Análise de custo de obras de Paredes de Concreto e Alvenaria Estrutural em habitações de interesse social

Cost analysis of Cast-in-place concrete Wall and Structural Masonry construction in public housing

Gabriel Ribeiro Brasileiro
UFPB | João Pessoa | Brasil | gabrielrbrasileiro@gmail.com
Luara Lopes de Araujo Fernandes
UFPB | João Pessoa | Brasil | luara.fernandes@academico.ufpb.br

Resumo

O crescente déficit habitacional brasileiro impõe ao setor da construção civil o desafio de produzir Habitações de Interesse Social (HIS) em larga escala e com eficiência econômica. Os sistemas de Paredes de Concreto moldadas in loco (PC) e Alvenaria Estrutural (AE) respondem, respectivamente, por 52% e 35% dos empreendimentos do Programa Minha Casa Minha Vida. Apesar de amplamente empregados, observa-se na literatura uma escassez de estudos que mensurem a eficiência econômica desses sistemas a partir de orçamentos de múltiplas obras. Este trabalho analisa os custos de HIS nesses dois sistemas a partir de seis orçamentos de obras em execução nos estados do Rio Grande do Norte, São Paulo e Paraíba. A metodologia envolveu o reagrupamento dos itens orçamentários em onze macroetapas padronizadas, a normalização por metro quadrado construído (R$/m²) e por unidade habitacional (R$/UH) e o desenvolvimento de um modelo paramétrico de ponto de equilíbrio entre os sistemas. Os resultados indicam que as PC apresentam vantagem econômica consistente sobre a AE para empreendimentos de grande escala. O estudo fornece base empírica quantitativa para orientar a escolha do sistema construtivo mais eficiente em cada contexto de HIS, com potencial de ampliar o alcance dos recursos públicos investidos na produção habitacional.

Palavras-chave: Habitação de Interesse Social. Paredes de Concreto. Alvenaria Estrutural. Análise de Custos. Ponto de Equilíbrio.

Abstract

Brazil's growing housing deficit demands that the construction sector produce social housing (HIS) at scale with economic efficiency. Cast-in-place Concrete Wall (CW) and Structural Masonry (SM) systems account for 52% and 35% of units built under the Minha Casa Minha Vida Program, respectively. Despite their widespread use, the literature presents a scarcity of studies measuring the economic efficiency of these systems based on budgets from multiple projects. This paper analyses construction costs for social housing under both systems using six budgets from ongoing projects in the states of Rio Grande do Norte, São Paulo, and Paraíba. The methodology involved reclassifying budget items into eleven standardized construction phases, normalizing values per square metre built (R$/m²) and per housing unit (R$/UH) and developing a parametric break-even model between the two systems. The results indicate that Cast-in-place Concrete Walls present a consistent economic advantage over Structural Masonry in large-scale projects. The study provides empirical quantitative evidence to guide the selection of the most efficient construction system for each social housing context, with the potential to extend the reach of public resources invested in housing production.

Keywords: Keywords: Social Housing. Cast-in-place Concrete Wall. Structural Masonry. Cost Analysis. Break-even.

Como citar:
BRASILEIRO, G. R.; FERNANDES, L. L. A. Análise de custo de obras de Paredes de Concreto e Alvenaria Estrutural em habitações de interesse social. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. Anais... Goiânia: ANTAC, 2026.

INTRODUÇÃO

O intenso processo de urbanização brasileiro ao longo do século XX, impulsionado pela expansão industrial e pelas políticas de desenvolvimento econômico, gerou uma crescente demanda por moradias que o mercado e o Estado não foram capazes de suprir [1]. Apenas na segunda metade do século, a população urbana passou de 19 milhões para 138 milhões de habitantes [2], sem que a oferta de habitações acompanhasse esse ritmo. A Constituição Federal de 1988 estabeleceu a moradia como um direito social, reforçando a responsabilidade do Estado em garantir esse acesso [3], e incentivou os municípios a elaborarem planos diretores que previssem áreas destinadas à habitação de interesse social [4]. Em resposta ao déficit habitacional, estimado em 6,2 milhões de domicílios em 2022, o governo federal instituiu o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) em 2009, que entre 2009 e 2014 contratou cerca de 3,8 milhões de unidades habitacionais [6].

