

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS CAJAZEIRAS

JÉSSICA BERTOLDO ROLIM

**DIAGNÓSTICO DE ÁREAS DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL NO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS-PB**

Cajazeiras-PB
2022

JÉSSICA BERTOLDO ROLIM

**DIAGNÓSTICO DE ÁREAS DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL NO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-*Campus* Cajazeiras, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil, sob Orientação do Profa. M.Sc. Wilza Carla Moreira, e coorientação do Prof. M.Sc. Teobaldo Gabriel de Souza Junior.

Cajazeiras-PB
2022

IFPB / Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva
Catalogação na fonte: Suellen Conceição Ribeiro CRB-2218

R748a Rolim, Jéssica Bertoldo

Diagnóstico de áreas de disposição de resíduos da construção civil no município de Cajazeiras-PB/ Jéssica Bertoldo Rolim. – Cajazeiras/PB: IFPB, 2022.

50f.:il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-IFPB, Campus Cajazeiras. Cajazeiras, 2022.

Orientador (a): Prof. Me. Wilza Carla Moreira; Coorientação: Prof. Me. Teobaldo Gabriel de Souza Junior.

1. Construção Civil 2. Diagnóstico 3. Resíduos 4. Cajazeiras. 5. Paraíba-Brasil.

I. Rolim, Jéssica Bertoldo. II. Título

CDU: 624R748a

JÉSSICA BERTOLDO ROLIM

**DIAGNÓSTICO DE ÁREAS DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL NO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Engenharia Civil do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba,
Campus Cajazeiras, como parte dos
requisitos para a obtenção do Título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em 23 de março de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Wilza Carla Moreira Silva

Profa. M. Sc. Wilza Carla Moreira – IFPB-*Campus* Cajazeiras
Orientador

Teobaldo Gabriel de Souza Júnior

Prof. M. Sc. Teobaldo Gabriel de Souza Júnior – IFPB- *Campus* Cajazeiras
Coorientador

Maria das Dores de Souza Abreu

Dra. Maria das Dores de Souza Abreu –
Secretária Municipal do Meio Ambiente de Cajazeiras-PB
Examinador(a) Externo(a)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho às minhas avós Maria de Lourdes Rolim Dias (*in memoriam*) e Francisca de Lima Bertoldo (*in memoriam*) em especial, por todo o amor e dedicação ao longo dos anos vividos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois, sem Ele, eu nada seria.

Agradeço aos meus pais, José Rolim Dias e Maria de Lima Bertoldo Rolim, e ao meu irmão José Gustavo Bertoldo Rolim, que sempre estiveram ao meu lado e me apoiam incondicionalmente em todos os meus sonhos.

Agradeço ao meu namorado, Caio César, que desde o início do curso esteve ao meu lado, acreditando em mim e nunca deixou que eu desistisse.

Aos meus amigos, sejam os feitos ao longo da vida, aqui cito Francisco, Marcelo, Mabel, Shara, Stephanie, Sâmia, Ana Cecília e Emanuely, assim como os da faculdade, em especial à república composta por Leila, Danyelle, Ana Caroline, Maria Luiza, Deise e Carollyne Hellen, que sempre estiveram presentes nessa jornada, bem como Tiago Barreto, meus sinceros agradecimentos.

Ao Instituto Federal da Paraíba (IFPB) – *Campus* Cajazeiras, pela oportunidade de realização de trabalhos na área de pesquisa.

À minha orientadora, Wilza Carla Moreira Silva, pela ajuda, dedicação, compreensão e amizade, bem como ao meu coorientador, Teobaldo Gabriel de Souza Junior, pelo tempo disponibilizado e apoio.

Agradeço a disponibilidade dos representantes da Secretaria do Meio Ambiente, pela ajuda no decorrer do trabalho, assim como da representante da empresa de recolhimento de RCC da cidade.

RESUMO

Tendo em vista o crescimento das cidades e o aumento no número de construções, o presente estudo trata sobre a disposição de resíduos da construção civil no município de Cajazeiras, a fim de diagnosticar áreas de descarte destes. Para isso, foi necessário identificar áreas com disposição de RCC (Resíduos da Construção Civil) e analisar os tipos e quantidades de RCC nos locais encontrados. Realizaram-se então, uma pesquisa a partir de estudos científicos, em seguida a aplicação de entrevista com representante da Secretaria do Meio Ambiente do Município e da empresa que faz o recolhimento desses resíduos na cidade. Também se registraram imagens fotográficas nos locais com RCC, além da identificação das coordenadas geográficas para auxiliar na produção dos mapas. Diante disso, foram identificados e diagnosticados 8 (oito) pontos de disposição de resíduos da construção civil, onde a maior parte das áreas se encontram distantes do centro da cidade e em terrenos baldios, ademais pôde-se perceber que algumas áreas possuem volume de resíduos que possibilitam o seu aterramento. Além disso, percebeu-se que o município não possui áreas regulamentadas para realizar a disposição dos RCC e que não há o mapeamento dessas áreas pelo setor público ou privado. Foi possível concluir que os resultados obtidos podem auxiliar os agentes públicos na identificação de locais que possuem descarte de RCC e no incentivo à elaboração de políticas públicas voltadas para a criação de alternativas de reciclagem e reutilização dos materiais encontrados.

Palavras-chave: Resíduos da construção civil; Identificação de áreas; Pontos de descarte.

ABSTRACT

In view of the growth of cities and the increase in the number of buildings, the present study deals with the disposal of civil construction waste in the municipality of Cajazeiras, in Paraíba, in order to diagnose areas of disposal of these. For this, it was necessary to identify areas with RCC disposal and analyze the types and quantities of RCC in the identified places. A research based on scientific studies was then carried out, followed by an interview with a representative of the Municipal Environment Department and the company that collects this waste in the city. Photographic images were also recorded at the sites with RCC, in addition to the identification of geographic coordinates to assist in the production of maps. In view of this, 8 (eight) points of disposal of civil construction waste were identified and diagnosed, where most of the areas found are far from the city center and in vacant lots, in addition, it was possible to perceive that some areas have a volume of residues that allow its grounding. In addition, it was noticed that the municipality does not have regulated areas to carry out the disposal of the RCC and that there is no mapping of these areas by the public or private sector. It was possible to conclude that the results obtained can help public agents in the identification of places that dispose of RCC and in encouraging the development of public policies aimed at creating alternatives for recycling and reuse of the materials found.

Keywords: Civil construction waste; Identification of areas; Drop points.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Coleta de RSU no Brasil e nas regiões (T/Ano) e (KG/Hab/Ano).	21
Gráfico 2- Coleta de RCD pelos municípios nas regiões.	22

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Exemplos de RCC classe A.	18
Figura 2- Exemplos de RCC classe B.	19
Figura 3- Exemplos de RCC classe C.	19
Figura 4- Exemplos de RCC classe D.	20
Figura 5- Usina de reciclagem de RCC.	25
Figura 6- Mapa da cidade de Cajazeiras-PB.	27
Figura 7- Ferramentas utilizadas.	29
Figura 8- Localização dos pontos de descarte de RCC na zona urbana de Cajazeiras.....	31
Figura 9- Resíduos classe A representados por: A) Ponto 4, B) Ponto 5.....	34
Figura 10-Resíduos de origem doméstica representados por: A) Ponto 6, B) Ponto 3.	35
Figura 11-Resíduos classe B representados por: A) Ponto 1, B) Ponto 2.	36
Figura 12-Resíduos classe C representados por: A) Ponto 8, B) Ponto 7.	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Taxa de desperdício de materiais no Brasil.....	17
Tabela 2- Coordenadas geográficas dos pontos de disposição irregular de RCC georreferenciados.....	32
Tabela 3- Dimensões de cada ponto estudado.....	37

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS.....	15
2.1	OBJETIVO GERAL	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3	REVISÃO DE LITERATURA	16
3.1	AVANÇOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: IMPACTOS POSITIVOS E NEGATIVOS	16
3.2	RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC): CONCEITUAÇÃO, TIPOS E CLASSES	17
3.3	PANORAMA DOS RCC NO BRASIL.....	20
3.4	DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS	22
3.5	REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM DOS RCC	23
3.5.1	<i>Reciclagem de RCC no mundo e no Brasil</i>	<i>25</i>
4	METODOLOGIA	27
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	27
4.2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	27
5	RESULTADOS E ANÁLISES.....	30
5.1	IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE DESCARTE DE RCC	30
5.2	CARACTERIZAÇÃO DOS RCC OBSERVADOS NAS ÁREAS DE DESCARTE ...	34
5.3	ENTREVISTAS COM O SETOR PÚBLICO E PRIVADO ACERCA DO DESCARTE DE RCC NA CIDADE.....	38
5.4	CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO E PROPOSTAS DE MELHORIAS	40
6	CONCLUSÃO	42
	REFERÊNCIAS	44
	APÊNDICE A – ENTREVISTA COM REPRESENTANTE DA SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE	49

**APÊNDICE B – ENTREVISTA COM REPRESENTANTE DA SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE 50**

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é um dos setores que mais têm participação e importância na economia de um país, e, no Brasil, não é diferente. A geração de empregos de maneira direta e indireta, a arrecadação tributária e a construção de infraestrutura são fatores que proporcionam o crescimento de toda uma cadeia produtiva (VIEIRA; NOGUEIRA, 2018).

Apesar da importância significativa da construção civil para a economia, toda atividade humana gera algum tipo de resíduo, e nesta não seria diferente. Portanto, a partir do desenvolvimento das cidades e do aumento na demanda de novas construções, a geração de Resíduos da Construção Civil (RCC) também cresce de forma significativa.

A construção civil é tida como uma das atividades com maior geração de resíduos e ocasiona impactos ao meio ambiente que podem ser irreversíveis (LEITE *et. al*, 2018). Esses impactos são gerados desde a etapa inicial da obra até o fim do seu ciclo de vida.

