a minimização do problema. Perante ao exposto buscou-se diagnosticar a situação atual e propor possíveis soluções para uma melhor gestão dos RCC no município de Mutuípe-BA.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Investigar as lacunas existentes na gestão dos resíduos da construção civil no município de Mutuípe-BA, à luz das exigências estabelecidas nos instrumentos regulatórios vigentes no país.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar como é realizada a prestação dos serviços de gestão de resíduos da construção civil no município de Mutuípe.
- Propor soluções para as possíveis lacunas existentes.
- Estimar custos para a implantação das possíveis soluções.

3 OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

3.1 CONCEITOS E CLASSIFICAÇÃO

Conhecidos popularmente como entulhos, os Resíduos da Construção Civil (RCC) são aqueles resíduos oriundos de construções, ampliações, reformas e demolições do setor da construção civil, e os resultantes da preparação e escavação de terrenos. Lavínia (2017) afirma que a geração dos RCC se deve, em grande parte, devido ao desperdício de materiais de construção durante o processo de execução, assim como por danos no recebimento, transporte e armazenamento.

Em termos técnicos a Resolução 307 (BRASIL, 2002) define os resíduos da construção civil como:

resíduos 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 (Resolução CONAMA n. 307, 2002, art. 2º, inciso I, p. 1).

De acordo com a NBR 10.004 (ABNT, 2004), a classificação dos resíduos sólidos está relacionada com a identificação do processo ou atividade que lhe deu origem e de seus constituintes e características, que pode ser resumida como:

a) Resíduos classe I

- Perigosos: apresentam características de periculosidade, podendo causar riscos à saúde, provocando mortalidade, incidência de doenças e riscos ao meio ambiente se os resíduos forem gerenciados de forma inadequada.

b) Resíduos classe II

- Não perigosos:
 - Resíduos classe II A – Não inertes: aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I e nem nos resíduos classe II B.

- Resíduos classe II B - Inertes: aqueles que em contato com a água não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água.

A maior porcentagem dos RCC estão enquadrados na classe II B – inertes, porém, os que apresentarem a presença de tintas, solventes, óleos e outros derivados podem mudar a classificação para classe I ou classe II A (SINDUSCON, 2011).

A Resolução nº 307 (BRASIL, 2002) com o objetivo de facilitar as práticas de triagem, reaproveitamento, reciclagem e disposição final de maneira adequada, apresenta a classificação dos RCCs, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação dos RCC com base na Resolução CONAMA nº 307/2002 e alterações posteriores.

CLASSE	DEFINIÇÃO
A	Resíduos que podem ser reutilizados ou reciclados como agregados, tais como: <ul style="list-style-type: none"> a) De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestruturas, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimentos etc.), argamassa e concreto; c) De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas no canteiro de obra;
B	São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso.
C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.
D	São resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, provenientes 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.

Fonte: CONAMA, 2002.

3.2 COMPOSIÇÃO DOS RCC

O Quadro 2 apresenta a composição típica dos resíduos de construção e resíduos volumosos, onde a classificação está em conformidade com resolução CONAMA n° 307/2002.

Quadro 2 - Composição típica dos resíduos de construção e resíduos volumosos

RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL		
Classe A	Concreto	20,0 %
	Alvenaria e argamassas	40,0 %
	Solo	20,0 %
Classe B	Madeira	10,0 %
	Papel e papelão, plástico, vidros e metais	5,0 %
Classe C	Gesso	2,5 %
Classe D	Tintas, baterias, amianto e outros	0,2 %
Rejeitos		2,3 %

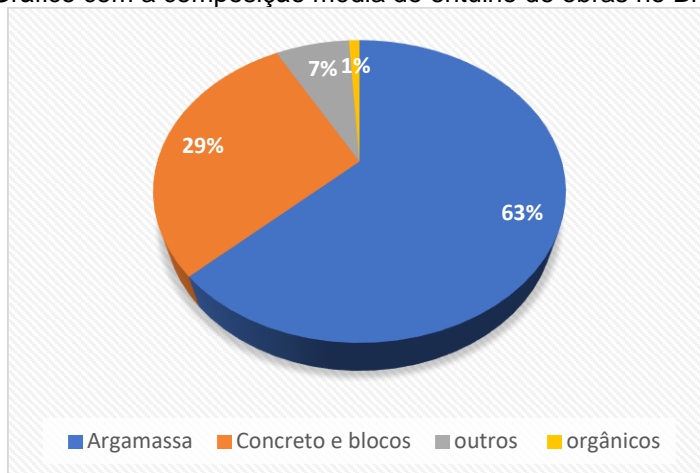
Fonte: Adaptado de Ministério das Cidades, 2010

Segundo Araujo (2018), a composição varia de acordo com a fonte geradora (indústrias construtoras), sendo classificados de forma geral como heterogêneos. A mão de obra empregada, a quantidade de recursos da região, o desenvolvimento econômico também influencia diretamente na composição dos resíduos.

Além disso, a composição dos RCC varia de uma obra para outra, pois depende do tipo e das etapas da obra, das técnicas de construção, das condições topográficas, das técnicas de construção e demolição e dos tipos dos materiais que são utilizados. Em resumo, os resíduos são compostos basicamente de concretos, argamassas e rochas, solos, areia e argila, materiais cerâmicos, como blocos, tijolos, lajotas, asfalto, metais ferrosos, madeira, outros materiais como papel, papelão, plástico, poda e capina, material orgânico etc (CARNEIRO et al, 2001; SANTOS, 2007 apud VILELA, 2017).

A Figura 1 mostra a composição média do entulho de obras no Brasil, onde a porcentagem maior é composta por 63% de argamassa, seguida por concreto e blocos, com 29% (MONTEIRO et al, 2001).

Figura 1-Gráfico com a composição média do entulho de obras no Brasil



Fonte: Adaptado Monteiro et al. (2001)

A Tabela 1 apresenta a composição de RCC de algumas cidades brasileiras, onde é possível comprovar o grande volume de resíduos classe A.

Tabela 1- Composição percentual dos RCC em algumas cidades brasileiras

Cidades/Material Constituinte	Concreto/ argamassa (%)	Solo e areia (%)	Cerâmica (%)	Rochas (%)	Outros (%)
Campina Grande/PB	10,00-20,00	34,00	1,00	9,00	18,00
Lençóis Paulistas/SP	68,00	7,00	21,00	-	4,00
Maceió/AL	18,65-27,82	48,15	3,08	-	2,30
Porto Alegre/RS	44,00	23,00	19,00	3,00	11,00
Pelotas/RS		88,00			12,00
Recife/PE	44,00	23,00	19,00	3,00	11,00
Ribeirão Preto/SP	58,50	-	20,80	20,20	0,50
Salvador/BA	53,00	22,00	14,00	5,00	6,00
São Carlos/SP	29,00	9,00	40,00	10,00	12,00
São Paulo/SP	33,00	32,00	30,00	-	5,00

Fonte: Adaptado de Pimentel, 2013

Fica evidente, diante desses dados, apresentados no Quadro 2, Figura 1 e a Tabela 1 que a maior parte dos RCC são compostos de concreto, argamassas, blocos e solos, que são resíduos pertencentes a classe A.

No Brasil, a geração de materiais como concreto e argamassa é maior do que em países desenvolvidos como os EUA, devido a altas perdas do processo.

Tendo em vista que no Brasil a totalidade dos resíduos da construção civil (argamassa, tijolos e blocos) pertencem a classe A ou B da resolução nº 307/02 do CONAMA, torna-se viável a reciclagem (MORAND, 2016).

Devido à grande parte dos RCC pertencerem à classe A, ou seja, resíduos que podem ser reutilizados ou reciclados como agregados, pode-se concluir que há um potencial para reciclagem, reduzindo assim o consumo de matéria prima, o consumo de energia no processo de fabricação de materiais e a uma amenização dos impactos ambientais provenientes da incorreta destinação final (MORAIS, 2010).

3.3 GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL

A geração dos RCC se deve em grande parte pelos danos ocorridos no recebimento, transporte e armazenamento e os desperdício que ocorre na obra durante o processo de execução. Outro fator de grande importância está relacionado ao projeto, quando não há um detalhamento correto do mesmo, além da baixa qualidade dos materiais adotados, a mão de obra desqualificada, as técnicas erronias escolhidas para construção e demolição e a falta de reutilização e reciclagem no local (LIMA, 2012). Santana (2018) ressalta que outro fator que tem levado a geração de resíduos de construção civil é o rápido processo de urbanização, que tem levado a grande ocorrência dos serviços de construção, reforma e demolições de edificações.

No Brasil 50% dos RCC são originados da construção informal em canteiros de obra. Há também geração de RCC causada pela falta ou mau gerenciamento e acompanhamento na execução da obra (PIMENTEL, 2013).

Pinto (1999) informa que a estimativa média, per capita, anual da geração de RCC está estimada em aproximadamente 500 kg/hab.ano. A Tabela 2 apresenta a produção per capita anual de RCC em diferentes países. A Figura 2 mostra a quantidade de RCC coletados nas regiões brasileiras durante os anos de 2017 e 2018.

