



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



ANÁLISE DA GERAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM DIFERENTES TIPOS E FASES DE CONSTRUÇÕES

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.9.26.VII-008>

Elem Fernanda Almeida Magalhães*, Evanice Pinheiro Gomes

*Universidade Federal do Pará (UFPA), aelemalmag@gmail.com

RESUMO

A construção civil desempenha papel fundamental no desenvolvimento econômico e social, porém é também uma das atividades que mais contribuem para a geração de impactos ambientais, especialmente em função da elevada produção de resíduos da construção civil (RCC). Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo analisar a geração, a classificação e o gerenciamento dos resíduos da construção civil no município de Tucuruí, no estado do Pará, com ênfase na reciclagem e reutilização como estratégias sustentáveis. A metodologia adotada baseia-se em uma abordagem qualitativa e quantitativa, incluindo visitas técnicas a diferentes canteiros de obras de portes distintos e ao Laboratório de Engenharia Civil, permitindo a identificação dos tipos de resíduos gerados, suas classes segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002 e as práticas de gerenciamento adotadas. Os resultados parciais indicam a predominância de resíduos das classes A e B, evidenciando significativo potencial técnico para reaproveitamento. Apesar disso, observam-se fragilidades relacionadas à segregação e à destinação adequada dos resíduos, o que reforça a necessidade de aprimoramento das práticas de gestão. Dessa forma, o estudo contribui para a discussão sobre a implementação de soluções sustentáveis no setor da construção civil, visando à redução dos impactos ambientais e ao fortalecimento da economia circular no contexto local.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Construção Civil, Reciclagem, Reaproveitamento, Gerenciamento de RCC

ABSTRACT

The construction industry plays a fundamental role in economic and social development, but it is also one of the activities that contributes most to the generation of environmental impacts, especially due to the high production of construction and demolition waste (CDW). Given this scenario, this study aims to analyze the generation, classification, and management of construction waste in the municipality of Tucuruí, in the state of Pará, with an emphasis on recycling and reuse as sustainable strategies. The methodology adopted is based on a qualitative-quantitative approach, including technical visits to different construction sites of varying sizes and to the Civil Engineering Laboratory, allowing the identification of the types of waste generated, their classes according to CONAMA Resolution No. 307/2002, and the management practices adopted. Preliminary results indicate a predominance of Class A and B waste, highlighting significant technical potential for reuse. Despite this, weaknesses related to waste segregation and proper disposal are observed, reinforcing the need to improve management practices. Therefore, this study contributes to the discussion on implementing sustainable solutions in the construction sector, aiming to reduce environmental impacts and strengthen the circular economy in the local context.

KEY WORDS: Construction and Demolition Waste, Recycling, Reuse, Management of CDW.

INTRODUÇÃO

A área da construção civil é uma das maiores e mais representativas atividades econômicas do mundo, possuindo um papel essencial no desenvolvimento econômico e social. O setor é responsável por gerar milhões de empregos diretos e indiretos, além de impulsionar a economia e criar infraestrutura fundamental para a sociedade. Pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) reforçam que o setor tem desempenhado um papel essencial no impulsionamento da economia nacional, contribuindo para a geração de empregos e movimentação da cadeia produtiva (IBGE, 2024). Apesar da sua relevância econômica, o ramo da construção civil também é um dos que mais causam impactos ambientais.

Os resíduos da construção civil (RCC), também chamados de resíduos de construção e demolição (RCD), geram impactos ambientais severos quando são dispostos de forma irregular. Segundo Marques Neto (2005), o descarte inadequado pode “trazer prejuízos ao meio ambiente, causar obstrução de vias de tráfego e enchentes, devido ao



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



assoreamento dos córregos”. Esses resíduos afetam a drenagem urbana, poluem solos e cursos d’água e ainda favorecem a proliferação de vetores nocivos à saúde.