No âmbito do PMCMV, dois sistemas construtivos consolidaram-se como predominantes na produção de HIS: as Paredes de Concreto moldadas in loco (PC), responsáveis por 52% dos empreendimentos, e a Alvenaria Estrutural (AE), com 35% [7]. O sistema de PC consiste em uma estrutura monolítica de concreto armado com telas de aço, moldada com formas moduladas, acumulando as funções estrutural, de vedação e de base de revestimento [8]. A AE, por sua vez, utiliza blocos estruturais que eliminam a necessidade de pilares e vigas convencionais, dispensando formas e armaduras de grande porte, mas exigindo chapisco, emboço e reboco em todas as faces [8]. Estudos anteriores apontam vantagens econômicas do sistema de PC em relação à AE: Abreu et al. [9] identificaram custo direto 21,23% menor nas PC ao considerar conjuntamente superestrutura e revestimentos; Celestino e Resende [10] confirmaram as PC como a opção de menor custo entre oito sistemas avaliados; e Da Silva [11] identificou o ponto de equilíbrio das PC na 23ª unidade habitacional em modelo paramétrico baseado em composições SINAPI. Contudo, esses estudos se apoiam em análises pontuais ou composições de referência, sem confrontar orçamentos de múltiplas obras efetivas.

Diante dessa lacuna, o presente trabalho tem como objetivo analisar o custo de HIS nos sistemas de PC e AE a partir de seis orçamentos de obras em execução, com duas abordagens complementares: (I) comparação por macroetapas padronizadas e (II) modelo paramétrico de ponto de equilíbrio entre sistemas. Os resultados visam fornecer subsídios quantitativos, baseados em dados de obras correntes, para orientar construtoras e gestores públicos na escolha do sistema construtivo mais adequado a cada contexto.

MÉTODO DE PESQUISA

A estratégia de pesquisa adotada foi o estudo de caso, adequada à investigação de fenômenos contemporâneos em seu contexto real [12].

O trabalho foi estruturado em cinco etapas sequenciais, conforme Figura 1.

Figura 1: Delineamento da pesquisa



Fonte: Autor (2026).

A etapa (1) Revisão da Literatura fundamentou teoricamente o estudo por meio de consulta a livros técnicos, normas ABNT, artigos científicos e publicações institucionais. A etapa (2) Coleta de Dados compreendeu a seleção das obras e obtenção dos orçamentos, projetos arquitetônicos e esclarecimento de dúvidas junto aos engenheiros responsáveis. A etapa (3) Caracterização das Obras sistematizou as informações gerais de cada empreendimento. A etapa (4) Tratamento e Padronização reorganizou os itens orçamentários em onze macroetapas e normalizou os valores por m² e por unidade habitacional. Por fim, a etapa (5) Análises Comparativas compreendeu as duas abordagens descritas a seguir.

A amostra é composta por seis orçamentos referentes a cinco empreendimentos de HIS em execução, distribuídos em três estados: Rio Grande do Norte (Obras 1 e 2), São Paulo (Obras 3, 4 e 5) e Paraíba (Obra 6). Destaca-se que as Obras 3 e 4 correspondem ao mesmo empreendimento, que antes do início da execução foi orçado em Paredes de Concreto (Obra 3) e em Alvenaria Estrutural (Obra 4). Diante da vantagem de custo identificada, optou-se pelo sistema de Paredes de Concreto, e a Obra 3 foi a que teve prosseguimento. Os empreendimentos foram selecionados segundo o critério de tipologia habitacional (HIS multifamiliar), e os dados obtidos diretamente com os engenheiros responsáveis. Além disso, os empreendimentos que integram este estudo correspondem àqueles cujos responsáveis técnicos retornaram com a documentação solicitada dentro do prazo estabelecido para a pesquisa. A Tabela 1 apresenta a caracterização das seis obras.