Tabela 2- Taxa de geração de RCC em alguns países

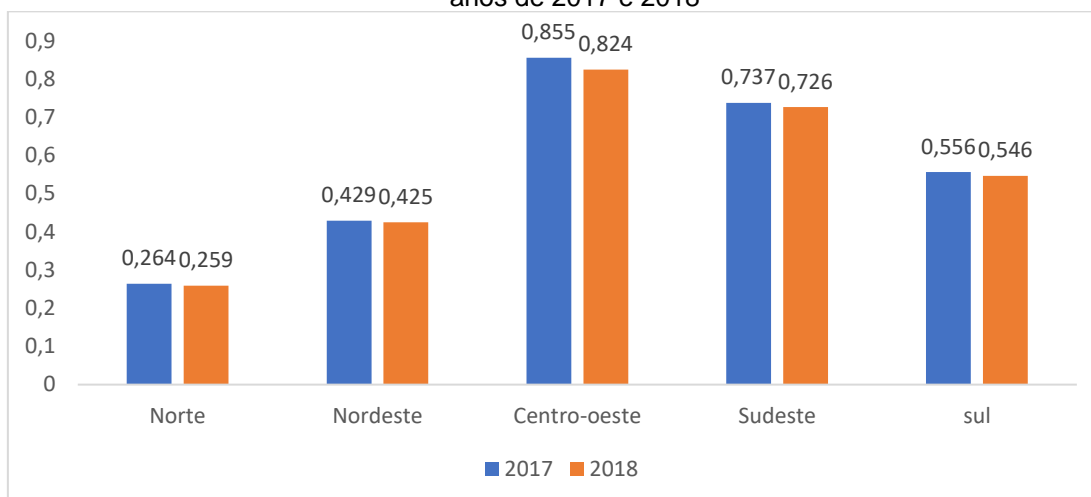
Localidades	Taxa de Geração percapita (kg/hab.ano)
Áustria	3.272
BRASIL	230 a 760
Canadá	690
Espanha	331
França	403
Grécia	191
Hong Kong	~ 1.500
Japão	780
México	330
Portugal	320
Média	868,6
BRASIL	495

Fonte: Adaptado de Pimentel 2013

A partir do gráfico (Figura 2) observa-se que a região Centro-oeste seguida da Sudeste apresenta maiores índices de coleta de entulho (kg/hab./dia) tanto em 2017 quanto em 2018, e a região Norte seguida do Nordeste são as que apresentam os menores índices. Isso mostra que nas regiões mais desenvolvidas o setor da construção é mais intenso, gerando assim uma maior quantidade de resíduos.

O grande volume de resíduos gerados e o descarte irregular causa a poluição do ambiente urbano, tal como entupimento de valas e bocas de lobo, a contaminação do solo e de cursos d'água, desperdício de materiais que, com o reaproveitamento minimizam a extração de recursos naturais reduzindo a emissão de CO₂ (RODRIGUES, 2017).

Figura 2- Quantidade per capita de RCC (kg/hab/dia) coletado pelas regiões brasileiras nos anos de 2017 e 2018



Fonte: Adaptada ABRELPE, 2019

3.4 IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELOS RCC

De acordo com a Resolução nº 001 do CONAMA (BRASIL, 1986) considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, que podem ser causadas por atividade humanas que, afetem direta ou indiretamente a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade de vida dos recursos ambientais.

A gestão inadequada da grande quantidade de resíduos que é produzido e descartado de forma irregular pode comprometer a saúde, a qualidade de vida e a natureza. O problema é ainda mais agravado devido ao aumento exacerbado da população, a forma de produção e o consumo insustentável (MOVIECO, 2013).

Parte dos recursos naturais disponível no planeta é consumido pelo setor da construção civil, o qual ainda é responsável pelo grande volume de resíduos gerados. As características químicas dos RCC não apresentam um grande risco quando comparado a outros resíduos industriais, todavia, a grande quantidade que é gerada reduz a vida útil dos aterros, dificulta seu gerenciamento, e quando depositados em locais impróprios, além de alterar a paisagem, pode colocar em risco à vida do ser humano (ARAUJO, 2018).

De acordo com o CONAMA nº 307/02 (BRASIL, 2002), os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos juntamente com os resíduos sólidos urbanos, tão pouco em encostas, em áreas de bota-fora, corpos d'água, em lotes vagos e em áreas protegidas por lei. Estes resíduos devem ser encaminhados para áreas licenciadas.

Para Pinto (1999) alguns dos impactos são plenamente visíveis, revelando o comprometimento da qualidade do ambiente e da paisagem local, como é o caso das condições de tráfego de veículos e pedestres, porém os impactos em relação a drenagem são mais extensos, podendo ocorrer desde a drenagem superficial até a obstrução de córregos.

A Figura 3 e Figura 4 mostram os prejuízos causados às condições de tráfego de pedestre e veículos, devido a deposição irregular em Salvador/BA e em Mutuípe/BA, respectivamente.

Figura 3-Deposição irregular em Salvador / BA



Fonte: Salvador, 2020

Figura 4-Deposição irregular em Mutuípe / BA



Fonte: O autor, 2022

Já a Figura 5 e Figura 6 apresentam os impactos em relação a drenagem urbana, visto que a Figura 5 mostra os impactos da drenagem superficial, por deposição irregular em Conceição do Almeida-BA e a Figura 6 mostra a obstrução do Córrego dos Meninos entre Santo André e São Bernardo-SP.

Figura 5-Impactos por deposição irregular em Conceição do Almeida-BA



Fonte: Santana, 2018.

Figura 6-Obstrução do Córrego dos Meninos entre Santo André e São Bernardo-SP



Fonte: Pinto, 1999.

A disposição inadequada dos RCC causa relevantes impactos ambientais negativos como comprometimento dos corpos d'água e mananciais, obstrução do sistema de drenagem, degradação e poluição do solo. Além disso a disposição inadequada pode atrair resíduos não inertes, oferecendo água,

alimento e abrigo para várias espécies de vetores patogênicos (SCHNEIDER, 2003).

Desta forma, para que haja uma redução do volume de RCC, diminuindo assim os impactos ambientais, fazendo com que se prolongue a vida e garanta a sustentabilidade dos recursos naturais, é necessário que seja feita a redução, o reaproveitamento e a reciclagem, para isso é imprescindível que se tenha uma boa gestão e gerenciamento desses resíduos. Tendo em vista que para a implementação de uma gestão dos RCC é de grande importância que os municípios elaborem seus planos de gestão de RCC.

3.5 PLANOS DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A resolução nº 307 CONAMA (2002) estabelece prazos de, no máximo doze meses, para que os municípios e o Distrito Federal elaborem seus Planos Municipais de Gestão de Resíduos de Construção Civil, que devem ser implementados em até seis meses após a sua publicação, podendo ser elaborados de forma conjunta com outros municípios. Porém, segundo Andrade (2019) a maioria dos Municípios não possui plano municipal para a gestão de RCC.

Ainda de acordo com o CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002), para que haja uma implementação da gestão dos resíduos da construção civil, deve-se ter um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, em consonância com o Plano Municipal De Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

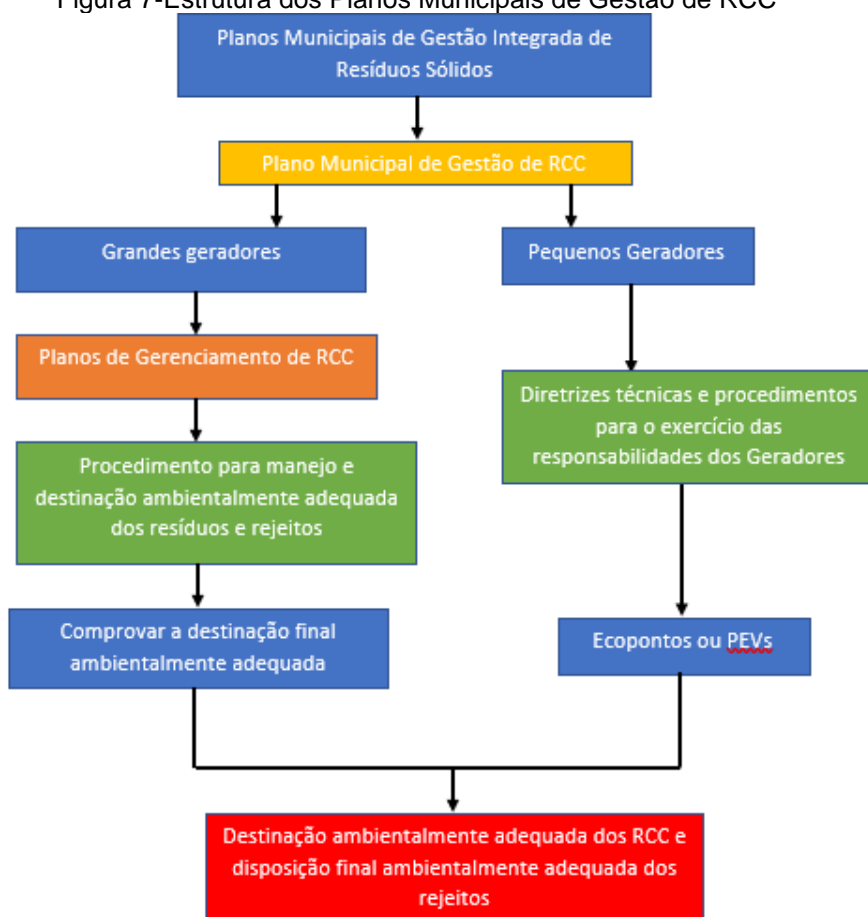
Segundo Resolução nº 448 (CONAMA, 2012) o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, deve conter:

- As diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício dos pequenos e grandes geradores, ao qual este último deve elaborar seu Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil;
- O cadastramento de áreas para o recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, para posterior destinação dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;

- Processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos;
- A proibição da disposição em áreas não licenciadas;
- O incentivo ao reaproveitamento e a reciclagem;
- Os critérios para o cadastramento de transportadores;
- Fiscalização dos agentes envolvidos;
- Ações educativas visando reduzir a geração de resíduos.

