



Revista de Administração e Contabilidade

Volume 14, número 2

Feira de Santana, maio/agosto 2022 p. 19 – 37

ISSN: 2177-8426

Análise comparativa de custos envolvidos nos sistemas estruturais de concreto armado e de alvenaria estrutural: estudo de caso de uma edificação unifamiliar do programa “Minha Casa, Minha Vida”

Marta Salerno Pittella¹

Fladimir Fernandes dos Santos²

Marco Aurélio Batista de Sousa³

Silvio Paula Ribeiro⁴

Resumo: Contemporaneamente verifica-se que o concreto armado com vedação em alvenaria convencional e a alvenaria estrutural com bloco cerâmico são sistemas estruturais empregados na construção civil. Diante disso, optou-se pela realização de uma análise orçamentária em que os dois sistemas estruturais foram empregados para a construção de uma mesma edificação que se enquadra nos critérios do programa de crédito “Minha Casa, Minha Vida”, da Caixa Econômica Federal. Os resultados, evidenciaram que a alvenaria estrutural, para esse caso, teve o seu valor final 21,4% menor que o concreto armado. A proporção de gastos com a estrutura em relação ao total da habitação foi de 34,72% para concreto armado e de 29,06% para alvenaria estrutural, e para as vedações foi de 10,23% para concreto armado e de 0,91% para alvenaria estrutural

Palavras-Chave: Concreto armado. Alvenaria estrutural. Habitação popular.

1. INTRODUÇÃO

Um dos problemas enfrentados na atualidade se refere à construção de moradia unifamiliar, com custo acessível. Nesse contexto, destaca-se o programa de crédito “Minha Casa, Minha Vida”, que possibilita o financiamento para aquisição ou construção de um imóvel e abrange várias faixas de renda.

O financiamento, nesse programa, determina o valor máximo da habitação, o que acarreta na necessidade de um cuidado no momento de verificar os custos de construção de uma moradia unifamiliar.

¹ Graduada. Engenharia Civil. Universidade Federal do Pampa. E-mail: marta.pittella@gmail.com

² Doutor. Departamento ou curso. Universidade Federal do Pampa. E-mail: fladimirsantos@unipampa.edu.br

³ Doutor. Curso de Ciências Contábeis. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: mcbsousa7@hotmail.com

⁴ Doutor. Curso de Ciências Contábeis. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: spribeiro@hotmail.com

O custo em uma obra, referente à estrutura, varia entre 20% à 30%. Nesse sentido, uma alternativa de proporcionar atrativos financeiros para o investimento pode ser a modificação da estrutura adotada na edificação e, assim, diminuir os custos (PREMONTA, 2015).

Acreditando-se que a comparação dos sistemas estruturais pode servir na otimização de recursos com a construção de um empreendimento, esta pesquisa aborda a análise dos custos de uma edificação unifamiliar que se enquadra nas especificações da Caixa Econômica Federal, para o financiamento por meio do programa de crédito “Minha Casa, Minha Vida”. Tomando como base dois sistemas estruturais, sendo eles concreto armado com vedação em alvenaria convencional e alvenaria estrutural com blocos cerâmicos estruturais, determinar-se-á qual é o mais econômico para a habitação estudada.

1.1 Caracterização do concreto armado

No que se refere às características do concreto armado, Clímaco (2008), destaca que o concreto e o aço são os materiais estruturais predominantes. Como disposto na NBR 6118 (ABNT, 2014), a estrutura de concreto armado é composta por pilares, vigas e lajes. Pilar: elemento linear exposto à compressão, que recebe esforços das paredes, vigas e lajes e os transmite até as fundações. Viga: elemento linear exposto à flexão, que recebe esforços das paredes e lajes e os transmite até os pilares. Laje: elemento bidimensional em forma de placa, que recebe esforços dos carregamentos e os transmite até as vigas.

Para vedação da estrutura de concreto armado é utilizada a alvenaria de tijolo cerâmico vazado, responsável por dar forma às paredes. Salientando-se que ela não possui caráter estrutural, apenas a função de separar ambientes e isolar a edificação em relação ao meio externo.