Além do elevado consumo de recursos não renováveis, o setor da construção civil é responsável por uma significativa geração de resíduos sólidos provenientes das diversas etapas construtivas, de reformas a demolições. Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (ABREMA, 2024), estima-se que foram geradas cerca de 44 milhões de toneladas de resíduos de construção e demolição no Brasil em 2023. Embora a geração de resíduos da região Norte seja menor quando comparada a outras regiões, o relatório anterior já apontava que ela gerou 3,8% do total nacional de resíduos de demolições (ABREMA, 2024). Diante desse cenário, Marques Neto, Gonçalves e Rocha (2023) ressaltam que, a implantação de um sistema de gestão é importante no sentido de superar os cenários de degradação do meio ambiente e da utilização descontrolada de recursos naturais que deveriam ser preservados.

Nesse contexto, cresce a busca por alternativas que tornem o setor mais sustentável. “Uma solução, que a cada dia ganha força entre os pesquisadores, é a reciclagem de RCD e sua reutilização na própria construção civil, como matéria-prima alternativa” (BASILEIRO; MATOS, 2015). De forma complementar, Gomes (2021) destaca que os principais ganhos ambientais relacionados à reinserção dos RCD na indústria da construção civil estão na redução dos impactos ambientais causados pela exploração de recursos naturais e na prática da reciclagem e reinserção desses insumos na cadeia produtiva, fortalecendo o conceito de economia circular.

Além disso, conforme apontam Sakthiba *et al.* (2025) “as oportunidades para a reciclagem e reutilização eficiente dos resíduos de construção e demolição são o único meio de lidar com a possível degradação ambiental e preservar os recursos naturais e áreas atualmente disponíveis”. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo apresentar alternativas sustentáveis para o desenvolvimento de práticas de triagem, beneficiamento e reaproveitamento dos resíduos da construção civil, enfatizando a reciclagem e a reutilização como estratégias essenciais para a redução dos impactos ambientais e o incentivo à economia circular no setor. Busca-se, assim, contribuir para a consolidação de uma gestão ambiental mais eficiente e sustentável na construção civil brasileira.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Colaborar com o reaproveitamento de resíduos de agregados da construção civil gerados em obras locais do município de Tucuruí, contribuindo para a redução dos impactos ambientais e para o uso mais eficiente dos recursos naturais.

Objetivos específicos

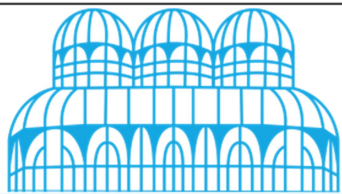
- Mapear os principais tipos de resíduos de agregados produzidos nas atividades construtivas do município;
- Identificar as possibilidades técnicas de reaproveitamento desses resíduos;
- Analisar a viabilidade econômica do reaproveitamento dos agregados;
- Investigar alternativas que possam ser incorporadas à cadeia produtiva da construção civil local;
- Incentivar práticas mais sustentáveis alinhadas aos princípios da economia circular.

METODOLOGIA

A pesquisa adotará uma abordagem qualitativa e quantitativa, permitindo uma compreensão ampla e integrada do gerenciamento de resíduos da construção civil (RCC) e resíduos de demolição (RCD) no município. A etapa qualitativa consistiu em visitas técnicas a canteiros de obras e ao Laboratório de Engenharia Civil (LEC), possibilitando observar diretamente as práticas adotadas no processo construtivo, especialmente no que se refere à segregação, armazenamento, transporte e destinação final dos resíduos. Já a etapa quantitativa envolveu a identificação e análise dos tipos de materiais descartados, suas respectivas proporções e o potencial de reaproveitamento ou reciclagem.

Área de estudo

A pesquisa será realizada no município de Tucuruí, localizado no Sudeste Paraense, a aproximadamente 450 km da capital Belém. O município possui uma estimativa populacional de 116.605 habitantes (IBGE, 2021) e destaca-se pela presença da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, um importante polo de desenvolvimento regional. A economia local é fortemente influenciada pelos setores de energia, comércio e construção civil, o que contribui para o aumento da geração de RCD. Foram realizadas visitas a canteiros de obras do município, abrangendo obras de diferentes portes,



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



desde projetos residenciais até construções públicas, identificadas como Obra A, Obra B e Obra C. Além disso, foi realizada uma visita ao Laboratório de Engenharia Civil (LEC).

