



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL**  
**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**IZABELY ESTER SANTOS DO NASCIMENTO**

**AVALIAÇÃO DE PRÁTICAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO**  
**CIVIL NO MUNICÍPIO DE GUARABIRA-PB**

**JOÃO PESSOA – PB**  
**SETEMBRO - 2025**

**IZABELY ESTER SANTOS DO NASCIMENTO**

**AVALIAÇÃO DE PRÁTICAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO  
CIVIL NO MUNICÍPIO DE GUARABIRA-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao curso de graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal da Paraíba, como pré-requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Coutinho Nóbrega

**JOÃO PESSOA – PB**  
**SETEMBRO - 2025**

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

N244a Nascimento, Izabely Ester Santos do.

Avaliação de práticas de gestão de resíduos da construção civil no município de Guarabira-PB / Izabely Ester Santos do Nascimento. - João Pessoa, 2025.  
46 f. : il.

Orientação: Claudia Coutinho Nóbrega.  
TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Destinação final. 2. Diagnóstico. 3. Gerenciamento. 4. Município de médio porte. 5. RCC. I. Nóbrega, Claudia Coutinho. II. Título.

UFPB/BSCT

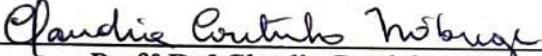
CDU 628 (043.2)

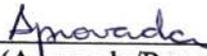
**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**IZABELY ESTER SANTOS DO NASCIMENTO**

**AVALIAÇÃO DE PRÁTICAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL  
NO MUNICÍPIO DE GUARABIRA-PB**

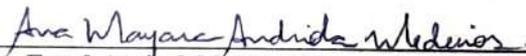
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em 25/09/2025 perante a seguinte Comissão Julgadora:

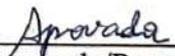
  
Prof.ª Dr.ª Claudia Coutinho Nóbrega  
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UEPB

  
(Aprovado/Reprovado)

  
Prof.ª Dr.ª Elisângela Maria Rodrigues Rocha  
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UEPB

  
(Aprovado/Reprovado)

  
Eng.ª Amb. M.ª Ana Mayara Andriola Medeiros  
Setor de Resíduos Sólidos da Superintendência de  
Administração do Meio Ambiente (SUDEMA)

  
(Aprovado/Reprovado)



Documento assinado digitalmente  
ALINE FLAVIA NUNES REMÍGIO ANTUNES  
Data: 29/09/2025 08:24:48-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.ª Dr.ª Aline Flavia Nunes Remígio Antunes  
Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental

## DEDICATÓRIA

Ao meu pai, Euzébio, *in memoriam*, que me inspirou a amar a Geografia e a natureza, priorizando sempre a minha educação. À minha mãe, Isabel, que me alfabetizou, cuidou de mim, prezou pela minha educação e qualidade de vida sem nunca deixar faltar nada. Aos meus irmãos mais velhos, Isaac e Ismael, que sempre cuidaram de mim, acreditaram no meu potencial e me ajudaram quando mais precisei ao longo desta graduação, especialmente nas discussões sobre engenharia e matemática.

*Nossa família tudo venceu.*

## RESUMO

À medida que o setor da construção civil cresce no Brasil, os resíduos da construção civil (RCC) se mostram uma verdadeira problemática no tocante à efetivação de uma destinação final ambientalmente adequada, conforme o que preconizam as leis brasileiras, resoluções e normas técnicas. Pensando nisso, o presente estudo fez uma análise do gerenciamento de RCC de duas obras de naturezas divergentes: uma se caracteriza como de grande porte e é executada por ente público, a outra, de pequeno porte e de ente privado. O estudo é aplicado em uma cidade de médio porte no interior do Estado da Paraíba, o município de Guarabira-PB, com o objetivo de analisar a realidade do gerenciamento aplicado ao RCC, conhecendo-se o fato de não haver na sua microrregião a existência de unidades recicladoras, de beneficiamento ou de aterramento para reservação futura de RCC. Diante disso, foram realizadas pesquisas bibliográficas, visitas de campo nessas obras, caracterização dos resíduos encontrados, avaliação do gerenciamento aplicado em cada uma e análise sobre a situação geral do município, no contexto da destinação final de RCC. Os resultados mostram que individualmente pode haver uma preocupação quanto ao gerenciamento e ao tratamento que é dado a esses resíduos, mas que na prática existem dificuldades para o cumprimento das normas técnicas por não haver suporte fiscalizatório e estruturas de destinação final no município de Guarabira-PB e na microrregião. Esse cenário revela a necessidade de fomentar a instalação de empreendimentos que ofereçam o serviço de tratamento e destinação final de RCC no interior do Brasil, a julgar pelos dados nacionais, em especial no Estado da Paraíba, descentralizando das capitais e das grandes cidades os instrumentos que promovem o desenvolvimento sustentável.

**Palavras-chave:** Destinação final, Diagnóstico, Gerenciamento, Município de médio porte, RCC.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Quantitativo de resíduos da construção civil gerados por classe .....	21
<b>Figura 2</b> – Destinação dos resíduos da construção civil.....	22
Figura 3 – Fluxograma metodológico da pesquisa.....	26
<b>Figura 4</b> – Fachada do Hospital Regional de Guarabira (A). Antigo bloco do hospital que está sendo reformado (B). Entrada da área ampliada na lateral direita do hospital (C) .....	27
<b>Figura 5</b> – Fachada da unidade domiciliar .....	28
<b>Figura 6</b> – Armazenamento de areia e paralelepípedos na entrada da obra (A). Armazenamento de escoras de ferro e madeira, gesso e outros materiais sob o alicerce da construção (B). Armazenamento de dutos e canos no interior da construção (C). Armazenamento de ferro para estrutura ao ar livre nos fundos do hospital (D) .....	32
<b>Figura 7</b> – Resíduos de escavações e pedaços de tijolos (A). Pedaços de madeiras, canos e ferros (B) .....	33
<b>Figura 8</b> – Tapumes metálicos e outros metais, papelão e plástico (A). Saco de cimento, placa de metal, resíduos de escavação, pedaços de tijolo e blocos de concreto (B). Sacos de cimento e o montante de resíduos na porção frontal do hospital (C). Gesso úmido e argamassa (D). Montante de RCC classe A na porção frontal do hospital (E). Canos e conduítes de PVC, outras peças plásticas e madeira, pedaços de tijolo e concreto (F). Tijolos, cerâmicas e blocos de concreto (G).....	34
<b>Figura 9</b> – Resíduos de gesso do forro e cerâmicas (A). Parede de gesso demolida (B). Madeira utilizada para o firmamento dos pilares (C). Escavações para assentamento de pilares e poda da árvore do quintal (D). Escavação para assentamento de pilar no porão (E). Descarte do solo das escavações e demolição da cisterna desativada (F). Resíduos de demolição de uma parede de alvenaria (G).....	36

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Identificação e classificação resíduos da construção civil gerados na obra de grande porte .....	33
<b>Quadro 2</b> – Identificação e classificação resíduos da construção civil gerados na obra de pequeno porte .....	35

## **LISTA DE SIGLAS**

**ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas

**ABREMA** – Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente

**ART** – Anotação de Responsabilidade Técnica

**ATT** – Áreas de Transbordo e Triagem

**CONSIRES** – Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos

**CREA** – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

**HRG** – Hospital Regional de Guarabira

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

**IDHM** – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

**PB Saúde** – Fundação Paraibana de Gestão em Saúde

**PIB** – Produto Interno Bruto

**PIGIRS** – Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

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

**PMGIRS** – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

**PNRS** – Política Nacional de Resíduos Sólidos

**RCC** – Resíduo da Construção Civil

**RSU** – Resíduo Sólido Urbano

**ODS** – Objetivo do Desenvolvimento Sustentável

**ONU** – Organização das Nações Unidas

**SESP** – Serviço Especial de Saúde Pública

**SGB** – Serviço Geológico do Brasil

**SINIR** – Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos

**SINISA** – Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico

**SISNAMA** – Sistema Nacional do Meio Ambiente

**SUDEMA** – Superintendência de Administração do Meio Ambiente

**SUMASA** – Secretaria de Urbanismo, Meio Ambiente e Saneamento

**UR** – Unidade Recicladora

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
2.1	Objetivo geral.....	14
2.2	Objetivos específicos.....	14
<b>3</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
3.1	Resíduo da Construção Civil (RCC).....	15
3.2	Classificação dos Resíduos da Construção Civil.....	16
3.3	Destinação ambientalmente adequada para os Resíduos da Construção Civil.....	17
3.4	Atterramento para planeamento de terrenos e estradas.....	19
3.5	Dados sobre geração de Resíduos da Construção Civil no Brasil.....	20
3.6	Impactos ambientais.....	22
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>25</b>
4.1	Caracterização geral da pesquisa.....	25
4.2	Caracterização da área de estudo.....	26
4.2.1	Município de Guarabira-PB.....	26
4.2.2	Reforma e ampliação do Hospital Regional de Guarabira.....	27
4.2.3	Reforma de uma unidade domiciliar.....	28
4.3	Coleta de dados.....	28
4.4	Análise dos dados.....	29
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>30</b>
5.1	Situação legal e prática do município de Guarabira-PB sobre o RCC.....	30
5.2	Características dos resíduos encontrados em campo.....	32
5.3	O gerenciamento de RCC nas obras e as dificuldades encontradas.....	36
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>40</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>42</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, tornando-se um marco no Brasil para a gestão dos resíduos sólidos frente aos desafios desde a sua geração até a disposição final. A partir dela, entende-se por resíduo sólido qualquer material descartado oriundo de atividade humana, nos estados sólido e semissólido, e que possuam algum grau de periculosidade em função das características físicas, químicas e biológicas (Brasil, 2010).