1.2 Caracterização da alvenaria estrutural

De acordo com Vieira (2006), edifícios construídos em alvenaria estrutural apresentam, como característica, elementos que funcionam ao mesmo tempo como estrutura, vedação e instalações.

A alvenaria estrutural trata-se de um sistema construtivo onde as próprias paredes são os elementos estruturais que suportam os carregamentos verticais e horizontais da construção. Ela é confeccionada por meio de blocos cerâmicos ou blocos de concreto com os furos posicionados na vertical.

Segundo Mohamad et al. (2015a), a alvenaria estrutural tem como vantagens a economia e a otimização das tarefas, evitando o retrabalho, além de rapidez na execução e capacidade no suporte de carga. A edificação com mais de um pavimento, construída em alvenaria estrutural, deve seguir o conceito de parede sobre parede (MOHAMAD ET AL.; 2015b).

No que se refere aos materiais empregados, o projeto é dimensionado para utilização dos blocos estruturais da família 29. O processo executivo é caracterizado por meio de grauteamento e aplicação de armadura em pontos críticos.

A execução de vergas e contravergas é composta por armadura e graute, tal como o grauteamento que é realizado nas mudanças de direção (encontro de paredes). Apresentando como diferença o tipo de bloco adotado, onde são utilizados blocos canaleta “U” para possibilitar o posicionamento das armaduras na horizontal.

1.3 Orçamentação

O orçamento é uma das primeiras informações que se deseja conhecer, determinando

se o empreendimento estudado será viável ou não, podendo influenciar nas medidas a serem adotadas ainda na confecção do projeto (GOLDMAN, 2004).

Segundo Tisaka (2011), existem fatores que influenciam, ou que podem alterar o custo da obra, o seu prazo, o porte da empresa, o tipo de obra, a localização e as características especiais, os problemas operacionais, as situações conjunturais, o nível de qualidade exigida e as condições especiais do edital.

Assim, toda obra gera custos referentes a vários quesitos, tais como: projeto, material e mão de obra. Estes podem ser determinados como direto ou indireto, quando caracterizados de forma mais precisa, ou calculados por meio de estimativa com base no Custo Unitário Básico (CUB) para que se tenha um valor preliminar.

1.4 Custo Unitário Básico – CUB

Conforme a NBR 12721 (ABNT, 2006), o custo unitário básico se refere ao custo por metro quadrado da construção, calculado e divulgado mensalmente pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil (SINDUSCON) de cada Estado.

Além disso, para Goldman (2004), trata-se de valores utilizados para cálculo por estimativa na obtenção do orçamento preliminar de uma obra, e é fornecido para diversos casos de edificações, incluindo padrões de especificação. Nestes valores, não estão inclusas despesas referentes às fundações, elevadores, instalações e equipamentos, impostos, taxas e honorários.

Entende-se como casos de edificações, sendo de um ou mais pavimentos e padrões baixo, normal e alto, tendo valores e critérios para cada caso. Com base no projeto arquitetônico é possível verificar em qual categoria o imóvel se encontra. No site do Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado do Rio Grande do Sul (SINDUSCON/RS) os valores são atualizados a cada mês, podendo ser consultado.

Mattos (2006) chama a atenção para a existência do índice CUB (variação), que é a porcentagem que o valor do CUB aumentou de um mês para outro, sendo ele mais utilizado como parâmetro comparativo do acréscimo gerado aos gastos com a construção civil. Esse índice não interfere no valor orçado para a habitação, apenas apresenta o aumento do valor do metro quadrado entre dois meses consecutivos.

1.5 Custos diretos

Para Mattos (2006), custos diretos são valores associados aos serviços de campo e são contabilizados como uma composição de custos, sendo expresso por unidade ou verba. Esses custos referem-se aos itens que podem ser listados de forma mais precisa na orçamentação de um projeto, englobam valores unitários de materiais (quando possível a contagem).

