



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano  
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



## GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM OBRAS RESIDENCIAIS DE GRANDE PORTE EM SÃO LUÍS (MA)

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.9.26.VII-010>

Douglas Burnier Almeida Pereira (\*), Taiana Cestonaro, Ana Elis Moraes de Almeida, Sílvia Maria Alves Corrêa Oliveira

\* Universidade Estadual do Maranhão – UEMA. E-mail: taiana@desa.ufmg.br.

### RESUMO

O setor da construção civil é um grande utilizador de recursos naturais e gerador de resíduos. Comparativamente, gera-se mais resíduos da construção civil – RCC do que resíduos sólidos urbanos em nível mundial e também nos municípios brasileiros. Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a taxa de geração, a composição e as rotas de destinação dos resíduos da construção civil gerados em obras de edificação residenciais de grande porte no município de São Luís/MA. O levantamento dos dados foi feito com base nos Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR), documento de emissão obrigatória pelo empreendedor da obra quando do transporte dos resíduos para sua destinação final. O MTR é um documento a ser preenchido pelo gerador do resíduo, em que constam informações sobre as quantidades geradas (massa ou volume), descrição do resíduo e os responsáveis pela geração, transporte e destinação final dos resíduos. Esses documentos constam nos processos de licenciamento ambiental das obras e esses dados foram disponibilizados à pesquisa pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMAM do município. Foram analisados os MTR de dez obras de edificação residencial executadas entre 2017 e 2022 no município de São Luís/MA. A taxa de geração de RCC nas obras de construção na capital maranhense foi de 0,0214 m<sup>3</sup> resíduo/m<sup>2</sup> obra (valor mediano). A geração de RCC classe A, B e C representou 83,6, 14,3 e 2 % do total gerado, respectivamente, não havendo registro da geração de RCC classe D. O principal destino dos RCC Classe A e Classe C foi o aterramento e dos RCC Classe B o tratamento de efluentes e o aterramento. Contatou-se também que parte da destinação dos resíduos é desconhecida. Conclui-se que a taxa de geração de RCC nas obras de construção de condomínios residenciais na capital maranhense é inferior ao reportado na literatura nacional, em razão da possível subdeclaração das quantidades geradas, desobrigação de declarar os resíduos reaproveitados na obra, e destinação de algumas classes de RCC sem necessidade de emissão de MTR.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gerenciamento, composição gravimétrica, resíduos sólidos, resíduos construção civil.

### ABSTRACT

The construction sector is a major consumer of natural resources and a significant generator of waste. Globally, and in Brazilian municipalities, construction and demolition waste (CDW) generation exceeds that of municipal solid waste. Therefore, this study aimed to evaluate the generation rate, composition, and disposal routes of construction waste generated in large-scale residential building projects in the municipality of São Luís, Maranhão, Brazil. Data collection was based on Waste Transport Manifests (WTM), a document that must be issued by the project developer when transporting waste to its final destination. The WTM is completed by the waste generator and includes information on quantities generated (mass or volume), waste description, and the parties responsible for generation, transportation, and final disposal. These documents are part of the environmental licensing processes for construction projects and were provided for this research by the Municipal Secretariat of the Environment (SEMMAM). WTMs from ten residential construction projects carried out between 2017 and 2022 in São Luís were analyzed. The CDW generation rate was 0.0214 m<sup>3</sup> of waste per m<sup>2</sup> of built area. Class A, B, and C CDW accounted for 83.6%, 14.3%, and 2% of the total waste generated, respectively, with no records of Class D waste generation. The primary disposal route for Class A and Class C waste was landfilling, while Class B waste was mainly directed to effluent treatment and landfilling. It was also found that part of the waste disposal routes is unknown. The results indicate that the CDW generation rate in residential construction projects in São Luís is lower than values reported in the national literature. This may be explained by possible underreporting of generated quantities, the lack of requirement to declare waste reused on-site, and the disposal of certain CDW classes without the need to issue a WTM.

**KEY WORDS:** Waste management, gravimetric composition, solid waste, construction and demolition waste.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano  
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