Anterior a isso, os resíduos da construção civil (RCC) foram classificados separadamente através da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 307, de 5 de julho de 2002, bem como estabelecida a sua gestão, considerando que esses resíduos representam uma parcela significativa dos resíduos gerados no meio urbano e contribuem para a degradação da qualidade ambiental.

Diante dessa perspectiva, os RCC representam uma parcela considerável do montante de resíduos sólidos urbanos (RSU) produzidos em todo o Brasil, dado o constante crescimento do setor imobiliário e da construção civil que, segundo Nagalli (2025), representa 15% do produto interno bruto (PIB) brasileiro, sendo um dos mais importantes ramos de produção do país. Essa parcela de RCC misturado ao RSU, segundo as estimativas de Pinto (1999), podem ser de 40 a 70%, e segundo Barros e Hochleitner (2017), de até 57%.

Nagalli (2025) relata que a identificação, a caracterização e a escolha dos encaminhamentos dos resíduos são um serviço técnico, não devendo essa tarefa ser delegada a funcionários não qualificados para a função. Além das fragilidades do gerenciamento desses resíduos na fonte, observa-se que, apesar das possibilidades de tratamento e destinação final existentes na literatura, o mercado brasileiro é escasso do oferecimento desses serviços especializados, sobretudo à medida em que se distancia das capitais e grandes cidades.

A gestão ambientalmente adequada dos RCC em conformidade com o que determina a Resolução CONAMA 307/2002, consiste em minimizar os impactos ambientais originados dessa produção numerosa de resíduos que acontece de maneira difusa em todo o país. A gestão de RCC bem estruturada ajuda a conservar o capital natural para as gerações futuras, tendo em mente o uso sustentável da biosfera.

Na compreensão da sustentabilidade, existe a preocupação mundial que gira em torno do alcance das metas da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), com o cumprimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Esses ODS são passíveis de implementação de forma localizada nos municípios brasileiros a partir de ações que contribuam, nesse caso, com surgimento de cidades sustentáveis (ODS 11), voltando a atenção para o tratamento de resíduos sólidos; e nas empresas e a própria sociedade, efetivando um consumo e uma produção responsáveis (ODS 12), tendo em vista que uma das metas é reduzir, até o ano de 2030, a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso.

É com esse olhar que o presente estudo se desenvolve, aplicando a análise entre o gerenciamento de RCC em uma obra de construção civil de grande porte e outra de pequeno porte, em um município de médio porte no interior do Estado da Paraíba, justificado pela busca de entender as dificuldades que permeiam a destinação final ambientalmente adequada no contexto de um município em que não existem ações de reciclagem, beneficiamento, aterramento ou reservação futura de RCC, nem por iniciativa pública nem privada.

As duas obras analisadas apresentam portes, objetivos e execuções distintas, e certamente também apresentariam formas de gerenciamento de resíduos diferentes, segundo as expectativas. No entanto, a análise feita, a partir de visitas de campo e da identificação dos resíduos gerados, mostrou grandes similaridades entre o gerenciamento de RCC em cada uma delas.

Esse tipo de estudo se revela como um pontapé inicial para a identificação do problema, das causas, das consequências e para a formulação de soluções, observando a tendência de que os centros urbanos cresçam em detrimento do aumento populacional, da demanda por empregos e a ascensão do consumo, que demanda extração de recursos naturais e, conseqüentemente, a mudança dos padrões para um futuro mais sustentável. Nesse cerne, constatou-se ser fundamental que o tratamento dos RCC seja efetivado em escala abrangente que alcance os municípios interioranos brasileiros.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar o gerenciamento aplicado ao resíduo da construção civil (RCC) em duas construções (grande e pequeno porte) em um município de médio porte no Estado da Paraíba.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Analisar a conformidade das práticas de descarte de RCC em uma obra pública de grande porte, com base na legislação vigente.
- Analisar a conformidade das práticas de descarte de RCC em uma obra privada de pequeno porte, com base na legislação vigente.
- Analisar as estratégias de gerenciamento de RCC adotadas em uma obra pública de grande porte e em uma obra privada de pequeno porte.
- Avaliar a percepção operacional dos responsáveis técnicos de obras de construção civil quanto à destinação, ambientalmente adequada, de resíduos em um município cujo tratamento para os RCC inexistente.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 Resíduo da Construção Civil (RCC)

O setor da construção civil é de fundamental importância para o desenvolvimento das cidades, contribuindo substancialmente para a movimentação econômica do comércio de seus materiais em escala local, geração de empregos e renda. Em contraponto, é certo dizer que o setor também contribui negativamente para a degradação ambiental com a produção de uma quantidade massiva de resíduos, representando uma parcela significativa dos RSU produzidos nas zonas urbanas, principalmente.

Silva e Almeida (2020) consideram que a construção civil é apontada como um setor que consome grandes quantidades de recursos naturais e energia, extraindo materiais do solo e causando problemas ambientais significativos. Nagalli (2025) relata que no Brasil os resíduos de construção civil (RCC), além de potencialmente degradadores do meio ambiente, ocasionam problemas logísticos e prejuízos financeiros.

No âmbito da Lei nº 12.305/2010, os RCC são definidos como sendo os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis (Brasil, 2010).

Já na definição da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, os RCC são aqueles:

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. (Brasil, 2002)

É nesse sentido que se faz necessário trabalhar o gerenciamento desses resíduos, ou seja, sistematizar e operar uma gestão eficiente de materiais que vise reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos. De acordo com o que estabelece a Resolução CONAMA nº 307/2002, o gerenciamento de resíduos inclui o planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e

recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos (Brasil, 2002).

### **3.2 Classificação dos Resíduos da Construção Civil**

Pela Resolução CONAMA nº 307/2002, os RCC possuem classes de acordo com os materiais de que são provenientes, bem como as tecnologias de reutilização e reciclagem que se aplicam. Dessa maneira, o Art. 3º da Resolução supracitada classifica:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; (Redação dada pela Resolução nº 469/2015).

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; (Redação dada pela Resolução nº 431/11).

IV - Classe D - são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. (Redação dada pela Resolução nº 348/04).

§ 1º No âmbito dessa resolução consideram-se embalagens vazias de tintas imobiliárias, aquelas cujo recipiente apresenta apenas filme seco de tinta em seu revestimento interno, sem acúmulo de resíduo de tinta líquida. (Redação dada pela Resolução nº 469/2015)

§ 2º As embalagens de tintas usadas na construção civil serão submetidas a sistema de logística reversa, conforme requisitos da Lei nº 12.305/2010, que contemple a destinação ambientalmente adequados dos resíduos de tintas presentes nas embalagens. (Brasil, 2002)

### 3.3 Destinação ambientalmente adequada para os Resíduos da Construção Civil

A Lei nº 12.305/2010 atribui aos próprios geradores a responsabilidade pelo gerenciamento e a destinação ambientalmente adequada dos resíduos que produzem. Nesse cerne, a Resolução CONAMA nº 307/2002 define:

Art. 4º Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. (nova redação dada pela Resolução 448/12)

§ 1º Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei. (nova redação dada pela Resolução 448/12) (Brasil, 2002).

Os grandes geradores ficam obrigados a elaborar e implementar os próprios Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), que deverão conter o conteúdo mínimo exigido no Art. 21 da Lei nº 12.305/2010. Incluso nessa obrigatoriedade estão as empresas de construção civil, conforme o Art. 20º da mesma lei.