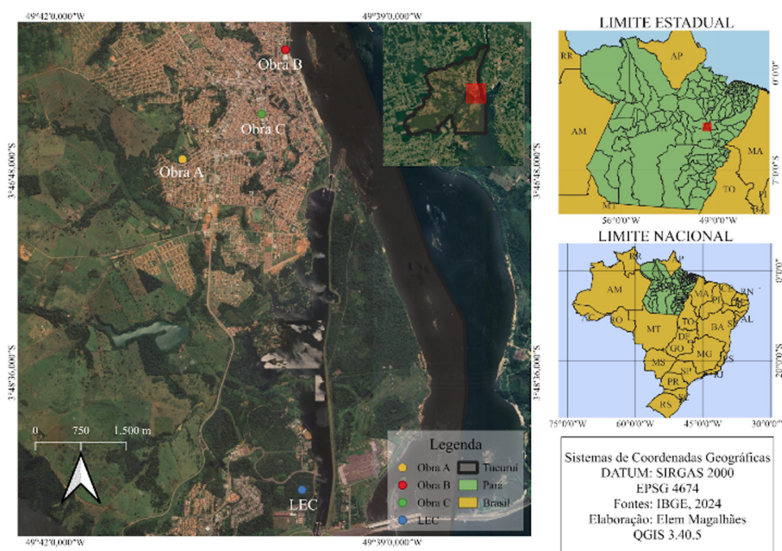


Figura 1 – Mapa georreferenciado das obras visitadas. Fonte: Autor do Trabalho.

Caracterização dos locais de obra visitados

Como parte da etapa de observação direta, foram realizadas visitas técnicas a diferentes canteiros de obras no município de Tucuruí, abrangendo empreendimentos de portes distintos e em diferentes fases de execução. O objetivo foi analisar o contexto físico e operacional de cada obra, observando suas características construtivas e as práticas adotadas no manejo dos resíduos sólidos gerados.

Obra A

A Obra A é um conjunto habitacional, localizado no bairro Santa Mônica, é uma obra de grande porte voltada à construção habitacional seriada. Durante a visita, foi possível observar atividades como escavação, concretagem, levantamento de alvenaria, execução das instalações iniciais e intensa movimentação de materiais como madeira, aço e concreto. A obra encontrava-se na etapa de fundações e na elevação das primeiras unidades habitacionais, apresentando um fluxo significativo de materiais e diversas frentes de serviço atuando simultaneamente.

Obra B

A Obra B é um centro de atividades comerciais, localizada no bairro Matinha em Tucuruí, é uma intervenção pública de médio porte voltada à demolição e adequação de uma edificação existente. No local, observou-se a demolição de estruturas antigas, a remoção de entulhos e a separação de materiais como madeira, plástico, cerâmica e ferro, além da reorganização do espaço físico para a futura reestruturação da feira. No momento da visita, a obra encontrava-se em fase intermediária de demolição, com caçambas já preenchidas e parte dos resíduos devidamente encaminhada para a área de descarte.

Obra C

A obra C corresponde a uma unidade de saúde de alta complexidade, situada no bairro Belém, é uma construção de grande porte caracterizada pelo uso de estrutura metálica e pela implantação de áreas hospitalares padronizadas. Observou-se o uso intensivo de madeira para a confecção de formas, uma vez que, no momento do preenchimento da ficha, a obra encontrava-se nessa etapa construtiva.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



Laboratório de Engenharia Civil

É uma área institucional destinada a atividades educacionais e experimentais, vinculada ao ensino de Engenharia Civil. Trata-se de um ambiente de pequeno porte, onde não ocorre uma obra tradicional, mas sim processos contínuos relacionados à produção e ao ensaio de materiais de construção. A infraestrutura apresenta características de uso permanente, com funções voltadas ao suporte acadêmico e experimental.

