XXI ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
14 a 16 de outubro de 2026 | Goiânia-Brasil
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8739

Gestão de resíduos da construção civil em Quixadá: análise da aplicação da legislação federal, estadual e municipal

Construction waste management in Quixadá: analysis of the application of federal, state, and municipal legislation

Antônia Nalthianny Moreira Teixeira
Instituto Federal do Ceará | Quixadá | Brasil | nalthianny@gmail.com
Vanessa Lira Angelim
Instituto Federal do Ceará | Quixadá | Brasil | angelim.vanessa@ifce.edu.br

Resumo

Este estudo analisa a gestão de resíduos da construção civil (RCC) em Quixadá-CE, focando na conformidade com as legislações federal (Lei nº 12.305/2010; CONAMA nº 307/2002), estadual (Lei nº 16.032/2016) e municipal (Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIR). A pesquisa, qualitativa e exploratória, utilizou análise documental e vistorias in loco com aplicação de checklists em três obras. Os resultados revelam discrepância significativa entre as normas e a prática: a Obra A apresentou conformidade nas três esferas (67% federal, 40% estadual e 20% municipal), enquanto a Obra B foi a mais crítica, com 0% de adesão estadual e municipal. A Obra C obteve 83% na esfera federal, mas índices nulos na municipal. Esse descompasso associa-se à deficiência na fiscalização, falta de capacitação técnica e ausência de infraestruturas como Ecopontos e Centrais de Resíduos. Conclui-se que a gestão é desordenada, exigindo políticas públicas efetivas e uma mudança de abordagem que reconheça a gestão de RCC como estratégia de eficiência e valor econômico. Recomenda-se a expansão do estudo para outras regiões do Ceará e a investigação quantitativa dos impactos econômicos e da efetividade dos instrumentos de fiscalização local.

Palavras-chave: Resíduos de construção civil. Legislação. Conformidade. Quixadá.

Abstract

This study analyzes construction and demolition waste (CDW) management in Quixadá-CE, focusing on compliance with federal (Law No. 12,305/2010; CONAMA No. 307/2002), state (Law No. 16,032/2016), and municipal (Municipal Integrated Solid Waste Management Plan - PMGIR) legislation. This qualitative and exploratory research employed documentary analysis and in loco inspections using checklists across three construction sites. The results reveal a significant discrepancy between regulations and practice: Site A showed compliance across all three spheres (67% federal, 40% state, and 20% municipal), while Site B was the most critical, with 0% adherence at the state and municipal levels. Site C achieved 83% at the federal level but showed null indices at the municipal level. This mismatch is associated with deficient inspection, a lack of technical training, and the absence of infrastructure such as Drop-off Sites (Ecopontos) and Waste Centers. The study concludes that management is disordered, requiring effective public policies and a shift in approach that recognizes CDW management as a strategy for efficiency and economic value. It is recommended to expand the study to other regions of Ceará and to conduct quantitative investigations into economic impacts and the effectiveness of local inspection instruments.

Keywords: Construction and demolition waste. Legislation. Compliance. Quixadá.

Como citar:
TEIXEIRA, A. N. M.; ANGELIM, V. L. Gestão de resíduos da construção civil em Quixadá: análise da aplicação da legislação federal, estadual e municipal. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. **Anais**... Goiânia: ANTAC, 2026.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8739

INTRODUÇÃO

O Brasil possui um arcabouço normativo consolidado para a gestão dos Resíduos da Construção Civil (RCC); contudo, sua efetividade ainda é limitada devido à fragilidade da fiscalização, à ausência de regulamentações municipais mais robustas e à persistente lacuna entre a legislação e a prática. Além disso, desafios como a fragmentação da cadeia produtiva, a cultura de descarte inadequado e a insuficiência de infraestrutura dificultam a gestão eficiente dos resíduos [1].

Apesar dessas limitações, observa-se um cenário promissor, impulsionado pelo avanço da sustentabilidade no setor, pela adoção de práticas associadas à economia circular e pelo fortalecimento de políticas públicas e inovações tecnológicas. Nesse contexto, a melhoria da gestão dos RCC torna-se fundamental não apenas para a mitigação de impactos ambientais, mas também para a promoção de oportunidades econômicas e o desenvolvimento de cidades mais sustentáveis [1].