Quanto à destinação final, os RCC classe A podem ser reutilizados – na forma natural, como é o caso dos solos provenientes de escavações para terraplanagem, principalmente – ou reciclados na forma de agregados, por meio de processos como a britagem. A britagem é o processo de quebra de rochas ou agregados em tamanhos menores pré-definidos pela máquina que fraciona os materiais.

Cavalcanti *et al.* (2021) estudaram o processo de reciclagem do resíduo de alvenaria (tijolos), classificado como RCC classe A, através de um britador de mandíbula no tamanho inicial de 4.5 cm de abertura, depois em tamanhos menores para se obter granulometrias diversas. Os resíduos britados também foram peneirados posteriormente para separação dos agregados.

Esses resíduos britados foram incorporados ao cimento CP II - E – 42, nas proporções de uma parte de cimento para cinco partes de agregados graúdos e miúdos, utilizando as porções de 30% e 70% de material britado. Os resultados mostraram que as propriedades de resistência à compressão e de elasticidade foram ambas aumentadas com a utilização do resíduo de

alvenaria britado, motivado pelo fato de o material cerâmico conferir porosidade alta e grande absorção e aderência das partículas.

O estudo de Cavalcanti *et al.* (2021) concluiu que a utilização de resíduos reciclados da construção civil, nos próprios materiais para novas construções, reduz a necessidade de exploração de jazidas. Leite *et al.* (2023, p. 7) afirmaram que: “O setor da construção civil, embora use elevadas quantidades de recursos naturais não renováveis, possui amplo potencial para reutilizar os resíduos produzidos nos canteiros de obras, por meio da incorporação dos rejeitos na confecção de novos materiais construtivos”.

Além da possibilidade de reciclagem do resíduo classe A, este ainda é passível de reservação para uso futuro em áreas voltadas para este fim, denominadas aterros de inertes. A utilização de áreas específicas para reservação de resíduo classe A visa a segregação dos materiais de forma a possibilitar seu uso futuro, sua reciclagem futura ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente (Brasil, 2002; ABNT, 2024).

Os resíduos classe B, passíveis de reciclagem tal como os resíduos sólidos recicláveis comuns, deverão ser encaminhados para as usinas de reciclagem de RCC que realizem a triagem desses materiais ou para unidades de reciclagem independentes. Os resíduos classe C, já que não são considerados recicláveis, podem ser encaminhados para aterros sanitários ou aterros de resíduos não perigosos. Os resíduos classe D, por possuírem natureza perigosa, deverão ser destinados para o aterro de resíduos perigosos, segundo a norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 10004:2024 – Classificação dos resíduos sólidos.

Pela resolução e pelas normas técnicas ainda é prevista a possibilidade de instalação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos (ATT), que são empreendimentos que realizam apenas a triagem dos RCC, se não forem triados previamente na fonte geradora, o armazenamento temporário e o encaminhamento para destinação adequada.

Neste caso, a ATT pode operar na mesma área da unidade de beneficiamento ou do aterro de inertes. Porém, na prática, seu principal objetivo é realizar o traslado dos resíduos de locais que não possuem nenhuma unidade de tratamento ambientalmente adequada para os

empreendimentos que realizam esse trabalho, geralmente localizados em municípios mais distantes do gerador, em que o envio de forma autônoma fica logística e economicamente inviável.

Outro resíduo com potencial característica para reciclagem é o resíduo do gesso que, por muitos anos, era considerado como sendo da classe C (sem tecnologia de reciclagem). A partir do ano de 2015, o CONAMA passou considerar o resíduo do gesso como pertencente a classe B dos RCC, devido ao desenvolvimento de alternativas no mercado para a sua incorporação a outros materiais após o uso.

Duarte (2024) realizou uma revisão bibliográfica a respeito do reaproveitamento do gesso da construção civil, e relatou as principais aplicações do resíduo do gesso nos campos da construção civil e da agricultura. Como o gesso não é considerado um material inerte, uma vez que misturado com água se solubiliza, as aplicações do gesso reciclado devem seguir um controle rigoroso para garantir a eficiência dos materiais. No caso do cimento, as indústrias cimenteiras tem se utilizado da gipsita (componente do gesso) para aumentar o tempo do endurecimento do cimento e assim evitar o desperdício por inutilização.

Duarte (2024) também estudou a incorporação do resíduo do gesso na própria fabricação de gesso e a sua utilização como corretivo do solo para agricultura, melhorando as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e reduzindo a saturação de sódio, favorecendo o desenvolvimento das raízes das plantas em maiores profundidades.

Nagalli (2025) enfatizou que o gesso está sendo aplicado, em caráter experimental no interior do Paraná, como corretivo agrícola. O autor ainda atenta para o fato de o gesso apresentar alta taxa de solubilização em água e indica que por isso não deveria ser utilizado em aterros (terraplanagem), tendo em vista que poderiam acelerar em recalques. Das dificuldades para a reciclagem desse resíduo, Nagalli (2025) destaca a facilidade de contaminação por outros resíduos nas obras; a disposição inadequada, sem segregação; e os contratempos do transporte.

### **3.4 Aterramento para planeamento de terrenos e estradas**

Considerando a inexistência de unidades de tratamento de RCC na maioria dos municípios brasileiros, formas alternativas de utilização desses resíduos foram disseminadas, sendo uma delas o uso para nivelamento de terrenos na construção de edificações e de estradas.

Os resíduos classe A, destinados para a reservação para uso futuro, são passíveis ainda de serem reciclados por meio do processo de britagem nas usinas de beneficiamento. Todavia, sem esse instrumento, podem ser reutilizados, preferencialmente, os materiais finos e livres de contaminantes no planeamento dos terrenos, compactando-os no próprio local de aplicação de maneira que se tornem um único maciço.

As dificuldades para essa aplicação incluem a necessidade de utilizar materiais já segregados, de modo que elimine sólidos pertencentes a outras classes de RCC; e a dispersão dos montantes de resíduos descartados pelos geradores, já que não existe local específico para sua disposição.

Na realidade, a maioria dos municípios interioranos de pequeno e médio porte se utilizam dessa prática. Entretanto, a problemática se dá pela escolha das áreas de disposição para terraplanagem e construções, que muitas vezes se localizam em áreas propensas a riscos, como encostas e margens de rios, de modo que a adição dos RCC classe A, não oferecem sustentação para edificações, devido às dinâmicas físicas naturais desses terrenos e as propriedades dos materiais agregados.

### **3.5 Dados sobre geração de Resíduos da Construção Civil no Brasil**

A Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA) publica anualmente o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, reunindo dados a nível nacional sobre a geração de resíduos sólidos em geral, utilizando como base sempre o ano anterior ao de publicação. No Panorama 2024, estimou-se que aproximadamente 44 milhões de toneladas de RCC tenham sido geradas no Brasil em 2023 (ABREMA, 2024).

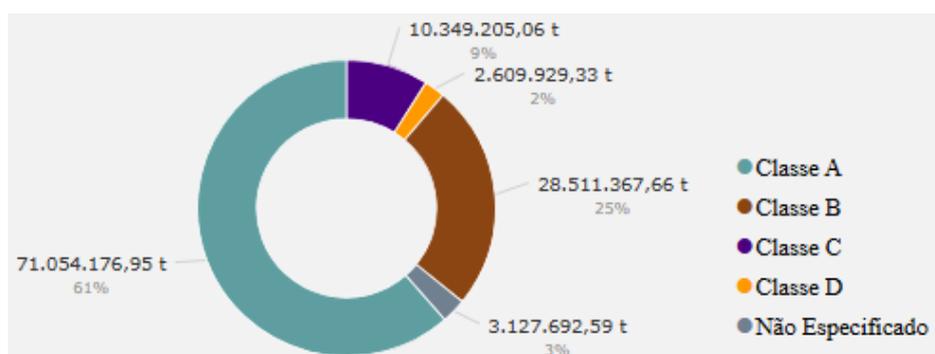
Para a associação, os dados representam uma queda de 1,3% em relação ao ano anterior, sendo 2023 o segundo ano consecutivo com redução na geração de RCC nacionalmente. Em contrapartida, a região Sudeste do país se destaca pelo permanente crescimento deste percentual ano a ano.

Considerando que a produção de RCC depende do crescimento do setor construtivo, a representação de RCC misturados aos RSU é incerta. Porém, Pinto (1999) estimou que os RCC podem atingir a faixa de 40 a 70% do total de RSU produzidos nas cidades brasileiras de médio e grande porte, enquanto Barros e Hochleitner (2017) estimaram que esse valor é de até 57%.

O Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos (SINIR) é o portal do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, que registra o quantitativo de geração e transporte de resíduos sólidos no Brasil, alimentados por entidades públicas e privadas. O Relatório Nacional de Gestão de Resíduos Sólidos publicado no SINIR, no ano de 2019, último ano de registros, contabilizou o registro de informações sobre geração e transporte de RCC de 470 municípios, e outros 651 municípios que declararam informações pertinentes ao tratamento e à destinação final através do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA).

O Relatório indica que 61% dos RCC gerados nessas cidades pertencem à classe A, 25% pertencem à classe B, enquanto que as classes C e D somam 11% do total, com mais 3% de resíduos cuja classe não foi especificada. Esses resíduos são provenientes de construções, reformas, reparos e demolições. A Figura 1 mostra o quantitativo de resíduos.

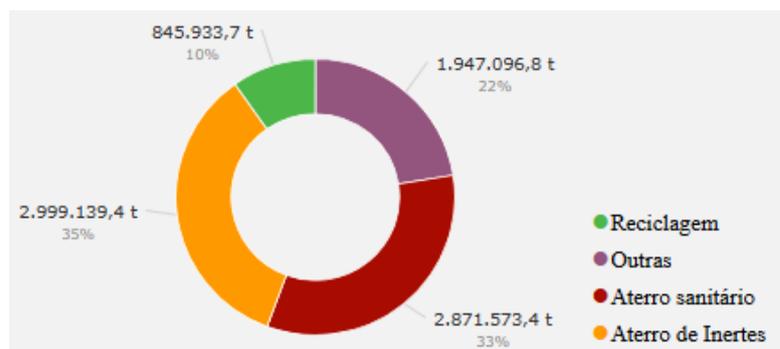
**Figura 1** – Quantitativo de resíduos da construção civil gerados por classe



Fonte: SINIR, 2019

Já o tipo de destinação adotada foi declarado, através do SINISA, e contabilizou somente 45% de destinação ambientalmente adequada, que corresponde a 35% dos resíduos destinados para aterros de inertes e 10% para reciclagem. A destinação de 33% do montante declarado para aterros sanitários pode representar um problema para a vida útil dessas estruturas, uma vez que o volume massivo de RCC ocupa grandes áreas que deveriam ser destinadas exclusivamente para os rejeitos urbanos. Além disso, quase 2 milhões toneladas de RCC desses municípios possuem outro tipo de destinação não reconhecida, o que pode indicar a fragilidade da logística de tratamento de RCC a nível nacional.

Na Figura 2 pode-se observar a destinação dos resíduos da construção civil.

**Figura 2** – Destinação dos resíduos da construção civil

Fonte: SINIR, 2019

Cidades de médio porte no interior dos Estados do Rio Grande do Norte, do Goiás e do Amazonas, por exemplo, como Caicó-RN, Caldas Novas-GO e Iranduba-AM, não declararam ao SINISA o quantitativo de RCC coletado no ano de 2022. Essas cidades, com população entre 50 mil e 100 mil habitantes, também não vem informando ao SINIR a movimentação dos RCC.

### 3.6 Impactos ambientais

Embora o ramo da construção civil promova tanto uma significativa extração de matéria prima, quanto a perda de matérias durante a execução das obras, a reciclagem de RCC encontra um caminho promissor para sua efetivação, levando em conta que a reciclagem reinsere na cadeia produtiva uma gama de materiais que podem deixar de ser extraídos, e assim não exaurir as reservas naturais.

Camilo *et al.* (2021) identificaram que a perda de materiais nas obras inclui elementos como barras de aço, entulho de parede, pedaços de blocos, sobras de areia, sobras de cimento, entre outros. Ou seja, todos esses estão inclusos das classes A e B, sendo passíveis de reciclagem.

Como impactos ambientais positivos, a reciclagem de RCC promove a redução de extração de matérias primas da natureza, incorpora resíduos na produção de novos materiais com propriedades melhoradas e diminui a granulometria de resíduos grosseiros para possibilitar a utilização futura em nivelamento de terrenos.

Silva e Almeida (2020) reuniram os conceitos de simbiose industrial, eco efetividade e eco eficiência em seus estudos. Entende-se que esses conceitos descrevem os modelos de produção no tocante ao aproveitamento dos recursos naturais, definindo simbiose industrial

como uma relação que envolve intercâmbio de recursos entre indústrias; eco efetividade como a busca pelos ciclos fechados de produção, consumo e descarte (semelhante ao princípio da economia circular); e eco eficiência como sendo a descrição do modelo que busca reduzir os custos de produção em detrimento da redução dos impactos ambientais.

Pensando nisso, os RCC integrariam o ciclo desses três conceitos se destinados da maneira ambientalmente adequada, conforme estipulam as normas, pois o rejeito seria mínimo. Nesse caso, o resíduo destinado para a reciclagem obedeceria ao conceito da simbiose industrial, onde a indústria da reciclagem colabora com a indústria produtiva, ao mesmo tempo que ambas promovem o princípio da eco efetividade dos ciclos fechados, envolvendo também a própria operacionalização da construção na minimização do descarte, e por fim, todos os setores seriam beneficiados pela eco eficiência dos produtos.

Pensando no retorno econômico para uma empresa de reciclagem de RCC classe A por meio do processo de britagem, Lopes *et al.* (2019) calcularam uma receita anual no valor de R\$ 1.162.800,00 para o volume de reciclagem de 40.800 m<sup>3</sup>/ano de resíduos gerados em um município de médio porte no Estado do Goiás. De acordo com essas estimativas, o valor do agregado reciclado seria 67,9% mais barato do que o agregado natural.

Por outro lado, a falta de tratamento para os RCC tem demonstrado ser um problema socioambiental nos centros urbanos, a começar pela limitação de mobilidade que causam quando são dispostos em vias de tráfego de pedestres, a poluição visual para a paisagem e os prejuízos sanitários que decorrem da atração de vetores para o acumulado de resíduos. Marques Neto (2005, apud CAMILO *et al.*, 2021) ainda lista outros problemas:

- a) geração de áreas irregulares de descarte e o esgotamento dos “bota-foras” com a acomodação de elevados volumes de resíduos que prejudica diretamente as condições de tráfego de pedestres e veículos, a drenagem superficial e a obstrução de córregos que beneficia a multiplicação de vetores e doenças.
- b) Áreas, que pela forma proibida da deposição, servem de encorajamento para a acomodação de outros materiais de origem industrial e domésticos, nem sempre inertes que incrementam o impacto ambiental.
- c) Construtores clandestinos de obras menores espalham os resíduos por toda a extensão das estradas, das vias públicas, terrenos baldios e nas margens de rios e córregos intensificando os problemas urbanos como enchentes e tráfego congestionado.

d) Locais irregulares de disposição de Resíduos Construção/Demolição e outros materiais favorecem a degradação de áreas que deveriam ser preservadas, bem como, degradam os espaços urbanos. (MARQUES NETO, 2005, apud CAMILO *et al.*, 2021)

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Caracterização geral da pesquisa

Esse estudo foi desenvolvido a partir da reflexão a respeito da desatenção que é dada à problemática dos resíduos sólidos, provenientes da atividade da construção civil nos municípios de pequeno e médio porte no Brasil, onde, em geral, não há estratégias de tratamento local para o grande volume de resíduos gerado com o crescimento das cidades, sendo dispostos inadequadamente em margens de estradas ou terrenos baldios, sem qualquer segregação por tipos.

De acordo os dados da Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA), órgão estadual componente do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) na Paraíba, existem apenas duas (2) empresas privadas e uma (1) pública licenciadas para o tratamento de RCC classe A. Os empreendimentos privados estão localizados na região metropolitana de João Pessoa, capital da Paraíba, na mesorregião da Mata Paraibana (litoral). Já, a usina pública se localiza na capital paraibana. Essa concentração torna praticamente inviável a destinação da grande maioria dos RCC, produzidos no interior do Estado para essas empresas.

Pensando nessa dificuldade, considerou-se os seguintes questionamentos: Que importância é dada ao tratamento do RCC nos municípios interioranos de pequeno e médio porte, utilizando como exemplo o município de Guarabira-PB? Quais os principais impactos ambientais que o RCC causa nesse município? Como melhorar a realidade encontrada?