Esses diferentes cenários permitiram observar como a geração e o gerenciamento de RCC variam de acordo com o porte da obra, seu grau de complexidade e a etapa construtiva. Também possibilitaram identificar as atividades-fim de cada empreendimento como edificações residenciais, obras públicas ou intervenções de infraestrutura e relacioná-las aos tipos de resíduos produzidos.

Classificação de resíduos e agregados

A Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), define os resíduos da construção civil como “aqueles 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).

A Resolução CONAMA nº 307/2002 (Conselho Nacional do Meio Ambiente) estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil (RCC), classificando-os em quatro classes principais (classe A, B, C e D).

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 infra-estrutura, 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, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso;

Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;

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. (CONAMA, 2002)

Essa classificação é fundamental para promover uma gestão mais organizada e eficiente dos resíduos da construção civil, permitindo identificar corretamente cada tipo de material e, assim, planejar soluções adequadas para sua destinação, reutilização ou reciclagem sempre que necessário.

Técnicas de gerenciamento de RCC

O gerenciamento de resíduos consiste no conjunto de ações que visam reduzir, reutilizar ou reciclar os materiais descartados, englobando planejamento, definição de responsabilidades, práticas operacionais, procedimentos e recursos voltados para a implementação das etapas previstas nos programas e planos de gestão (CONAMA 307/2002). Esse sistema organiza o manejo dos resíduos em etapas sequenciais que visam prevenir a geração, promover a segregação e garantir a destinação ambientalmente adequada. A Resolução CONAMA nº 448/2012, que atualiza e complementa a Resolução CONAMA nº 307/2002, estabelece diretrizes para o gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil. As etapas recomendadas incluem: caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e destinação final.

I – caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;

II – triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos;

III – acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;

IV – transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;

V – destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução. (CONAMA 448/2012)



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



Conforme dispõe o item V, a destinação final dos resíduos deve ser realizada de acordo com a classificação a que pertencem, garantindo que cada classe receba o tratamento adequado. As classes de RCC mencionadas estão descritas no item anterior.

No que se refere à destinação, a norma estabelece que os resíduos da Classe A devem ser preferencialmente reutilizados ou reciclados como agregados, podendo também ser encaminhados a aterros destinados à reservação desses materiais. Os resíduos da Classe B devem ser reutilizados ou reciclados, ou ainda direcionados a áreas de armazenamento temporário que possibilitem sua futura recuperação. Já os resíduos da Classe C devem ser armazenados, transportados e destinados conforme normas técnicas específicas, enquanto os da Classe D também exigem procedimentos normativos próprios para seu armazenamento, transporte e destinação final (CONAMA 448/2012).

Além das resoluções do CONAMA nº 307/2002 e nº 448/2012, o gerenciamento de resíduos deve atender aos princípios e às etapas estabelecidos pela ABNT NBR 17100, que define diretrizes gerais para o gerenciamento de resíduos ao longo de todo o seu ciclo, desde a prevenção da geração, passando pela segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte, até as operações de destinação final, como reutilização, reciclagem, recuperação ou disposição. A norma reforça a importância da identificação adequada dos resíduos em todas as etapas do gerenciamento, bem como da adoção de práticas que minimizem riscos à saúde pública e ao meio ambiente, contribuindo para uma gestão mais eficiente e sustentável dos resíduos da construção civil (ABNT, 2023).

Viabilidade técnica de reaproveitamento

A análise da viabilidade técnica de reaproveitamento dos resíduos da construção civil no município será realizada a partir do diagnóstico da geração de resíduos observado durante as visitas técnicas às obras, considerando os tipos de resíduos mais recorrentes e sua quantidade estimada.