A Figura 7 apresenta a estrutura dos planos Municipais de Gestão de Resíduos da Construção Civil, que devem ser elaborados em consonância com os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Importante ressaltar que a figura mostra que os planos devem estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, e que cabe aos grandes geradores a elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos, devendo conter o procedimento de manejo e a comprovação da destinação final adequada dos resíduos e rejeitos (CÓRDOBA, 2014).

Figura 7-Estrutura dos Planos Municipais de Gestão de RCC



Fonte: CÓRDOBA, 2014.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), que devem ser elaborados, pelos grandes geradores, estabelece procedimentos fundamentais para a correta gestão de RCC. Trata-se dos procedimentos necessários para o correto manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos, envolvendo as etapas descritas na Figura 8 (NAKAMURA, 2017).

Figura 8 - Etapas dos planos de gerenciamento de RCC segundo a Resolução CONAMA 307/2002



Fonte: Adaptado de Nakamura, 2017

As resoluções do CONAMA não definem de que forma diferenciar pequenos de grandes geradores. Segundo Córdoba (2014) o Plano Municipal de Gestão de RCC é responsável por diferenciar pequenos de grandes geradores respeitando as características locais.

3.6 GESTÃO DE RCC EM ALGUNS MUNICÍPIOS BRASILEIROS

Gestão significa planejar, organizar, liderar e controlar as pessoas que constituem uma organização, e as atividades que são realizadas pela mesma. Com relação aos RCC, somente em 2009 a indústria brasileira começou a dar seus primeiros passos, sendo a gestão como um todo iniciada como se fosse um aprendizado (KARPINSK et al, 2009).

Segundo Fagury e Grande (2007) uma gestão adequada, em caráter público, pode acarretar na preservação de sistemas de aterros, redução de

custos da limpeza urbana e de áreas degradadas, preservação da paisagem urbana, redução dos impactos provenientes de exploração de jazidas naturais de agregados para a construção, geração de emprego e renda, incentivo à redução da geração nas atividades construtivas e incentivos a parcerias para a captação, reutilização e reciclagem.

Para conhecer melhor a realidade brasileira com relação a gestão de RCC, serão apresentadas a seguir, de que forma se dá a gestão dos RCC em algumas cidades brasileiras.

3.6.1 Salvador - BA

Segundo Quadros e Oliveira (2001) até o ano de 1996 o município de Salvador atingiu 420 pontos de deposição clandestinas dos entulhos, para combater isso a LIMPURB juntamente com a Universidade Federal da Bahia criaram um grupo de estudos que caracterizou a situação do entulho no município, onde para solucionar o problema foi criado o Projeto de Gestão Diferenciada de Entulho em Salvador. Este projeto foi lançado em 1997 com o objetivo de transformar o descarte clandestino de entulho em deposição correta. O Quadro 3 traz um resumo da gestão dos RCC em Salvador.

Quadro 3- Resumo da Gestão dos RCC no município de Salvador- BA

Resumo da Gestão de RCC no município de Salvador-BA.		
Aspectos	Descrição	
ANTES DE 1997	Projeto diretor:	Sem projeto específico, apenas medidas pontuais.
	Soluções	1981 -estabelecimento de pontos de descarga de entulho, descentralizados; coleta manual realizada pelo grande gerador e pela própria LIMPURB. 1992 – Criação de área específica para disposição de entulho, a partir do modelo tecnológico, no destino final de Canabrava- CENTRAL DE ENTULHO 1993- Introdução da coleta mecanizada do entulho, através do sistema comboio (uma pá carregadeira e 8 caçambas), disposição na central de entulho, destino final de Canabrava.
DEPOIS DE 1997	DECRETO Nº 12.133 de 1998	Dispõe sobre manejo, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destino final dos resíduos sólidos resultantes das obras de construção civil e dos empreendimentos com movimento de terra - entulho - e dá outras providências.
	Projeto diretor:	Projeto de gestão diferenciada de entulho.

	Objetivo:	Transformar o descarte clandestino de entulho em disposição correta.
	Soluções:	<ul style="list-style-type: none"> - Fiscalização da disposição clandestina. - Remediação de áreas degradadas. - Programa de monitorização. - Educação ambiental e orientação à população usuária como medidas para a disposição correta de entulho. - Construção de Bases de Descarga de Entulho (BDE), 22 construídos. - Construção de Postos de Descarga de Entulho (PDE), atualmente 2 em ação. - Usinas de reciclagem com capacidade de 200t/dia de processamento.

Fonte: O autor, 2022

Figura 9- FLUXOGRAMA DO MODELO DE GESTÃO DO ENTULHO



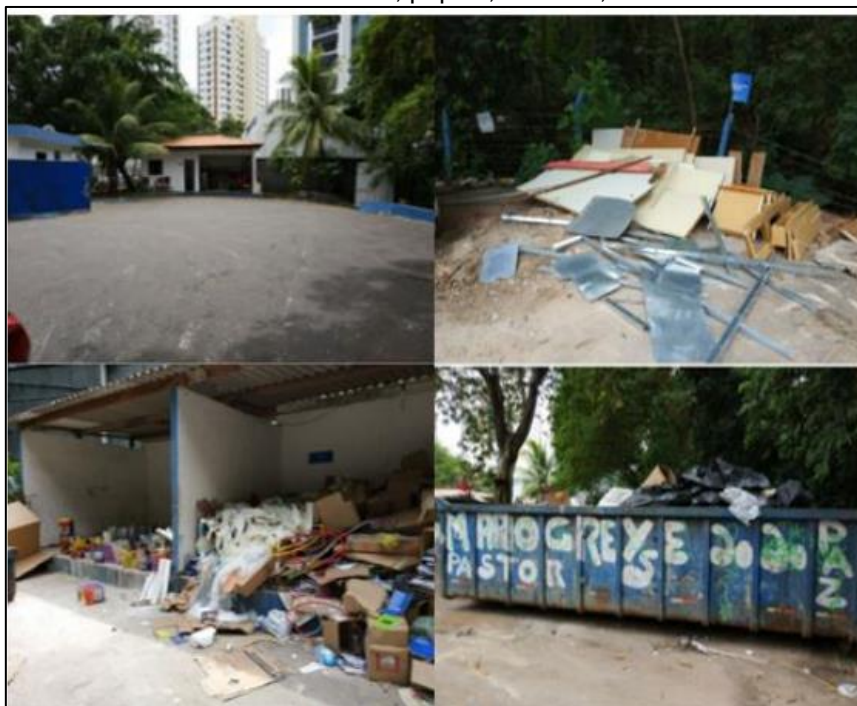
Fonte: Quadros e Oliveira (2001)

Na Figura 9 são apresentadas as etapas a serem realizadas para implementação e funcionamento do projeto de gestão diferenciada apresentado no Quadro 3. Tendo em vista que quantidades geradas acima de 2 m³ são transportadas pelos grandes geradores diretamente para a Base de Descarga de Entulho (BDE), já quantidades abaixo de 2m³ são transportadas pelos pequenos geradores para os postos de descarga de entulho (PDE) o que gera custos para a prefeitura com relação ao transporte, uma vez que, ao atingir o

montante de recepção diária do PDE, será realizado o transporte pela prefeitura para o BDE mais próximo. É importante ressaltar ainda que a reutilização possibilita um uso mais inteligente dos RCC, visto que podem ser aproveitados sem passar por processos químicos ou industriais, evitando gastos com esses processos e diminuindo a quantidade de RCC recebida nos BDE.

A Figura 10 mostra o PDE localizado no bairro do Itaigara, em Salvador-BA, denominado de ecoponto, sendo um dos dois únicos de coleta e descarte existente no município. Observa-se que o mesmo não recebe apenas RCC, mas também resíduos como plástico, papel, eletrônicos, tintas e solventes. No local em destaque é realizada a separação e segregação, de lá são enviados para o aterro de inertes (BRITO, 2018).

Figura 10- Ecoponto situado no Bairro do Itaigara, em Salvador. Disposição de RCC, eletrônicos, papéis, madeira,



Fonte: Brito, 2018.

Segundo dados publicados da carta anual da Limpurb, seguindo as orientações de transparência definidos na lei 13.303, a Limpurb apresentou o recente cenário existente no município de Salvador. Segundo a empresa, nos anos de 2020/2021, a quantidade coletada de resíduos da construção civil teve um acréscimo de 0,86% quando comparada ao mesmo período anterior,

representando a média de 2.462,28 toneladas. É importante mencionar que a LIMPURB considera como parcela de responsabilidade pública até 2m³ por gerador, entretanto, do total coletado inclui parte dos RCC proveniente do grande gerador que descarta aleatoriamente no logradouro público e é removido pelos caminhões de coleta. Ainda segundo a carta, a destinação final de RCC foi realizada no Aterro Águas Claras - Resíduos Classe A (SALVADOR, 2021).

3.6.2 Fortaleza – CE

Segundo Fernandes (2013) no ano de 2005 foi implantada a gestão diferenciada de RCC no município, quando a Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMAN) passou a exigir a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) e tornou-se obrigatório o cadastro de todos os transportadores de RCC.