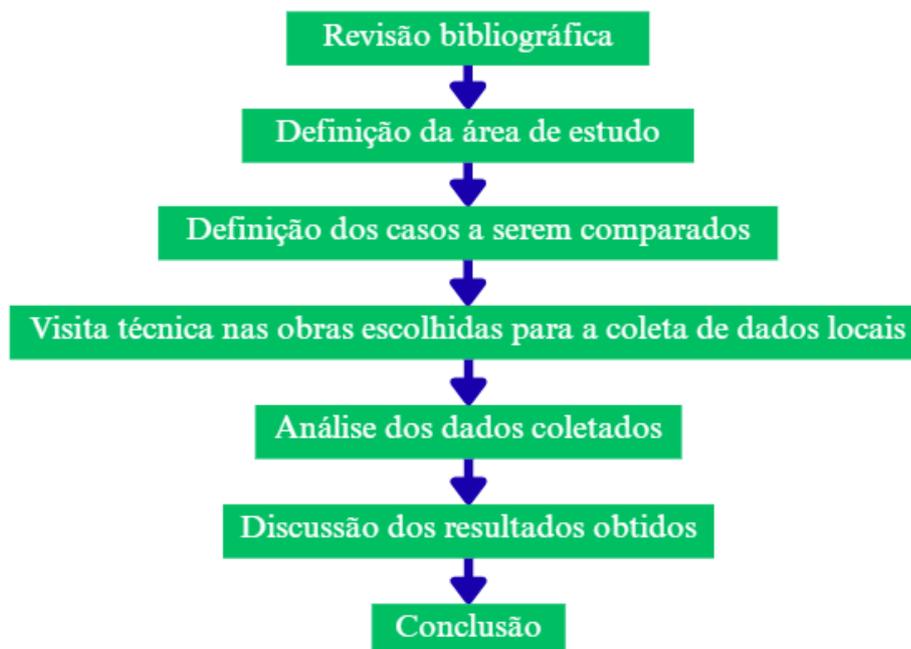
Para isso, serão analisadas as formas de gerenciamento de RCC em duas obras de diferentes proporções no município: a obra de reforma e ampliação do Hospital Regional de Guarabira Antônio Paulino Filho, cuja administração da atividade do hospital fica a cargo da Fundação Paraibana de Gestão em Saúde (PB Saúde) e a reforma acontece por meio do serviço terceirizado de uma construtora paraibana; e a obra de reforma de uma unidade residencial no bairro Primavera, na mesma cidade.

A presente pesquisa adota a abordagem qualitativa e exploratória, sendo desenvolvida a partir de um estudo de caso múltiplo comparativo. Foi realizada a coleta de dados em campo por meio de visitas técnicas, registros fotográficos e análise documental, além de pesquisa bibliográfica que embasou o arcabouço teórico da pesquisa, a fim de compreender a realidade

local do gerenciamento de RCC, utilizando como fonte as estratégias adotadas em obras de escalas distintas.

De maneira geral, esse estudo se desenvolveu segundo fluxo mostrado na Figura 3:

**Figura 3** – Fluxograma metodológico da pesquisa



Fonte: Autora, 2025

## 4.2 Caracterização da área de estudo

### 4.2.1 Município de Guarabira-PB

O presente estudo foi realizado no município de Guarabira-PB, localizado na mesorregião do Agreste Paraibano e microrregião de Guarabira. O município possui área territorial de 162,387 km<sup>2</sup> e 57.484 habitantes segundo o Censo de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), caracterizando-se com um município de médio porte. O produto interno bruto (PIB) per capita chegou a R\$ 30.143,08 e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) a 0,673 no ano de 2010 (IBGE, 2022).

Dentro do território municipal de Guarabira-PB, a paisagem se apresenta como um ambiente de transição entre os biomas Mata Atlântica e Caatinga, com vegetação basicamente composta por Caatinga Hiperxerófila e trechos de Floresta Caducifólia, representando a paisagem típica do semiárido nordestino, além de um relevo predominantemente suave-

ondulado e entornos cortados por vales estreitos, com vertentes dissecadas, segundo o Serviço Geológico do Brasil (SGB, 2005).

Guarabira-PB é um polo comercial do Agreste Paraibano, destacando-se por atrair consumidores para o ramo de comércio e serviços, além de atuar no setor agrícola familiar e na produção industrial, gerando empregos para a população local e cidades circunvizinhas. Com essa realidade, o crescimento da zona urbana vem se intensificando nos últimos anos a partir da instalação de loteamentos e construção de novas residências, novos empreendimentos, reformas e modernizações arquitetônicas, obras de infraestrutura urbanística e serviços públicos.

#### 4.2.2 Reforma e ampliação do Hospital Regional de Guarabira

Segundo a PB Saúde, o Hospital Regional de Guarabira Antônio Paulino Filho (HRG) foi fundado na década de 1950 pelo Governo Federal, no âmbito do Serviço Especial de Saúde Pública (SESP), mas alguns anos depois teve a sua gestão transferida para o Governo Estadual (PB SAÚDE, 2025). Trata-se de uma unidade de saúde que atende a casos de urgência e emergência, incluindo maternidade, prestando assistência a cerca de 25 municípios paraibanos (PB SAÚDE, 2025).

Atualmente, o HRG passa por uma reforma com foco na ampliação do hospital, abertura de novos leitos e salas de cirurgia, contemplando melhorias para o centro de imagens, com a recente aquisição do primeiro tomógrafo da região, e a maternidade se tornará a primeira de média e alta complexidade da região (PB SAÚDE, 2025). Na Figura 4 é apresentado as estruturas arquitetônicas mais antigas e mais recentes do hospital.

**Figura 4** – Fachada do Hospital Regional de Guarabira (A). Antigo bloco do hospital que está sendo reformado (B). Entrada da área ampliada na lateral direita do hospital (C)



Fonte: Autora, 2025

### 4.2.3 Reforma de uma unidade domiciliar

Trata-se de uma residência familiar utilizada na modalidade de aluguel que, segundo o responsável técnico da obra, encontrava-se em estado de abandono a alguns meses, sendo desocupada pelo antigo morador para dar início à reforma estrutural, ampliação e modernização da fachada. Essa residência, como já citado, está localizada no bairro Primavera, Guarabira-PB, uma via de declive acentuado e cujo topo da ladeira não tem saída para outras ruas.

A reforma foi iniciada pelos fundos da casa, onde ficavam a área de serviço e o banheiro da suíte, limítrofes com o quintal onde se desenvolveu uma espécie de planta trepadeira que comprometeu a integridade do teto da residência. Essa parte da edificação está erguida sobre uma laje que cobre o porão da casa, acessado pelo quintal. Na Figura 5, apresenta-se a fachada da residência.

**Figura 5** – Fachada da unidade domiciliar



Fonte: Autora, 2025

### 4.3 Coleta de dados

Os dados foram coletados por meio de perguntas aos responsáveis técnicos das duas obras e visitas técnicas acompanhadas por eles. Para conhecimento geral do que está sendo feito em cada uma das outras, bem como as práticas adotadas para o gerenciamento de resíduos, foi perguntado em caráter informativo:

- a) Essa obra está caracterizada como pequeno, médio ou grande porte?
- b) A obra possui cronograma de execução? Quais são as principais previsões (início e fim)?
- c) Em qual fase de execução a obra está atualmente?

- d) A obra possui um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)? É possível disponibilizar o acesso ao PGRCC para consulta?
- e) Quais tipos de resíduos são mais gerados nesta obra?
- f) Existe algum processo de triagem/separação dos resíduos na fonte?
- g) Quem transporta os resíduos da obra até a destinação final?
- h) Para onde os resíduos são destinados?
- i) A obra gera comprovantes de destinação (nota fiscal, manifesto de transporte)?
- j) É feito treinamento dos operários quanto à separação e o manejo adequado dos resíduos?
- k) Quais as principais dificuldades enfrentadas para cumprir a legislação ambiental sobre RCC?
- l) Há fiscalização por parte do município ou de outro órgão ambiental?
- m) Você considera viável ou necessário instalar uma usina de beneficiamento de RCC em Guarabira?

Após respondidas as perguntas, foi feita a visita guiada pelos principais pontos de geração de resíduos das obras e locais de acondicionamento temporário, buscando identificar *in loco* como e se acontece a segregação de resíduos por classe, quais tipos de resíduos estão presentes no montante e a forma de armazenamento deles, realizando os registros fotográficos para análise posterior.

#### **4.4 Análise dos dados**

Obtidas as respostas acerca do funcionamento e das práticas de cada obra e o que foi observado em campo, foi feita a classificação dos resíduos identificados nos canteiros de obras segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002, possibilitando identificar as diferentes dimensões das obras no tocante ao volume de resíduos gerados, sua classificação e o manejo de resíduos utilizado. Essa classificação e comparação também permite analisar as condições de atendimento às normas sobre resíduos sólidos em cada realidade.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Situação legal e prática do município de Guarabira-PB sobre o RCC

Mesmo diante do crescimento do setor construtivo na zona urbana, o município de Guarabira-PB não dispõe de lei orgânica, instrução normativa ou instrumentos similares a respeito do armazenamento temporário, da destinação final ou do aproveitamento dos RCC gerados no município.