Tabela 1: Caracterização das obras estudadas

Características	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5	Obra 6
Sistema Construtivo	PC	PC	PC	AE	AE	AE
Cidade	Natal	Parnamirim	São Paulo	São Paulo	São Paulo	João Pessoa
UF	RN	RN	SP	SP	SP	PB
Programa	MCMV (Faixa 1)	MCMV (Faixa 1)	Habita SP	Habita SP	Habita SP	MCMV (Faixa 1)
N° de UH	200	192	960	960	314	108
N° pavimentos/torre	4	4	12	12	18 e 15	3 e 4
Tipologia (m²)	49,98	46,68	47,25	47,25	50,04	57,22 e 73,92
Área Construída (m²)	11.468	10.581	54.345	54.345	20.964	7.071
Tipo de Fundação	Radier	Radier	Estaca Hélice Contínua em Concreto Armado + Viga baldrame	Estaca Hélice Contínua em Concreto Armado + Viga baldrame	Estaca Hélice Contínua em Concreto Armado + Viga Baldrame + radier	Radier estaqueado (2 blocos) + Radier Protendido (5 blocos)
Tipo de Habitação	Apartamento	Apartamento	Apartamento	Apartamento	Apartamento	Apartamento
Duração Prevista (meses)	18	18	25	30	26	18
Mês atual da obra	7°	14°	10°	—	2°	5°

Fonte: Autor (2026).

O tratamento dos dados envolveu o reagrupamento dos itens orçamentários originais, que apresentavam estruturas distintas entre si, em onze macroetapas padronizadas: (1) infraestrutura; (2) serviços preliminares e gerais; (3) fundação e contenções; (4) superestrutura; (5) paredes e painéis; (6) coberturas e proteções; (7) revestimentos; (8) pavimentação; (9) instalações e aparelhos; (10) complementações da obra; e (11) equipamentos comunitários. Os valores absolutos foram normalizados por área construída (R$/m²) e por unidade habitacional (R$/UH), tornando os empreendimentos comparáveis independentemente do porte.

A Abordagem I consistiu na comparação dos indicadores de R$/m² por macroetapa entre as seis obras, com atenção especial às macroetapas de superestrutura e revestimentos, por serem aquelas mais diretamente influenciadas pelo sistema construtivo adotado. A Abordagem II desenvolveu um modelo paramétrico de ponto de equilíbrio a partir dos custos por metro quadrado de área privativa apurados para as Obras 3 e 4 (mesmo empreendimento, sistemas distintos), considerando o custo fixo de aquisição do conjunto de formas metálicas como insumo exclusivo do sistema de PC. O modelo calcula, para qualquer escala hipotética, o custo acumulado de cada sistema, identificando a área privativa mínima a partir da qual as PC se tornam economicamente vantajosas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

COMPARAÇÃO POR MACROETAPAS

A análise dos indicadores globais (R$/m² e R$/UH) revelou amplitude considerável entre as obras, variando de R$ 2.547,96/m² (Obra 3) a R$ 3.821,95/m² (Obra 6). Essa variação não pode ser atribuída exclusivamente ao sistema construtivo: fatores como condições geotécnicas, porte do empreendimento e localização exercem influência relevante. A Obra 6, por exemplo, apresenta o maior R$/m² da amostra, ainda que seu custo de superestrutura seja o menor (R$ 458,61/m²). Isso aconteceu em razão do custo atípico de infraestrutura (R$ 1.002,27/m²) gerado pela execução de um muro de contenção com solo grampeado no terreno. Esse fenômeno evidencia que análises baseadas apenas em indicadores globais podem atribuir ao sistema construtivo variações que decorrem, na realidade, de condicionantes do terreno.

A análise detalhada por macroetapas torna a diferença entre os sistemas mais compreensível. Em especial, a relação entre superestrutura e revestimentos é o principal mecanismo explicativo: no sistema de PC, a superfície moldada in loco já apresenta acabamento liso, permitindo que o revestimento final seja aplicado diretamente com massa corrida ou pintura, o que reduz drasticamente o custo de revestimentos. Na AE, a irregularidade superficial do assentamento de blocos exige obrigatoriamente chapisco, emboço e reboco em todas as faces, elevando significativamente esse custo. Em contrapartida, a superestrutura das PC é mais cara, por incorporar conjuntamente as funções estrutural, de vedação e de base de revestimento. A Tabela 2 apresenta a soma dessas duas macroetapas por obra.