No ano de 2002, o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) promulgou a resolução 307, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil (CONAMA, 2002). Posteriormente, no ano de 2010, a PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos) instituiu a Lei N° 12.305, como uma forma de regulamentar o gerenciamento dos resíduos como um todo, ou seja, os resíduos sólidos públicos e privados da construção e da saúde (BRASIL, 2010).

Apesar da existência de leis e resoluções que regulamentam a maneira de produzir, gerenciar e reciclar os resíduos, a geração desses produtos ainda é grande no país. Segundo dados da ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), no ano de 2020, foram coletadas 76,1 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e 47 milhões de toneladas de RCC (ABRELPE, 2021). A maior parte desses resíduos, cerca de 60%, é encaminhada para aterros sanitários, que é uma das destinações finais ambientalmente adequadas, porém, grande parte, cerca de 40%, ainda segue para lixões e aterros controlados, que não são disposições finais apropriadas para os resíduos (ABRELPE, 2020).

A problemática que norteia o presente trabalho está ligada à disposição dos RCC na cidade, pois ela traz prejuízos tanto ao meio ambiente como ao poder público, que precisará gastar com serviços de limpeza, (ROSADO; PENTEADO, 2018). Os prejuízos também podem ser percebidos em relação à saúde da população, pois, junto a esses resíduos, podem ser encontrados também resíduos perigosos (BILUCA; SILVA; AGUIAR, 2017).

Segundo dados da ABRELPE, o Nordeste é a segunda região que mais gera e coleta RCC (ABRELPE, 2021). A cidade de Cajazeiras, localizada no interior da Paraíba, não possui um panorama diferente do restante da região e, por se tratar de uma cidade considerada de médio porte – conforme classificação do IBGE, em que as cidades com população entre 50 mil e 200 mil habitantes recebem essa denominação (IBGE, 2001) – as irregularidades na coleta e na disposição dos resíduos da construção podem ser constatadas em maior número.

Sendo assim, a pesquisa se propôs a contribuir com o levantamento e a análise de possíveis áreas de descarte de RCC, auxiliando dessa forma para a gestão municipal desses resíduos, bem como trazendo benefícios também à população.

O presente trabalho é dividido em seis capítulos. Sendo o primeiro capítulo composto pela introdução, em que se encontram delimitadas a contextualização do tema, a problemática e a justificativa. O segundo capítulo apresenta os objetivos, tanto o geral como os específicos. O terceiro capítulo é composto pelo referencial teórico, no qual estão conceitos importantes, apresentação de algumas legislações, dados estatísticos relacionados aos RCC, bem como estudos sobre a reciclagem de resíduos no Brasil e no mundo.

No quarto capítulo, é mostrado todo o processo metodológico utilizado ao longo do trabalho, como a abordagem utilizada na pesquisa, os instrumentos das coletas de dados e as técnicas de análise das informações obtidas. No capítulo seguinte, são apresentadas as análises dos resultados obtidos ao longo de toda pesquisa. Por fim, no último capítulo, são apresentadas as conclusões da pesquisa.

2 OBJETIVOS

Neste capítulo estão delineados o objetivo geral do trabalho, bem como os objetivos específicos que descrevem as ações necessárias para alcançá-lo.

2.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo geral diagnosticar áreas de disposição de resíduos da construção civil (RCC) no Município de Cajazeiras-PB.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo geral, foram delineados os seguintes objetivos específicos:

- identificar áreas de disposição de RCC (Resíduos da Construção Civil) no Município de Cajazeiras-PB, em um raio de 5km a partir do centroide da zona urbana;
- analisar os tipos de RCC encontrados nas áreas de descarte desses resíduos no Município de Cajazeiras-PB;
- avaliar a quantidade de RCC dispostos em áreas irregulares no Município de Cajazeiras-PB.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A seguir, são apresentados estudos bibliográficos que destacam as seguintes temáticas: os impactos positivos e negativos ocasionados pelo avanço das construções, mais adiante foi descrito sobre o conceito, os tipos e as classes dos RCC e também foi apresentado um breve panorama dos RCC no Brasil, além de destinação, disposição, reutilização e reciclagem dos referidos resíduos, assuntos considerados importantes para melhor entendimento e desenvolvimento do tema abordado neste trabalho.

3.1 AVANÇOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: IMPACTOS POSITIVOS E NEGATIVOS

A engenharia é uma das práticas mais antigas do mundo. Segundo Algarvio (2009), seu início deu-se entre os anos 4000 e 2000 a.C., no Egito, e desde então vem aperfeiçoando-se e se tornando mais importante para o desenvolvimento das sociedades.

O crescimento econômico de um país depende de inúmeros fatores, e um deles é o setor da Indústria da Construção Civil (ICC). A ICC, no Brasil, apresenta-se como o maior impulsionador da economia, visto que a infraestrutura encontra limitações e que a demanda habitacional é alta (FIRJAN, 2014).

Além disso, a construção civil gera direta e indiretamente milhares de empregos por ano. Dentre os empregos diretos, podemos citar aqueles que trabalham propriamente na construção civil; dentre os indiretos, os das áreas de ciências e de tecnologia. Esse fator faz com que esse setor se torne um dos mais importantes para a economia. Ademais, devido também à arrecadação tributária e à construção da infraestrutura do país, a Indústria da Construção Civil proporciona o crescimento de toda a cadeia produtiva (VIEIRA; NOGUEIRA, 2018).

Segundo Leite *et al.* (2018), apesar do grande papel da construção civil no desenvolvimento econômico e social, esse setor é tido como um dos maiores causadores de impactos ambientais, seja pelo consumo de recursos naturais, pela modificação do espaço físico ou pela geração de resíduos.

Ao contrário do que muitos pensam, a construção civil não gera impactos somente durante sua execução. Os efeitos são provocados desde a limpeza do terreno até o fim da vida da edificação, que pode culminar com o processo de demolição.

Conforme sustentam Lima e Lima (2009), são diversos os fatores que estão envolvidos no aumento da geração de resíduos de uma obra, de uma edificação ou de uma construção. Dentre eles, podemos citar desde a etapa inicial da elaboração dos projetos, pois muitos são

feitos sem uma maior preocupação nos seus detalhamentos, assim como a qualidade dos materiais, que, na maioria das vezes, são escolhidos levando-se em consideração o valor financeiro, e não a qualidade; bem como a baixa qualificação da mão-de-obra, o transporte e o armazenamento dos materiais no local da atividade etc.

Na Tabela 1, podem ser observadas as taxas de desperdício de diversos materiais, em termos de porcentagem, no Brasil.

Tabela 1- Taxa de desperdício de materiais no Brasil.

Material	Taxas de Desperdício (%)		
	Média	Mínima	Máxima
Concreto usinado	9	2	23
Aço	11	4	16
Blocos e tijolos	13	3	48
Placas cerâmicas	14	2	50
Revestimento têxtil	14	14	14
Eletrodutos	15	13	18
Tubos	15	13	18
Tintas	17	8	56
Fios	27	14	35
Gesso	30	14	120

Fonte: Espinelli (2005 apud BAPTISTA; ROMANEL, 2013, p. 30).

A partir desta tabela pode-se perceber que a taxa de desperdício de materiais é maior entre uma certa classe de RCC, essas classes serão conhecidas posteriormente, para que assim seja feita uma melhor análise a partir desta.

3.2 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC): CONCEITUAÇÃO, TIPOS E CLASSES

É de fundamental importância o conhecimento de alguns termos, dentre eles Resíduos Sólidos (RS), Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos da Construção e Demolição (RCD). Como se nota, conhecer os termos mencionados anteriormente contribuirá para o entendimento do contexto trabalhado na pesquisa.

Segundo a Lei N° 12.305/10, os Resíduos Sólidos (RS) são conceituados como sendo materiais, substâncias ou objetos advindos de atividades humanas, encontrados nos estados sólido ou semissólido (e alguns gases), que não podem ser descartados no sistema de esgoto ou em cursos d'água. (BRASIL,2010). A mesma lei traz, ainda, as definições de Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos da Construção e Demolição (RCD), em que ambos possuem o mesmo significado – tal designação consta também na Resolução do CONAMA N°

307/2002 e define os RCC/RCD como sendo aqueles gerados desde a preparação do terreno até as construções, as reformas, os reparos e, por fim, as demolições.

Entretanto, de acordo com Leite *et. al* (2018), anterior à resolução 307/2002, a legislação do Brasil definia os RCC como sendo aqueles produtos que não eram aproveitados nas atividades humanas e na implantação e na transformação de bens da construção civil.

No que concerne às classes dos RCC apresentadas na Resolução do CONAMA 307/2002, podem-se destacar quatro classes, conforme apresentadas a seguir: Classe A – aqueles resíduos que podem ser reutilizáveis ou recicláveis na forma de agregados, alguns exemplos são tijolos, telhas, peças pré-moldadas, entre outros (CONAMA, 2002). Pode-se ver na Figura 1, um exemplo desses resíduos.

Figura 1- Exemplos de RCC classe A.



Fonte: Autoria própria, 2022.

Classe B – aqueles que podem ser reciclados, porém com outras finalidades. Exemplos que podem ser citados são vidros, madeiras, papéis e papelões (CONAMA, 2002). Na Figura 2, é mostrado um exemplo desses materiais.

Figura 2- Exemplos de RCC classe B.



Fonte: Aatoria própria, 2022.

Classe C – são aqueles para os quais não existem tecnologias suficientes para que se faça a sua reciclagem, ou seu processo de transformação é muito caro. Um exemplo a ser citado são os resíduos provenientes do gesso (CONAMA, 2002). Na Figura 3, encontra-se um exemplo desse tipo de resíduo.

Figura 3- Exemplos de RCC classe C.



Fonte: Aatoria própria, 2022.

Classe D – aqueles resíduos que são tidos como perigosos e podem trazer algum risco à saúde humana, entre os exemplos encontram-se tintas, solventes, materiais oriundos de clínicas radiológicas, etc. (CONAMA, 2002). A Figura 4, apresenta esse tipo de material.

Figura 4- Exemplos de RCC classe D.



Fonte: Autoria própria, 2022.