A Lei Complementar N° 05, de 19 de março de 2025, que institui o Código de Obras de Edificações e Urbanismo do Município de Guarabira, não instrui sobre a destinação, ambientalmente adequada, dos resíduos da construção civil, porém cita quanto à proibição de disposição desses resíduos nas vias públicas, determinando:

Art. 147°. É obrigatório, durante o período de execução das obras, manter as calçadas e ruas desobstruída e em perfeitas condições, em estado permanente de limpeza e conservação, sendo proibida sua utilização, mesmo que temporária, como canteiro de obras ou para carga e descarga de materiais de construção e resíduos de construção. (Guarabira, 2025)

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município, elaborado no ano de 2015, cita a inexistência de um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, bem como centrais de reciclagem e armazenamento, de modo que o gerador fica responsável pela destinação final dos resíduos.

No entanto, o *site* (<https://www.guarabira.pb.gov.br/publicacoes/secretaria-de-urbanismo-meio-ambiente-e-saneamento/servicos-da-sumasa>) da Prefeitura Municipal de Guarabira disponibiliza cartas de serviços ao cidadão prestados pelas secretarias do município, sendo um deles o serviço de recolhimento metralhas e entulhos de geradores de até pequeno porte através da Secretaria de Urbanismo, Meio Ambiente e Saneamento (SUMASA), em que é necessário apenas informar o endereço de coleta através dos canais de comunicação da secretaria, sem cobrança de taxa. Este serviço também foi especificado no PMGIRS.

Quanto aos grandes geradores de RCC, o PMGIRS previu a médio prazo de sua implementação a exigência do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) das obras em execução, acompanhado da Anotação de Responsabilidade Técnica

(ART) emitida junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA/PB) a partir do ano de 2016.

No Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos (SINIR), o município registrou dados gerais sobre resíduos sólidos até o ano de 2019, mantendo sem preenchimento o campo sobre o quantitativo do RCC.

Já no Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) que o Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos (CONSIRES) adotou, existe a previsão de instalação de uma unidade recicladora de RCC (UR), seja através de recursos da União ou por iniciativa privada.

Sem essa implantação até o presente, parte do RCC classe B e C acabam sendo postos para a coleta de resíduos domiciliares no caso dos pequenos geradores e destinados para o aterro sanitário da empresa ECOSOLO GUARABIRA GESTÃO AMBIENTAL DE RESÍDUOS LTDA, localizado em Guarabira-PB, que atende aos municípios do CONSIRES.

Os municípios que integram o CONSIRES estão localizados na microrregião de Guarabira, sendo eles: Alagoinha, Araçagi, Areia, Bananeiras, Belém, Borborema, Caiçara, Capim, Casserengue, Cuitégi, Duas Estradas, Guarabira, Itapororoca, Lagoa de Dentro, Logradouro, Mulungu, Pedro Régis, Pilões, Pilõezinhos, Pirpirituba, Riachão, Serra da Raiz, Serraria, Sertãozinho e Solânea. A sede do Consórcio fica localizada em Guarabira-PB.

Já o RCC, classe A, é destinado para terrenos baldios ou margens de estradas por transportadores autônomos, ou para aterramento e nivelamento de vias públicas, este último declarado no PMGIRS. Ainda assim, não há garantia de que o RCC passa por triagem para utilização apenas do resíduo classe A no nivelamento de vias, uma vez que não há instrumentos de fiscalização sobre o tema no município, ficando de total responsabilidade do gerador o gerenciamento dos resíduos.

A prefeitura declarou, no Diagnóstico de Resíduos Sólidos do ano de 2022 do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), que foram coletados pelos autônomos um volume de 2.500 t/ano em 2021. No PMGIRS, a quantidade estimada de resíduos coletados seria de 2.620 t/ano para o ano de 2014.

Já no Diagnóstico de Resíduos Sólidos do ano de 2023 do SINISA, que foi o último ano de registro, não há informações sobre o volume de resíduos coletados no município no ano de 2022. A prefeitura declarou, neste diagnóstico de 2023, que não realiza coleta de RCC, mas que existem agentes autônomos no município o fazem, com caminhões tipo basculantes ou carroceria, apesar de não haver empresa especializada para esse tipo de transporte.

Albuquerque *et al.* (2021) identificaram 3 áreas de descarte inadequado de RCC na cidade de Guarabira-PB, se concentrando nos bairros Primavera, Juá e Bairro Novo, destacando-se o bairro do Juá como ponto de maior concentração de descarte de RCC nas margens do canal pluvial da cidade, observando a série histórica por imagens de satélite desde o ano de 2018.

## 5.2 Características dos resíduos encontrados em campo

A visita à obra do HRG foi realizada no dia 04 de agosto de 2025, acompanhada por um dos responsáveis técnicos que respondeu às perguntas iniciais e deu detalhes sobre a lida com os resíduos da obra. Estimando a área total do terreno pela medição de imagem de satélite, o hospital ocupa uma área de aproximadamente 14.700 m<sup>2</sup>. Na Figura 6, podemos observar o canteiro de obras e o armazenamento de materiais.

**Figura 6** – Armazenamento de areia e paralelepípedos na entrada da obra (A). Armazenamento de escoras de ferro e madeira, gesso e outros materiais sob o alicerce da construção (B). Armazenamento de dutos e canos no interior da construção (C). Armazenamento de ferro para estrutura ao ar livre nos fundos do hospital (D)



Quanto aos resíduos, a maior parte pertence ao grupo A da classificação dos RCC, provenientes das demolições e escavações realizadas. Os demais resíduos são classificados no grupo B (dos recicláveis) e do grupo C (não recicláveis), com uma pequena parte pertencendo ao grupo D (perigosos – restos de tintas).

Durante a visita guiada e de acordo com as informações coletadas, foram identificados os resíduos especificados no Quadro 01 e mostrados nas Figuras 7 e 8. Na Figura 7, pode-se verificar os resíduos encontrados na parte de trás do hospital; na Figura 8, observa-se, na parte frontal, o bloco antigo que foi desativado para reforma.

**Quadro 1** – Identificação e classificação resíduos da construção civil gerados na obra de grande porte

<b>Classificação</b>	<b>Descrição dos resíduos</b>
Classe A	Solos de escavação, pedaços de tijolos e cerâmicas de revestimento, massas de concreto, blocos de pré-moldados
Classe B	Garrafas e copos plásticos de polietileno tereftalato (PET), papelão, embalagens de cigarro, madeira, madeira compensada, pedaços de ferro, placas de alumínio e zinco, fios de arame, fios elétricos, gesso, pedaços de canos e conduítes de policloreto de vinila (PVC), filetes de plástico do lacre de embalagens de tintas e solventes
Classe C	Sacos de cimento
Classe D	Latas e baldes com restos de tinta

Fonte: Autora, 2025

**Figura 7** – Resíduos de escavações e pedaços de tijolos (A). Pedaços de madeiras, canos e ferros (B)



Fonte: Autora, 2025

**Figura 8** – Tapumes metálicos e outros metais, papelão e plástico (A). Saco de cimento, placa de metal, resíduos de escavação, pedaços de tijolo e blocos de concreto (B). Sacos de cimento e o montante de resíduos na porção frontal do hospital (C). Gesso úmido e argamassa (D). Montante de RCC classe A na porção frontal do hospital (E). Canos e conduítes de PVC, outras peças plásticas e madeira, pedaços de tijolo e concreto (F). Tijolos, cerâmicas e blocos de concreto (G)



Fonte: Autora, 2025

Por outro lado, a obra residencial – de pequeno porte – teve início no mês de setembro de 2025 e a visita foi realizada no início da execução, em que estavam sendo demolidas as estruturas a serem reformadas. Estimando a área total do terreno pela medição de imagem de

satélite, a casa ocupa uma área de aproximadamente 150 m<sup>2</sup>. A visita também foi guiada por um responsável técnico que concedeu as informações necessárias sobre os resíduos da obra.

Igualmente ao hospital, a maioria dos resíduos pertencem às classes A e B do RCC, seguido de uma menor quantidade das classes C e D. No entanto, como a obra estava na fase inicial, os resíduos se concentravam na classe B, sendo que os demais estavam dentro da previsão de geração, considerando a estimativa de perdas e sobras de materiais realizada pelo engenheiro projetista.

Dessa maneira, os resíduos dessa obra estão especificados no Quadro 02, e a Figura 9 mostra os referidos RCC.