O Quadro 4 apresenta os principais pontos na gestão dos RCC no município de Fortaleza.

Quadro 4 - Principais pontos na gestão dos RCC no município de Fortaleza

Aspectos	Gestão dos RCC em Fortaleza
Gestão Municipal dos RCC	Plano de Resíduos sólidos desde 2004
PEV	Entrega diária de até 1 m ³ por gerador PVEs sendo implantados a partir de 2010 Também recebe resíduos eletrônicos de logística reversa
AR (Áreas de Reciclagens de RCC classe A)	Uma AR privada que vem atuando desde 1997
Aterro de inertes	Um da iniciativa privada
Grandes geradores	PGRCC exigido a partir de 2006
Transportadores	Cadastro obrigatório a partir de 2005 RCC classe A (segregado) recebido gratuitamente na AR privada
Agregados reciclados	Decreto nº 7.730/2008 determina o emprego de agregados reciclados em obras públicas

Fonte: Fernandes, 2013

Dentre as principais proposições do PGRCC exigido a partir de 2006 estava a implantação de ecopontos (Ponto Ecológico de pequenos Volumes), conjunto de pontos de entrega para pequenos volumes. O total determinado para o Município de Fortaleza era de 40 ecopontos. A segunda proposição previu a implantação de duas unidades de triagem e reciclagem de Resíduos da

Construção e Demolição, que deveriam ser implantadas e operadas pela iniciativa público-privada (FORTALEZA, 2012).

A lei nº 10.340, de 28 de abril de 2015 altera os artigos da a lei nº 8.404, de 24 de dezembro de 1999 (FORTALEZA, 2015) que estabelece normas de responsabilidade sobre a manipulação de resíduos produzidos em grande quantidade, ou de naturezas específicas. Dentre outros efeitos da lei nº 10.340, são considerados grandes geradores de resíduos sólidos da construção civil e responsáveis pelo custeio dos serviços de segregação prévia, acondicionamento, transporte interno, armazenamento, coleta, transporte externo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada desses resíduos os geradores com volume igual ou superior 50 (cinquenta) litros por dia (FORTALEZA, 2015).

3.6.3 Belo Horizonte- MG

A legislação vigente é a lei Municipal nº 10.522 de 24 de Agosto de 2012, que institui o Sistema de Gestão sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - SGRCC - e o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - PMRCC, e dá outras providências (BELO HORIZONTE, 2012). O Quadro 5 traz um resumo de como é feita a gestão no município.

Quadro 5- Resumo da Gestão dos RCC em Belo Horizonte- MG

Resumo da Gestão dos RCC em Belo Horizonte-MG.			
Aspectos		Descrição	Características/Projetos
Primeiro programa de gestão	Nome:	Programa de Correção das Deposições Clandestinas e Reciclagem de Entulho.	Objetivo de resolver os problemas ambientais gerados a partir da deposição irregular desses resíduos.
	Programas complementares:	Ações voltadas à informação, fiscalização e promoção da recuperação de áreas degradadas.	Projeto de Correção Ambiental e Reciclagem com Carroceiros (1997).
Programa atual de gestão	Nome:	Sistema de Gestão sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - SGRCC - e o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos -	Proteger a saúde pública e qualidade ambiental; incentivo à reciclagem; gestão integrada desses resíduos.

		PMRCC. Lei nº 10.522 de 24 de Agosto de 2012.	
	Nº de unidades	34 unidades de URPVs.	Recebimento de materiais como entulhos, resíduos de poda e terra, até o limite diário de 1m ³ por viagem.
	Programas complementares:	Ações voltadas à informação, fiscalização e promoção da recuperação de áreas degradadas.	Projeto Montes Verdes (2016).
	Local de reciclagem:	Estações de reciclagem da prefeitura: Estação da Pampulha e Estação da BR-040	Áreas de 6 mil metros quadrados, cercadas e dotadas de pontos de aspersão de água que tem o objetivo de diminuir o excesso de poeira.

Fonte: Adaptado Belo Horizonte, 2012; 2017; 2018

Os materiais recebidos por uma URPV são: entulho (tijolo, telha, concreto, azulejo etc.), terra limpa, podas, pneus (2 por gerador/dia), madeiras e objetos volumosos (móveis, por exemplo). As URPVs têm como órgão/unidade responsável a superintendência de limpeza urbana - SLU e o departamento de serviço de limpeza urbana - DSLU-SLU. A Figura 11 mostra um exemplo de uma das URPVs e a Figura 12 ilustra a estação de reciclagem (BELO HORIZONTE, 2018).

Figura 11- Unidade de Recebimento de Pequenos Volumes



Fonte: Belo Horizonte, 2021

Figura 12-Estação de Reciclagem



Fonte: Belo Horizonte, 2017

O Quadro 6 apresenta as principais características das gestões municipal dos três municípios apresentados anteriormente. Vale ressaltar que o município de Salvador-BA não possui Plano municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) já o município de Fortaleza-CE apresenta um Plano Municipal

de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos que trata da gestão de todos os resíduos sólidos inclusive dos RCC e o município de Belo Horizonte-MG Possui PMRCC.

Quadro 6 - Principais características das gestões municipal dos três municípios apresentados

Municípios	Elementos da Gestão dos RCC
SALVADOR-BA	Projeto de gestão diferenciada de entulho.
	Construção de Bases de Descarga de Entulho (BDE)
	Construção de Postos de Descarga de Entulho (PDE)
	Áreas para reciclagem
FORTALEZA-CE	Plano de Gestão de RCC desenvolvidos
	Pontos de entrega para pequenos volumes (PVEs)
	Aterro de inertes
	Áreas para reciclagem
BELO HORIZONTE- MG	Plano de Gestão de RCC desenvolvidos
	Pontos de entrega para pequenos Volumes (PVEs)
	Legislação específica sobre R CC aprovada
	Áreas para reciclagem

Fonte: O autor, 2022

4 METODOLOGIA

Para melhor detalhar os métodos e as formas de abordagem adotadas neste trabalho, as etapas metodológicas do estudo foram executadas de acordo com o seguinte fluxograma, Figura 13.

Figura 13- Etapas metodológicas do estudo



Fonte: O autor, 2022

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo escolhida foi o município de Mutuípe-BA, localizado no sudoeste da Bahia, na zona fisiográfica do Recôncavo Sul, situado a cerca de 163 km da capital, Salvador – BA, com área de 275,854 km² e uma população estimada de 22.340 habitantes para o ano de 2021. O município de Mutuípe-BA tem densidade demográfica de 75,74 hab/km² e o Índice de Desenvolvimento Humano-IDH do município é de 0,601 (IBGE, 2010).

Este município faz parte da bacia hidrográfica do rio Jequiriçá que corta a cidade de onde a população retira insumos para a construção civil, em especial agregado miúdo. A economia da cidade está fortemente atrelada a produção de cacau e o comércio local, destacando-se uma fábrica de biscoito e casas de materiais de construção civil.

4.2 ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

Inicialmente realizou-se um diagnóstico da situação atual do município de Mutuípe-BA quanto a geração, transporte e destinação final dos resíduos da construção civil (RCC). A partir das informações que foram levantadas, foi realizado uma análise crítica dos serviços e visualização dos problemas existentes, para a partir daí, propor possíveis soluções.

4.2.1 Entrevistas

Para o levantamento de informações foi realizada a aplicação de um questionário no dia 6 de Janeiro de 2022, sobre a gestão municipal de RCC sugerido no trabalho de Santana (2018), conforme o anexo A, com o representante do órgão gestor responsável (Secretário de Administração), para a coleta de informações sobre a gestão dos resíduos da construção civil no município de Mutuípe-BA. Segundo Santana (2018) este questionário de verificação fundamentou-se na resolução CONAMA nº 307/2002. Essa etapa teve como objetivo principal identificar com maior precisão quais são as possíveis lacunas existentes na administração do município de Mutuípe-BA com relação a gestão dos resíduos da construção civil.

4.2.2 Registros fotográficos dos pontos de disposições

Foi feita a identificação dos pontos de disposições irregulares de RCC, através de observação direta e registro por meio de fotografias, realizadas entre dezembro de 2021 a janeiro de 2022.

4.2.3 Visita ao local de disposição de RCC no município

Os RCC coletados pelo serviço de limpeza pública são dispostos juntamente com os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no lixão do município. Esta área foi visitada com o intuito de registrar a forma de disposição desses resíduos.

4.3 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE PLANOS DE GESTÃO DE RCC

Realizou-se nesta etapa, pesquisa bibliográfica em arquivos, com o objetivo de encontrar planos municipais de gestão de resíduos da construção civil, a fim de compreender como outros municípios solucionaram as suas deficiências na gestão dos resíduos da construção civil. Os planos de gestão de

resíduos das cidades estudadas foram avaliados através de uma análise comparativa, à luz da resolução do CONAMA N° 307 (CONAMA, 2002).

4.4 PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS

A partir da identificação e a análise de planos de gestão de RCC, na parte final do trabalho foram propostas alternativas de possíveis soluções, com seus respectivos custos estimados de implantação, para a gestão dos resíduos de construção civil de forma a minimizar os impactos causados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo descreve a situação do sistema de gestão/ gerenciamento dos RCC no município de Mutuípe-BA, analisando as deficiências e lacunas com o propósito de propor possíveis soluções para a sua adequação.

