

SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CONVENCIONAL (ALVENARIA) E DA CONSTRUÇÃO MODULAR

A construção modular, conforme adotada nos núcleos da Defensoria Pública do Estado do Maranhão (DPE-MA), é executada por meio da fabricação industrial off-site de módulos, que são transportados parcialmente montados e finalizados no local de implantação. Essa metodologia reduz significativamente as perdas de materiais e a geração de resíduos sólidos no canteiro de obras, quando comparada ao modelo convencional de construção, já que os módulos são industrializados, com estrutura metálica e painéis pré-fabricados com acabamentos aplicados em fábrica, o que minimiza cortes e sobras na obra.

Com base nas especificações técnicas do modelo de estrutura modular adotado pela da DPE-MA e em estudos do setor, foi possível estimar os seguintes parâmetros médios de geração de resíduos sólidos por metro quadrado construído:

TABELA 1 – Geração de resíduos sólidos por tipo de construção		
Tipo de Construção	Geração de Resíduos Sólidos (kg/m ²)	Fonte/Referência
Convencional (alvenaria in loco)	50 a 150 kg/m ²	CBIC/SENAI (2005); NBR 15112; Estudos UFSC/UFMG/USP; Resíduos Classe A segundo CONAMA 307
Modular (off-site)	10 a 30 kg/m ²	Modular Building Institute (MBI, 2020); NIST (EUA); CBIC; práticas de construtoras modulares

Com base nas médias dos intervalos apresentados, adotaram-se os seguintes valores de referência para fins comparativos neste estudo:

- Construção Convencional (alvenaria): média de 100 kg/m²
- Construção Modular (off-site): média de 20 kg/m²

Essa diferença representa uma redução estimada de **80%** na geração de resíduos sólidos com a adoção da construção modular.



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

ESTIMATIVA POR TIPO DE PROJETO

TABELA 02 – Estimativa de Redução de Resíduos Sólidos com Construção Modular (Unidade)

Projeto	Área (m ²)	Modular (20 kg/m ²)	Convencional (100 kg/m ²)	Redução Estimada (kg)
1 DEF	90,27	1805	9027	7222
2 DEF	170,8	3416	17080	13664
4 DEF	152,5	3050	15250	12200
5 DEF	183	3660	18300	14640
6 DEF	213,5	4270	21350	17080
TOTAL	810,07	16201	81007	64806

TABELA 03 – Estimativa Total de Redução com Núcleos Inaugurados pela DPE-MA

Tipo de Projeto	Área média (m ²)	Qtd. Inaugurados	Modular (kg)	Convencional (kg)	Redução Total Estimada (kg)
1 DEF	90,27	44	79.438	397.188	317.750
2 DEF	170,8	3	10.248	51.240	40.992
4 DEF	152,5	0	0	0	0
5 DEF	183	1	3.660	18.300	14.640
6 DEF	213,5	1	4.270	21.350	17.080
TOTAL GERAL	—	49 unidades	97615,6	488078	390462,4

Observação: Foi considerado o cálculo com média dos intervalos:

- Modular: $(10 + 30) \div 2 = 20 \text{ kg/m}^2$
- Convencional: $(50 + 150) \div 2 = 100 \text{ kg/m}^2$



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

CONCLUSÃO:

Com base na comparação entre os métodos construtivos e nas áreas efetivamente implantadas, estima-se que a construção modular evitou a geração de:

- **64,8 toneladas de resíduos sólidos** nos cinco modelos de projetos;
- **390,4 toneladas de resíduos sólidos** considerando os 49 núcleos modulares inaugurados até o momento pela DPE-MA.

Esses dados evidenciam o impacto positivo da adoção da construção modular, tanto do ponto de vista **ambiental** quanto **logístico e operacional**, com redução de custos de descarte, transporte e destinação final, em alinhamento com os princípios da **Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010)**.

REFERÊNCIA TÉCNICA RESUMIDA

A estimativa foi fundamentada com base em:

- Lei nº 12.305/2010 (PNRS) – que prioriza a não geração e redução de resíduos na origem.
- NBR 15575 – que orienta o uso de sistemas construtivos mais eficientes e industrializados.
- Estudos da CBIC/SENAI, Modular Building Institute (MBI) e NIST (EUA) – que apontam redução de até 90% de resíduos em sistemas off-site.

São Luís, **04 de julho de 2025.**

Nayara Fonseca Matos
Assessora da Supervisão de Obras e Reformas
CREA: 111818899-3/MA
Mat.: 2744530