Devido aos diferentes tipos de produtos contidos em cada classe, cada uma delas possui maneiras diferentes de ser tratada, coletada e descartada.

3.3 PANORAMA DOS RCC NO BRASIL

Após se tomar conhecimento sobre o que são os resíduos sólidos e os resíduos da construção civil, bem como sobre como é feita sua classificação, faz-se necessário conhecer e analisar o panorama atual no Brasil em relação à geração desses resíduos. Uma das entidades que faz o estudo e a análise desse tema é a ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), na qual, desde 2003, são descritos relatórios anuais sobre a realidade dos resíduos no Brasil.

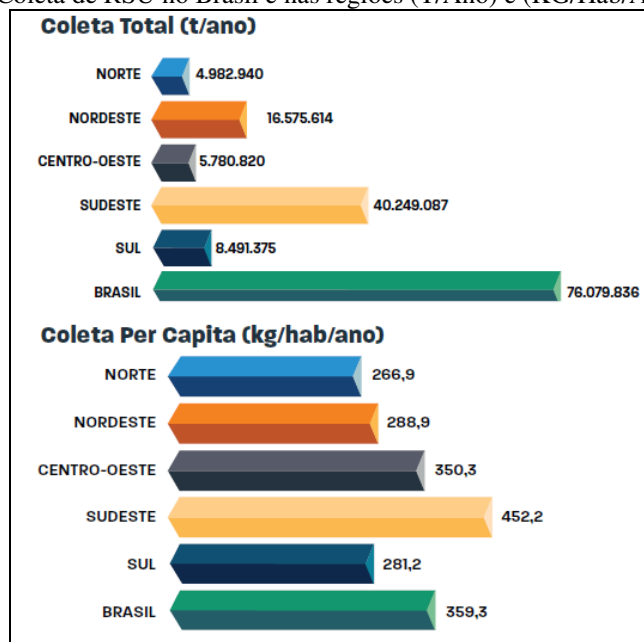
De acordo com Fernandez (2018), a ABRELPE colhe dados de maneira primária e secundária, por meio de questionários destinados aos municípios sobre as gestões dos variados tipos de resíduos (sólidos, da construção, da saúde) e de dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e de outras entidades.

Segundo dados mais recentes da ABRELPE (2021), no ano de 2020, foram geradas 82,5 milhões de toneladas de RSU, ou 225.965 toneladas diárias, logo a geração por habitante foi de 1,07 kg/dia. Esses valores apresentam um aumento significativo visto que, no panorama anterior divulgado pela ABRELPE, o valor de RSU gerado foi de 79 milhões de toneladas. Esse aumento foi ocasionado pela mudança na dinâmica da população devido a pandemia da

COVID-19, pois, devido a esse cenário, as famílias passaram a usufruir mais dos serviços de *delivery*, acarretando assim no aumento da produção de resíduos (ABRELPE, 2020; ABRELPE, 2021).

Além da geração dos resíduos ter sofrido um aumento, os valores de coleta desses produtos também sofreram acréscimo. Em 2019, foram coletadas 72,7 milhões de toneladas de RSU, enquanto em 2020 esse valor passou a ser de 76,1 milhões de toneladas, que representa uma cobertura na coleta de resíduos de 92,2% em todo o território brasileiro. O Gráfico 1, a seguir, mostra o panorama da coleta de RSU no Brasil e nas suas regiões, em T/ANO e KG/HAB/ANO (ABRELPE, 2020; ABRELPE, 2021).

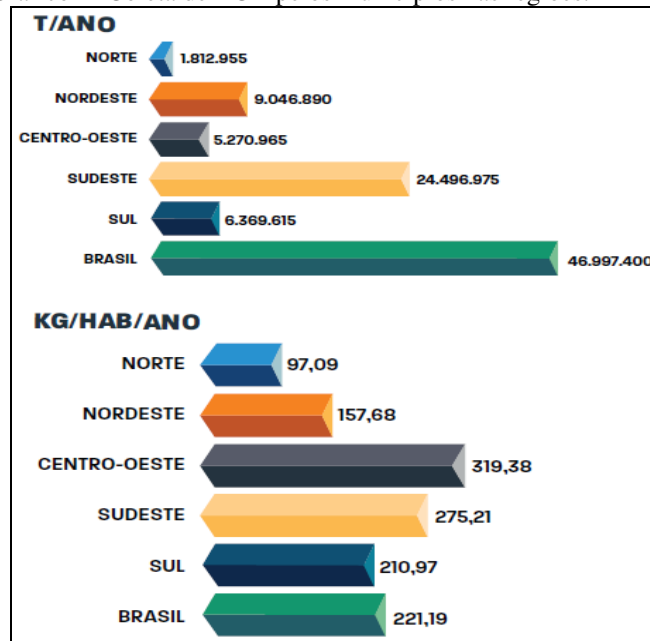
Gráfico 1- Coleta de RSU no Brasil e nas regiões (T/Ano) e (KG/Hab/Ano).



Fonte: ABRELPE, 2021, p. 19.

Já os Resíduos da Construção Civil também apresentaram um aumento na sua coleta. No ano de 2019, foram coletados 44,5 milhões de toneladas ou 213,5 kg/hab/ano, enquanto que em 2020 esse número subiu para 47 milhões de toneladas de RCC, o que equivale a 221,2 kg/hab/ano (ABRELPE, 2020; ABRELPE, 2021). Os valores por região e no Brasil podem ser vistos no Gráfico 2.

Gráfico 2- Coleta de RCD pelos municípios nas regiões.



Fonte: ABRELPE, 2021, p. 25.

Entre os tipos de RCC gerados e coletados, os que aparecem em maior proporção no país são os de classe A (tijolos, telhas, peças pré-moldadas, entre outros). Esse fato pode ser comprovado a partir da análise de diversos estudos realizados em cidades diferentes do país como em Fortaleza-CE, onde 93,4% dos resíduos são classe A (LIMA; CABRAL, 2013); em Pelotas-RS, esses resíduos representam 88% de todos os RCC coletados (TESSARO; SÁ; SCREMIN, 2012); já em Belo Horizonte-MG essa porcentagem chega a 97,5% (SILVA, 2007); e, em Brasília-DF, a quantidade de RCC classe A varia de 25% a 75% (ROCHA, 2006).

Segundo Fernandez (2018), os resíduos de classe A são os mais fáceis de reutilizar e reciclar, visto que seus processos demandam pouca tecnologia e investimentos e geram diversos agregados que podem ser utilizados de diversas maneiras como no processo de pavimentação e na produção de concreto e argamassa. Além disso, esse processo irá proporcionar uma significativa redução dos impactos ambientais negativos gerados pela construção civil. Esses benefícios, porém, só podem ser alcançados mediante o correto manejo desses resíduos, conforme consta na Resolução do CONAMA 307/2002 e na Lei 12.305/10.

3.4 DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS

Apesar de terem sentidos próximos, a destinação e a disposição final dos resíduos possuem definições diferentes. Enquanto a destinação engloba vários métodos – como a compostagem, a reciclagem, a reutilização, a recuperação, o aproveitamento e, inclusive, a

disposição final, sempre levando em consideração normas específicas que diminuem os riscos à saúde –, os impactos ao meio ambiente e a segurança, a disposição trata apenas do arranjo dos resíduos em aterros, seguindo as mesmas normas (BRASIL, 2010).

A disposição final ambientalmente adequada dos RCC deve ser feita em locais apropriados para o recebimento desses resíduos. Entretanto, com o aumento na geração destes, ocorre também o aumento de áreas de disposição irregular, conhecidos como “bota-foras clandestinos”. As áreas “escolhidas” para esse tipo de descarte são lotes vagos, encostas, margens de estradas, leitos e cursos de rios e até mesmo Áreas de Preservação Permanentes (APP). Os problemas causados por essa disposição incorreta vão além dos impactos ambientais, gerando também problemas de saúde devido aos tipos de materiais descartados nesses locais, que acabam não sendo somente os RCCs, mas também resíduos perigosos (BILUCA; SILVA; AGUIAR, 2017).

De acordo com Rosado e Penteadó (2018), as disposições irregulares de resíduos da construção civil geram, além de danos ao meio ambiente, problemas à administração pública, pois é necessário realizar a limpeza e a recuperação dessas áreas, e esses serviços possuem custos muito elevados. A resolução 307/2002 do CONAMA prevê que os pequenos e grandes geradores devem responsabilizar-se pela disposição correta dos resíduos (BRASIL, 2002).

Mesmo com leis e resoluções que regulamentam, entre outras coisas, a sua disposição, os autores Rosado e Penteadó (2018) frisam que os RCC apresentam as maiores taxas de geração e que, devido a isso, a sua disposição ocorre de maneira errônea e dispersa, o que dificulta, principalmente, nos municípios de médio e grande porte, o gerenciamento desses resíduos por parte de gestão municipal. Santos (2015) cita que a disposição irregular desses materiais é o que causa mais impactos negativos no processo construtivo.

3.5 REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM DOS RCC

Atualmente, a preocupação com o que pode ser feito com os materiais após seu uso e com o meio ambiente está cada vez maior e, por esse motivo, surge grande busca por “produtos amigos do meio ambiente” (FONSECA, 2013), com o fito de desenvolver maior interesse pela reciclagem e pela reutilização dos materiais.

A Lei 12.305/2010 traz a definição de ambos os termos salientando que a reciclagem é um processo que altera as características físicas, químicas e biológicas dos materiais, para que os mesmos possam ter um novo aproveitamento; já a reutilização é um processo de

aproveitamento dos produtos, não alterando dessa forma as características físicas, químicas ou biológicas (BRASIL, 2010).

Apesar da grande geração de RCC, a indústria da construção civil é uma das poucas que consegue absorver quase que 100% desses resíduos, podendo assim reincorporá-los por meio de processos de reciclagem e de reaproveitamento. Alguns exemplos que podem ser citados são: a produção de agregados (areia, brita, blocos, tubos para drenagem) e outros componentes construtivos, para a sua utilização em processos de pavimentação, muros de contenção, produção de argamassas e concretos (BOHNENBERGER *et al.*, 2018). A reciclagem desses materiais é realizada em usinas de reciclagens destinadas somente para esses tipos de insumos.