Tabela 2: Soma de superestrutura e revestimentos por obra (R$/m² construído)

Macroetapa	**Obra 1**	**Obra 2**	**Obra 3**	**Obra 4**	**Obra 5**	**Obra 6**
Sistema Construtivo	**PC**	**PC**	**PC**	**AE**	**AE**	**AE**
Superestrutura (R$/m²)	581,86	658,08	627,86	611,15	734,97	458,61
Revestimentos (R$/m²)	160,97	162,68	260,16	423,64	378,02	347,59
SOMA (R$/m²)	**742,83**	**820,76**	**888,02**	**1.034,79**	**1.112,99**	**806,2**
Média por sistema (R$/m²)	PC: R$ 817,20/m²			AE: R$ 984,66/m²		

Fonte: Autor (2026).

Os dados indicam que, ao se considerar conjuntamente as duas macroetapas, o sistema de PC apresenta menor custo combinado em todas as três obras da amostra: R$ 742,83/m² (Obra 1), R$ 820,76/m² (Obra 2) e R$ 888,02/m² (Obra 3). As obras em AE apresentam valores consistentemente superiores: R$ 1.034,79/m² (Obra 4), R$ 1.112,99/m² (Obra 5) e R$ 806,20/m² (Obra 6). A média da AE (R$ 984,66/m²) supera a média das PC (R$ 817,20/m²) em R$ 167,46/m², diferença de 20,5% em favor das PC. Esse padrão já havia sido identificado por Abreu et al. [9] e Da Silva [11] em análises por composições unitárias do SINAPI; os dados de obras reais em execução aqui

analisados confirmam sua consistência empírica em empreendimentos efetivamente executados.

ANÁLISE COMPARATIVA: OBRAS 3 E 4

Um aspecto da amostra analisada é o fato de um dos empreendimentos, localizado em São Paulo/SP, ter sido orçado em paralelo nos dois sistemas construtivos estudados, Paredes de Concreto (Obra 3) e Alvenaria Estrutural (Obra 4), para a mesma edificação, com idênticos quantitativos de área construída (54.345 m²), área privativa total (45.360 m²), número de unidades (960 UH) e especificações gerais de projeto. Essa condição elimina as distorções causadas por diferenças de escala, localização, tipologia e especificação. Para a análise, optou-se por comparar apenas o custo das unidades habitacionais, excluindo as macroetapas de Infraestrutura e Área Externa, que não variam em função do sistema construtivo adotado. O custo das habitações foi obtido pela Equação 1, na qual o BDI de cada sistema, 23,83% para PC e 26,63% para AE, já incorpora os custos indiretos de canteiro, mão de obra de gestão, impostos e taxa de administração. A diferença nos BDIs reflete, o maior prazo de execução da AE (30 meses) frente às PC (25 meses), que eleva os custos fixos de canteiro e gestão.

$$\textbf{Custo habitações} = (\textbf{Custo direto} - \textbf{Infraestrutura} - \textbf{Área Externa}) \times (1 + \textbf{BDI})$$

Equação 1: Cálculo do custo das habitações. Fonte: Autor (2026).

A Tabela 3 consolida os principais indicadores comparativos. Considerando o custo total da obra, o sistema de PC apresenta custo de R$ 138.469.505, frente a R$ 154.766.641 da AE, uma economia de R$ 16.297.136 (10,5%). Ao restringir a análise às unidades habitacionais, a diferença é de R$ 15.996.202 (11,3%). A Tabela 4 detalha os itens do orçamento em que os dois sistemas divergem. O saldo líquido é favorável às PC: a economia em revestimentos, alvenarias e custos indiretos supera os acréscimos em estrutura, formas e pintura interna.