## INTRODUÇÃO

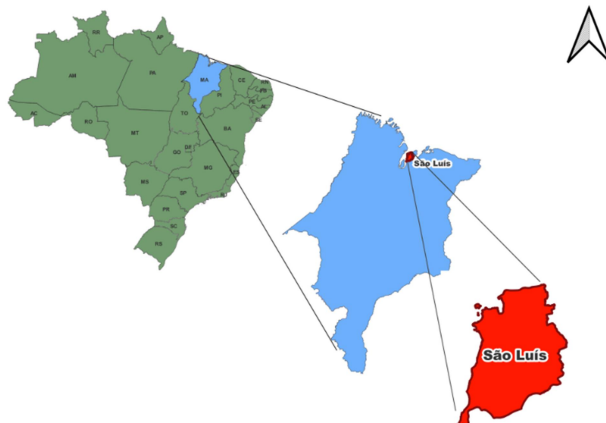
O setor da construção civil é um grande utilizador de recursos naturais e gerador de resíduos. Comparativamente, gera-se mais resíduos da construção civil – RCC do que resíduos sólidos urbanos em nível mundial e nos municípios brasileiros. Estima-se uma geração de RCC da ordem de 1,68 kg/hab.dia e de RSU de 0,74 kg/hab.dia em nível mundial (KAZA et al., 2018). Nos municípios brasileiros a taxa de geração de RCC é da ordem de 1,45 kg/hab.dia (excluindo solo) (ABRECON, 2024) e de RSU de 1,14 kg per capita por dia (SINISA, 2025). Dos resíduos gerados na construção civil a maioria (>95%) é classe A e classe B conjuntamente, e pode ser reciclada (COUTO NETO, 2007). No modelo construtivo que predomina no Brasil, que é a alvenaria convencional, prevalece a geração de RCC classe A, que inclui tipologias de resíduos como argamassa, concreto, solo, areia e material cerâmico (NAGALLI, 2021). Quando os resíduos não são inseridos em rotas de recuperação/reciclagem e a fiscalização sobre a atividade é precária, abrem-se caminhos para a destinação inadequada dos RCC (em áreas de “bota fora”, encostas, lotes vagos, corpos hídricos, passeios etc.) e suas consequências danosas. A destinação inadequada dos RCC pode ocasionar diversos prejuízos à salubridade das cidades, ao meio ambiente, à paisagem urbana, às estruturas de saneamento (drenagem pluvial), incômodo à passagem de pedestres e gastos públicos devido à necessidade de remoção de depósitos irregulares (LIMA et al., 2020). Dentro do território municipal são definidas duas categorias de geradores de RCC: pequenos e grandes geradores, cada qual com suas obrigações (BRASIL, 2002). Os grandes geradores, tais como empreiteiras e construtoras devem elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, de modo a planejar o gerenciamento dos resíduos gerados nas obras conforme as leis ambientais (BRASIL, 2010; BRASIL, 2002). Além disso, estes grandes geradores de RCC também devem documentar a geração, o transporte e a destinação dos resíduos por meio dos Manifestos de Transporte de Resíduos - MTR, para comprovar, junto aos órgãos ambientais, as quantidades e tipologias de resíduos geradas e os locais de destino (BRASIL, 2002; BRASIL 2020). Com o crescimento da população e aumento da urbanização, a tendência é a atividade da construção civil se expandir, bem como a geração de RCC, tornando a problemática destes resíduos crescente. Corroborar para o aumento da geração de RCC o déficit habitacional que ainda existe no país e a geração de RCC em desastres naturais. Assim, estimar o quantitativo de RCC gerado pelas empresas do ramo nas obras de construção residenciais, sua composição e destinação, possibilita estabelecer um diagnóstico das taxas de geração e da sustentabilidade do gerenciamento destes resíduos, de modo a identificar quais os principais entraves para a melhoria da sustentabilidade da gestão de resíduos no setor e estabelecer dados para subsidiar políticas públicas. A avaliação destas informações a partir do uso do MTR colabora na própria avaliação da ferramenta implementada pelo governo federal para o levantamento dos dados sobre resíduos de diferentes tipologias no território nacional (BRASIL, 2020).

## OBJETIVO

Avaliar a taxa de geração, a composição e as rotas de destinação dos resíduos da construção civil gerados em obras de construção de edificação residenciais de grande porte no município de São Luís/MA.

## METODOLOGIA

Foram analisadas obras de construção de condomínios residenciais executadas no município de São Luís/MA, capital do Maranhão, no Nordeste do Brasil (Figura 1). São Luís está localizada na ilha de Upaon-Açu, da qual também fazem parte os municípios São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa. O município possui área territorial de 583,063 km<sup>2</sup> e população estimada, em 2022, de 1.037.775 habitantes.





**Figura 1. Mapa de localização da área de estudo (município de São Luís/MA)**

Os MTR, constantes nos processos de licenciamento ambiental de cada obra, foram a base de dados da pesquisa para o levantamento das informações sobre a geração, composição e destinação dos RCC. O MTR é um documento a ser preenchido pelo gerador do resíduo, em que constam informações sobre as quantidades geradas (massa ou volume), descrição do resíduo e os responsáveis pela geração, transporte e destinação final dos resíduos.

Foram verificados os processos de licenciamento ambiental (para análise dos MTR), de 10 (dez) obras de construção de condomínios residenciais, referentes ao período de 2017 a 2022. De modo a preservar a identificação das construtoras e das obras analisadas, as obras foram identificadas por numeração. Foram analisadas obras de nove construtoras diferentes. Os dados foram analisados nos processos físicos de licenciamento ambiental que constam na SEMMAM. Durante a análise as informações gerais referentes a obra bem como todos os MTR foram digitalizadas via smartphone, para posterior digitação e tabulação dos dados.

No município de São Luís, as empresas executoras das obras de construção, a partir da área construída de 600 m<sup>2</sup>, devem obrigatoriamente entregar os MTRs à Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMAM. Este documento serve como comprovação da geração e destinação dada aos resíduos, no processo de licenciamento ambiental da obra.

As obras de construção de condomínios residenciais verticais ou horizontais são de licenciamento ambiental municipal obrigatório conforme estabelecido na Lei n.º. 6.324/2018, por serem considerados empreendimento potencialmente poluidores e/ou utilizadores de recursos ambientais. Dessa forma, os executores das obras precisam solicitar as licenças ambientais (licença prévia, de instalação e de operação) à SEMMAM para que tenham suas atividades autorizadas. Nesse processo, é obrigatório por parte dos executores das obras a apresentação dos MTR. Em alguns casos, devido à não apresentação do MTR referente a determinada carga de resíduos destinados para fora da obra, é aceita pela SEMMAM a comprovação por meio da apresentação do Certificado de Destinação de Resíduos – CDF. O CDF é um documento preenchido pelo receptor/destinador do resíduo, que também contém as informações sobre o resíduo gerado e a destinação. Geralmente um CDF contém informações referentes à vários MTR.

No processo de licenciamento dos condomínios residenciais, os MTR devem ser apresentados no ato da solicitação da Renovação da Licença de Instalação (RLI) ou na solicitação da Licença de Operação (LO), uma vez que os resíduos, e por consequência os MTR, são gerados e emitidos, respectivamente, durante a vigência da licença de Instalação (LI), que autoriza a construção da obra.