Conforme sustentam Ferreira e Moreira (2013), um dos fatores que beneficiam o processo de reciclagem é a presença da coleta seletiva na fonte geradora dos RCC, pois essa separação impede que os materiais se misturem e contaminem uns aos outros.

Tanto a reciclagem como a reutilização e outros processos surgiram como maneiras de se tentar diminuir os impactos ambientais de diferentes atividades humanas, como a da construção civil. Portanto, segundo Santos (2015), as construtoras estão cada vez mais procurando adequar-se e amenizar os impactos gerados pela construção civil no meio ambiente. Algumas das formas que elas têm encontrado para fazer isso são: apoiar e financiar projetos ambientais e planos de reflorestamento. Há ainda o *LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)*, que se trata de um certificado para assegurar que as obras atendam aos padrões ecologicamente corretos, esse certificado foi criado nos Estados Unidos e está sendo difundido no Brasil.

Nesse contexto, ainda segundo Santos (2015), os tratamentos a serem recebidos pelos RCC podem ser feitos em todas as suas etapas de vida, ou seja, desde o momento da sua geração até a destinação final.

A Figura 5, mostra uma usina de reciclagem de RCCs.

Figura 5- Usina de reciclagem de RCC.



Fonte: Lima; Lima, 2009, p. 36.

Segundo a NBR 15114 (ABNT, 2004), uma usina de reciclagem de RCC é um local destinado a reciclar resíduos de classe A, onde esses resíduos serão divididos em pátios para que passem por processos de estocagem, recebimento, manuseio e armazenamento. Para operar e instalar essas usinas, é necessário o planejamento urbano e administrativo.

3.5.1 Reciclagem de RCC no mundo e no Brasil

Apesar do crescimento no interesse do setor da construção em reciclar os RCC, apenas cerca de 20% a 30% de todos os resíduos da construção civil presentes ao redor do mundo são reutilizados (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016).

No Reino Unido, o setor da construção civil vem cada vez mais investindo na reciclagem e reaproveitamento dos resíduos, prova disso são os regulamentos específicos para a gestão de RCC que foram publicados, bem como um programa chamado *Waste Resources Action Program*, que realiza trabalhos para diminuir o envio de RCC para aterros e impulsiona o aumento da taxa de reciclagem, além disso, o programa envia ajuda financeira às usinas de reciclagem (LEI; HUANG; HUANG, 2020). Em contrapartida, na China, um país em que cerca de 40% do total de resíduos urbanos são compostos por resíduos da construção civil, os incentivos são baixos, e as políticas públicas são deficientes, por isso estima-se que menos de 5% dos RCC passam pelo processo de reciclagem ou reaproveitamento em todo o país (HUANG *et al.*, 2018).

As autoras Ferreira e Moreira (2013) caracterizam a reciclagem de RCC no Brasil em três fases, sendo a primeira fase antes da resolução 307/2002 do Conama, em que houve tentativas de se começar a reciclar por meio de moinhos. Na segunda fase, a partir da

promulgação da resolução 307/2002, o número de usinas de reciclagem passou a aumentar, pois a resolução obriga os geradores a realizarem o plano de gestão dos RCC. Na terceira e última fase, foi promulgada a PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos), o que impulsionou mais ainda a criação de usinas de reciclagem e a busca pelos grandes geradores para reciclar os materiais.

Hoje, segundo dados da ABRECON (Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição), existem no território brasileiro mais de 300 usinas de reciclagem cadastradas (ABRECON, 2022).

O Brasil, apesar de ser um dos maiores geradores de RCC/RCD do mundo, não é considerado um exemplo na reciclagem desses resíduos. Porém, ao longo dos anos, o número de trabalhos acerca do tema vem crescendo, principalmente estudos que buscam alternativas para inserir os materiais reciclados de volta ao canteiro de obras e à sua viabilidade econômica, como o trabalho de Cesar, Bernardi e Damasceno (2019), que estudou a viabilidade econômica da reciclagem de resíduos da construção civil e concluiu que, além de não alterar a qualidade da obra, a reciclagem é um negócio lucrativo.

Nesse contexto, Brasileiro e Matos (2015) trazem contribuições ao concluir que a reutilização de materiais reciclados, principalmente na pavimentação asfáltica, não altera suas propriedades e trazem benefícios maiores ainda ao meio ambiente. Sendo assim, é possível perceber que as contribuições do processo de reciclagem ou reutilização vão além do benefício ao meio ambiente, trazendo também vantagens ao setor financeiro.

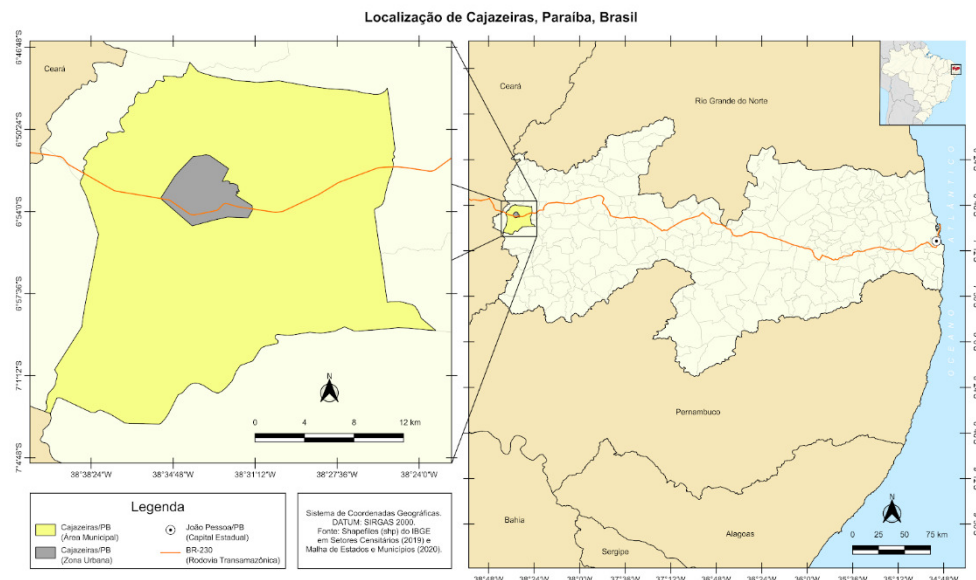
4 METODOLOGIA

Neste capítulo, são apresentados os procedimentos metodológicos necessários para alcançar os objetivos propostos.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Cajazeiras, local do estudo mostrado na figura 6, encontra-se no interior do estado da Paraíba, a 468 km da capital (João Pessoa). Sua área territorial é de 562,703 km², e sua população estimada é de 62.576 pessoas, o que representa uma densidade demográfica de 103,28 hab/km². Além disso, possui um PIB (Produto Interno Bruto) per capita de 18.176,27 R\$ (IBGE, 2022).

Figura 6- Mapa da cidade de Cajazeiras-PB.



4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho configurou-se como uma pesquisa de natureza descritiva e exploratória, uma vez que, como concebe Fantinato (2015), a abordagem descritiva representa fatos e fenômenos sobre determinado assunto, é mais teórica, e a abordagem exploratória proporciona uma maior familiaridade ao problema e é mais prática, já que pode apresentar-se em forma de pesquisa de campo.

Nesse viés, as bases metodológicas foram norteadas por artigos, dissertações, publicações, leis e resoluções sobre os RCC, de modo a serem apresentadas suas características, sua disposição e sua gestão.

Desse modo, foi desenvolvido e realizado um roteiro de entrevista destinado a um representante da Secretaria Municipal do Meio Ambiente para que se obtivesse informações sobre os pontos de descarte de RCC. Como também, foi entrevistado um representante da empresa que presta serviços particulares de coleta, transporte e destinação de RCC na referida cidade.

O projeto foi norteado segundo a Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), em que foram primeiramente entregues o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) e a carta de anuência aos entrevistados, de maneira presencial. A pesquisa foi submetida ao Conselho de Ética na Pesquisa – CEP do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, através da Plataforma Brasil (2022) e aprovada pelo parecer registrado sob protocolo de número 5.218.737. As entrevistas foram feitas de forma presencial e seguiram todas as recomendações da OMS (Organização Mundial de Saúde) para a diminuição do contágio da Covid-19 como: uso de máscaras, álcool em gel e distanciamento. Além disso, foi feita a gravação de áudio das entrevistas, mediante consentimento dos entrevistados.

Ademais, foi realizada a pesquisa de campo na cidade durante 4 dias. No dia 27/01/2022, foram efetuados o reconhecimento e a localização das áreas, com um representante da Secretaria do Meio Ambiente. Durante esse reconhecimento, foram identificados 8 pontos de descarte de resíduos. Inclusive, foi realizada a caracterização do tipo de classes de RCC presentes em cada local, por meio de observação visual e de anotação no diário de bordo. Nos dias 01/02/2022, 02/02/2022 e 16/02/2022, os locais foram visitados com intuito de fotografar os resíduos presentes nas áreas identificadas, bem como realizar medições e identificar as coordenadas destes.

Ressalta-se que os registros fotográficos foram realizados por todo o Município de Cajazeiras, atingindo um raio de 5km a partir do centroide da zona urbana. As fotos foram feitas mediante um aparelho celular da marca Samsung, modelo A51. As medições puderam ser realizadas manualmente a partir do uso de uma trena de 30 metros, da marca Famastil. Com a utilização desse instrumento, foram medidos os seguintes elementos: comprimento, largura e altura das áreas que apresentavam quantidades significantes de RCC, para que fosse possível calcular a área e o volume de cada local.

Já as coordenadas geográficas foram identificadas utilizando um aparelho GPS, modelo Tracker III GP033 MULTILASER, com erro aproximado de 5 metros. Buscou-se retirar o máximo de vértices possíveis de cada local, porém alguns possuem difícil acesso, o que

dificultou esse processo e fez com que estes só pudessem ser representados a partir de 3 vértices de coordenadas.