5.1 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

O diagnóstico da gestão de RCC no município envolveu uma análise das seguintes etapas: órgão responsável, geração, plano municipal de gestão de RCC, coleta e transporte, áreas de manejo e disposição final e aproveitamento de RCC em obras públicas.

5.1.1 Órgão Responsável

A Secretaria Municipal de Administração, Planejamento, Serviços Públicos, Esporte e Lazer é responsável pela gestão dos serviços de limpeza pública, inclusive pela gestão dos RCC. Os serviços de limpeza pública, de coleta e transporte dos resíduos domiciliares e dos RCC são realizados por uma empresa terceirizada licitada pela Prefeitura Municipal.

Com o objetivo de obter mais informações sobre a gestão de RCC do município de Mutuípe-BA foi realizada uma entrevista com o secretário da pasta supracitada. Segundo o secretário, a prefeitura não realiza diretamente nenhum tipo de serviço relacionado a coleta e destinação dos RCC, como já foi dito, todo serviço é realizado por uma empresa terceirizada. Além disso, no município não há nenhum cadastramento de carroceiros e de caminhões de coleta de RCC, muito menos empresas privadas licenciadas para a coleta e o transporte desses resíduos.

Ainda de acordo com o secretário de administração, a gestão municipal não possui nenhum canal de informação ou lei específica, que possa orientar os geradores de RCC, seja eles pequenos ou grandes, sobre suas responsabilidades, direitos e deveres. Além disso, também foi dito que não há nenhum tipo de fiscalização tanto no que tange a deposição em vias públicas quanto da disposição final em áreas irregulares. Vale destacar também que o secretário afirma, que não há nenhum tipo de capacitação, treinamento,

tampouco, programas de educação para os funcionários públicos envolvidos na gestão e manejo dos RCC.

Por fim, o mesmo informou que a implantação de um projeto de reciclagem no município já esteve em pauta. No entanto, nenhum projeto relacionado foi desenvolvido ou proposto para a gestão.

5.1.2 Plano Municipal de Gestão de RCC

O município de Mutuípe não possui um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil nem nenhuma Lei que regularize a gestão desses resíduos. Assim, não há diferenciação entre grande e pequeno gerador, nem ação de fiscalização sobre a disposição dos resíduos, nem uma regularização de serviço de limpeza de RCC, e nem mapeamento e monitoramento de pontos de disposição irregular, e muito menos o licenciamento de locais para disposição e cobrança pela mesma. Não há também um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no município.

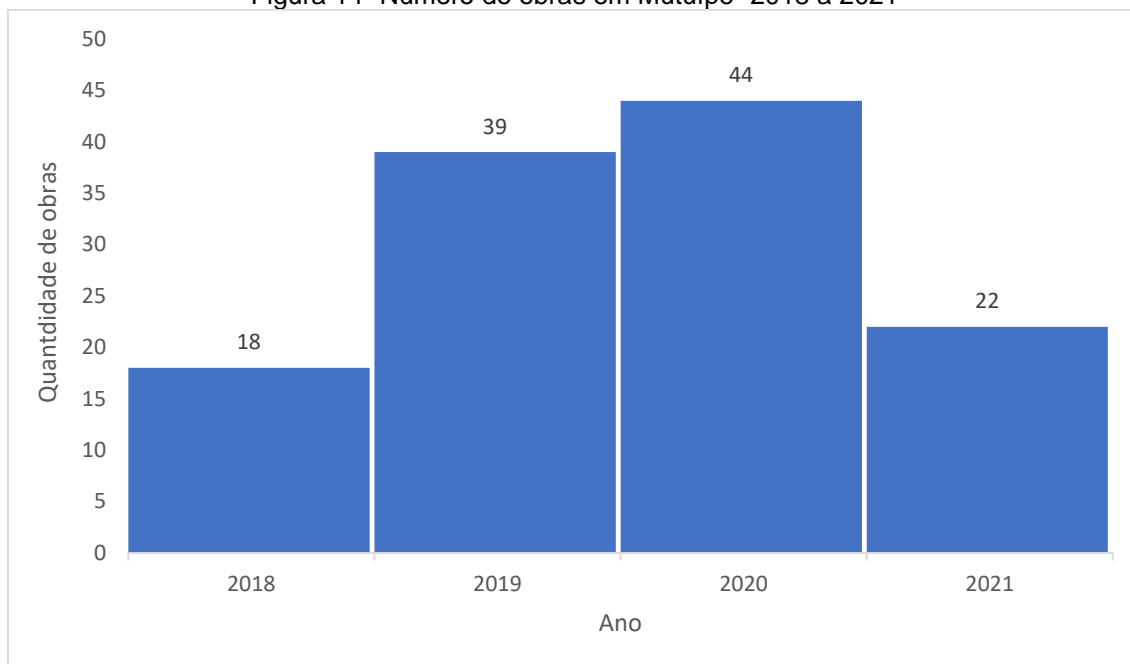
5.1.3 Geração de RCC

No município de Mutuípe-BA não há estudos que quantifique e qualifique a geração total de RCC, sendo que a contabilização da quantidade recolhida é feita pela empresa terceirizada responsável pela coleta de resíduos tomando como base o volume da caçamba utilizada durante a coleta. Dessa forma, não há controle quanto ao quantitativo de RCC gerado nem há especificação quanto a origem e a classe dos resíduos.

De acordo com o secretário do município, a quantidade de obras realizadas nos últimos quatro anos (2018 a 2021) variou conforme a Figura 14, onde é possível observar que 2018 foi o ano com o menor número de construções, totalizando apenas 18. Em 2020 houve o maior número de construções, totalizando 44.

No entanto, vale ressaltar que esses dados podem estar distantes da realidade, já que pode haver um número muito grande de construções que são realizadas sem o conhecimento do órgão público responsável pela liberação dessas obras (setor de obras).

Figura 14- Número de obras em Mutuípe- 2018 a 2021



Fonte: O autor, 2022

Nesse sentido, de acordo com a secretaria de administração e com a empresa terceirizada responsável pela limpeza pública da cidade, a quantidade mensal de RCC gerada é de 300 m³, o que equivale a aproximadamente 10 m³/dia ou 106 ton/mês, provenientes de obras novas, reformas ou demolições. Conclui-se que a estimativa de geração total de RCC para um ano é de aproximadamente 1272 toneladas e 73 kg/hab.ano, considerando a população estimada de 22.340 habitantes para o ano de 2021.

Comparando a geração média anual per capita de RCC do Brasil, apresentada na Tabela 2, 495 kg/hab.ano, o município de Mutuípe-BA apresenta uma estimativa média de geração de RCC por habitante bem abaixo da média nacional, 73 kg/hab.ano.

Dos 300 m³ de RCC gerados, aproximadamente, 200 m³ dos resíduos são depositados por seus geradores nas calçadas de suas residências ou na própria rua, o que causa obstrução das vias públicas originando transtorno no tráfego de veículos e pedestres. A Figura 15 esboça a forma de deposição dos entulhos das obras no município.

Figura 15 - Resíduos de construção civil de obra no município de Mutuípe: A) Rua Dr. Alberto Mota; B) Rua do Cruzeiro; C) Avenida Doze de Outubro; D) Avenida Doze de Outubro; E) Rua José Pedro de Souza; F) Avenida doze de outubro; G) Avenida Doze de Outubro; H) 3ª Travessa Firmo



(A)



(E)



(B)



(F)

(G)



(C)



(D)



(H)

Fonte: O autor, 2022.

Como pode ser observado na Figura 15, o descarte irregular dos RCC traz prejuízo as condições de tráfego de pedestres e veículos. Na rua José Pedro de Souza (Figura 15 (E)), por exemplo, o entulho além de estar disposto em meio a via pública encontra-se ao lado de uma boca de lobo, podendo causar impactos imediatos, como necessidade de desobstrução contínua do sistema ou perdas particulares decorrentes de alagamentos que se tornam inevitáveis. Ainda pelas imagens apresentadas na Figura 15 se observa que a maioria dos resíduos são de classe A, como blocos, argamassa, concreto e placas de revestimento, podendo os mesmos serem reutilizados ou reciclados como agregados.

Os outros 100 m³ são dispostos em locais irregulares como terrenos baldios ou até pontos das vias públicas escolhidos por mais de um gerador como local de descarte. Esses resíduos também são coletados pela empresa contratada. A Figura 16 mostra alguns desses pontos de deposição irregular.

Figura 16-Entulho depositados de forma clandestina no município pelos geradores: A) Deposição em frente a feira livre do município; B) Deposição em um terreno baldio; C e D) Deposição as proximidade da BR 420 que corta a cidade; E) Deposição em área privada F) Deposição em frente ao Fórum da Comarca de Mutuípe

**(A)****(B)****(C)****(D)****(E)****(F)**

Fonte: O autor, 2022

A partir da Figura 16 é possível observar que a maioria dos resíduos dispostos pertencem às classes A e B. Todavia essas disposições inadequadas e descontroladas de RCC acabam por atrair o lançamento de outros tipos de resíduos, principalmente, de origem doméstica, como é possível observar na Figura 16 (B) e (C).

5.1.4 Coleta e Transporte

Os RCC são recolhidos uma vez por semana pela empresa terceirizada, que dispõe dos seguintes funcionários e veículos para o transporte dos resíduos:

- 1 retroescavadeira;
- 2 caçambas com capacidade aproximadamente de 5 m³ cada uma;
- 3 motoristas (um por caçamba e um para retroescavadeira);
- 2 ajudantes.