Corroborando esse cenário, dados recentes evidenciam a magnitude do problema: em 2022, o Brasil gerou aproximadamente 44 milhões de toneladas de RCC, sendo 8,67 milhões de toneladas apenas na região Nordeste [2]. Esses números ainda reforçam a necessidade de investimentos em infraestrutura de gestão, como unidades de triagem e reciclagem, bem como o fortalecimento de políticas públicas e mecanismos de fiscalização voltados à adoção de práticas sustentáveis [3].

No contexto normativo, a gestão de resíduos sólidos no Brasil é regulamentada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010 [4] e regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010, além da Resolução CONAMA nº 307/2002 [5] e suas atualizações, que estabelecem diretrizes específicas para os RCC. Ainda assim, a aplicação dessas normas enfrenta limitações, especialmente em função da baixa integração entre os agentes envolvidos, da diversidade regional e da insuficiência de fiscalização e infraestrutura adequada [1] [6].

Diante desse cenário de descompasso entre a legislação vigente e sua aplicação prática no setor da construção civil, este trabalho tem como objetivo analisar a efetividade da aplicação das normas relacionadas à gestão de RCC em um município de Quixadá, localizado no interior do Ceará, contribuindo para a identificação de desafios e a proposição de melhorias no gerenciamento desses resíduos de cidades interioranas.

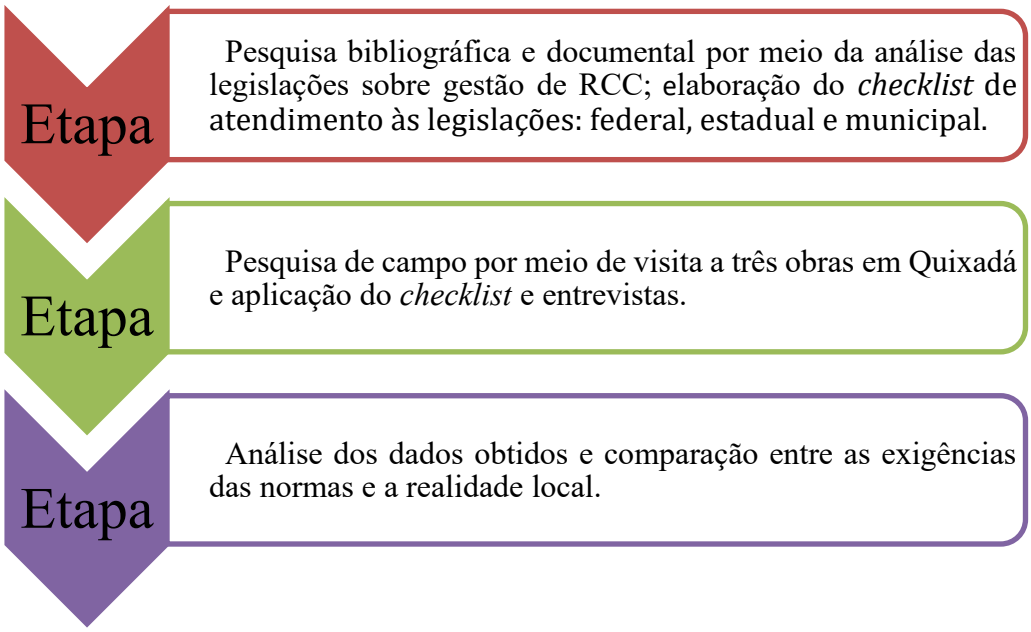
METODOLOGIA

Este estudo adotou abordagem qualitativa, de natureza descritiva, com o objetivo de analisar a gestão dos RCC no município de Quixadá, localizado no interior do estado do Ceará, por meio da comparação entre as legislações aplicáveis e as práticas observadas em obras locais. A pesquisa caracteriza-se como estudo de caso, por investigar de forma aprofundada e contextualizada situações reais no ambiente da construção civil [7] [8].