Tabela 3: Comparativo de custos entre sistemas construtivos

Indicador	Paredes de Concreto	Alvenaria Estrutural	Diferença (PC – AE)
Custo total da obra (c/ BDI)			
Custo total (R$)	R$ 138.469.505	R$ 154.766.641	– R$ 16.297.136
R$/m² construído	R$ 2.547,96	R$ 2.847,85	– R$ 299,88
R$/UH	R$ 144.239,07	R$ 161.215,25	– R$ 16.976,18
Custo das habitações (excl. Infraestrutura e Área Externa)			
BDI aplicado	23,83%	26,63%	—
Custo habitações (R$)	R$ 125.163.009	R$ 141.159.211	– R$ 15.996.202
R$/m² privativo	R$ 2.759,32	R$ 3.111,97	– R$ 352,65
R$/UH	R$ 130.378,13	R$ 147.040,84	– R$ 16.662,72
Custo das formas	R$ 1.236.553,66	—	—
Conclusão: PC é 11,3% mais barato para 960 UH			

Fonte: Autor (2026).

Tabela 4: Principais itens de diferença de custo entre os sistemas (sem BDI)

Item do Orçamento	Alvenaria Estrutural	Paredes de Concreto	Diferença (PC – AE)
Estrutura (vigas, pilares)	R$ 16.438.822	R$ 1.048.247	– R$ 15.390.575
Estrutura — Paredes de Concreto	—	R$ 29.839.598	+ R$ 29.839.598
Formas metálicas	—	R$ 1.236.554	+ R$ 1.236.554
Alvenaria Estrutural (blocos)	R$ 14.777.229	—	– R$ 14.777.229
Alvenaria de vedação	R$ 2.774.154	R$ 341.001	– R$ 2.433.153
Chapisco / Emboço / Reboco interno	R$ 3.313.171	—	– R$ 3.313.171
Gesso liso (parede e teto)	R$ 2.538.470	—	– R$ 2.538.470
Reboco externo / Fachada	R$ 5.743.659	R$ 564.340	– R$ 5.179.319
Pintura interna	R$ 5.083.134	R$ 7.253.982	+ R$ 2.170.848
Custos indiretos (canteiro, MO, etc.)	R$ 19.769.320	R$ 15.214.598	– R$ 4.554.722

Fonte: Autor (2026).

ANÁLISE DE PONTO DE EQUILÍBRIO

A vantagem das PC, identificada no orçamento em Paredes de Concreto (Obra 3) em comparação com o orçamento em Alvenaria Estrutural (Obra 4) do mesmo empreendimento, não é uniforme em todas as escalas: o investimento fixo em formas metálicas torna o sistema desvantajoso em empreendimentos de pequeno porte. O modelo paramétrico de ponto de equilíbrio quantifica a escala mínima a partir da qual as PC se tornam economicamente viáveis. De forma geral, o ponto de equilíbrio (A, em m² de área privativa) entre os dois sistemas é dado pela Equação 2, onde $\frac{\text{R\$}}{\text{m}^2} AE$ é o

custo por m² privativo da Alvenaria Estrutural, $\frac{\text{R\$}}{\text{m}^2}\text{PC sem formas}$ é o custo variável por m² das Paredes de Concreto (sem o custo das formas) e "Custo Formas" é o investimento fixo inicial no conjunto de formas metálicas.

$$\frac{\text{R\$}}{\text{m}^2} AE \times A = Custo\ formas + \frac{\text{R\$}}{\text{m}^2}\text{PC sem formas} \times A$$

$$A = \frac{Custo\ formas}{\text{R\$/m}^2\ \text{AE} \ - \ \text{R\$/m}^2\ \text{PC sem formas}}$$

Equação 2: Ponto de equilíbrio entre sistemas construtivos. Fonte: Autor (2026).

Essa equação evidencia que o ponto de equilíbrio é diretamente proporcional ao custo das formas e inversamente proporcional à diferença de custo variável entre os sistemas. Construtoras que já dispõem de formas com o investimento amortizado têm custo marginal próximo de zero nesse item, tornando as PC vantajosas em praticamente qualquer escala. Por outro lado, cotações mais elevadas ou necessidade de formas adicionais elevariam o ponto de equilíbrio. Aplicando os dados das Obras 3 e 4 à Equação 2, com custo variável das PC de R$ 2.732,06/m² (sem formas), custo da AE de R$ 3.111,97/m² e custo das formas metálicas de R$ 1.236.553,66, obtém-se:

A = 1.236.553,66 / (3.111,97 − 2.732,06) ≈ 3.255 m² → ≈ 69 UH

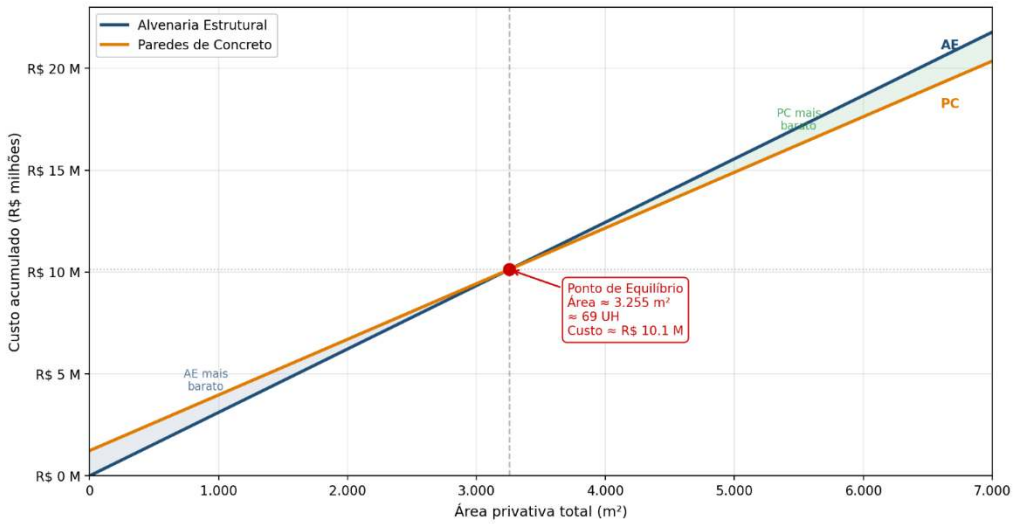
A Tabela 5 apresenta a progressão dos custos acumulados para escalas selecionadas. A Figura 2 ilustra graficamente o cruzamento das duas funções de custo (até 7.000 m²).

Tabela 5: Custo acumulado por sistema em função da área privativa (apenas habitações)

Área Privativa (m²)	N° UH	Custo acum. AE (R$)	Custo acum. PC (R$)	Situação
47	1	147.041	1.365.644	AE menor custo
945	20	2.940.817	3.818.355	AE menor custo
2.363	50	7.352.042	7.691.057	AE menor custo
≈ 3.255 (EQUILÍBRIO)	**≈ 69**	**≈ 10.145.000**	**≈ 10.145.000**	**→ EQUILÍBRIO ←**
7.088	150	22.056.127	20.600.062	PC menor custo
14.175	300	44.112.253	39.963.571	PC menor custo
23.625	500	73.520.422	65.781.582	PC menor custo
45.360 (Obras 3 e 4)	**960**	**141.159.211**	**125.163.009**	**PC – 11,3%**

Fonte: Autor (2026).

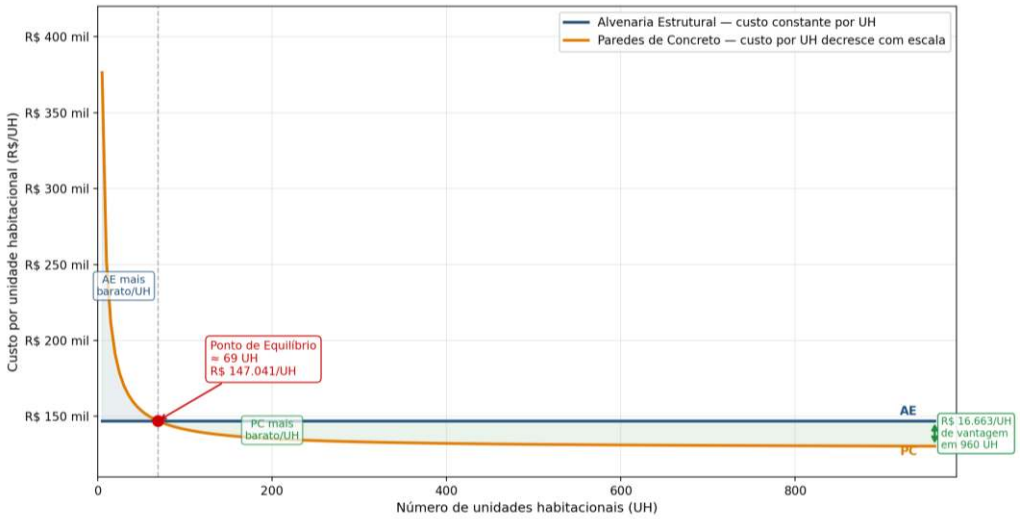
Figura 2: Custo acumulado por sistema em função da área privativa total (detalhe de 0 a 7.000 m²)