Os resíduos coletados são levados para o lixão da cidade juntamente com os resíduos sólidos urbanos. A Figura 17 apresenta coleta sendo realizada.

Figura 17 - Coleta sendo realizada



Fonte: O autor, 2022

5.1.5 Áreas de Manejo e Disposição Final

Após a realização da coleta dos RCC, todo material é transportado e disposto no lixão municipal. A própria prefeitura é responsável pelo gerenciamento do local, que não apresenta uma licença ambiental para o funcionamento e operação.

Fica evidente a dificuldade do município na questão da destinação final dos RCC. Os resíduos são depositados juntamente com os resíduos domésticos, conforme a Figura 18.

Figura 18- Resíduos dispostos no Lixão de Mutuípe



Fonte: O autor, 2022

No local não é realizado nenhum tipo de triagem e nem separação dos resíduos por classe. A única ação realizada no local é o despejo dos resíduos das caçambas para o terreno sendo os mesmos cobertos semanalmente. Na execução desta etapa são utilizados: um trator esteira, uma retroescavadeira e dois caminhões basculhastes que levam os resíduos até o local.

Além do lixão mais dois pontos de disposição final irregular foram identificados a cerca de 1,5 e 2 km da cidade, respectivamente, como mostra a Figura 19 e 20. As duas áreas ficam nas proximidades da BR 420 – BA.

Figura 19- Disposição final a 1,5 km da cidade de Mutuípe-BA



Fonte: O autor, 2022

Figura 20- Área de disposição final a 2 km do Município de Mutuípe-BA



Fonte: O autor, 2022

Cabe destacar que nenhuma dessas áreas citadas são licenciadas para receber e processar esse tipo de resíduo, tendo em vista que devem ser encaminhados a locais próprios, que atendam as normas técnicas específicas.

5.1.6 Aproveitamento de RCC em Obras Públicas e Privadas

Segundo a secretaria de administração, o município faz uso de entulhos de construção civil para fazer aterros de algumas áreas particulares, quando solicitada por alguma pessoa do município. Com exceção disso, não há nenhum tipo de aproveitamento de RCC em obras públicas ou privadas do município.

Diante do exposto, fica evidente que como não há uma segregação ou triagem dos RCC no município, pode ocorrer contaminação dos resíduos classe A pelos resíduos perigosos presentes no entulho como óleos, solventes, tintas, entre outros, prejudicando assim o reaproveitamento desses resíduos na forma de agregado na construção civil. Todavia, o uso dos agregados reciclados está condicionado a normas e recomendações técnicas.

5.2 PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS

Com base no diagnóstico, foi observado no município de Mutuípe-BA a ausência de gestão dos serviços relativos aos RCC. Tem-se como o maior desafio a segregação desses resíduos. As principais carências e deficiências observadas foram:

- A prefeitura não possui um plano Municipal de Gestão dos Resíduos de Construção Civil e nenhuma lei que norteie a gestão dos RCC;
- Não existe ponto de entrega voluntária para pequenos geradores;
- Não se tem um controle dos pontos de disposição irregulares de resíduos existentes na cidade;
- É frequente o acúmulo de resíduos em frente as calçadas, vias e terrenos baldios;
- Não há um controle da quantidade gerada de RCC;
- Não há ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;
- Não há licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos;
- Não há atividades de educação ambiental e conscientização junto a população sobre a maneira correta de gerenciar os RCC.

Em seguida, serão apresentadas proposições de alternativas para uma melhor gestão de RCC para o município, tomando como base Planos municipais de Gestão de Resíduos da Construção Civil de municípios brasileiros que já estão em vigência.

5.2.1 Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC

Os grandes geradores deverão elaborar o PGRCC e serão responsáveis pelos serviços de acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos seus resíduos, devendo custeá-los. De acordo com Córdoba (2014), as resoluções CONAMA não definem o conceito de pequeno e grande gerador, logo, o caberia ao Plano Municipal de Gestão de RCC definir. Todavia, alguns municípios definem como pequenos geradores aqueles que geram de 1 a 2 metros cúbicos de RCC e, acima desse valor, se enquadrariam os grandes

geradores. Para o município de Mutuípe-BA sugere-se que os grandes geradores são aqueles que geram acima de 1 m³ de resíduos da construção.

Tais Planos deverão ser encaminhados à Secretaria Municipal de Administração, Planejamento, Serviços Públicos, Esporte e Lazer, os quais deverão ser analisados para obtenção do alvará de construção ou licenciamento ambiental do empreendimento.

5.2.2 Cadastramento de Áreas aptas para Recebimento, Triagem e Armazenamento Temporário de Pequenos Volumes

A implantação de Pontos de Entrega de Pequenos Volumes (PEVs); que são áreas destinadas ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada; representam uma forma facilitadora de descarte para os pequenos geradores.

Para o município de Mutuípe sugere-se a criação de um PEV Central por se tratar de um município de pequeno porte. Com o auxílio dos recursos do *Google Earth Pro* buscou-se possibilidades de localização de áreas urbanas não ocupadas ou já degradadas pela disposição irregular de RCC. Após uma busca minuciosa optou-se por um terreno com área de aproximadamente 2000 m², localizado na Rua Santo Antônio, Figura 21.

Figura 21- Localização do PEV central



Fonte: Google Earth, 2022

Observando as Figura 21 e a Figura 22, é possível observar que o terreno apresenta uma topografia plana, com fácil acesso por 2 ruas, o que favorece a

coleta dos resíduos pelos caminhões do poder público. Vale ressaltar que o terreno escolhido já pertence a Prefeitura Municipal de Mutuípe-BA.

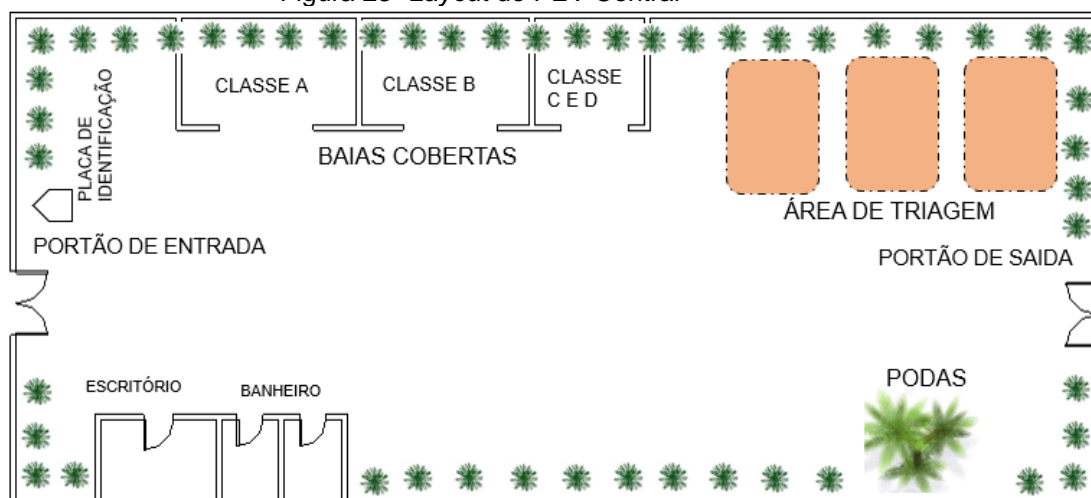
Figura 22- Área escolhida para o projeto do PEV central



Fonte: O autor, 2022

Após a seleção da área de 2000 m² para possível implantação do PEV Central, projetou-se um croqui das instalações conforme Figura 23.

Figura 23- Layout do PEV Central



Fonte: O autor, 2022

O PEV Central projetado para servir de modelo consta da seguinte estrutura:

- Placa de identificação do local;
- Cerca Viva (com o objetivo de minimizar o barulho e a poeira);
- Escritório;
- Banheiro;
- Baia para resíduos Classe B;
- Baia para resíduos Classe A;
- Baia Coberta para resíduos C e D;
- Local para o recebimento de poda.

Foi realizada uma estimativa de custos para a implantação do projeto com base no trabalho de Gomes (2009) que apresenta uma proposta de um ponto de entrega voluntária de resíduos da construção civil na região continental de Florianópolis-SC. Para tal foi levando em consideração os materiais e equipamentos para sua construção de acordo com a população estimada do município de Mutuípe-BA, como mostra a Tabela 3 abaixo.

Tabela 3- Custos para implantação do projeto

Custos para implantação do projeto		
Itens	Referência	Valor
1 Escritório	Material	R\$ 5.000,00
2 Banheiros	Material	
3 Baias para recebimento dos resíduos	Material	R\$ 5.000,00
Cobertura das baias (80 m ² de área construída)	Material	R\$ 4.000,00
2 Portões de ferro gradeado (de correr – 6 m x 2 m)	Material + Instalação	R\$ 7.000,00
Mudas para cerca viva	Mudas	R\$ 500,00
Linha telefônica	Instalação	R\$ 150,00
	Mensalidade	R\$ 50,00
Um funcionário operacional	8h/dia	R\$ 1.212,00
TOTAL		R\$ 22.912,00

Fonte: O autor, 2022

Assim, para a implantação desse PEV será necessário aproximadamente R\$ 23.000,00 (Vinte e três mil reais).

Vale ressaltar que a mão de obra seria executada por funcionários da prefeitura capacitados para tal. Além disso, o PEV deve dispor de funcionários treinados para exercerem as funções de recebimento, triagem e armazenamento dos resíduos recebidos. Como também deve seguir as diretrizes para operação conforme dispõe a resolução CONAMA nº 307 e na NBR 15.112/2004 (Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação).