Todas as ferramentas utilizadas no desenvolvimento destas atividades são mostradas na Figura 7.

Figura 7- Ferramentas utilizadas.



Fonte: Autoria própria, 2022.

As coordenadas geográficas demarcadas com uso do GPS foram utilizadas na elaboração de mapas que auxiliaram na identificação das áreas e que foram elaborados a partir do *software* Sistema de Informação Geográfica, o QGIS de versão 3.16.16, que permite a visualização, a edição e a análise de dados.

Por fim, área foi calculada multiplicando a largura e o comprimento (conforme a equação 1), enquanto que o volume foi feito multiplicando a área pela a altura média dos taludes descampados que se encontravam nos locais (conforme equação 2), a seguir são apresentadas as equações:

$$\text{Área} = \text{Altura} \times \text{Comprimento} \quad (1)$$

$$\text{Volume} = \text{Área} \times \text{Altura} \quad (2)$$

Essa altura foi definida visualmente, devido ao acesso dificultoso aos locais. A partir dos diversos dados coletados durante a pesquisa de campo, foram elaboradas tabelas, com o uso do *Excel*, as quais foram analisadas de maneira quali-quantitativa para melhor entendimento acerca do tema abordado.

5 RESULTADOS E ANÁLISES

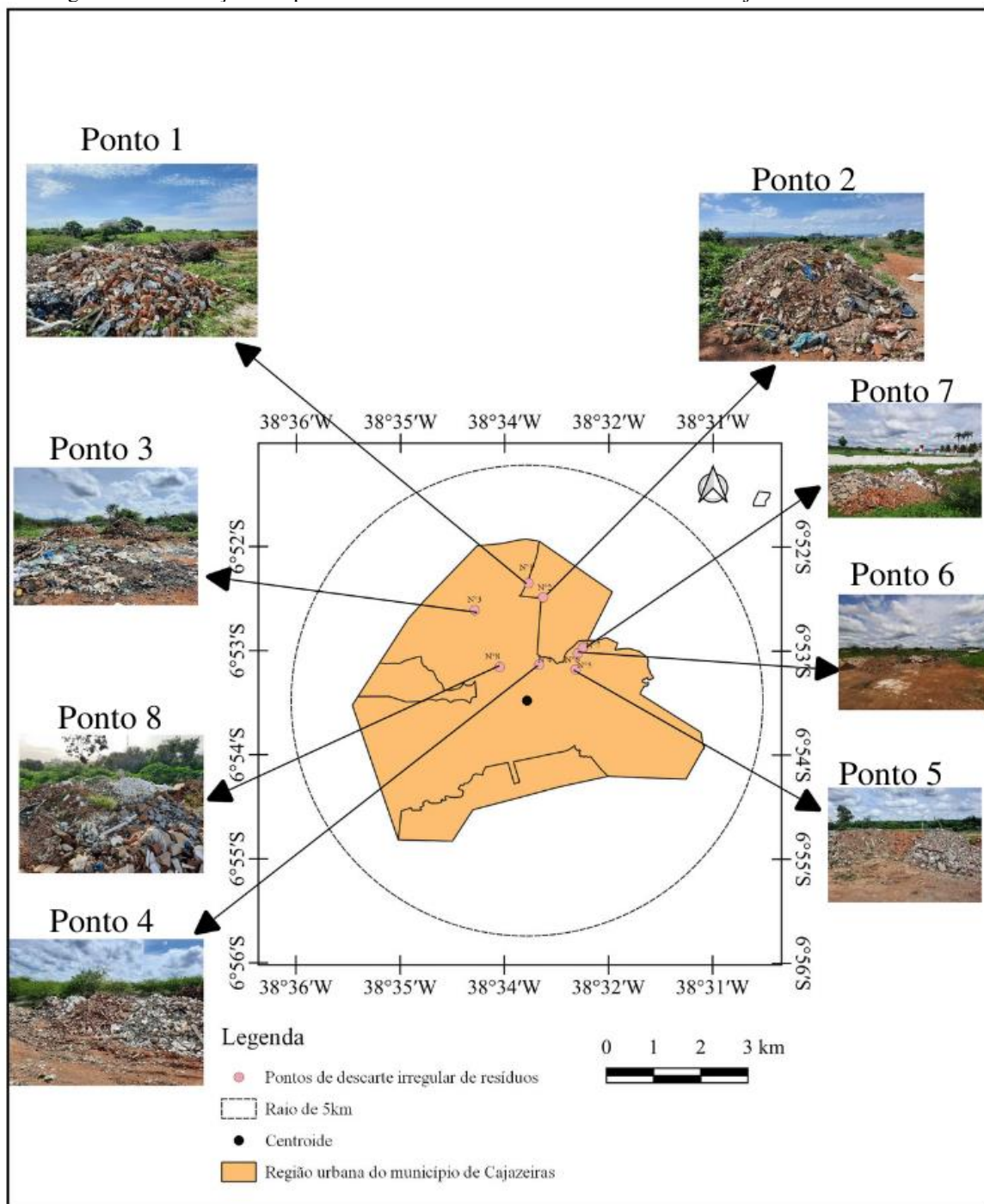
Neste capítulo, estão inseridos todos os resultados e as análises dos dados, compondo-se de mapas e tabelas que ajudam na compreensão da localização dos 8 pontos de áreas de descarte de RCC, encontradas ao longo da pesquisa de campo, além de fotografias que complementam a caracterização desses locais, bem como das classes de resíduos presentes em cada um, suas áreas, volumes e distâncias ao centroide.

5.1 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE DESCARTE DE RCC

Durante a pesquisa de campo foram identificadas 8 (oito) áreas de descarte de Resíduos da Construção Civil. Após a análise e a produção do mapa de localização desses pontos, constatou-se que todos os 8 locais se encontram no raio de 5km a partir do centroide da área urbana, pré-definido na metodologia.

A localização detalhada de cada ponto identificado, fotografado e analisado é ilustrada na imagem abaixo (Figura - 8), em seguida são apresentadas as coordenadas geográficas das áreas encontradas, bem como a distância de cada ponto ao centroide. (Tabela - 2).

Figura 8- Localização dos pontos de descarte de RCC na zona urbana de Cajazeiras.



Fonte: Autoria própria, 2022.

Tabela 2- Coordenadas geográficas dos pontos de disposição irregular de RCC georreferenciados.

Pontos	Localização	Coordenadas Geográficas		Distância até o centroide (km)
		X	Y	
1	Fazenda Picada- Via de acesso ao DETRAN	6.86715°	38.55564°	2,5
2	Estrada vicinal que liga a UFCG à rodovia PB-393	6.86962°	38.55063°	2,2
3	Loteamento Joca Claudino	6.87222°	38.56587°	2,1
4	Bairro Cocodé- Proximidades da UPA	6.88265°	38.55334°	0,76
5	Margens da PB 393- Proximidades do HUJB	6.88369°	38.54675°	1,2
6	Margens da PB 393	6.88050°	38.54595°	1,5
7	Margens da PB 393 - Proximidades do motel Sol Poente	6.87893°	38.54463°	1,7
8	Bairro dos Municípios- Próximo ao canal do Açude Grande	6.88312°	38.56108°	0,9

Fonte: Autoria própria, 2022.

Levando em consideração o centroide, o ponto 1 encontra-se localizado a 2,5km, em uma zona mais afastada, essa área situa-se em um terreno particular, próximo a um manancial de água denominado de Açude da Picada, disposição que pode ocasionar diversos problemas como mencionam os autores Biluca, Silva e Aguiar (2017) quando apresentam os resultados do seu trabalho, que também trouxe a área de descarte em um ponto próximo a mananciais, concluído que o reservatório estava sendo assoreado e contaminado pelos resíduos, fato que pode estar ocorrendo no local analisado, mas que se faz necessária uma maior investigação, como a coleta e análise da água.

Já no ponto 2, a distância até o centroide é de 2,2 km. Como mencionado na Tabela 2, esse ponto encontra-se em uma via de acesso para a cidade de São João do Rio de Peixe-PB. Além disso, por ser uma área afastada da cidade, há pouca circulação de pessoas, facilitando assim o descarte e, conseqüentemente, ocasionando impactos negativos como a degradação ambiental que, como traz Morais (2006) em seu trabalho, causa uma impressão de incômodo

às pessoas que trafegam por essas vias não só pelos problemas gerados ao meio ambiente, mas também pela parte visual.

Em seguida, foi identificado o ponto 3, que se encontra em um loteamento novo da cidade chamado Joca Claudino, distante do centroide a 2,1 km, mas que já apresenta um elevado número de construções. Ao redor do local onde estão sendo despejados esses resíduos, existem várias moradias já finalizadas e algumas ainda em construção, bem como prédios comerciais. O fato de ter uma área de descarte de RCC próximo ao loteamento deve-se justamente pelo processo de formação desse novo bairro.

Posteriormente, foi identificado o ponto 4, que, conforme traz a Tabela 1, está próxima à Unidade de Pronto Atendimento do Município (UPA), que dista do centroide em apenas 0,76 km, sendo assim o local mais próximo ao ponto definido como sendo o centroide. Nesse ponto, os RCC estão sendo despejados de uma forma que possibilita o aterramento do terreno. Além de ser perceptível ao caminhar por ele que o volume já despejado é muito denso, foi possível perceber também que, no local já, passaram máquinas para realizar o nivelamento do terreno, devido ao grande volume de resíduos já dispostos.

A seguir, localiza-se na Figura 8 o ponto 5, que se situa na entrada de um loteamento próximo ao Hospital Universitário Júlio Bandeira (HUJB) em um dos acessos da PB 393 à cidade de Cajazeiras-PB. Essa área apresenta-se próxima à passagem de uma tubulação de esgoto, a céu aberto, sendo essa área situada a 1,2 km do centroide.