Com base nos resíduos identificados, será realizada uma análise de viabilidade técnica potencial, utilizando como referência o Manual de Aplicação do Agregado Reciclado (MARE) e estudos científicos desenvolvidos sobre o tema. Essas referências serão empregadas para indicar quais resíduos apresentam maior potencial de reaproveitamento, bem como as aplicações tecnicamente mais adequadas para cada tipo de material, de acordo com critérios de desempenho e boas práticas construtivas.

A viabilidade técnica será avaliada a partir da compatibilidade entre os resíduos mais gerados nas obras visitadas e as aplicações recomendadas na literatura técnica, permitindo indicar as alternativas de reaproveitamento mais viáveis para a realidade do município.

RESULTADOS

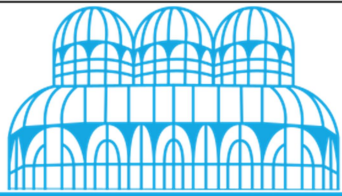
Análise da geração e classificação dos RCC nas obras visitadas

Obra A

Os resíduos gerados são, em sua maioria, classificados como Classe A e Classe B, segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002. Observou-se, contudo, que não há segregação adequada entre os diferentes tipos de resíduos, sendo todos depositados de forma conjunta, muitas vezes ao ar livre, o que contraria as diretrizes da referida norma.

O transporte dos RCCs é realizado pela prefeitura, em intervalos de aproximadamente 15 dias. No que diz respeito à destinação final dos resíduos da construção civil, ela varia conforme o tipo de material e a etapa da obra. De modo geral, há práticas pontuais de reaproveitamento no próprio canteiro, porém a destinação predominante dos resíduos ainda é o encaminhamento para aterros.

Os resíduos de ferragens apresentam melhor aproveitamento, sendo parcialmente reutilizados no canteiro, enquanto o excedente é destinado à venda. Os resíduos de madeira, provenientes principalmente das atividades de fundação, também são parcialmente reaproveitados em usos secundários, com o material excedente sendo descartado. Já os resíduos de concreto são gerados em menor volume e, quando produzidos, são majoritariamente destinados ao aterro, com reaproveitamento pontual e informal na fundação. Quanto ao solo de escavação, apenas uma pequena parcela é reaproveitada, sendo a maior parte encaminhada ao aterro.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



Figura 2 – Resíduos gerados na Obra A. Fonte: Autor do Trabalho.

Ademais, foi questionada a utilização de materiais recicláveis na execução da obra, tais como blocos ou tijolos produzidos a partir de resíduos reaproveitados. Constatou-se que não há aplicação de materiais reciclados no empreendimento, sendo empregados exclusivamente insumos convencionais.

Obra B

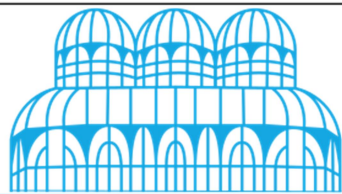
Os resíduos gerados na Obra B são majoritariamente classificados como Classe A e Classe B, conforme a Resolução CONAMA nº 307/2002, abrangendo materiais como madeira, plástico, sacos de argamassa, telhas, solo e tijolos (Figura 3). A obra encontrava-se nas fases de demolição e acabamento no momento da visita técnica, o que contribuiu para a diversidade de resíduos observados.



Figura 3 – Resíduos gerados na Obra B. Fonte: Autor do Trabalho.

Quanto ao gerenciamento dos resíduos da construção civil, constatou-se a adoção de práticas mais organizadas em relação à segregação, sendo os resíduos separados de acordo com suas classes. O acondicionamento ocorre de forma predominantemente ao ar livre, em áreas destinadas ao armazenamento temporário. Até a data da visita, haviam sido retiradas 16 caçambas com volume de 16 m³ cada, e a retirada de entulhos ocorre, em média, a cada quatro meses.