Normalmente se determina a tarefa por meio da tabela de composições de preços para orçamento (TCPO), na qual são coletados dados como material utilizado e quantia para cada atividade da obra. Posteriormente, verifica-se na tabela do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) o valor unitário de cada item. Ambas utilizam unidades padrão, tais como: metro, metro quadrado, metro cúbico, hora, unidade, litros, quilograma.

Para cada região do país, ou do Estado, os valores podem ser diferentes, por isso, o orçamento gera uma estimativa de custos, e quanto mais detalhado, mais próximo do valor real se chega.

Os dados a serem coletados das tabelas são levantados pelo projeto. Definido o objeto, obtêm-se as atividades necessárias para cada instalação e, na sequência, o valor unitário de cada atividade e material.

Uma planilha de custos é constituída de cinco colunas, conforme apresenta o Quadro 1.

Quadro 1 – Constituintes de uma composição de custos unitários

Insumo	É cada um dos itens de material, que entram na execução direta do serviço.
Unidade	É a unidade de medida do insumo. Quando se trata de material, pode ser quilograma (kg), metro cúbico (m ³), metro quadrado (m ²), metro (m), unidade (um.), entre outras; para mão de obra, a unidade é sempre hora (mais precisamente, hora-homem); para equipamento, hora (de máquina).
Índice	É a incidência de cada insumo na execução de uma unidade do serviço.
Custo unitário	É o custo de aquisição ou emprego de uma unidade do insumo.
Custo total	É o custo total do insumo na composição de custos unitários. É obtido pela multiplicação do índice pelo custo unitário. A somatória dessa coluna é o custo total do serviço.

Fonte: Mattos (2006, p. 63).

Esse quadro especifica o passo-a-passo sobre a composição do custo e nomeia cada uma das colunas a serem inseridas na planilha orçamentária.

Para um melhor entendimento sobre a interferência do custo direto em relação ao custo da obra, os levantamentos realizados pelo SINDUSCON/RS para determinação do CUB são subdivididos em materiais, mão de obra, despesas administrativas e equipamento.

1.6 Custo direto com mão de obra

O custo de um operário para o empregador vai além do valor do salário-base, isso porque, adiciona-se a este os encargos sociais e trabalhistas impostos pela legislação (MATTOS, 2006).

Para Limmer (2012), a mão de obra representa cerca de 40% do valor da obra, e o custo de cada operário varia conforme o tipo de serviço, o mercado e o grau de especialização. Sendo divididos em: horistas, que participam diretamente do serviço, e mensalistas, os quais realizam atividades indiretas.

O SINDUSCON/JP (2016) listou todos os encargos trabalhistas referentes aos operários, tal como mostra o Tabela 1.

Tabela 1 – Encargos sociais

	Descrição	Horista (%)	Mensal (%)
A	Total dos encargos sociais básicos	36,8	36,8
B	Total de encargos sociais que receberam incidência de A	39,17	8,22
C	Total dos encargos sociais que não receberam as incidências globais de A	32,75	25,46
D	Total das taxas incidências e reincidências	15,46	3,84
E	Total das taxas complementares	29,8	29,8
Porcentagem total de encargos (A+B+C+D+E)		153,98	104,12

Fonte: SINDUSCON/JP (2016, não paginado)

Sendo separadas as categorias A, B, C, D e E da seguinte forma, tal como mostrado no Quadro 2.

Quadro 2 – Descrição dos encargos

Encargos sociais básicos	
A1	Previdência social
A2	FGTS (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço)

A3	Salário-Educação
A4	SESI (Serviço Social da Indústria)
A5	SENAI (Serviço Nacional de Aprendizado Industrial)
A6	SEBRAE (Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas)
A7	INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária)
A8	INSS (Instituto Nacional de Seguro Social)
A9	SECONCI (Serviço Social da Indústria da Construção)
Encargos sociais que recebem incidências de A	
B1	Repouso semanal e feriados
B2	Auxílio-enfermidade
B3	Licença-paternidade
B4	13° salário
B5	Dia de chuva / faltas justificadas na obra / outras dificuldades / acidentes de trabalho / greves / falta ou atraso na entrega de materiais ou serviços
Encargos sociais que não receberam as incidências globais de A	
C1	Depósito por despedida injusta 50% sobre $[A2+(A2 \times B)]$
C2	Férias (indenizadas)
C3	Aviso-prévio (indenização)
Taxas incidências e reincidências	
D1	Reincidência de A sobre B
D2	Reincidência de A2 sobre C3
Taxas complementares	
E1	Vale transporte
E2	Refeição mínima
E3	Cesta básica
E4	EPI – Equipamento de Proteção Individual
E5	FM – Ferramentas Manuais
E6	Uniforme de trabalho
E7	Exames médicos obrigatórios (EM)