A escolha do município de Quixadá justifica-se por sua relevância regional no Sertão Central do Ceará, atuando como polo urbano, educacional e econômico, com influência sobre diversos municípios do entorno. De acordo com a último Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PRGIRS) do Sertão Central publicado em 2018 [9], o município de Quixadá já se destacava como o principal centro populacional da região, concentrando cerca de 23,05% da população total e 27,90% da população urbana. Esses dados evidenciam sua relevância como polo regional, com maior concentração de atividades urbanas e, consequentemente, maior potencial de geração de resíduos sólidos. Além disso, o crescimento populacional da região, superior à média estadual, reforça a tendência de aumento no consumo e na geração de resíduos, indicando a necessidade de estratégias eficientes de gestão, especialmente em municípios com maior densidade urbana como Quixadá.

A Figura 1 apresenta o delineamento da pesquisa e as etapas que foram percorridas para o desenvolvimento deste estudo.

Figura 1: Delineamento da pesquisa



Fonte: as autoras.

O embasamento teórico foi construído a partir de pesquisa bibliográfica e documental com análise da legislação vigente nas esferas federal, estadual e municipal, incluindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) [4], o Decreto nº 7.404/2010, as Resoluções do CONAMA nº 307/2002 [5] e suas atualizações, a legislação estadual do Ceará [10] e os planos regionais e municipais de gestão de resíduos [9].

A partir dessa análise, foi elaborado um checklist estruturado contendo os principais requisitos legais, utilizado como instrumento de avaliação das práticas adotadas nos canteiros de obras. A pesquisa de campo consistiu na análise de três obras localizadas em Quixadá-CE, selecionadas por conveniência de permissão de acesso, com coleta de dados realizada entre março e abril de 2025. Foram utilizadas técnicas de observação

direta e entrevistas com profissionais atuantes nos empreendimentos, com duração média de 30 minutos, visando compreender os procedimentos adotados e as principais dificuldades na gestão dos RCC.

As obras analisadas foram selecionadas de modo a garantir a representatividade de diferentes segmentos e esferas da construção civil (pública municipal, pública federal e privada), sendo executadas por distintas empresas construtoras.

A Obra A consistiu no projeto de reforma e ampliação (construção do segundo pavimento) de uma unidade de ensino infantil da rede pública municipal de Quixadá, CE. No momento da pesquisa, o empreendimento encontrava-se na fase de execução de paredes e painéis (vedação). As vistorias e a aplicação dos checklists durante as atividades de demolição, reparos estruturais e alvenaria permitiram diagnosticar a percepção prática e o nível de conformidade da gestão de RCC na esfera municipal.

A Obra B, representando o âmbito público federal, compreendeu a execução da Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) no campus do Instituto Federal do Ceará (IFCE) em Quixadá. Trata-se de um projeto-padrão governamental com área construída de aproximadamente 756 m², executado por empresa terceirizada, contando com um contingente médio de 25 colaboradores. Durante o período de coleta de dados por meio de checklists, a obra encontrava-se concomitantemente nas fases de finalização de estrutura e finalização de paredes e painéis.

Por fim, a Obra C representou o mercado imobiliário privado de alto padrão, consistindo na infraestrutura de 350 lotes em um condomínio fechado local, que abrange uma área construída total de 118.964,95 m². Devido à natureza do empreendimento, esta se mostrou a tipologia mais abrangente do estudo. A partir da análise dos relatórios técnicos de evolução do condomínio, constatou-se a conclusão de 10 novas edificações ao longo do ano de 2025. Especificamente no momento da pesquisa (junho de 2025), existiam 13 lotes com edificações em construção ativa, encontrando-se em múltiplas etapas simultâneas que variavam desde a fase de fundação até o revestimento.