Atualmente são encontrados dois modelos de MTR na documentação das obras, o modelo antigo (anterior à Portaria do Ministério do Meio Ambiente n.º 280, de 29 de junho de 2020) e o modelo novo (modelo SINIR), padronizado nacionalmente após a publicação da referida portaria e emitido eletronicamente por meio do site do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos - SINIR. As informações sobre a descrição (identificação) dos resíduos e a forma de destinação difere de um modelo para outro. No MTR gerado a partir do SINIR a descrição do resíduo gerado é mais específica e detalhada, feita com base na Lista Brasileira de Resíduos do IBAMA, conforme IN n.º 13/2012 do IBAMA. Este modelo SINIR tornou-se obrigatório no território nacional a partir de 1.º de janeiro de 2021 (BRASIL, 2020). Porém, o modelo SINIR também apresenta maior complexidade no seu preenchimento, devido à necessidade de conhecimento da classificação dos RCC segundo a Conama n.º 307/2002, da própria norma do IBAMA citada (para selecionar corretamente o resíduo que está sendo gerado) e de outras informações técnicas sobre os resíduos (como a densidade aparente dos resíduos, quando do preenchimento do quantitativo gerado em volume) para o correto e fidedigno preenchimento das informações.

Nesta pesquisa foram analisadas apenas as obras com Licença de Operação – LO emitida, uma vez que nestas obras a etapa da construção do empreendimento já estava finalizada e não haveria mais geração de resíduos, bem como todos os MTR já haviam sido entregues pela empresa executora da obra, requisito para a análise do pedido da LO.

Foram analisados apenas os processos de licenciamento ambiental das obras cuja juntada da documentação de todas as licenças ambientais tenha sido possível. Como as licenças ambientais das obras/empreendimentos estão arquivadas fisicamente e não há o protocolo de manter todas as licenças da mesma obra juntas, foi necessário localizar no setor de Arquivos da SEMMAM toda a documentação referente a cada obra, para que pudesse ser disponibilizado para a análise da equipe da pesquisa. Desse modo, a coleta dos dados ocorria conforme fosse finalizada a juntada das licenças ambientais de uma obra específica, de modo que pudessem ser verificadas todas as licenças ambientais na busca pelos MTR.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano  
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



Por algumas obras apresentarem os dois modelos de MTR e com isso o cadastramento do quantitativo de RCC gerados estar parte em volume (MTR antigo) e parte em massa (unidade predominante no MTR modelo SINIR), foi necessária a utilização de fatores de conversão para que fosse possível estabelecer o quantitativo total de resíduos gerados nas obras em uma mesma unidade, o volume. Para tanto foram utilizados valores de densidade aparente dos resíduos reportados na literatura.

Entende-se que nos MTR modelo antigo os resíduos eram quantificados em volume (considerando-se para isso o volume das referidas caçambas metálicas) por ser uma cultura operacional do setor de transporte dos RCC a aquisição visual da informação, por facilitar a própria operação (NAGALLI, 2020). A partir do MTR modelo SINIR, que possibilita registrar o quantitativo em massa e volume, verificou-se que os resíduos passaram a ser registrados em massa, possivelmente devido a necessidade de preenchimento da densidade dos resíduos quando selecionada a opção de reportar o quantitativo do resíduo em volume.

Quando necessário utilizou-se como densidade aparente do RCC Classe A o valor de  $790 \text{ kg/m}^3$  (SILVA; MARQUES NETO, 2021), madeira de  $140,044 \text{ kg/m}^3$ , gesso de  $818,44 \text{ kg/m}^3$ , plástico de  $43,56 \text{ kg/m}^3$ , embalagens de cimento de  $63,11 \text{ kg/m}^3$ , papel de  $58,67 \text{ kg/m}^3$  (VASCONCELOS, LEMOS, 2015), materiais cerâmicos de  $720 \text{ kg/m}^3$  (ANSARI; EHRAMPOUSH, 2018), lodo de esgoto de  $721 \text{ kg/m}^3$ , resíduos de cimento de  $1602 \text{ kg/m}^3$ , (BÓSNIA E HERZEGOVINA, 2015), lixo comum de  $231 \text{ kg/m}^3$  (SILVA, SANTOS, 2010).

No MTR antigo, quanto o resíduo apresentava-se descrito como “entulho” assumiu-se que era composto de RCC Classe A, por ser esta a composição predominante dos resíduos gerados nas obras (COUTO NETO, 2007).

Os dados digitalizados foram digitados e organizados em planilhas eletrônicas, para análise e interpretação das informações, individualmente por obra bem como para a agregação das informações e o estabelecimento de um perfil médio/mediano. Para o cálculo da taxa de geração de RCC nas obras utilizou-se a somatória dos volumes reportados nos MTR/CDF da obra e a área construída da obra, informação disponível no Alvará de Construção constante no processo de licenciamento ambiental. Todos os gráficos referentes à análise descritiva dos dados foram elaborados com auxílio do software R e com o pacote ggplot2.

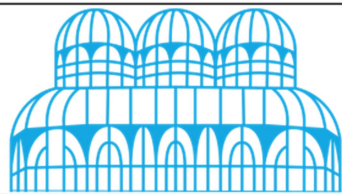
## RESULTADOS

As obras analisadas utilizaram como método construtivo a alvenaria convencional e são obras de grande porte, por apresentarem área construída maior que  $2000 \text{ m}^2$  (Tabela 1) (COSTELLA et al., 2014).