**Quadro 2** – Identificação e classificação resíduos da construção civil gerados na obra de pequeno porte

<b>Classificação</b>	<b>Descrição dos resíduos</b>
Classe A	Solos de escavação, pedaços de tijolos e cerâmicas de revestimento, massas de concreto
Classe B	Papelão, madeira, madeira compensada, pedaços de ferro, fios de arame, fios elétricos, gesso, pedaços de canos e conduítes de policloreto de vinila (PVC), filetes de plástico do lacre de embalagens de tintas e solventes
Classe C	Sacos de cimento
Classe D	Latas e baldes com restos de tinta

**Fonte:** Autora, 2025

**Figura 9** – Resíduos de gesso do forro e cerâmicas (A). Parede de gesso demolida (B). Madeira utilizada para o firmamento dos pilares (C). Escavações para assentamento de pilares e poda da árvore do quintal (D). Escavação para assentamento de pilar no porão (E). Descarte do solo das escavações e demolição da cisterna desativada (F). Resíduos de demolição de uma parede de alvenaria (G).



Fonte: Autora, 2025

### 5.3 O gerenciamento de RCC nas obras e as dificuldades encontradas

Foi possível identificar um padrão de comportamentos quanto à tratativa para os RCC no município de Guarabira-PB, motivados pela ausência de instrumentos de controle e

fiscalização, bem como a ausência de unidade de reciclagem e/ou reservação futura de materiais.

Na obra do HRG – identificada pelo responsável técnico como sendo uma obra de grande porte – não existe PGRCC. A construtora opera desde outubro de 2023 e tem previsão de finalização da obra no mês de dezembro de 2025, estando agora na fase de acabamento interno das estruturas.

Pela ausência de PGRCC, também não foi feito treinamento com os operários a respeito da separação dos resíduos na fonte. Os resíduos ficam dispostos de maneira difusa no canteiro de obras, misturando os pertencentes da classe A com os da classe B, além de sacos de cimento que podem estar presentes em todo o espaço. Vale ressaltar que de acordo com a PNRS o estabelecimento é obrigado a ter um PGRCC.

Importante frisar que na semana anterior à visita, foi realizada a limpeza dos resíduos da obra, que ocorre semanalmente ou quinzenalmente, a depender da quantidade gerada. Por isso, as vias de passagem estavam livres de obstáculos. No entanto, foi informado que os resíduos ficam dispostos ligeiramente próximos aos locais pontuais de geração, sendo acumulados de maneira difusa no canteiro de obras e somente recolhidos no momento do transporte para o destino final.

Também não é feita a coleta por empresa especializada nem gerado comprovante de destinação. Esses resíduos são coletados após a junção de um montante que seja suficiente para contactar o caçambeiro autônomo que os recolhe. O destino informado é a terraplanagem de uma propriedade privada.

Por se tratar de uma obra de relevante interesse público, existe fiscalização por parte da entidade financiadora e por parte do próprio Governo do Estado no tocante à execução, segundo informado na visita pelo responsável técnico. Entende-se, dessa maneira, que a gestão de resíduos da obra não é vista como parte integrante do processo de construção civil, uma vez que não há exigências relativas ao gerenciamento de RCC no canteiro de obras e sua destinação final, tornando-se uma questão invisibilizada. Esta prática vai contra o que determina a Lei nº 12.305/2010.

A principal dificuldade para o cumprimento da legislação ambiental no tocante aos RCC, que foi apontada pelo guia da visita ao hospital, foi a falta de empresa especializada na coleta e destinação final desse material.

A obra da reforma residencial não se enquadra na obrigatoriedade da elaboração de PGRCC pela Lei nº 12.305/2010, tendo em vista que se trata de uma obra de pequeno porte, cuja geração de resíduos será bem menor. A execução teve início no mês de setembro e a finalização está prevista para o mês de novembro.

Assim como no HRG, os resíduos se encontram espalhados pela obra, à medida em que são feitas as demolições e escavações. Inicialmente, observou-se um relevante quantitativo de resíduo de gesso demolido, além de solos de escavações nos fundos da edificação e poda da árvore do quintal.

Nesse ambiente, havia uma cisterna em desuso que será desativada definitivamente. O solo que foi escavado para fixação dos pilares será destinado para o preenchimento da cava dessa cisterna e aterramento no próprio terreno da casa, assim como o material proveniente da sua demolição – que compreende os tijolos de alvenaria e a tampa de concreto, retirando-se o ferro.

Quando à poda, ficará disposta no próprio quintal, após o fracionamento dos galhos para diminuição do volume, e a matéria orgânica será incorporada naturalmente ao solo. Já os RCC serão ensacados e destinados para a coleta convencional, levando em conta a pouca geração e o aproveitamento feito na própria obra.

Nesta obra, igualmente à obra do HRG, a principal dificuldade apontada pelo técnico responsável para a destinação do RCC foi a ausência de empresa especializada no tratamento, sobretudo quanto ao gesso. Embora parte dos resíduos da demolição de algumas estruturas sirvam para o planeamento do terreno e apresentem menor volume gerado, o gesso e os demais resíduos das classes B, C e D que serão gerados terão a destinação para a coleta comum, por falta de aparelho logístico mais adequado na região e acessível para este caso.

Em ambas as obras, observou-se a dificuldade de segregação dos resíduos por classe e em recipientes distintos, não sendo essa uma prioridade na execução das atividades, ficando os resíduos dispersos de maneira difusa no canteiro de obras até que seja feita a coleta internamente para a destinação final.

Ainda assim, existe a preocupação com a destinação final dos RCC por parte dos agentes técnicos do setor, reconhecendo-se que a inexistência de unidade de tratamento de RCC inviabiliza os processos ambientais para o setor da construção civil na microrregião de Guarabira, em especial para os resíduos das classes C e D e para o gesso (classe B), especificamente, que se configura como um material de difícil reciclagem.

Essa percepção dos profissionais da construção civil foi detectada a partir das perguntas feitas durante a coleta de dados, reconhecendo que há impasses logísticos para o gerenciamento de RCC no município e que esses instrumentos são importantes para melhorar a fluidez dos processos no canteiro de obras. Em contraponto, foi percebido que, se não tivesse sido questionado, provavelmente os profissionais não se atentariam a essa importância, já que o resíduo não foi tratado como prioridade na execução das obras.

## 6 CONCLUSÃO

O município de Guarabira-PB possui um potencial de crescimento impulsionado pelo setor da construção civil, com a expansão da zona urbana e atração de novos empreendimentos. A exemplo disso, a obra de ampliação do HRG objetiva atender com melhor infraestrutura uma quantidade maior de pessoas da microrregião de Guarabira.

Apesar disso, existe uma deficiência sistêmica para a destinação final dos RCC produzidos tanto por empreendimentos de grande porte quanto de pequeno porte, como é o caso de pequenas reformas residenciais. O estudo mostrou que existe a percepção dos responsáveis técnicos da necessidade de melhorar o gerenciamento de RCC nas obras executadas, porém a gestão pública no município também apresenta dificuldades que acabam prendendo o gerador a um ciclo contínuo de inconformidades normativas.

Embora possuam transportadores de resíduos distintos, ambas as obras não detêm certeza da destinação final dos seus resíduos, e essa realidade pode ser replicada a muitas outras da microrregião, uma vez que inexistente estação de tratamento para RCC. O problema da destinação final de RCC não restringe a responsabilidade ao gerador, nesse caso, mas fica dificultada a partir do momento em que a gestão municipal não atende ao Art. 5º da Resolução CONAMA nº 307/2002, que determina que o instrumento para a implementação da gestão do RCC é o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos municípios. Dessa forma, se o município não possui o plano elaborado, o gerador não encontra apoio técnico e logístico para o seu gerenciamento.

A gestão dos RCC nas cidades interioranas revela uma questão a ser discutida, carecendo de soluções em escala local. Essa carência, no entanto, pode representar uma oportunidade de investimento em pesquisa e instalação de tecnologias de reciclagem e beneficiamento de resíduos nesses locais, dando um destino adequado para os RCC e solucionando o problema de dispersão de resíduos no território urbano.

De acordo com os dados nacionais de geração, transporte e destinação final de RCC, o cenário não se restringe ao município de Guarabira-PB, demonstrando uma fragilidade nacional para a tratativa desse tipo de resíduo, sobretudo nas cidades do interior dos Estados. Nesse ínterim, é preciso dar atenção para tal cenário, levando em conta também as metas para alcançar o objetivo do desenvolvimento sustentável, propostas pela ONU, desde o ano de 2015.