A análise dos dados foi conduzida de forma descritiva e comparativa, permitindo avaliar o nível de conformidade das práticas observadas em relação às exigências legais. Os resultados foram organizados por obra e por esfera legislativa, possibilitando identificar lacunas no cumprimento das normas e subsidiar a proposição de melhorias para a gestão de resíduos no município.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos a partir da aplicação dos checklists em três obras no município de Quixadá evidenciam baixa aderência às legislações vigentes sobre a gestão dos RCC nas esferas federal, estadual e municipal. De modo geral, foram identificadas lacunas significativas na implementação sistemática das diretrizes legais, apesar da presença pontual de práticas adequadas, conforme apresentado nos quadros 1, 2 e 3.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8739

Quadro 1: Conformidade com a Legislação Federal (Lei nº 12.305/2010 + Resolução CONAMA 307/2002 e alterações posteriores)

Item Avaliado	Atende			Não atende			Atende parcial		
	Obra A	Obra B	Obra C	Obra A	Obra B	Obra C	Obra A	Obra B	Obra C
Existe Plano de Gerenciamento de RCC (PGRCC) na obra	●		●					●	
O PGRCC inclui: classificação, triagem, acondicionamento, transporte e destinação			●		●		●		
Os resíduos estão segregados por classe (A, B, C, D), conforme Res. CONAMA nº 307/2002	●		●		●				
Há registro do destino final dos resíduos (com documentação comprovante)			●		●				
Há reaproveitamento ou encaminhamento para reciclagem dos resíduos das classes A e B	●	●	●						
Os resíduos perigosos (Classe D) estão sendo armazenados e descartados de forma correta	●	●							●

Fonte: as autoras.

Quadro 2: Conformidade com a Legislação Estadual (Lei Estadual nº 16.032/2016)

Item Avaliado	Atende			Não atende			Atende parcial		
	Obra A	Obra B	Obra C	Obra A	Obra B	Obra C	Obra A	Obra B	Obra C
A obra atende ao princípio da não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos	●		●					●	
Existe identificação do responsável técnico pelo gerenciamento dos resíduos				●	●	●			
O transporte dos resíduos é feito por empresa ou veículo licenciado conforme norma ambiental				●	●				●
Há indicação de destinação dos resíduos para cadeia produtiva do setor ou setores afins	●				●				●
Há ações visíveis de educação ambiental ou orientações à equipe sobre descarte adequado	●				●				●

Fonte: as autoras.

Na esfera federal, a Obra C apresentou o melhor desempenho, com 83% de conformidade, demonstrando atendimento mais consistente às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos e da Resolução CONAMA nº 307/2002. A Obra A apresentou conformidade intermediária (67%), com destaque para a existência do PGRCC, segregação de resíduos e reaproveitamento de materiais, embora ainda apresente falhas no controle documental. Por outro lado, a Obra B apresentou baixo nível de conformidade (33%), evidenciando deficiências na segregação, no registro de

destinação e no cumprimento das etapas de gerenciamento, o que compromete a efetividade das práticas adotadas.

Quadro 3: Conformidade com a Legislação Municipal (PMGIR Quixadá + PRGIRS)

Item Avaliado	Atende			Não atende			Atende parcial		
	Obra A	Obra B	Obra C	Obra A	Obra B	Obra C	Obra A	Obra B	Obra C
A obra realiza a coleta seletiva dos RCC	●							●	●
Utiliza-se da Central Municipal de Resíduos (CMR) ou outro ponto licenciado				●	●	●			
Pequenos geradores encaminham resíduos para Ecopontos (quando aplicável)				●	●	●			
A obra segue as diretrizes do PMGIR e possui orientação sobre o modelo de gestão adotado pelo município					●		●		●
A equipe está ciente das etapas de segregação, triagem e destinação previstas no PMGIR					●		●		●

Fonte: as autoras.

No âmbito estadual, os resultados foram ainda mais críticos. A Obra A apresentou o melhor desempenho relativo (40%), com práticas voltadas à redução e reaproveitamento de resíduos, porém com falhas relacionadas à ausência de responsável técnico e transporte licenciado. A Obra C apresentou baixa conformidade (20%), enquanto a Obra B não atendeu integralmente a nenhum dos critérios avaliados (0%), evidenciando fragilidade significativa na gestão dos RCC, especialmente quanto à destinação adequada e à ausência de ações de educação ambiental.