Tabela 1. Características das 10 obras de construção analisadas no município de São Luís/MA

ID	Tipo de Obra	Área Construída ( $\text{m}^2$ )	Porte	Método Construtivo	Início de Execução (mês/ano)	Término da Execução (mês/ano)	Exec. (dias)	MTR/ (novo)	CDF
1	Condomínio	5.386,41	Grande	Alvenaria	jan/21	nov/21	314	17 (7)	Não
2	Condomínio	14.991,09	Grande	Alvenaria	março/21	abr/22	377	86 (77)	Sim
3	Condomínio	12.073,78	Grande	Alvenaria	jan/21	março/22	448	90 (90)	Sim
4	Condomínio	17.898,08	Grande	Alvenaria	jan/20	maio/21	497	43 (15)	Não
5	Condomínio	4.885,51	Grande	Alvenaria	maio/21	fev/22	261	87 (27)	Sim
6	Condomínio	22.095,18	Grande	Alvenaria	jan/20	jan/22	1126	193 (127)	Não
7	Condomínio	6.057,67	Grande	Alvenaria	jan/20	ago/20	223	31 (0)	Não
8	Condomínio	10.677,85	Grande	Alvenaria	ago/17	out/18	413	17 (0)	Não
9	Condomínio	16.566,09	Grande	Alvenaria	jul/17	dez/18	515	19 (0)	Não
10	Condomínio	15.521,96	Grande	Alvenaria	março/19	ago/22	1259	53 (0)	Não

Nota: ID: identificação das obras; Exec: tempo de execução da obra.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano  
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



\*MTR/(novo): Fora dos parênteses: Quantidade total de MTR emitidos por obra (inclusos os MTR modelo antigo, MTR modelo SINIR e os MTR contidos dentro dos CDF). Entre parênteses é detalhada a quantidade de MTR emitidos apenas no modelo novo (modelo SINIR); CDF: indica se a obra apresentou CDF para comprovação da destinação dos resíduos (os MTR referentes aos CDF apresentados estão contabilizados na coluna MTR).

As taxas de geração de RCC encontradas na presente pesquisa foram inferiores as taxas medianas reportadas na literatura, em oito das dez obras analisadas (Tabela 2). Considerando os dados de maneira agregada, a taxa de geração mediana de RCC foi de 0,0214 m<sup>3</sup> resíduo/m<sup>2</sup> de área construída (Tabela 2). Sinduscon (2015) verificou, em 12 nas obras de construção (10 residenciais e 2 comerciais), taxas de geração de resíduos, excluindo da análise o solo, de 0,033 a 0,128 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, sendo a mediana de 0,081 m<sup>3</sup> resíduo/m<sup>2</sup> de área construída. Na cidade de João Pessoa/PB foi encontrada mediana de geração de RCC de 0,097 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> de área construída, considerando 12 obras de construção residenciais (COSTA et al., 2014). No estado do Rio Grande do Sul, a taxa de geração de RCC em 20 obras residenciais analisadas foi de 0,050 a 0,370 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, com mediana de 0,090 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> (DIAS, 2013).

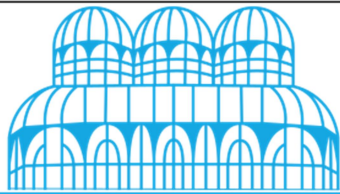
**Tabela 2. Taxa de geração de resíduos da construção civil de cada obra de construção residencial analisada no município de São Luís – MA**

Identificação das obras	Volume gerado (m <sup>3</sup> )	Massa gerada (kg)	Taxa de geração de RCC (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	Taxa de geração de RCC (kg/m <sup>2</sup> )
1	134	106.250	0,0250	19,7
2	835	491.290	0,0557	32,8
3	144	225.970	0,0119	18,7
4	315	181.409	0,0176	10,1
5	780	616.250	0,1597	126,1
6	2.305	1.737.390	0,1043	78,6
7	155	115.954	0,0256	19,1
8	88	69.390	0,0082	6,5
9	118	82.170	0,0071	5,0
10	265	196.360	0,0178	13,2
<b>Soma</b>	5.139	3.822.433	-	-
<b>Mediana</b>	-	-	<b>0,0214</b>	<b>18,9</b>
<b>Média</b>	-	-	<b>0,0433</b>	<b>33,0</b>

As menores taxas de geração de RCC nas obras analisadas nesta pesquisa podem ser consequência da utilização dos MTR para quantificação da geração dos resíduos nas obras. Nos MTR são quantificados apenas os resíduos que são removidos da obra para destinação final e os resíduos cuja remoção exija a emissão de MTR. Assim, não são quantificados os resíduos que são reaproveitados na própria obra, como pode ocorrer com os resíduos Classe A e classe B (madeira). Também podem não entrar na quantificação resíduos recicláveis comuns (RCC Classe B), devido à sua doação ou ao descarte de alguns componentes na coleta municipal. Segundo a Sinduscon (2015), a ausência de contabilização de resíduos gerados em pequenas quantidades nas obras, tais como alguns recicláveis Classe B pode ocorrer devido à dificuldade da sua medição, a sua doação no decorrer da execução da obra ou mesmo a sua destinação ocorrer por processos não formalizados.

Outra possível explicação para as menores taxas de geração observadas é que parte dos resíduos retirados das obras pode não estar sendo registrada por meio da emissão de MTR, inclusive no caso dos RCC Classe A. Assim, para uma quantificação fidedigna da geração de RCC nas obras é necessário fazer esse levantamento a partir do acompanhamento da geração durante as etapas construtivas.