Para um bom funcionamento do PEV Central sugere-se a divulgação do mesmo. Que pode ocorrer através das seguintes ações:

- Informações veiculadas por meio de sites, redes sociais da Prefeitura, carros de som e rádio;
- Distribuição de folhetos à população com informações gerais e localização;
- Canais da prefeitura para receber denúncia e tirar dúvidas.

5.2.3 Proibição da disposição dos RCC em áreas não licenciadas

A formulação de uma lei municipal proibindo a disposição de RCC em locais impróprios é uma alternativa para controlar a disposição de RCC em áreas não licenciadas. Outra alternativa que pode ser colocada em prática juntamente com a criação da lei seria a revitalização de áreas de disposição irregular com o principal intuito de evitar que os locais continuem sendo utilizados como bota-fora.

Além disso, sugere-se a implantação de uma usina de reciclagem de RCC classe A. Para tal estimou-se os gastos necessários para a abertura da mesma considerando-se gastos com compra de terreno, construção das instalações, custo com a compra da usina de reciclagem, veículos como caminhão basculante, retroescavadeira e os gastos com o processo burocrático de abertura da empresa. Vale ressaltar que a estimativa dos custos se baseou no trabalho de Cristo et al. (2014) e no número de habitantes do município de Mutuípe, chegando a um total de aproximadamente R\$ 112.399,00 (cento e doze mil e trezentos e noventa e nove reais) para cotação do ano de 2014. Atualizando os valores para o ano vigente temos o montante de R\$ 1.310.000,00 (um milhão e trezentos e dez mil reais).

5.2.4 Incentivar a reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo

A sugestão é que o Município crie uma lei que descreva os procedimentos a serem adotados para a minimização da geração de resíduos, sua redução, sua reutilização, sua reciclagem e, por fim, o tratamento dos RCC, além de constar nos editais da prefeitura municipal o uso obrigatório de agregados recicláveis para obras públicas.

A princípio poderia ser realizada a sua segregação por classe e tipo no próprio local de geração. A partir daí alguns desses resíduos poderiam ser reutilizados no próprio local ou poderiam ser encaminhados para um possível reaproveitamento fora.

5.2.5 Realização de orientação e educação ambiental para os agentes envolvidos

É essencial a implantação de um Programa de Educação Ambiental (PEA) pela Secretaria Municipal de Administração, Planejamento, Serviços Públicos, Esporte e Lazer, que trate de ações de sensibilização no município no que se refere aos cuidados com o meio ambiente. O PEA teria como objetivo sensibilizar a população sobre a importância da não geração, da redução, da reutilização e da reciclagem dos RCC. Devem ser enfatizadas as boas práticas de consumo sustentável, bem como transmitir o conhecimento dos valores ambientais relacionados a gestão desses resíduos.

Nesse programa podem ser realizadas palestras e seminários em que se oriente as metas de minimização, reutilização e segregação dos RCC em sua origem. Pode-se apresentar também por meio de fotografias e vídeos como se fazer o correto acondicionamento, armazenamento e transporte até a destinação final dos RCC.

Para a implantação do PEA foi realizada uma estimativa de custo a partir do trabalho realizado por Vier e Schreiber (2018). A Tabela 4 apresenta as atividades a serem desenvolvidas no PEA e o valor estimado gasto por cada uma, para serem implantadas no município de Mutuípe-BA, onde será válido por 2 anos.

Tabela 4- Custos para implantação do PEA

Programa de Educação Ambiental (PEA)	
Atividades	Valor
Semana do meio ambiente	R\$ 490,00
Palestras e seminários	R\$ 15.000,00
Aquisição de gibi sobre o tema	R\$ 7.650,00
Placas indicativas sobre os cuidados com a deposição	R\$ 430,00
Total	R\$ 23.570,00

Fonte: O autor, 2022

Assim, para a implantação do PEA no município de Mutuípe-BA será necessário aproximadamente R\$ 23.570,00 (vinte e três mil e quinhentos e setenta reais). É importante ressaltar que o município deve possuir um profissional responsável pela coordenação do programa, devendo o mesmo ser um funcionário da prefeitura. Vale salientar ainda que os maiores custos estão relacionados a mão de obra, todavia orienta-se que a mesma seja executada por funcionários da prefeitura, para que assim haja uma redução desse valor apresentado.

5.2.6 Realizar ações de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos

Uma fiscalização ineficaz contribui para a permanência do ciclo vicioso de disposições irregulares. Para que haja sucesso na implantação de uma gestão eficaz, as ações de orientação e fiscalização dos agentes envolvidos devem ser executadas em conjunto com as ações educativas citadas no tópico anterior. Nesse sentido, uma vez criada as condições para a correta gestão dos resíduos por parte da administração pública se torna necessário implantar um programa de fiscalização rigoroso e funcional.

5.2.7 Implementação de lei específica para gestão dos RCC

Com base na legislação vigente no Brasil relacionada aos resíduos sólidos da construção civil e com o objetivo de regulamentar a gestão desses materiais no município de Mutuípe - BA, propõe-se a elaboração e publicação de uma lei para instituir o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, PMGRCC.

A tabela apresenta o custo total para a implantação de algumas das proposições de alternativas apresentadas anteriormente.

Tabela 5- Custo total para implantação das principais propostas apresentadas

Proposta	Valor
PEV Central	R\$ 22.912,00
Usina de Reciclagem	R\$ 1.310.00,00
PEA	R\$ 23.570,00
TOTAL	R\$ 1.356.42,00

Fonte: O autor, 2022

6 CONCLUSÃO

A partir do desenvolvimento do estudo foi possível concluir que o município de Mutuípe-BA apresenta falhas na gestão com relação aos serviços relativos aos RCC. Vê-se, dentre as principais deficiências e carências, que o maior desafio municipal é a segregação desses resíduos. Fica evidente ainda a importância e a viabilidade da implantação e aplicação de um PMGRCC nos municípios, para minimização dos impactos ambientais causados pelo setor da construção civil.

Diante das deficiências encontradas foram propostas algumas alternativas para uma melhor gestão dos RCC no município. Dentre elas destacam-se: a criação de planos de Gerenciamentos de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) pelos grandes geradores (definidos como aqueles que geram acima de 1 m³ de RCC); a implantação de um Ponto de Entrega Voluntária (PEV) central com custo estimado de R\$ 22.912,00; a criação de uma lei que descreva os procedimentos a serem adotados para a minimização da geração de resíduos, sua redução, sua reutilização, sua reciclagem, além de constar nos editais da Prefeitura Municipal o uso obrigatório de agregados recicláveis para obras públicas; também foi proposto a implantação de uma usina de reciclagem de resíduos classe A com custo estimado de R\$ 1.310.00,00; e, por último, ação de orientação, fiscalização e educação ambiental com custo aproximado de R\$ 23.570,00.

Dessa forma, espera-se que este trabalho possa contribuir para a melhoria das condições de deposição, coleta, transporte e destinação final dos RCC e que possa influenciar a criação de um PMGRCC no município de Mutuípe – BA que auxilie a gestão desses resíduos.

7 REFERÊNCIAS

ABRELPE. **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL**. 2018/2019.

Disponível

em: <https://www.migalhas.com.br/arquivos/2020/1/492DD855EA0272_PanoramaAbrelpe_-2018_2019.pdf>. Acesso em: 26 Jan. 2022.

ANDRADE, Bianca Sá Teles. **ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DO PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL PARA O MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO ALMEIDA - BA**. 2019. 58 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharel em Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2019.

ARAUJO, Bruna Karla Soares. **ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DE UM PONTO DE ENTREGA PARA PEQUENOS VOLUMES NA GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO DISTRITO FEDERAL**. 2018 - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2018. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/20881/1/2018_BrunaKarlaSoaresAraujo_tcc.pdf. Acesso em: 24 jan. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos sólidos – Classificação. 2 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 2004.

BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. **LEI Nº 10.522**. 2012. Disponível em: < <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/10522/2012>>. Acesso em: 09 fer. 2022.

BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. **RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL TRANSFORMADOS EM REICLÁVEIS**. 2017. Disponível em: < <https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/residuos-da-construcao-civil-transformados-em-reciclaveis>>. Acesso em: 09 fer. 2022.

BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. **UNIDADES DE RECEBIMENTO DE PEQUENOS VOLUMES (URPVS)**. 2018. Disponível em: < <https://prefeitura.pbh.gov.br/slu/informacoes/servicos/urpvs-enderecos>>.

Acesso em: 09 fer. 2022.

BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. **RECICLAGEM DE ENTULHO.** 2019. Disponível em: <<https://prefeitura.pbh.gov.br/slu/informacoes/servicos/reciclagem-de-entulho>>. Acesso em: 09 fev. 2022.

BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. **RECEBIMENTO DE ENTULHO DE CONSTRUÇÃO PARA RECICLAGEM.** 2021. Disponível em: <<https://servicos.pbh.gov.br/servicos/i/5e7f9454d9521a26a91f1a05/5dc8470253fd6b5bbd99185f/servicos+recebimento-de-entulho-de-construcao-para-reciclagem>>. Acesso em: 09 fev. 2022.