Fonte: Autor (2026).

A Figura 3 apresenta o ponto de equilíbrio expresso em custo médio por unidade habitacional (R$/UH) em função do número de UH produzidas. O custo por UH da AE é constante, R$ 147.040,84/UH, independentemente da escala do empreendimento. Já o custo por UH das Paredes de Concreto é decrescente: além do custo variável de R$ 129.090,06/UH, o sistema exige o investimento fixo de R$ 1.236.553,66 nas formas metálicas, que é dividido pelo número total de unidades produzidas. Quanto maior o número de UH, menor a parcela do custo das formas que recai sobre cada unidade, reduzindo progressivamente o custo médio unitário do sistema.

Figura 3: Custo por UH em função do número de unidades habitacionais



Fonte: Autor (2026).

O ponto de equilíbrio ocorre na 69ª unidade habitacional, onde o custo por UH de ambos os sistemas converge para R$ 147.041/UH. A partir desse ponto, as PC passam a entregar cada unidade a custo progressivamente menor. Na escala real do

empreendimento estudado, 960 unidades habitacionais, o custo por UH das Paredes de Concreto é de R$ 130.378,13. A sensibilidade do modelo ao custo das formas é direta: construtoras que já dispõem de formas amortizadas têm custo marginal próximo de zero nesse item, tornando as PC vantajosas em praticamente qualquer escala.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos confirmam o padrão identificado na literatura: o sistema de Paredes de Concreto apresenta vantagem econômica sobre a Alvenaria Estrutural em empreendimentos de médio e grande porte. Abreu et al. [9] já haviam identificado, por meio de composições unitárias do SINAPI, que a consideração conjunta de superestrutura e revestimentos resulta em custo direto 21,23% menor para as PC. Os dados de obras reais aqui analisados confirmam essa relação: a média combinada dessas duas macroetapas é 20,5% menor nas PC (R$ 817,20/m²) do que na AE (R$ 984,66/m²), demonstrando consistência empírica em empreendimentos efetivamente executados.

O mecanismo explicativo central é a relação inversamente proporcional entre superestrutura e revestimentos: o que as PC economizam em revestimentos (superfície moldada in loco dispensando chapisco, emboço e reboco) compensa e supera o maior custo de sua superestrutura. Esse fenômeno, já apontado por Da Silva [11] e Celestino e Resende [10], ganha aqui respaldo empírico de seis obras em execução, distribuídas em três estados, com sistemas, portes e localizações distintos.

Em relação ao ponto de equilíbrio, o limiar identificado neste trabalho (69 UH) é superior ao de Da Silva [11] (23 UH). Essa diferença não é contraditória: reflete a sensibilidade do modelo ao custo do conjunto de formas metálicas, que varia conforme mercado regional, tipologia e disponibilidade do insumo pela construtora. O modelo paramétrico aqui proposto (Equação 2) generaliza essa análise, permitindo que qualquer empreendimento calcule seu próprio ponto de equilíbrio a partir de seus parâmetros específicos.

CONCLUSÕES

Este trabalho analisou os custos de construção de HIS nos sistemas de Paredes de Concreto e Alvenaria Estrutural a partir de seis orçamentos de obras em execução, por meio de duas abordagens complementares. A Abordagem I, de comparação por macroetapas, demonstrou que a diferença central entre os sistemas reside na relação inversamente proporcional entre superestrutura e revestimentos: a média combinada dessas duas macroetapas é de R$ 817,20/m² nas PC contra R$ 984,66/m² na AE, diferença de 20,5% em favor das PC. A Abordagem II, de ponto de equilíbrio, identificou o limiar de viabilidade das PC em aproximadamente 69 unidades habitacionais para os parâmetros do empreendimento analisado, com economia de 11,3% (R$ 16.663/UH) na escala real de 960 UH.