Identificaram-se inconsistências no preenchimento dos MTR no modelo SINIR, o que pode estar contribuindo para erros na quantificação dos resíduos gerados por esta ferramenta, em nível nacional. No sistema SINIR, o registro dos resíduos gerados na unidade de volume exige, obrigatoriamente, o preenchimento da densidade dos resíduos. Verificou-se que, em diversos MTR, o quantitativo de resíduos gerados foi informado na unidade de massa; entretanto, no campo de observações do mesmo documento, constava que o valor se referia ao volume de resíduos (m<sup>3</sup>). Nos MTR do modelo antigo, o registro era realizado em volume, devido à maior facilidade de estimativa visual.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

A classe de resíduos predominante no total de RCC gerados foi a classe A, seguido dos resíduos classe B e classe C, os quais representaram 83,6, 14,3 e 2 % do total gerado, respectivamente. Não houve registro de geração de RCC classe D, que são os resíduos perigosos da atividade (Figura 2). Aqui faz-se necessário esclarecer novamente que em muitos MTR modelo antigo as cargas de resíduos estavam identificadas de uma maneira genérica com a denominação “entulho”. No presente trabalho, o termo “entulho” foi equiparado à RCC classe A, por ser a classe predominante de resíduos nas obras de construção. Apesar disso, poderia haver resíduos de outras classes (B, C ou D) misturados no “entulho”, ainda que em pequenas quantidades.

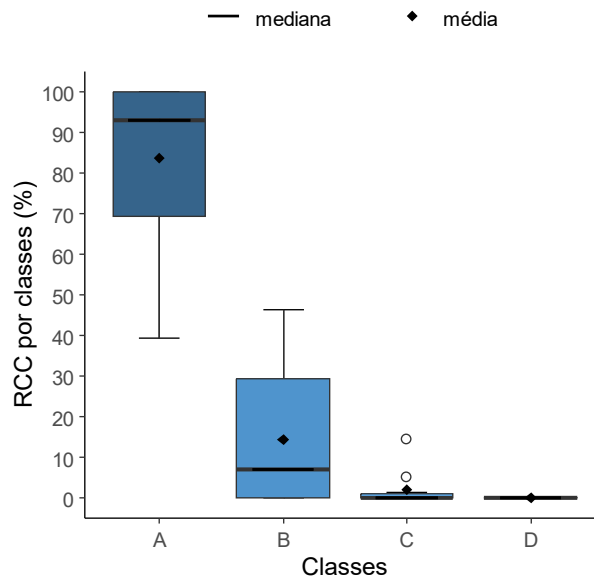


Figura 2. Boxplot dos resíduos gerados, por classe de RCC, nas 10 obras de edificação residencial analisadas no município de São Luís/MA.

Verifica-se também, ao analisar-se as 10 obras individualmente, a predominância da composição de RCC Classe A no total de resíduos gerados (Figura 3). Segundo Couto Neto (2007) os RCC classe A representaram 85 % do total de resíduos gerados em uma obra de construção executada em Belo Horizonte, seguido dos RCC classe B, D e C que representaram 11,1; 3,4 e 0,4 % do total gerado, respectivamente.

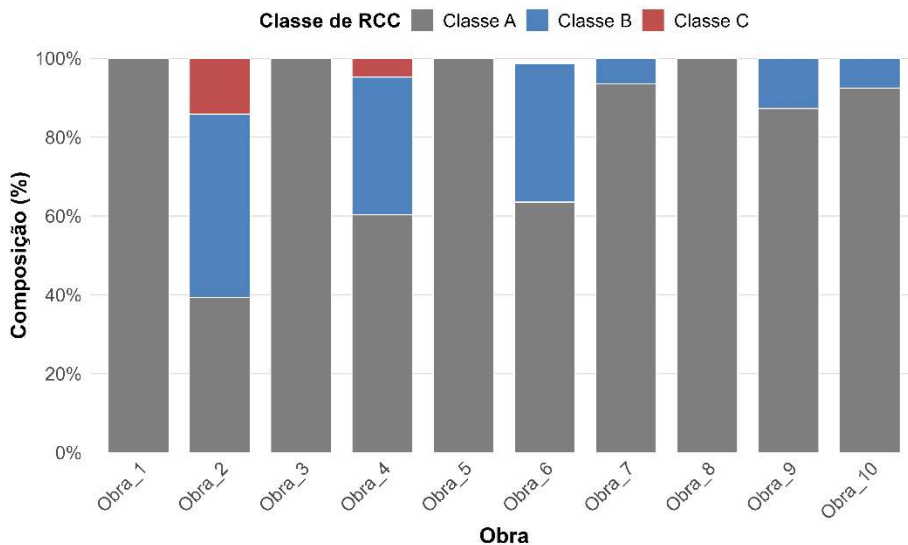


Figura 3. Composição dos RCC, por classe, para cada obra de construção analisada no município de São Luís – MA



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

# 9º CONRESOL

## 9º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



Verifica-se de uma maneira geral, a partir de uma análise agregada de todas as obras, que os componentes mais presentes nos resíduos são aqueles pertencentes às Classes A e B (Figura 4).

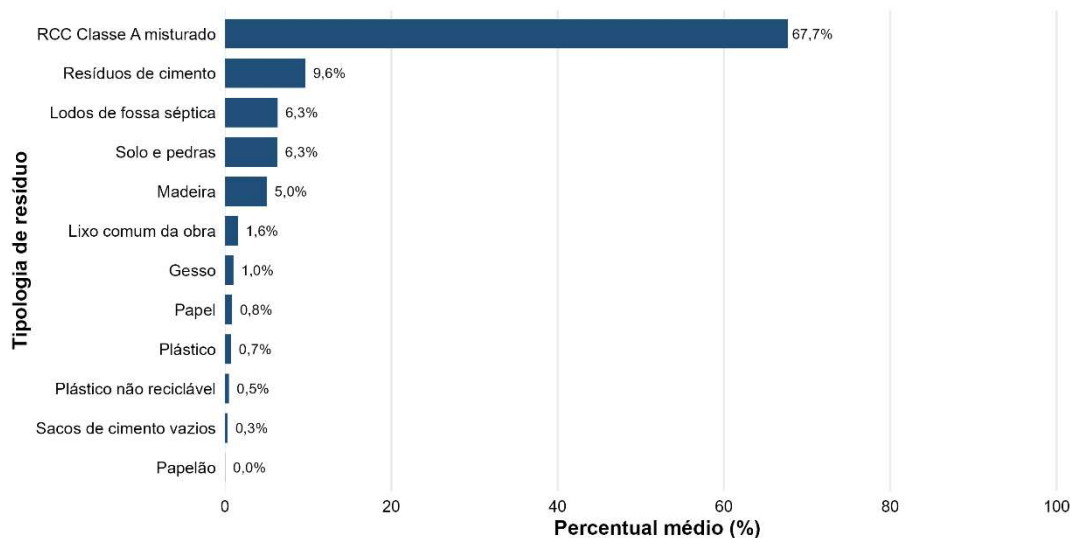


Figura 4. Composição dos RCC gerados nas dez obras de construção analisadas no município de São Luís/MA.