Conclui-se que a microrregião de Guarabira precisa adotar soluções para a destinação ambientalmente adequada do RCC gerado em obras públicas e privadas, desde os pequenos até os grandes geradores, frente ao cumprimento das normas, resoluções e da legislação brasileira, a saber a Lei nº 12.305/2010. Considera-se necessário que o município de Guarabira-PB e os demais que compõem a microrregião trabalhem no sentido de dar atenção a essa problemática comum, de modo que fomentem a instalação de unidades recicladoras e/ou aterros de reservação futura.

Para a intenção de continuidade deste estudo, é válido avaliar a possibilidade de uma área para a instalação de um empreendimento de beneficiamento de RCC na microrregião de Guarabira, replicando-se para as outras microrregiões do Estado da Paraíba que enfrentam a mesma deficiência.

## 7 REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 10004:2024. **Resíduos sólidos - Classificação**. ABNT. Rio de Janeiro, 2024.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 15113:2004. **Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação**. ABNT. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 15114:2004. **Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação**. ABNT. Rio de Janeiro, 2004.

ABREMA. Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2024**. São Paulo. Disponível em: <<https://www.abrema.org.br/panorama/>> Acesso em: 24 jul. 2025.

ALBUQUERQUE, W. G.; FLORÊNCIO, P. R. C.; LEITE, J. C. A.; SILVA, V. F. **Identificação e Mapeamento dos Locais de Descarte Inadequado de Resíduos da Construção Civil na Cidade de Guarabira-PB**. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC. CONFEA, 2021. Disponível em: <<https://www.confex.org.br/midias/uploads-imce/Contecc%202022/Exp%20Profissional/IDENTIFICA%C3%87%C3%83O%20E%20MAPEAMENTO%20DOS%20LOCAIS%20DE%20DESCARTE%20INADEQUADO%20DE%20RES%C3%8DDUOS%20DA%20CONSTRU%C3%87%C3%83O%20CIVIL%20NA%20CIDADE%20DE%20GUARABIRA-PB.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2025.

AMARAL, Alyson Rodrigues; LOPES, Adriana Antunes; SOARES, Alexandra Fátima Saraiva. **Implantação de usina de reciclagem de resíduos da construção civil em Município de Médio Porte**. Gestão de resíduos sólidos. v. 1, p. 68-80. Organização Editora Poisson – Belo Horizonte - MG: Poisson, 2020. ISBN: 978-85-7042-219-4. DOI: 10.36229/978-85-7042-219-4.

BAPTISTA Jr., João Vieira; ROMANEL, Celso. **Sustentabilidade na indústria da construção: uma logística para reciclagem dos resíduos de pequenas obras**. Revista

Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management), v. 5, n. 2, p. 27-37, jul./dez. 2013. ISSN 2175-3369. DOI: 10.7213/urbe.05.002.SE02.

BARROS, B. P.; HOCHLEITNER, H. D. **Criação de um plug-in aliado a tecnologia BIM para quantificação de resíduos de construção em uma habitação unifamiliar.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2017.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília. Diário Oficial da União, 2010.

CAMILO, Beatriz Queiroga *et al.* **Resíduos sólidos na construção civil: análise da gestão frente aos impactos causados ao meio ambiente.** *Research, Society and Development*, v. 11, n. 2, 2022. ISSN 2525-3409. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i2.20994>.

CAVALCANTI, A. C. B.; LEÃO, R. M.; COSTA, L. S.; BEZERRA, K. R. **Reutilização de Alvenaria Oriunda de Entulho como Agregado Miúdo no Concreto.** Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC. CONFEA, 2021. Disponível em: <https://www.confes.org.br/midias/uploads-imce/Contecc2021/Civil/REUTILIZA%C3%87%C3%83O%20DE%20ALVENARIA%20ORIUNDA%20DE%20ENTULHO%20COMO%20AGREGADO%20MI%C3%9ADO%20NO%20CONCRETO.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2025.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.** Brasília, Diário Oficial da União nº 136, de 17/07/2002, p. 95-96.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Guarabira.** Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 24 p. Disponível em: [https://rigeo.sgb.gov.br/jspui/bitstream/doc/16071/1/Rel\\_Guarabira.pdf](https://rigeo.sgb.gov.br/jspui/bitstream/doc/16071/1/Rel_Guarabira.pdf). Acesso em: 27 jul. 2025.

DUARTE, Iago Vieira. **Reaproveitamento sustentável de resíduos de gesso na construção civil: uma revisão bibliográfica.** Orientador: Fred Guedes Cunha. 2024. 53 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Departamento de engenharia civil e ambiental, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2024.

GUARABIRA. Secretaria de Urbanismo, Meio Ambiente e Saneamento. Serviços da SUMASA. **Carta de Serviços ao Cidadão**. Disponível em: <<https://www.guarabira.pb.gov.br/publicacoes/secretaria-de-urbanismo-meio-ambiente-e-saneamento/servicos-da-sumasa>>. Acesso em: 13 jul. 2025.

GUARABIRA. Lei Complementar nº 05, de 19 de março de 2025. **Institui o Código de Obras de Edificações e Urbanismo do Município de Guarabira, Estado da Paraíba e dá outras providências**. Guarabira, 2025. Disponível em: <<https://www.guarabira.pb.gov.br/legislacao/principais-legislacao/codigo-de-obras-e-urbanismo>>. Acesso em: 24 jul. 2025.

GUARABIRA. Lei nº 1.308, de 30 de dezembro de 2015. **Institui no âmbito do município de Guarabira, PB, o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS), elaborado pelo CONSIRES e aprova o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e dá outras Providências**. Guarabira, 2015. Disponível em: <https://guarabira.online/storage/leismunicipais/Lei%201308-2015.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2025.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. **IBGE Cidades**. 2022. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/guarabira/panorama>> Acesso em: 27 jul. 2025.

LEITE, Glaudemir Santos *et al.* **Gestão de Resíduos da Construção Civil em um Empreendimento Urbano Usando a Tecnologia BIM**. Revista de Gestão Social e Ambiental (RGSA), v. 17, n. 9, p. 1-9, 2023. ISSN: 1981-982X. DOI: <https://doi.org/10.24857/rgsa.v17n9-009>.

LOPES, A. A.; AMARAL, A. R.; SOARES, A. F. S. **Implantação de Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil em Município de Médio Porte**. 2º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade – CONRESOL. Foz do Iguaçu: IBEAS, 2019. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2019/VII-059.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2025.

NAGALLI, André. **Resíduos de Construção Civil: Quantificação e Gerenciamento**. 2. ed. Porto Alegre: Oficina de Texto, 2025. *E-book*. ISBN 9786586235654. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786586235654/>>. Acesso em: 23 jul. 2025.

ONU. Nações Unidas no Brasil. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. **Cidades e comunidades sustentáveis**. ONU, 2025. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/11>>. Acesso em: 16 ago. 2025

ONU. Nações Unidas no Brasil. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. **Consumo e produção responsáveis**. ONU, 2025. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/12>>. Acesso em: 16 ago. 2025

PBSAÚDE. Fundação Paraibana de Gestão em Saúde. **Hospital Regional de Guarabira Antônio Paulino Filho**. Governo da Paraíba, 2025. Disponível em: <<https://pbsaude.pb.gov.br/hospitais/hospital-regional-de-guarabira>>. Acesso em: 05 ago. 2025.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 189 p. São Paulo, 1999.

SILVA, Mônica da Cunha; ALMEIDA, Isabella Machado de. **Transformação de resíduos de mineração em materiais de construção – Estudo exploratório de abordagens**. Gestão de resíduos sólidos. v. 1, p. 53-55. Organização Editora Poisson – Belo Horizonte - MG: Poisson, 2020. ISBN: 978-85-7042-219-4. DOI: 10.36229/978-85-7042-219-4.

SINIR. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos. **Relatório Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos**. Guarabira-PB. SINIR, 2019. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/relatorios/municipal/>>. Acesso em: 24 jul. 2025.

SINIR. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos. **Relatório Nacional de Gestão de Resíduos Sólidos**. SINIR, 2019. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/relatorios/nacional/>>. Acesso em: 24 jul. 2025.

SINISA. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico. **Diagnósticos SNIS**. Tabelas do Diagnóstico Temático – Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - Visão Geral. Ano

de referência 2022. Ministério das Cidades, 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos-snis>>. Acesso em: 28 jul. 2025.

SINISA. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico. **Diagnósticos 2021**. Tabelas do Diagnóstico Temático – Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - Visão Geral. Ano de referência 2021. Ministério das Cidades, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos-snis>>. Acesso em: 24 jul. 2025.