Conclui-se que a escolha entre os sistemas não deve ser pautada exclusivamente em indicadores globais de custo, mas em análise desagregada por macroetapas que considere a escala do empreendimento, as condições geotécnicas, o BDI praticado e a disponibilidade de formas pela construtora. O modelo paramétrico desenvolvido oferece um instrumento quantitativo de aplicação imediata para orientar decisões de construtoras e gestores públicos, com potencial de ampliar o número de famílias atendidas dentro de um mesmo orçamento público e contribuir objetivamente para a redução do déficit habitacional brasileiro. Para trabalhos futuros, recomenda-se realizar a análise comparativa de outros sistemas construtivos como Wood Frame, Steel Frame e painéis pré-moldados, ampliar a amostra para outras regiões e incluir análises de produtividade de mão de obra e impactos ambientais.

DECLARAÇÃO

Durante a preparação deste artigo, o primeiro autor utilizou o Claude Sonnet 4.6 (Anthropic, 2026) para a melhoria de coesão e geração de imagens do texto. Após a utilização da(s) ferramenta(s)/serviço(s), os autores revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

REFERÊNCIAS

[1] MARICATO, E. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana**. São Paulo: Vozes, 2001.

[2] BRITO, F. **O deslocamento da população brasileira para as metrópoles**. Estudos Avançados, v. 20, n. 57, p. 221–236, 2006.

[3] ECCARD, A. F. C.; BORBA, R.; TEZA, J. O direito à moradia no Brasil: avanços e retrocessos nas políticas públicas. **Revista de Direito Público Contemporâneo**, v. 1, n. 1, 2025.

[4] RUBIN, G. R.; BOLFE, S. A. O desenvolvimento da habitação social no Brasil. **Ciência e Natura**, v. 36, n. 2, p. 201–213, 2014.

[5] FJP. **Déficit Habitacional no Brasil 2022**. Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2024.

[6] ANDRADE, H. M. V. A. et al. A efetividade da política habitacional no Brasil: o BNH e o PMCMV. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, v. 20, n. 35, p. 104–122, 2023. DOI: 10.22481/ccsa.v20i35.12574.

[7] SANTOS, A. **Paredes de concreto já dominam Minha Casa Minha Vida**. Portal Cimento Itambé, 2016. Disponível em: https://www.cimentoitambe.com.br/paredes-de-concreto-minha-casa-minha-vida/.

[8] BATISTA, J. L. **Estudo comparativo de custos diretos entre o sistema construtivo de alvenaria estrutural e paredes de concreto armado em um empreendimento do PMCMV**. TCC (Engenharia Civil) – UFPB, João Pessoa, 2021.

[9] ABREU, J. P. M. et al. Análise comparativa de custo e de construtibilidade em projeto de HIS. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 18, n. 1, 2023. DOI: 10.11606/gtp.v18i1.183649.

[10] CELESTINO, L. M.; RESENDE, P. **Análise comparativa de custo direto de produção entre sistemas construtivos utilizados em habitações de interesse social**. TCC (Engenharia Civil) – PUC Goiás, Goiânia, 2021.

[11] DA SILVA, G. H. N. **Comparação de custo e produtividade entre alvenaria estrutural em blocos de concreto e paredes de concreto moldadas no local em unidades habitacionais de interesse social**. TCC (Engenharia Civil) – IFSC, Florianópolis, 2021.

[12] YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

[13] MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos**. São Paulo: Pini, 2006.

[14] RAMOS, J. S.; NOIA, A. C. A construção de políticas públicas em habitação e o enfrentamento do déficit habitacional no Brasil. **Desenvolvimento em Questão**, v. 14, n. 33, p. 65–105, 2015. DOI: 10.21527/2237-6453.2016.33.65-105.

[15] SOUSA, L. F.; SANTOS, M. L. L. O. Sistemas construtivos para habitações sociais: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 3, p. 194–206, 2021. DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2021.003.0018.