BRASIL. **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). RESOLUÇÃO N° 001, DE 1986.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BRASIL. **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). RESOLUÇÃO N° 307, DE 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BRITO, Rafaelle Lessa. **RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ANÁLISE PRELIMINAR DO PANORAMA DA GESTÃO ATUAL EM SALVADOR - BA.** Salvador: Revista Especialize On-Line Ipog, 22 abr. 2018. Disponível em: <<https://ipog.edu.br/wp-content/uploads/2020/12/rafaelle-lessa-de-brito-71716106.pdf>>. Acesso em: 09 fev. 2022.

CÓRDOBA, Rodrigo Eduardo. **ESTUDO DO POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO DE LIXIVIADOS GERADOS EM ATERROS DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL POR MEIO DE SIMULAÇÕES EM COLUNAS DE LIXIVIAÇÃO.** 2014. 311 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências: Engenharia Hidráulica e Saneamento, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde-26052015-162328/publico/TESE_RODRIGO_E_CORDOBA.pdf>. Acesso em: 04 fev. 2022.

CRISTO, Aline Fátima. et al. **RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ABORDAGEM DOS GASTOS NECESSÁRIOS À IMPLANTAÇÃO**

DE UMA USINA RECICLADORA.2014. Disponível em: file:///C:/Users/Gabriel/Downloads/cbc,+XXICongresso_artigo_0064%20(4).pdf. Acesso em: 07 mar. 2022

FAGURY, S.C.; GRANDE, F. M. **GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD) – ASPECTOS GERAIS DA GESTÃO PÚBLICA DE SÃO CARLOS/SP.** Ecaxta, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 35-45, jan./jun. 2007.

FARIAS, Izaura Pereira. **RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: A REALIDADE NOS CANTEIROS DE OBRA NA CIDADE DE TERESINA, PI.** 2010. 154 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2010.

FERNANDES, Maria da Paz Medeiros. **APRECIÇÃO DE BOAS PRÁTICAS VISANDO A GERAÇÃO DE UM MODELO PARA A GESTÃO MUNICIPAL DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.** 2013. 266 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

FORTALEZA, Prefeitura Municipal de Fortaleza. **PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE FORTALEZA ESTADO DO CEARÁ.** 2015. Disponível em: < https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/plano_municipal_de_gesto_integrada_de_residuos_solidos_de_fortaleza.pdf >. Acesso em: 25 fer. 2022.

FORTALEZA, Prefeitura Municipal de Fortaleza. **LEI Nº 10.340.** 2015. Disponível em: < https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/catalogodeservico/lei_10.340_2015_0.pdf >. Acesso em: 25 fer. 2022.

FORTALEZA. **PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE FORTALEZA ESTADO DO CEARÁ CIVIL-** 2017. Disponível em: https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/plano_municipal_de_gesto_integrada_de_residuos_solidos_de_fortaleza.pdf . Acesso em 24 de fevereiro de 2022.

GOMES, Cláudia Orlandina Martins Batista. **PROPOSTA DE UM PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA REGIÃO CONTINENTAL DE FLORIANÓPOLIS**. 2009. 67 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **PANORAMA DE CIDADES**. 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/mutuipe/panorama> >. Acesso em: 25 nov. 2021.

KARPINSK, L. A. et al. **GESTÃO DIFERENCIADA DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ABORDAGEM AMBIENTAL**. Porto Alegre, 2009. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

LIMA, Rosimeire Suzuki; LIMA, Ruy Reynaldo Rosa. **GUIA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**. 2012. Disponível em: https://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/cartilhaResiduos_web2012.pdf. Acesso em: 24 jan. 2022.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO COMPLETO DE ATERRO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E RESÍDUOS VOLUMOSOS** - ARCD., Brasília, 2010.

MONTEIRO, J.H.P. et al. **MANUAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MORAIS, Haniel Meireles do Carmo. **DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL COLETADOS POR EMPRESAS PRIVADAS NO MUNICÍPIO DE GOIÂNIA**. 2010. 59 f. Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

MORAND, Fernanda Guerra. **ESTUDO DAS PRINCIPAIS APLICAÇÕES DOS RESÍDUOS DE OBRA COMO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO**. 2016. 91 f. Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

MOVIECO – MOVIMENTO ECOLÓGICO. **CARTILHA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**. 2013. Disponível em: <http://www.resol.com.br/cartilhas/cartilha._politica._nacional_residuos_de_pnr_s._solidos._residuo-_nosso_problema,_nossa_solucao!.pdf>. Acesso em 02 fevereiro 2022.

NAKAMURA, Juliana. **GESTÃO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ECONOMIA E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL**. 2017. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/gestao-de-residuos-na-construcao-civil/>. Acesso em: 07 fev. 22.

PIMENTEL, U. H. O. **ANÁLISE DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DE JOÃO PESSOA/PB**. 2013. 188 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, 2013.

PINTO, Tarcísio de Paula. **METODOLOGIA PARA A GESTÃO DIFERENCIADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO URBANA**. 1999. 189 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Construção Civil e Urbana, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999. Disponível em: <<http://casoi.com.br/hjr/pdfs/GestResiduosSolidos.pdf>> Acesso em: 02 fev. 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVÍNIA PML. Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil- 2017. Disponível em: https://www.lavinia.sp.gov.br/arquivos/29_plano_residuos_de_construcao_civil.pdf. Acesso em 22 de dezembro de 2021.

RODRIGUES, Julyana dos Santos. **ANÁLISE QUALITATIVA E COMPARATIVA DOS PLANOS MUNICIPAIS DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**. 2017 - Curso de Bacharel(A) em Engenharia Civil, Unicesumar - Centro Universitário de Maringá, Maringá – PR, 2017.

SALVADOR, Prefeitura Municipal de Salvador. **CARTA ANUAL DE POLÍTICAS PÚBLICAS E GOVERNANÇA CORPORATIVA**. 2021. Disponível em: <http://www.limpurb.salvador.ba.gov.br/images/Aspla/Carta%20Versao_Final%20Digitalizada.pdf>. Acesso em: 25 fer. 2022.

SANTANA, Izáira Cunha. **PROPOSTA DE MODELO DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL PARA O MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO ALMEIDA - BA.** 2018. 77 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Engenharia Civil, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2018.

SCHNEIDER, D. M. **DEPOSIÇÕES IRREGULARES DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DE SÃO PAULO.** 2003. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SINDUSCON CE – **SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO CEARÁ. MANUAL SOBRE OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.** Fortaleza: SINDUSCON CE, 2011. Disponível em: <<http://www.ibere.org.br/anexos/325/2664/manual-de-gestao-de-residuos-solidos---ce-pdf>>. Acesso em 24 de janeiro de 2022.

VIER, Margarete Blume; SCHREIBER, Dusan. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INVESTIMENTO PÚBLICO MUNICIPAL.** 2018. Disponível em: <http://engemasp.submissao.com.br/20/anais/arquivos/279.pdf>. Acesso em: 7 mar. 2022.

VILELA, Giovana Resende. **DIAGNÓSTICO E PROPOSTA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE ILICÍNEA- MG.** 2017. Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário do Sul de Minas, Minas Gerais, 2017.

ANEXO A- QUESTIONÁRIO SOBRE A GESTÃO MUNICIPAL DE RCC

SEÇÃO 1 – IDENTIFICAÇÃO

Nome do entrevistado:

Cargo:

SEÇÃO 2 - GERADORES E PLANOS DE GESTÃO DE RCC

1. Qual órgão da prefeitura municipal é responsável pela gestão de resíduos de construção e demolição no município de Mutuípe?
2. O município possui um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil ou algum outro tipo de dispositivo legal (norma, resolução, lei...)? Se sim, em que foi baseada a criação desse dispositivo legal?
3. Há critério utilizado pelo município para discernir grandes geradores e pequenos geradores de resíduos de construção civil? Se sim, informar qual o critério e em qual norma legal este critério está estabelecido
4. Qual estimativa de geração de RCC no município, em m³ ou toneladas por mês?
5. Há prestação dos serviços de coleta diferenciada e transporte de resíduos sólidos da construção civil executados diretamente pela Prefeitura?
6. Há cobrança pela prestação dos serviços de coleta e transporte de RCC executados pela Prefeitura? Se sim, qual o valor?
7. Quantos veículos para transporte de RCC a Prefeitura possui?
8. Qual a destinação final dada aos RCCs? Existem áreas direcionadas à deposição final desses resíduos? Se sim, qual a localização dessas áreas?
9. Existe cadastramento de áreas públicas ou privadas habilitadas para recebimento, triagem e armazenamento temporário dos resíduos da construção civil? Se sim, quantas e quais são?
10. São realizadas ações de fiscalização, orientação e controle dos geradores? Se sim, quais?
11. Existem, no município, ações educativas visando reduzir a geração de resíduos? Se sim, quais?

SEÇÃO 3 - GESTÃO DOS RCC DISPOSTOS EM LOCAIS INADEQUADOS

12. A Prefeitura tem conhecimento de áreas de disposição irregular de RCC no município?
13. Qual a estimativa de áreas de disposição irregular de RCC existentes no município?
14. Existem ações municipais de coleta e destinação final de RCC depositados em locais inadequados?
15. Quais são os custos (R\$/mês) de limpeza de resíduos da construção civil dispostos em locais inadequados?
16. Qual quantidade média mensal de resíduos da construção civil e volumosos é retirada em pontos de disposição clandestina, em m³ ou toneladas?
17. O município possui ações de fiscalização das áreas de disposição irregular de RCCV e aplicação de penalidades sobre os responsáveis, quando identificados?