O transporte dos resíduos é realizado pela prefeitura municipal. No que se refere à destinação final, os resíduos são encaminhados ao aterro ou reaproveitados, conforme o tipo de material. Destaca-se o reaproveitamento de ferragens, que são destinadas para utilização em outra obra. Observou-se, ainda, que os trabalhadores recebem orientações quanto



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



à economia de materiais e ao reaproveitamento sempre que possível, o que contribui para a redução de perdas e desperdícios no canteiro.

Obra C

Na Obra C, não foi possível realizar visita técnica in loco; entretanto, as informações foram obtidas por meio do preenchimento da ficha de caracterização pelo responsável técnico da obra. No período analisado, a obra encontrava-se na fase de execução de formas, com geração predominante de resíduos de madeira, classificados como Classe B, conforme a Resolução CONAMA nº 307/2002.

A obra gera aproximada de 40.000 m² de resíduos e adota práticas de gerenciamento de resíduos que incluem a segregação por classe e o acondicionamento em caçambas. O transporte dos resíduos é realizado por meio de frota própria da obra, não havendo informação disponível quanto à destinação final dos materiais gerados.

De modo geral, a obra é considerada limpa, em razão do uso predominante de estrutura metálica, o que contribui para a redução significativa da geração de resíduos da construção civil quando comparada a sistemas construtivos convencionais.

LEC

No Laboratório de Engenharia Civil, há geração contínua de resíduos em função da realização de ensaios experimentais. Os resíduos são provenientes, principalmente, de ensaios de concreto, argamassas, solos e aço, resultando na geração de materiais como concreto, solo, agregado graúdo e miúdo, madeira e hidróxido de sódio (Figura 4). De acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002, esses resíduos enquadram-se nas Classes A, B e D.

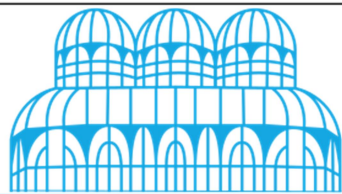


Figura 4 – Resíduos gerados no LEC. Fonte: Autor do Trabalho.

A quantidade estimada de resíduos gerados corresponde a aproximadamente dois caminhões com capacidade de 8 m³ cada. Quanto às etapas de gerenciamento, observa-se que a segregação é realizada por classe, sendo os materiais separados ainda no local de geração. O acondicionamento ocorre em baias ao ar livre, nas quais resíduos de concreto, agregados e blocos são armazenados conjuntamente, enquanto a madeira e os solos são acondicionados em baias específicas.

O transporte dos resíduos é realizado por empresa terceirizada, responsável pelo encaminhamento ao aterro. Parte dos resíduos é reutilizada, principalmente por meio de doações para uso em canteiros de jardinagem, enquanto os aditivos químicos, como o hidróxido de sódio, permanecem estocados de forma adequada. Os resíduos ficam armazenados no laboratório até que seja atingida quantidade suficiente para o recolhimento, o que ocorre, em média, a cada um ano.

A Tabela 1 apresenta o resumo dos resíduos da construção civil identificados nas obras visitadas, bem como sua classificação conforme a Resolução CONAMA nº 307/2002. Observa-se a predominância de resíduos enquadrados nas classes A e B, especialmente em obras de maior porte e em fases iniciais ou de demolição, o que indica potencial para estratégias de reaproveitamento e reciclagem no contexto local.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



Tabela 1 - Síntese da geração e classificação dos RCC nas obras visitadas. Fonte: Autor do Trabalho.

Obra	Fase da Obra	Resíduos identificados	Classe CONAMA nº 307/2002
Obra A	Fundação e concretagem	Solo, concreto, madeira, ferragens e isopor	A e B
Obra B	Demolição e acabamento	Madeira, plástico, saco de argamassa, telha, solo e tijolo	A e B
Obra C	Forma/desforma	Madeira	B
LEC	Uso contínuo em ensaios	Concreto, solo, agregado graúdo e miúdo, madeira e hidróxido de sódio	A, B e D

Análise da viabilidade técnica de reaproveitamento

A Tabela 2 apresenta os resíduos mais gerados nas obras, identificados por meio das visitas técnicas descritas no item anterior a este, bem como as formas de aplicação mais indicadas pelo Manual de Aplicação do Agregado Reciclado (MARE).