Na Figura 5 são discriminados, para cada obra, os componentes presentes no total de resíduos gerados.

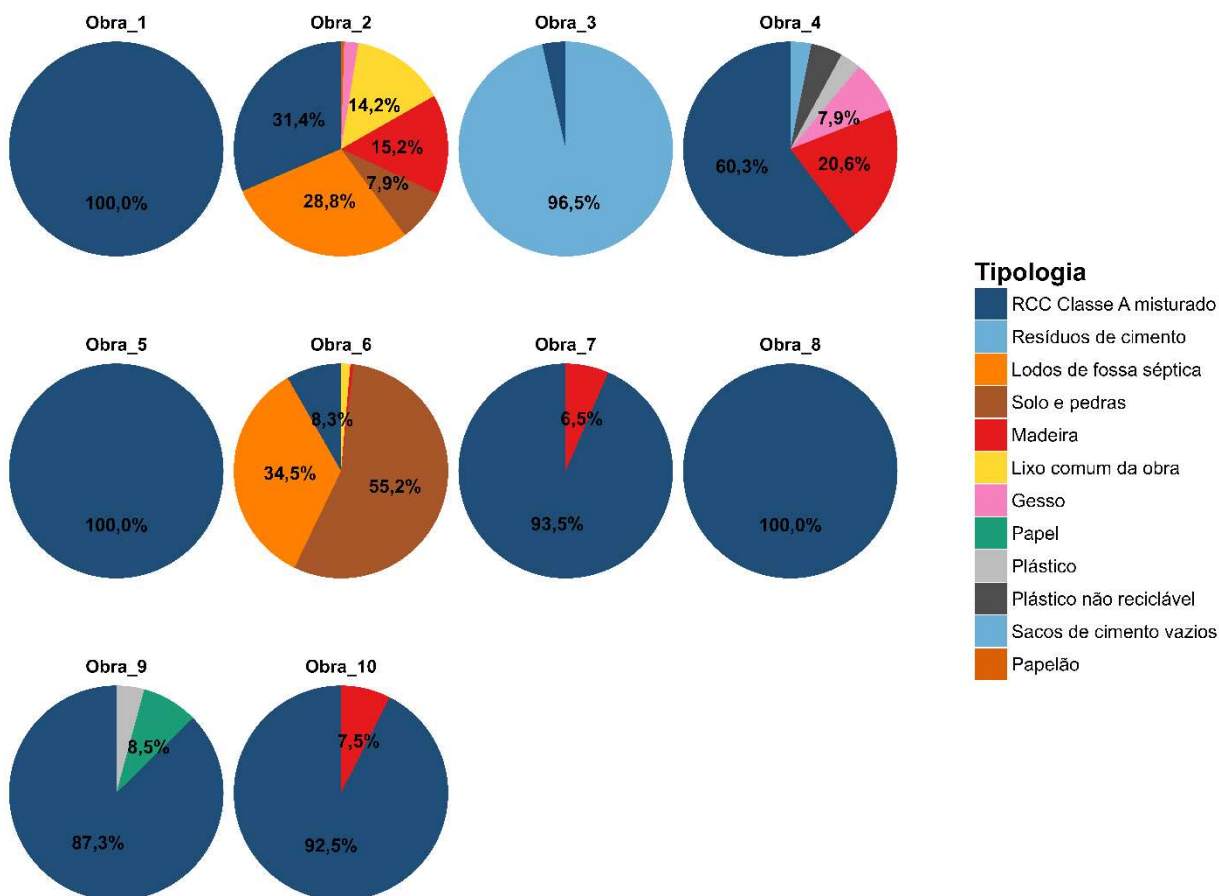
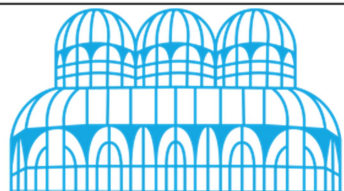


Figura 5. Composição dos resíduos gerados nas dez obras de construção analisadas no município de São Luís/MA, por tipologia de resíduo e por obra