Em relação à legislação municipal, observou-se o menor nível de aderência entre as três obras analisadas. Nenhum dos empreendimentos apresentou conformidade satisfatória com as diretrizes locais. A Obra A atingiu apenas 20% de conformidade, enquanto as Obras B e C não atenderam integralmente a nenhum dos critérios. Destaca-se a não utilização de estruturas como a Central Municipal de Resíduos (CMR) e Ecopontos, por inexistirem na cidade, bem como o limitado conhecimento e aplicação das diretrizes do PMGIR, mesmo publicado desde 2018.

A análise comparativa evidencia uma discrepância significativa entre as exigências legais e as práticas adotadas nos canteiros de obras. Embora algumas iniciativas isoladas sejam observadas, como a segregação de resíduos e o reaproveitamento de materiais, estas não ocorrem de forma sistemática e integrada. Esses resultados corroboram estudos anteriores que apontam que práticas como segregação, controle e destinação adequada são essenciais para uma gestão eficiente dos RCC [3] [11].

De forma geral, a Obra A apresentou desempenho mais equilibrado, embora ainda distante da conformidade plena. A Obra C destacou-se positivamente na esfera federal, mas apresentou limitações nas demais. Já a Obra B evidenciou o cenário mais crítico, com deficiências em praticamente todos os aspectos avaliados. Esses achados

reforçam a existência de um descompasso entre o arcabouço legal e sua aplicação prática, possivelmente associado à falta de fiscalização, capacitação técnica e integração entre os agentes envolvidos.

A análise comparativa evidencia uma discrepância significativa entre as exigências legais e as práticas adotadas nos canteiros de obras. Enquanto a Obra A apresentou desempenho mais equilibrado e a Obra C destacou-se na esfera federal, a Obra B evidenciou o cenário mais crítico, com deficiências em praticamente todos os aspectos.

Essa queda de conformidade à medida que se avança para a esfera municipal em Quixadá-CE reflete um cenário nacional de negligência na aplicação de leis robustas. Barreiras como a fragmentação da cadeia e a falta de incentivos resultam na escassez de infraestrutura pública, o que se materializa localmente pela total inexistência de Ecopontos e Centrais de Resíduos (CMR) na cidade.

Esse panorama converge com o diagnóstico de Pelotas-RS [11], onde os autores demonstraram que, mesmo gerando expressivos 315,08m^3/dia de RCC, a falta de infraestrutura licenciada ativa fez com que 22,32% do entulho fosse descartado ilegalmente com o lixo doméstico, restando bota-foras informais ou comerciais. O cenário reforça que o gerenciamento nos canteiros depende diretamente do suporte e fiscalização do poder público local.

Assim, o descompasso em Quixadá-CE confirma que o PMGIR local é inoperante sem investimentos estruturais e fiscalização severa. Essa fragilidade institucional é ratificada pelas evidências de [6], cujos dados revelam que 80% dos agentes consideram a fiscalização municipal sobre os RCC deficiente ou inexistente durante as obras, culminando em 60% das empresas destinando resíduos a bota-foras clandestinos por falta de triagem e suporte logístico público.

Diante disso, torna-se fundamental o fortalecimento de ações de fiscalização, a ampliação de programas de capacitação profissional e a melhoria da infraestrutura municipal, com a implementação efetiva de CMRs e Ecopontos, conforme previsto no PRGIRS de 2018 e atualmente inexistentes na cidade. Além disso, destaca-se a necessidade de promoção de uma cultura organizacional voltada à sustentabilidade no setor da construção civil.

CONCLUSÕES

Este estudo teve como objetivo diagnosticar a gestão dos RCC no município de Quixadá-CE, avaliando a efetividade da aplicação das legislações nas esferas federal, estadual e municipal. Os resultados evidenciaram uma significativa discrepância entre as exigências normativas e as práticas adotadas nos canteiros de obras analisados.

De modo geral, observou-se que, embora exista um arcabouço legal estruturado e bem definido, sua aplicação ocorre de forma parcial e não sistemática. A Obra C apresentou melhor desempenho na esfera federal (83%), enquanto a Obra A se destacou por apresentar conformidade em todas as esferas, ainda que de forma limitada. Por outro

lado, a Obra B evidenciou o cenário mais crítico, com baixos índices de atendimento e ausência de práticas essenciais de gerenciamento dos resíduos.