É importante destacar que os pontos 6 e 7 distanciam-se entre si em aproximadamente 200 metros, e, em relação ao centroide, encontram-se, respectivamente, a 1,5 e 1,7 km. Ambos são encontrados na PB 393, ao lado do Motel Sol Poente, e são locais apenas de passagem de veículos, ou seja, as pessoas não permanecem por muito tempo. Portanto, isso pode facilitar na disposição de materiais nessa área. Resultado também apresentado por Pimentel (2013), quando traz na sua pesquisa o descarte irregular de resíduos na cidade João Pessoa-PB, em terrenos públicos, mas com baixa densidade residencial.

Por fim, temos o oitavo ponto identificado, que se encontra em uma área bem povoada e distante do centroide da cidade em 0,9 km. Essa área possui a presença de várias residências familiares. Além disso, o local está próximo ao canal que leva ao Açude Grande, podendo causar, devido a chuvas e ventos, a contaminação deste. Em consonância a isso, Paula *et. al* (2017) realizaram a análise da água em locais onde havia disposição de RCC, no Município de Caraúbas-RN, e concluíram que os locais onde havia maior presença de RCC havia também maior contaminação da água.

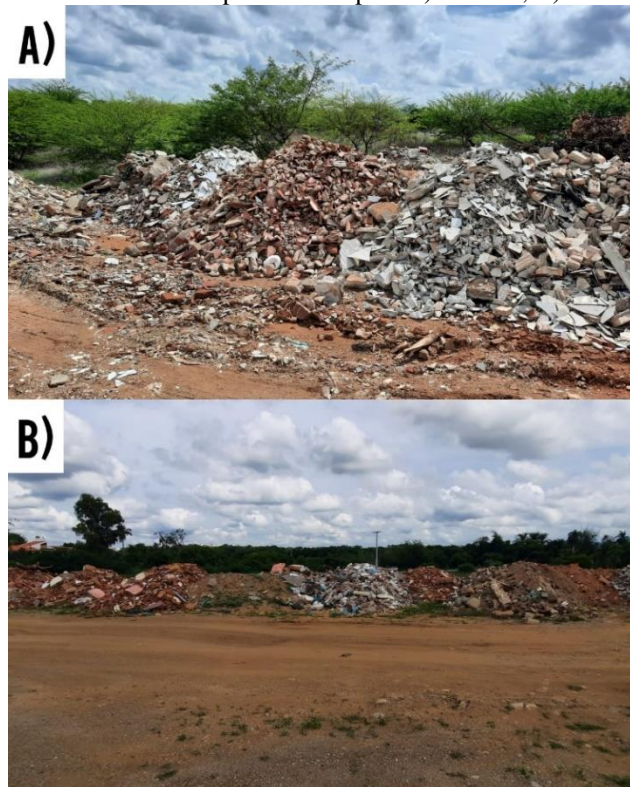
5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS RCC OBSERVADOS NAS ÁREAS DE DESCARTE

Neste tópico, serão apresentados e analisados os tipos de RCC encontrados em cada ponto, de acordo com sua classe, sua área e seu volume, com a finalidade de se caracterizar melhor cada local.

Em relação aos resíduos de classe A, foram os mais identificados em todos os pontos levantados neste estudo, e isso não é diferente em outros estudos, como destaca Espinelli (2005 apud BAPTISTA; ROMANEL, 2013, p. 30) e é mostrado na Tabela 1, a taxa de desperdícios de materiais da construção é maior entre os elementos provenientes dos resíduos de classe A, são eles concreto, tijolos, cerâmicas e tubos, que representam mais de 50% do desperdício.

Em consonância a isso, durante o levantamento em todos os pontos, foram encontrados tijolos, telhas e pedaços de cerâmicas. A Figura 9 mostra esses resíduos e alguns dos pontos em que foram identificados.

Figura 9- Resíduos classe A representados por: A) Ponto 4, B) Ponto 5.



Fonte: Autoria própria, 2022.

Os dois pontos ficam próximos a unidades de saúde, embora não foi observado nenhum resíduo proveniente dos serviços prestados nesses locais, diferente de outros pontos (6 e 3) que apresentaram resíduos domésticos, como destaca a Figura 10.

Em relação a esse tipo de resíduo, sua presença pode atrair vetores de doenças, trazendo prejuízos aos moradores da localidade.

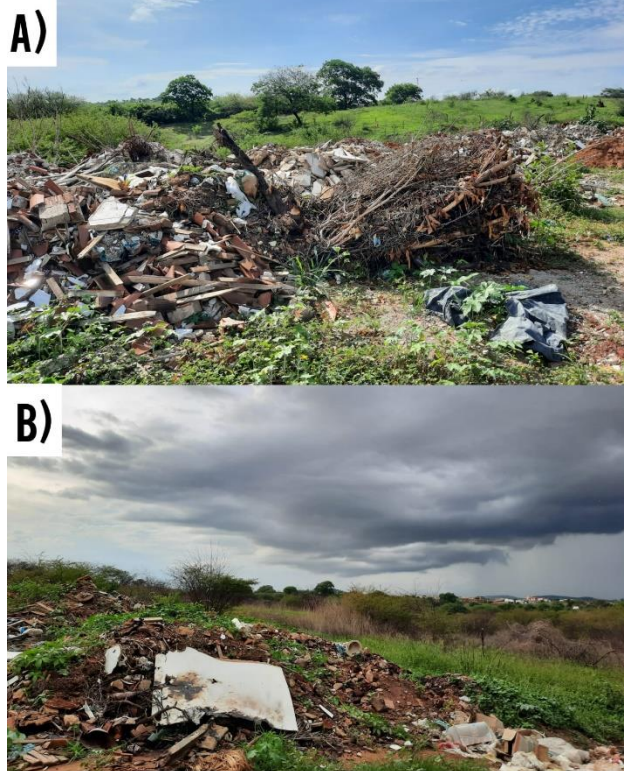
Figura 10-Resíduos de origem doméstica representados por: A) Ponto 6, B) Ponto 3.



Fonte: Autoria própria, 2022.

Em seguida, apresentam-se os resíduos de classe B, que puderam ser identificados em 7 (sete) dos 8 (oito) pontos, a única área em que não foi encontrado esse tipo de classe foi no ponto 3. Dentre eles, os materiais que apresentaram maior reincidência foram pedaços de madeira, vidros e metais. A Figura 11 traz alguns pontos onde foram encontrados esses elementos.

Figura 11-Resíduos classe B representados por: A) Ponto 1, B) Ponto 2.



Fonte: Autoria própria, 2022.

Já o gesso, que faz parte da classe C, foi visualizado em 6 (seis) dos 8 (oito) locais estudados, podendo ser observado em grande quantidade, como apresentado na Figura 12. Não foi observada a presença dessa classe de materiais nos pontos 4 e 6.

Figura 12-Resíduos classe C representados por: A) Ponto 8, B) Ponto 7.



Fonte: Autoria própria, 2022.

Por fim, temos os resíduos de classe D, que não foram identificados em nenhum dos pontos, destaca-se que a observação dos locais foi feita de maneira superficial, portanto, não se descarta a possibilidade de se encontrar esse tipo de materiais em camadas mais profundas das pilhas de resíduos.

A seguir, a Tabela 3 mostra os valores de largura, comprimento, área, altura e volume, com o fito de fazer uma análise da quantidade de RCC identificados.

Tabela 3- Dimensões de cada ponto estudado.

Pontos	Grandezas				
	Largura (m)	Comprimento(m)	Área (m ²)	Altura(m)	Volume(m ³)
1	19,2	83,5	1603,2	4,8	7743,5
2	-	-	-	-	-
3	23,1	62,3	1440,3	1,4	1987,6
4	17,8	57,2	1021,9	2,2	2197,1
5	32,2	105,7	3403,5	2,6	9019,4
6	24,3	84,3	2048,5	1,3	2724,5
7	17,2	88	1513,6	2,6	3980,8
8	10,4	41,6	433,2	1,1	454,8
Total			11.464,2		28.107,7

Fonte: Autoria própria, 2022.

A primeira observação que se pode fazer é acerca do ponto 2, que, na tabela, é o único ponto onde não constam suas dimensões. Esse fato ocorreu devido à grande extensão do local,

já que nele se apresentam vários pontos espalhados de resíduos que impossibilitaram a medição por meio de ferramentas manuais, como a trena.

Em relação as menores áreas e volumes, podemos destacar o ponto 8 e o ponto 4, cujas, tratando-se de valores, áreas somadas representam 12,7% do total, e o seu volume apenas 9,44% de todo o montante. Esse fato está ocorrendo por serem os pontos mais próximos à áreas residenciais, o que dificulta o descarte.

Já se referindo aos locais de maior acúmulo de resíduos, destacam-se os pontos 5 e 1, onde, agregando seus valores, representam 59,65% do total. Apesar de outros pontos apresentarem áreas maiores do que o ponto 1, este possui uma altura considerável, o que faz com que seu volume seja ainda maior.

Por fim, em relação aos pontos 3, 6 e 7, pode-se destacar que seu volume representa 30,9% do total, em que há, além de RCC, presença de resíduos provenientes do uso doméstico.

5.3 ENTREVISTAS COM O SETOR PÚBLICO E PRIVADO ACERCA DO DESCARTE DE RCC NA CIDADE

Neste item, serão destacadas e discutidas as entrevistas realizadas com uma representante da Secretaria do Meio Ambiente do Município de Cajazeiras e uma representante da empresa que faz o recolhimento dos RCC. As entrevistas foram realizadas entre os dias 9 e 11 de fevereiro, com o intuito de colher mais informações acerca do descarte dos RCC, além de se adquirir conhecimento sobre o panorama desses resíduos na cidade.

Durante as entrevistas, três pontos principais foram discutidos, são eles: o mapeamento das áreas, a presença de áreas regulamentadas ou não e a quantidade de RCC. Em relação ao mapeamento, ambas as entrevistadas relataram que não há nenhum tipo de mapeamento dos locais onde ocorre o despejo dos resíduos, ou seja, nem a SMA e nem a empresa fazem ou possuem esse mapeamento. Esse fato evidencia a importância deste estudo, visto que, após sua publicação, este poderá auxiliar no reconhecimento de alguns locais.