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

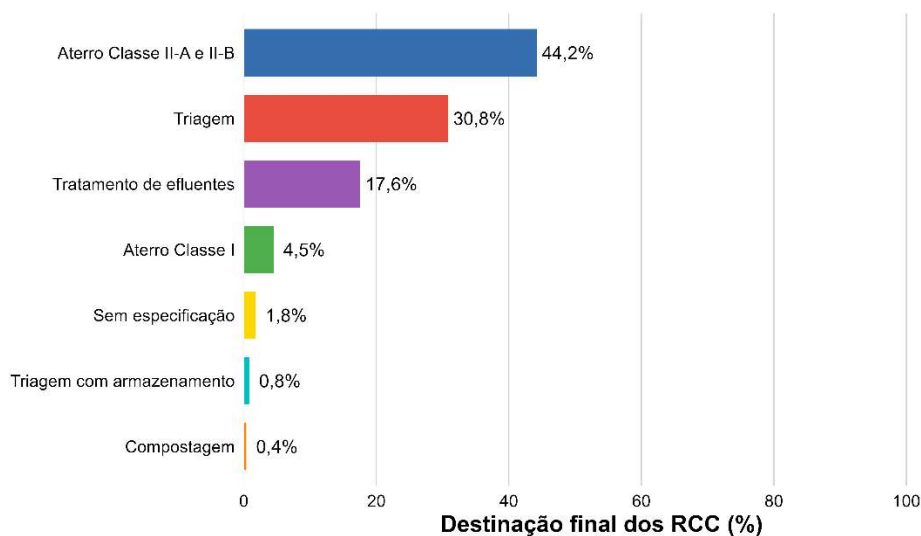
# 9º CONRESOL

## 9º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



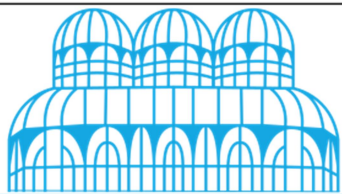
Verifica-se que os RCC Classe A típicos dessas obras foram: “Classe A misturado” (os quais usualmente incluem argamassa, concreto, blocos cerâmicos e outros), “cimento”, “solo e pedras”. Quanto aos RCC Classe B, são compostos principalmente de “madeira” (gerados em 5 obras), “lodos de tanque séptico” (gerados em 2 obras) e “gesso” (gerados em 2 obras). Também nesta mesma classe são verificados, em menores quantidades, plástico, papel, papelão e sacos de cimento vazios. Compõe a Classe C das obras analisadas o lixo comum e os plásticos não recicláveis.

A partir dos dados analisados foi possível identificar o destino final de 66,7% dos resíduos gerados nas obras. Para os 33,4 % restantes a destinação final não é conhecida uma vez que foi declarada apenas a destinação intermediária (triagem ou triagem e armazenamento) dos resíduos ou não houve a identificação da forma de destinação (Figura 6). Verifica-se que, de uma maneira geral, a forma de destinação principal dos resíduos foi o aterramento e a destinação para o tratamento de efluentes.



**Figura 6. Destinação final agregada dos RCC gerados nas 10 obras analisadas**

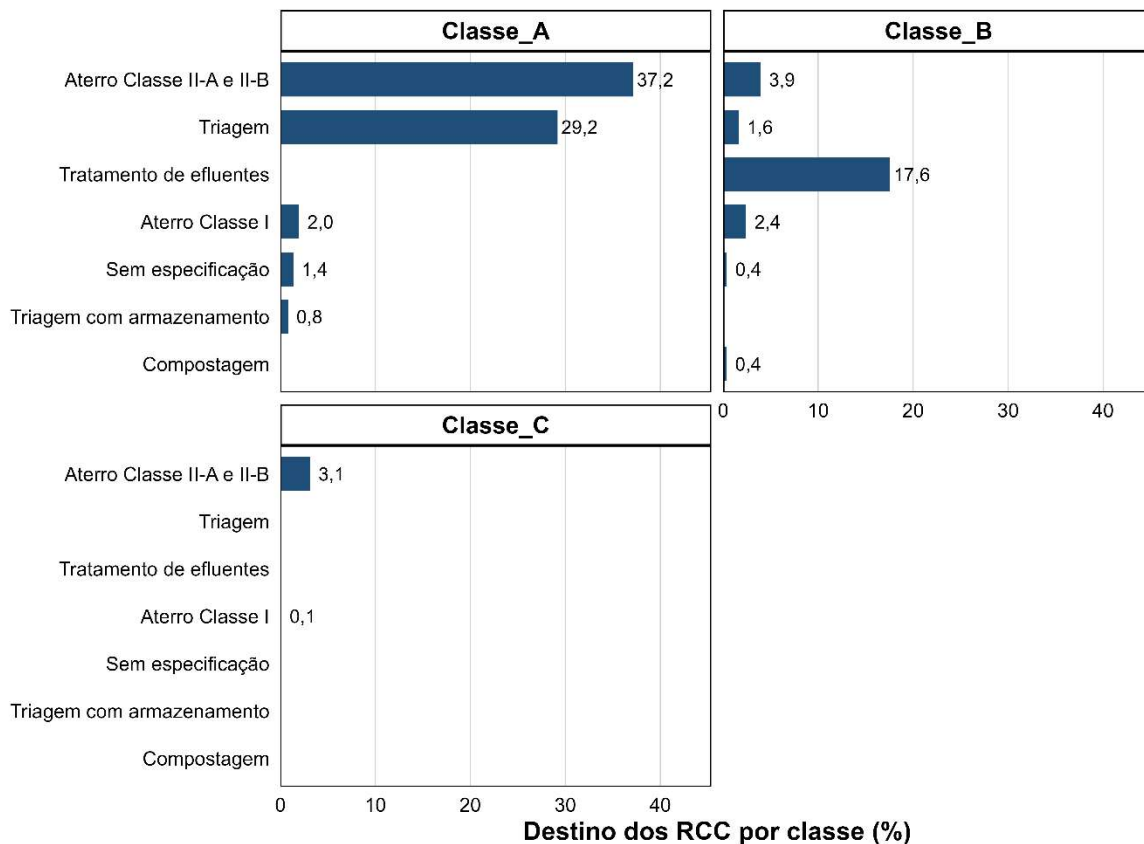
A Figura 7 apresenta a forma de destinação por classe de RCC.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano  
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



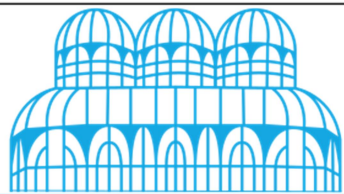
**Figura 7. Destino dos resíduos das 10 obras de edificação residenciais analisadas em São Luís/MA, por classe de RCC.**

Em uma análise mais detalhada, considerando os destinos por classe de RCC, verifica-se, para os RCC Classe A, que os resíduos com destinação conhecida foram enviados para a disposição final (aterramento) (Figura 7). Os RCC Classe B foram destinados, em sua maior parte, ao tratamento de efluentes e à compostagem, quando consistiam em lodos de fossas sépticas (resíduos gerados nas obras 2 e 6). Uma parcela dos RCC Classe B também foi aterrada (destino utilizado para parte da madeira, gesso, lodos de fossa séptica, sacos de cimento vazios e destino dado para a totalidade do plástico e papel), e o restante da classe não tem destinação conhecida. Para os RCC Classe C o destino consistiu integralmente no aterramento (Figura 7).