Os resultados indicam o um descompasso entre a legislação e sua aplicação prática, associado a fatores como deficiência na fiscalização, ausência de capacitação técnica, desconhecimento das normas e limitações na infraestrutura local. Destaca-se, ainda, a baixa adesão às diretrizes municipais, especialmente ao PMGIR, bem como a inexistência na cidade da utilização de estruturas como Centrais Municipais de Resíduos e Ecopontos.

Diante desse cenário, evidencia-se a necessidade de fortalecimento das ações de fiscalização, ampliação de programas de capacitação profissional e maior integração entre os agentes envolvidos. Além disso, é fundamental promover uma mudança de abordagem no setor, reconhecendo a gestão adequada dos RCC não apenas como exigência legal, mas como estratégia para aumento da eficiência, redução de impactos ambientais e geração de valor econômico.

Como limitação deste estudo, aponta-se a amostragem restrita a três canteiros de obras, decorrente de barreiras logísticas e de autorizações na região. Contudo, buscou-se mitigar essa restrição garantindo heterogeneidade amostral ao abranger obras em diferentes esferas administrativas (pública municipal, federal e iniciativa privada) e estágios construtivos distintos, permitindo traçar um diagnóstico qualitativo heterogêneo da realidade local.

Como continuidade e sugestões para trabalhos futuros, recomenda-se ampliar o escopo amostral para mais canteiros e cobrir outros municípios do Ceará, viabilizando comparações regionais. Sugere-se, ainda, a investigação quantitativa dos impactos econômicos da gestão de RCC, além de avaliar a efetividade de instrumentos de fiscalização e políticas públicas locais.

DECLARAÇÃO

Os autores declaram que utilizaram ferramentas de inteligência artificial generativa e tecnologias assistidas por IA apenas como apoio à preparação do manuscrito. Durante a elaboração deste artigo, o segundo autor utilizou a ferramenta ChatGPT para aprimorar a coesão textual e reduzir a extensão de alguns parágrafos, a fim de atender ao limite de palavras estabelecido pelo template do evento. Após a utilização da ferramenta, os autores revisaram, editaram e validaram todo o conteúdo do manuscrito, assumindo integral responsabilidade pelo artigo publicado.

REFERÊNCIAS

[1] LEÃO, Ú. M. M. R.; LEÃO, M.; SCHNEIDER, R. M. Panorama e análise crítica da gestão de resíduos da construção civil no Brasil: desafios, normativas e perspectivas para a sustentabilidade. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 16, n. 1, e8680, feb. 2025. DOI: https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2025.001.0001

[2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024**. São Paulo: ABREMA, 2024. Disponível em:

https://static.poder360.com.br/2024/12/panorama-dos-residuos-solidos-no-brasil-2024.pdf. Acesso em: 20 abr. 2025.

[3] LEITE, I. C. A. et al. Gestão de resíduos na construção civil: um estudo em Belo Horizonte e região metropolitana. **REEC - Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, v. 14, n. 1, p. 110-123, jan./jun. 2018. DOI: https://doi.org/10.5216/reec.v14i1.44439

[4] BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Lei n. º 12.305,** de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2010.

[5] BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 307**, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2002.

[6] GONÇALVES, S. C. et al. A gestão dos resíduos da construção civil sob os aspectos legais e normativos. **Revista NUPEM**, v. 4, n. 7, p. 133-151, 2012. Disponível em: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=589277818011. Acesso em: 25 nov. 2025.

[7] YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

[8] GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

[9] CEARÁ. Secretaria do Meio Ambiente. **Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – Região Sertão Central**. Fortaleza, CE: SEMA, 2018.

[10] CEARÁ. **Lei nº 16.032 de 20 de junho de 2016**. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos no âmbito do estado do Ceará. Diário Oficial do Estado, Fortaleza, CE, 2016.

[11] TESSARO, A. B.; SÁ, J. S.; SCREMIN, L. B. Quantificação e classificação dos resíduos procedentes da construção civil e demolição no município de Pelotas, RS. **Ambiente Construído**, v. 12, n. 2, p. 121-130, abr./jun. 2012. DOI: https://doi.org/10.1590/S1678-86212012000200008