Já relacionado à quantidade de resíduos produzidos e coletados, tanto a representante da SMA quanto a da empresa relataram que se observou o aumento. Pode-se destacar a seguinte fala da representante da Secretaria: “consegui observar o aumento pelo fato das construções também estarem se desenvolvendo no município, tanto obras residenciais como obras públicas”, essa fala é bem parecida com a da representante da empresa, visto que esta destacou que também observou o aumento na procura pela empresa e no volume recolhido. Ademais,

ainda foi informado que, nas palavras da representante da empresa, “em média são recolhidas 250 caçambas por mês, e cada caçamba comporta 5m³”, a partir dessa informação, pode-se concluir que são coletados 1250m³ de resíduos mensalmente.

Ainda em relação à quantidade, a SMA informou que não possui dados quanto a isso, mas que estão sendo realizadas a revisão e a atualização do Plano Geral de Resíduos Sólidos do Município, acreditando que, a partir daí, será possível realizar a gravimetria¹ dos resíduos.

Segundo as entrevistadas, a cidade não possui nenhuma área normatizada para fins de descarte de resíduos da construção civil, a representante da empresa ainda citou que “quando é lixo², é descarregado no lixão, quando é entulho bom, como tijolo e piçarra é utilizado para aterrar. Quando não há nenhum local para aterrar, é levado até um terreno da empresa e fica à disposição de quem quiser comprar”. Foi mencionado ainda que o local onde atualmente está sendo colocado esse material é próximo ao hospital infantil, onde está sendo aterrado um buraco. Essa informação converge com um dos pontos (ponto 5) que foram encontrados durante a pesquisa. Pode-se ainda perceber que nem todos os materiais passam pela empresa, visto que dos oito pontos destacados apenas um foi citado. Entretanto, é interessante trazer a informação de que nem sempre os pesquisadores concordam com a utilização de RCC para aterro, como destaca Almeida (2014) quando traz a preocupação com problemas futuros e até acidentes.

Ainda em relação às áreas de descarte de RCC, a representante da SMA mencionou que acredita que a razão de não haver áreas regulamentadas seja o motivo para que existam tantos pontos de descarte irregular e mencionou o fato de não haver uma indústria de reciclagem desses materiais. Isso demonstra interesse e preocupação pelo poder público, em buscar locais que façam esse tipo de recolhimento e triagem. Outra questão relevante é acerca do licenciamento ambiental, atualmente, segundo informações da representante da SMA, este órgão não está realizando estes licenciamentos, porém estão buscando implementar o sistema para realizar este tipo de trabalho.

No geral, as entrevistas foram importantes para o estudo, principalmente, para se ter conhecimento de que não há áreas regulamentadas à disposição dos RCC e de que não é feito o mapeamento dos locais onde são dispostos esses resíduos. Portanto, este estudo contribuirá com esse levantamento, caso seja realizado futuramente.

¹ A composição gravimétrica se trata de uma caracterização de maneira percentual de cada material, no que se refere ao peso total dos resíduos (REZENDE *et al.*, 2013). Em outras palavras, a partir desta caracterização, poderá ser feita a quantificação de cada tipo de resíduo e cada classe a que pertencem.

² O material considerado como lixo, pela entrevistada, são os de outras classes e tipos, como comerciais e industriais, exemplos: sacolas, madeiras, plásticos etc.

5.4 CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO E PROPOSTAS DE MELHORIAS

Com base em tudo que se foi apresentado e analisado neste capítulo, pode ser feito um apanhado das contribuições que tal estudo promove, bem como de propostas de melhorias para o cenário atual.

Como foi constatado, nem a Secretaria do Meio Ambiente nem a empresa de recolhimento dos RCC possuem um mapeamento das áreas onde são despejados esses resíduos ou de uma área regulamentada para que se faça o descarte de maneira correta. Portanto, este trabalho contribui na localização desses pontos de descarte de RCC, visto que foram identificados 8 locais. Porém, ressalta-se que podem existir mais áreas que não foram identificadas neste estudo, fazendo-se necessária a realização de novas pesquisas para a sua identificação.

Outra contribuição que o presente trabalho proporciona é identificação dos tipos e das classes de resíduos constatados, o que facilita na implementação de tecnologias que possam fazer a reciclagem desses materiais, como, por exemplo, a instalação de usinas para esse fim. Nesse sentido, Santos (2015) destacou que os materiais reciclados podem ser utilizados na pavimentação, na produção de tijolos e de argamassa e ainda como agregado para o concreto. Convém evidenciar que o mesmo autor ainda mostra que os sacos de cimentos podem ser utilizados para atividades de artesanato e que é possível que se realize a reutilização dos materiais classe A no local da obra.

Para que se obtenha sucesso nessa empreitada, é necessário que o Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil seja elaborado e seja cumprido seguindo as etapas de caracterização, quando serão identificados e quantificados os tipos de resíduos, a triagem, que deve ser feita preferencialmente no local onde se origina esse resíduo, o acondicionamento, o transporte e a destinação final adequada para cada tipo. Esse projeto de gerenciamento deve ser elaborado e implementado pelos grandes geradores (CONAMA, 2002).

De acordo com o que foi observado, a maioria das áreas identificadas apresenta um volume de resíduos que possibilita o aterramento dos espaços. Embora esta não seja uma destinação totalmente correta para os RCC, esse fato contribui para minimizar problemas ambientais.

Frisa-se que a fiscalização é o maior combatente dessas práticas irregulares de disposição de resíduos. Por isso, cabe aos órgãos competentes realizar o controle e a notificação dos responsáveis, bem como a promoção de políticas públicas junto à população, para que as pessoas tenham conhecimento da maneira correta que deve ser feito o descarte não só dos RCC, mas também de outros tipos de resíduos.

Propõe-se ainda a implementação de uma empresa que, em parceria com os órgãos públicos, possa fazer o recolhimento e a destinação final correta desses materiais. Outra alternativa seriam os ecopontos, que são locais que recebem quantidades pequenas de RCC e realizam sua triagem (ABNT, 2004). Em sua pesquisa, Rosado e Penteado (2018) analisaram a eficiência de ecopontos no município de Limeira-SP e chegaram à conclusão de que estes possibilitaram a recuperação de áreas onde antes era realizada a disposição irregular de resíduos, além de ter sido observada a diminuição no descarte irregular.

De acordo com o exposto, faz-se necessário que se tenha uma colaboração entre a população, as empresas e os construtores de pequeno e grande porte e do poder público, para que assim o cenário do município em relação ao descarte de resíduos da construção civil possa mudar e se adequar ao proposto nas leis e resoluções.

6 CONCLUSÃO

Mediante o que foi exposto, pode-se concluir que o objetivo principal de diagnosticar áreas de disposição dos RCC foi alcançado pela pesquisa. Por meio de observação, registros fotográficos e levantamento de campo, foi possível identificar 8 áreas de disposição de resíduos da construção, bem como analisar e avaliar os tipos e as classes de RCC presentes. Além disso, por meio das entrevistas, foi possível conhecer a dinâmica da disposição dos RCC por parte dos setores públicos e privados.

Com isso, foi possível constatar que a cidade de Cajazeiras possui uma grande quantidade de resíduos da construção civil que são dispostos com a possibilidade de aterrar as áreas, porém ainda se encontram áreas com acúmulo de materiais sem nenhuma finalidade, o que traz prejuízos à população e ao meio ambiente, visto que esse acúmulo de materiais pode atrair vetores de doenças.

Em consonância a isso, pode-se destacar que nenhuma área das que foram analisadas é administrada pelo poder público e que o município não possui áreas específicas para o descarte desses resíduos, o que traz à tona a necessidade da criação de áreas de transbordo e da triagem desses materiais, para que seja feita a reciclagem.

Convém evidenciar que a maior parte do volume de resíduos disposto nesses locais é de classe A, porém grande parte considerada como “lixo” ainda é disposta no lixão da cidade. Essa prática pode ser evitada, visto que, na resolução 307/2002 do CONAMA, é descrito como deve ser realizada a disposição de cada classe de RCC da maneira correta.

Os resultados mostraram também que os locais escolhidos para descartar esses resíduos são geralmente afastados do centro da cidade, em terrenos sem nenhum tipo de isolamento, o que facilita o rápido despejo dos materiais e dificulta a identificação dos poluidores.

Portanto, espera-se que este trabalho venha a auxiliar os agentes públicos na identificação de locais que possuem RCC, bem como contribuir na revisão do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos do Município de Cajazeiras, em especial os resíduos da construção civil, além de facilitar monitoramentos e fiscalizações futuras e de incentivar a implementação de usinas de reciclagem e de pontos de recebimento desses materiais (Ecopontos). Espera-se também, que com a implementação do sistema de emissão de licenças ambientais, o número de irregularidades venha a diminuir.

Por fim, considerando-se que nenhum tema é finito, recomenda-se que trabalhos futuros sejam realizados buscando identificar outros pontos de disposição irregular de RCC no

município, tendo em vista que a dinâmica das cidades é oscilante ou modificável com o tempo. Aconselha-se aumentar o raio de abrangência dos pontos, bem como realizar uma caracterização mais completa das classes de resíduos presentes em cada local, e, se possível, com auxílio dos poderes públicos, realizar a gravimetria deles.

de; PEREIRA, Isaias da Silva. Identificação de áreas para implantação de usina de reciclagem de resíduos da construção e demolição com uso de análise multicritério. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v.18, p. 299-311, jan./mar de 2018. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1590/s1678-86212018000100222>.

BRASIL. Lei n. 12.305, 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 de agosto de 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 13 de dezembro de 2021.

BRASILEIRO, Luzana Leite.; MATOS, José Milton Elias. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. **Cerâmica**, v. 61, p. 178-189, 2015. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1590/0366-69132015613581860>.