No Brasil, estima-se que 30 % do total de RCC gerado seja reciclado; sendo destes 20% resíduos Classe A reutilizados ou reciclados como agregados e 10 % resíduos classe B (tais como madeira, papel, aço e gesso) reciclados (ABRECON, 2024). Dessa forma, o perfil de gerenciamento de resíduos nas obras executadas na capital maranhense afasta-se da média do setor e não contempla rotas de valorização.

Conclui-se assim pela necessidade de ações do poder público para incentivar as construtoras e empresas do ramo a buscar rotas mais sustentáveis e alinhadas à hierarquia de prioridades da gestão (Lei 12.305/2010), para a destinação dos resíduos gerados das obras de construção civil.

Notaram-se algumas inconsistências no preenchimento dos MTR, que são: (i) a declaração da destinação de alguns resíduos para aterros de resíduos Classe I (aterros de resíduos perigosos) embora não tenha havido a geração de RCC Classe D (resíduos perigosos) nas obras e (ii) a declaração da destinação de RCC classe A para aterros classe IIA e IIB, embora o aterro adequado para a recepção desse tipo de RCC seja o aterro de RCC classe A e inertes, conforme a ABNT NBR N°. 15.113/2004. Sugere-se assim que os responsáveis por preencher os MTR sejam instruídos pelo órgão ambiental, para um registro correto das informações.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano  
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



## CONCLUSÕES

Conclui-se que a taxa de geração de RCC nas obras de construção de condomínios residenciais na capital maranhense (0,0214 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>) é inferior ao reportado na literatura nacional, em razão da possível subdeclaração das quantidades geradas, desobrigação de declarar os resíduos reaproveitados na obra, e destinação de algumas classes de RCC sem necessidade de emissão de MTR.

A composição dos RCC gerados seguiu o padrão esperado, sendo predominante os RCC Classe A, seguidos dos RCC classe B e classe C. Verificou-se que a geração de RCC Classe A, B e C representou 83,6, 14,3 e 2 % do total gerado, respectivamente, não havendo registro de geração de RCC classe D.

A maior parte dos RCC Classe A foi destinada ao aterramento. Isso enfatiza a necessidade de ações para orientar as construtoras a buscar rotas mais sustentáveis de gerenciamento, principalmente a transformação dos RCC Classe A em agregados reciclados e o seu retorno à atividade da construção civil.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRECON - Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição. **Pesquisa Setorial Abrecon 2022: a reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil**. L. Machado, S.C. Angulo, L. Torres. – São Paulo: Epusp, 2024. 138 p.
2. BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial da União**, nº 136, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 jul. 2002, p. 95-96.
3. 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 República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 ago. 2010, seção 1, p. 3.
4. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria Nº 280, de 29 de junho de 2020. Regulamenta os arts. 56 e 76 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 jun. 2020, ed. 123, seção 1, p. 95.
5. COSTA, R. V. G. DA; ATHAYDE JÚNIOR, G. B.; OLIVEIRA, M. M. DE. Taxa de geração de resíduos da construção civil em edificações na cidade de João Pessoa. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 127-137, jan./mar. 2014.
6. COSTELLA, M. F.; JUNGES, F. C.; PILZ, S. E. Avaliação do cumprimento da NR-18 em função do porte de obra residencial e proposta de lista de verificação da NR-18. **Ambiente Construído**, v. 14, n. 3, p. 87-102, 2014.
7. COUTO NETO, A. G. **Construção sustentável: avaliação da aplicação do modelo de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do SINDUSCON-MG em um canteiro de obras - um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais. 2007. 103p
8. DIAS, M. F. **Modelo para estimar a geração de resíduos na produção de obras residenciais verticais**. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo. 2013. 100p.
9. KAZA, S.; YAO, L.; BHADA-TATA, P.; WOERDEN, F. V. **What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**. The World Bank, Washington, 2018.
10. LIMA, R. A.; PAIVA, W.; LEAL, L.; BEZERRA, D. E.; SOUZA, Y. R. Descarte inadequado de resíduos da construção civil na área urbana do município de Campina Grande - PB. **Revista D.A.E**, v. 68, n. 227, p. 103-116, 2020.
11. NAGALLI, A. **Aspectos quantitativos da geração de resíduos da construção civil**. São Paulo: Oficina de textos, 2020.
12. SILVA, L. P.; MARQUES NETO, J. C. Analysis and characterization of the Composition of construction waste in the city of Ribeirão Preto- SP. **Gestão & Produção**, v. 28, n. 4, p.e5237, 2021
13. SINDUSCON/SP – Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo. **Gestão ambiental de resíduos da construção civil: Avanços institucionais e melhorias técnicas**. São Paulo, 2015. 142 p.
14. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA - **Relatório dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, 2025.
15. VASCONCELOS, K. B.; LEMOS, C. F. **Densidade aparente dos resíduos da construção civil em Belo Horizonte – MG**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, IBEAS, 6., Porto Alegre, 2015.