Tabela 2 - Resíduos gerados, classificação e aplicações indicadas pelo MARE. Fonte: Autor do Trabalho.

Resíduo	Aplicação Indicada
Concreto	Produção de agregado reciclado para uso em camadas de base e sub-base de pavimentação, regularização de terrenos e concreto sem função estrutural, após beneficiamento.
Solo	Reutilização em serviços de terraplenagem, regularização de áreas e preenchimentos, desde que atendidas as condições geotécnicas.
Telha cerâmica	Trituração para uso como agregado reciclado em camadas de pavimentação e regularização de terrenos.
Tijolo Cerâmico	Produção de agregado reciclado para aplicação em bases, sub-bases, argamassas sem função estrutural e regularização

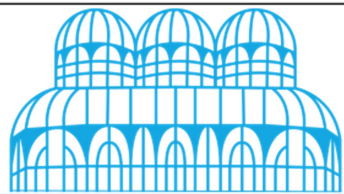
A viabilidade técnica de reaproveitamento dos resíduos da construção civil no município de Tucuruí, com base nas aplicações indicadas pelo Manual de Aplicação do Agregado Reciclado (MARE), demonstra potencial principalmente para os resíduos classificados como Classe A, em função da quantidade gerada e da frequência com que esses materiais foram observados nas obras visitadas.

O resíduo de concreto foi identificado de forma recorrente nas diferentes obras analisadas, ainda que, em alguns casos, em volumes pontuais. Considerando a soma da geração ao longo do tempo e a diversidade de empreendimentos em execução no município, observa-se viabilidade técnica para sua reciclagem após beneficiamento, possibilitando a produção de agregado reciclado para aplicação em camadas de base e sub-base de pavimentação, além de regularização de terrenos e concretos sem função estrutural. Essas aplicações são compatíveis com a realidade local, especialmente em obras de infraestrutura urbana e serviços de manutenção viária.

O solo proveniente de atividades de escavação foi um dos resíduos mais frequentemente observados nas visitas técnicas, sendo gerado em grandes quantidades. Do ponto de vista técnico, sua reutilização em serviços de terraplenagem, preenchimentos e regularização de áreas mostra-se altamente viável, desde que atendidas as condições geotécnicas mínimas. A elevada disponibilidade desse material no município reforça seu potencial de reaproveitamento, reduzindo a necessidade de transporte para aterros e a extração de solos naturais para novas obras.

As telhas cerâmicas e os tijolos cerâmicos também foram identificados em volumes significativos, especialmente em obras nas fases de demolição e acabamento. A trituração desses materiais para produção de agregado reciclado, conforme indicado pelo MARE, apresenta viabilidade técnica para aplicações em camadas de pavimentação, bases, sub-bases e regularização de vias. A quantidade observada, associada à recorrência desse tipo de resíduo em obras de reforma e demolição no município, indica que seu reaproveitamento pode ser tecnicamente viável, sobretudo em intervenções de menor exigência estrutural.

De modo geral, a análise conjunta da quantidade de resíduos gerados, do perfil das obras visitadas e das aplicações recomendadas pelo MARE evidencia que o município de Tucuruí apresenta condições técnicas favoráveis para o reaproveitamento de resíduos Classe A. No entanto, a efetiva implementação dessas aplicações depende da adoção de práticas mais consistentes de segregação, beneficiamento e planejamento do gerenciamento dos resíduos, aspectos que ainda se mostram incipientes nas obras analisadas.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



CONCLUSÕES

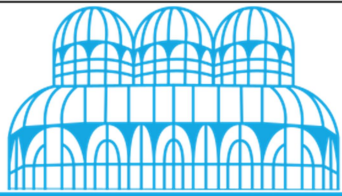
Conclui-se que o município de Tucuruí apresenta potencial técnico significativo para o reaproveitamento de resíduos da construção civil, especialmente aqueles classificados como Classe A, tais como concreto, solo e materiais cerâmicos. A partir do mapeamento realizado nas obras analisadas, verificou-se que há predominância desses resíduos, os quais, apesar de possuírem potencial de reutilização, ainda são majoritariamente destinados a aterros. Esse cenário evidencia a necessidade de melhorias nas práticas de gerenciamento, especialmente no que se refere à segregação, acondicionamento e destinação final.