CESAR, Victor Hugo Stormovsk; BERNARDI, Francieli Helena; DAMACENO, Felipe Martins. Estudo de viabilidade econômico-financeira da reciclagem de constituintes de resíduos de construção e demolição. **REEC- Revista eletrônica de engenharia civil**, v.15, p. 179-191, jul./dez. 2019. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.5216/reec.v15i2.51991>.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA. **Resolução n° 307** de 5 de julho de 2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, DF: Diário Oficial da União.

FANTINATO, Marcelo. **Métodos de pesquisa**. São Paulo, 2015. 50 slides, P & B. Disponível em: <https://atualiza.aciaraxa.com.br/ADMArquivo/arquivos/arquivo/M%C3%A9todos-de-Pesquisa.pdf>. Acesso em: 21 de outubro de 2022.

FIRJAN-FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO RIO DE JANEIRO. **Construção Civil: Desafios 2020**. Rio de Janeiro: FIRJAN,2014.

FERNANDEZ, José Luiz Borja. **Resíduos sólidos da construção civil: análise do gerenciamento em obras de reforma, de micro e de pequeno porte**. 2018. Dissertação (Pós-Graduação em Planejamento Ambiental) -Universidade Católica do Salvador, Salvador, 2018. Disponível em: <http://ri.ucsal.br:8080/jspui/bitstream/prefix/438/1/DISSERTACAOJOSEFERNANDEZ.pdf>. Acesso em: 25 de novembro de 2021.

FERREIRA, Aline Ribeiro Lessa; MOREIRA, Hélinah Cardoso. **Análise crítica da gestão de resíduos de construção civil: estudo de caso do município do Rio de Janeiro**. 2013. Projeto de Graduação (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10008292.pdf>. Acesso em: 10 de janeiro de 2022.

FONSECA, Lúcia Helena Araújo. **Reciclagem: o primeiro passo para a preservação ambiental**. Bacharel em Administração - Centro Universitário Barra Mansa, Barra Mansa-RJ,2013. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/reciclagem.pdf>. Acesso em: 8 de janeiro de 2022.

HUANG, Beijia; WANG, Xiangyu; KUA, Harnwei; GENG, Yong; BLEISCHWITZ, Raimund; REN, Jingzheng. Construction and demolition waste management in China through the 3R Principle. **Resources, Conservation & Recycling**, v. 129, p. 36–44. 2018. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.029>.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pb/cajazeiras.html>. Acesso em: 19 de janeiro de 2022.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais 1999**. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv84006.pdf>. Acesso em: 5 de março de 2022.

LEI, Jinming; HUANG, Beijia; HUANG, Ying. Life cycle thinking for sustainable development in the building industry. Elsevier - **Life Cycle Sustainability Assessment for Decision-Making**: Chapter 6. 2020. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.oneear.2020.10.010>.

LEITE, Izabella Caroline de Almeida; DAMASCENO, João Luís Corrêa; REIS, Alexandre Magrineli dos; ALVIM, Marina. Gestão de resíduos na construção civil: um estudo em Belo Horizonte e região metropolitana. **REEC-Revista eletrônica de engenharia civil**, v.14, p. 159-175, jan./jun. de 2018. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.5216/reec.v14i1.44439>.

LIMA, Adriana Sampaio; CABRAL, Antonio Eduardo Bezerra. Caracterização e classificação dos resíduos de construção civil da cidade de Fortaleza (CE). **Engenharia sanitária e ambiental**, Crateús (CE), v.18, p.169-176, abr-jun de 2013. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522013000200009>.

LIMA, Rosimeire Suzuki; LIMA, Ruy Reinaldo Rosa. Guia para elaboração de projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil. **Série de publicações temáticas do CREA-PR: Crea**, 2009.

MORAIS, Greiceana Marques Dias. **Diagnóstico da deposição clandestina de resíduos de construção e demolição em bairros periféricos de Uberlândia**: subsídios para uma gestão sustentável. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Uberlândia-MG, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/14129/1/DiagnosticoDeposicaoClandestina.pdf>. Acesso em: 5 de novembro de 2022.

PAULA, Edgley Alves de Oliveira; NASCIMENTO, Fânela Aloma Alves do; NASCIMENTO, Fernanda Alanna Alves do; LINHARES, Francisco Leôncio da Costa; LINHARES, Edna Lúcia da Rocha. Análise da contaminação da água e do solo nos locais de disposição dos resíduos da construção civil na cidade de Caraúbas- RN. **Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. v. 5, p. 1157-1162, 2017. Disponível em: <http://eventos.ecogestaobrasil.net/congestas2017/trabalhos/pdf/congestas2017-et-08-002.pdf>. Acesso em: 10 de março de 2022.

PLATAFORMA BRASIL. **Conselho de Ética na Pesquisa – CEP**. Disponível em: <https://plataformabrasil.saude.gov.br/login.jsf>. Acesso em: 12 de janeiro de 2022.

PIMENTEL, Ubiratan Henrique Oliveira. **Análise da geração de resíduos da construção civil da cidade de João Pessoa/PB**. 2013. Dissertação (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal da Bahia e Universidade Federal da Paraíba, Salvador-BA, 2013. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/299?locale=pt_BR. Acesso em: 23 de novembro de 2021.

QGIS, General Public License (GNU), Free Software Foundation, Inc., v. 3.16.16, Las Palmas de G. C., 2016.

REZENDE, Jozrael Henriques; CARBONI, Marina; MURGEL, Maurício Arruda de Toledo; CAPPS, Ana Luiza de Almeida Prado; TEIEIRA, Heverton Alexandre; SIMÕES, Gislaine Teresinha Capra; RUSSI, Reinaldo Rogério; LOURENÇO, Bruna Letícia Romero; OLIVEIRA, Cristina de Almeida. Composição gravimétrica e peso específico dos resíduos sólidos urbanos em Jaú (SP). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 1-8, 2013. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522013000100001>.

ROCHA, Eider Gomes de Azevedo. **Os resíduos sólidos de construção e demolição: gerenciamento, quantificação e caracterização**. Um estudo de caso no Distrito Federal. 2006. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) -Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília, Brasília-DF,2006. Disponível em: <http://www.pecc.unb.br/wp-content/uploads/dissertacoes/M06-2A-Eider-Rocha.pdf>. Acesso em: 17 de dezembro de 2022.

ROSADO, Laís Peixoto; PENTEADO, Carmenlucia Santos Giordano. Análise da eficiência dos ecopontos a partir do georreferenciamento de áreas de disposição irregular de resíduos de construção e demolição. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia-MG, v. 30, p. 164-185, maio-agosto de 2018. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.14393/SN-v30n2-2018-8->.

SANTOS, Isabela da Rocha. **Medidas para a redução dos impactos ambientais gerados pela construção civil**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil)- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro,2015. Disponível em: <http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10014319.pdf>. Acesso em: 24 de novembro de 2021.

SILVA, Alex Fabiane Fares da. **Gerenciamento de resíduos da construção civil de acordo com a resolução CONAMA 307/02-estudo de caso para um conjunto de obras de pequeno porte**. 2007. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG,2007. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/FRPC-78WFYS/1/gerenciamento_de_res_duos.pdf. Acesso em: 17 de dezembro de 2021.

TESSARO, Alessandra Buss; SÁ, Jocelito Saccol de; SCREMIN, Lucas Bastianello. Quantificação e classificação dos resíduos procedentes da construção civil e demolição no município de Pelotas, RS. **Ambiente construído**, Pelotas-RS, v.12, p.121-130, abr-jun de 2012. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-86212012000200008>.

VIEIRA, Bianca Alencar; NOGUEIRA, Lauro. Construção civil: crescimento *versus* custos de produção civil. **Sistemas & Gestão**, v.13, p. 366-377, agosto de 2018. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.20985/1980-5160.2018.v13n3.1419>.

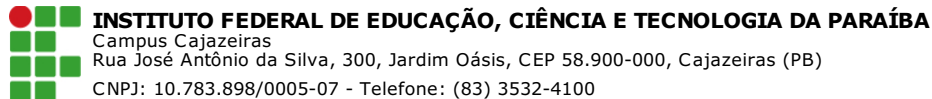
WORLD ECONOMIC FORUM. **Shaping the Future of Construction**: A Breakthrough in Mindset and Technology. World Economic Forum, May 2016. Disponível em: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Shaping_the_Future_of_Construction_full_report_.pdf. Acesso em: 22 de janeiro de 2022.

**APÊNDICE A – ENTREVISTA COM REPRESENTANTE DA SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE**

1. O município de Cajazeiras possui empresas regulamentadas junto a prefeitura que fazem o recolhimento dos RCC?
2. O município possui alguma área legalizada destinada ao descarte desses resíduos?
3. É realizada algum tipo de fiscalização para identificar áreas de descarte ilegal?
4. É feita alguma fiscalização nas empresas que recolhem esses materiais? e nas construtoras?
5. São recebidas denúncias por parte da população?
6. A prefeitura possui alguma estimativa, ou estudo, da quantidade em peso ou volume dos Resíduos da Construção Civil (RCC) que é gerado no município?

**APÊNDICE B – ENTREVISTA COM REPRESENTANTE DA EMPRESA QUE
RECOLHE OS RCC**

1. Como é feito o recolhimento dos RCC?
2. Existe um local específico para o descarte dos RCC?
3. É feito algum tipo de separação dos resíduos de acordo com as classes?
4. A empresa pensa em dar outro destino a esses materiais, como por exemplo, montar uma fábrica de reciclagem e reaproveitamento de resíduos?
5. A empresa possui alguma estimativa da quantidade em peso ou volume de RCC que recolhe no município?
6. A empresa possui licença ambiental para atuar? Caso não tenha, haveria o interesse de obter a referida licença?



Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Entrega do TCC

Assunto: Entrega do TCC
Assinado por: Jéssica Rolim
Tipo do Documento: Tese
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Jéssica Bertoldo Rolim, ALUNO (201712200040) DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL - CAJAZEIRAS**, em 18/04/2022 11:48:41.

Este documento foi armazenado no SUAP em 18/04/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 492438

Código de Autenticação: 4b87fd0384