No que diz respeito aos objetivos propostos, constatou-se que o estudo foi capaz de identificar os principais tipos de resíduos gerados, bem como analisar suas possibilidades de reaproveitamento, com base em diretrizes técnicas consolidadas. Dessa forma, os resultados obtidos demonstram que há viabilidade técnica para a utilização desses materiais em aplicações como pavimentação, regularização de terrenos e produção de concretos sem função estrutural. Entretanto, observa-se que a efetiva implementação dessas práticas ainda depende de avanços na gestão dos resíduos, bem como de maior incentivo à adoção de soluções sustentáveis no setor da construção civil local.

Por fim, destaca-se que o reaproveitamento de resíduos contribui diretamente para a redução dos impactos ambientais, diminuição da extração de recursos naturais e fortalecimento dos princípios da economia circular, configurando-se como uma alternativa viável para o desenvolvimento sustentável do município.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREMA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil*. 2024. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 15 dez. 2026.
2. ANGULO, Sergio Cirelli et al. *MARE: manual de aplicação do agregado reciclado*. São Paulo: Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, 2023. DOI: <https://doi.org/10.11606/9786589190196>. Disponível em: <https://www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/1150>. Acesso em: 14 jan. 2026.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 17100-1: Gerenciamento de resíduos — Parte 1: Requisitos gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.
4. BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 03 ago. 2010. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil/03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 22 nov. 2025.
5. BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. *Cerâmica*, v. 61, n. 358, p. 178–189, abr. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ce/a/8v5cGYtby3Xm3Snd6NjNdtQ/>. Acesso em: 14 jan. 2026.
6. CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução no 307 de 5 de julho de 2002**.
7. CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução no 448 de 18 de janeiro de 2012**.
8. GOMES, Henrique Comba. *Agregados reciclados em concretos para a mitigação de impactos da indústria da construção civil*. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Varginha, 2021. Disponível em: <https://www.eng-civil.varginha.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/154/2021/09/AGREGADOS-RECICLADOS-EM-CONCRETOS-PARA-A-MITIGA%C3%87%C3%83O-DE-IMPACTOS-Gomes-Henrique.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2026.
9. GONÇALVES, G. H. V. et al. Proposição e análise de viabilidade econômica de cenários para o gerenciamento de resíduos da construção civil por meio de consórcios intermunicipais. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 28, p. e20220255, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/VvxZNtfRwcbBmnTVmKTnBHR/>. Acesso em: 14 jan. 2026.
10. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Em 2022, ocupação na indústria da construção cresce 4,4% e serviços especializados ganham participação no valor de obras do setor*. Agência de Notícias IBGE, 29 maio 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/40192-em-2022-ocupacao-na-industria-da-construcao-cresce-4-4-e-servicos-especializados-ganham-participacao-no-valor-de-obras-do-setor>. Acesso em: 10 jan. 2026.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



11. MARQUES NETO, José da Costa; SCHALCH, Valdir; DUARTE, Ruth Gouvêa. *Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil*. São Carlos: RiMa, 2005. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001514070>. Acesso em: 14 jan. 2026.
12. SAKTHIBALA, R. K.; VASANTHI, P.; HARIHARASUDHAN, C.; PARTHEEBAN, P. *A critical review on recycling and reuse of construction and demolition waste materials*. *Cleaner Waste Systems*, v. 12, p. 100375, 2025. Disponível em: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2025CIWS...1200375S/abstract>. Acesso em: 14 jan. 2026.