Fonte: Adaptado de SINDUSCON/JP (2016)

Devido aos encargos acoplados ao salário-base dos operários, há a necessidade de se determinar o custo direto da mão de obra separadamente. Em se tratando de encargos, é importante determinar o número de dias trabalháveis, tal como apresenta no Tabela 2.

Tabela 2 – Determinação do número de dias trabalháveis

Dias no ano	365
Férias anuais (incluem quatro fins de semana)	30
Domingos (52 – 4)	48
Sábados (52 – 4) ÷ 2	24
Feriados (estimados para cada região)	11
Faltas justificadas e enfermidade	5
Total de dias trabalháveis no ano	247

Fonte: Adaptado de Limmer (2012)

Descontando férias, feriados e faltas justificadas, a quantidade de dias trabalháveis é de, aproximadamente, 247 dias no ano. Sendo trabalhadas 8 horas diárias de segunda-feira à sexta-feira e 4 horas diárias aos sábados.

1.7 Custo direto com material

Os materiais refletem o maior gasto numa obra, e o detalhamento de cada item é

importante para que se tenha um orçamento mais preciso.

Conforme Limmer (2012), os materiais equivalem a 60% dos custos de uma construção, tendo o consumo e o preço unitário como aspectos de relevância no seu valor final. Onde o consumo pode alterar de acordo com o gerenciamento, a administração, as condições do canteiro e manuseio, e o preço varia de acordo com o mercado e a quantidade a ser adquirida, além do acréscimo do frete.

De acordo com Mattos (2006), a cotação de insumos é dada por diversos fatores, sendo eles: especificações técnicas, unidade e embalagem, quantidade, prazo de entrega, condições de pagamento, validade da proposta, local e condições de entrega e despesas complementares.

Todas essas condições são atributos somados ao valor unitário do material, resultando em um custo final maior que o inicial dado pela empresa. Por se tratar de dados e prazos que não dependem apenas do andamento da obra, deve-se ter um planejamento quanto aos fornecimentos dos materiais e execução dos serviços.

1.8 Custo direto com equipamento

Equipamentos podem ser alugados, ou próprios da empresa, ou do profissional responsável pela obra, em ambos os casos há um custo. No caso de aluguel, é determinado um valor por hora de funcionamento da máquina e, geralmente, um funcionário da empresa responsável pelo equipamento é que o conduz até o local de trabalho e realiza o manejo necessário. Para casos em que a própria empresa responsável pela obra tem o equipamento, os gastos com este são referentes à manutenção, combustível e impostos, além do preço investido na compra deste equipamento.

Custo de operação de equipamentos envolve pneus, combustível, lubrificantes, operador e energia se a máquina necessita de energia, elétrica para funcionar (MATTOS, 2006).

De acordo com Limmer (2012), ao passo que o equipamento envelhece, diminui seu valor até atingir um estado de não-rentabilidade. Geralmente a obra de pequeno porte não necessita de maquinário robusto, nem de tanta hora de trabalho, apenas equipamentos que realizem serviços básicos de terraplenagem e escavação, para nivelamento e limpeza do terreno e abertura de buracos para fundações.

1.9 Custos indiretos

Custos indiretos são “os custos envolvidos necessários para a produção do objeto contratado, mas que não estarão incorporados ao objeto” (TISAKA, 2011, p. 88). Para Tisaka (2011), os principais custos indiretos são: instalação do canteiro e acampamento de obras, administração local, mobilização e desmobilização, equipamentos especiais não remunerados por custo horário ou não, constantes na composição de custos unitários da planilha.

Para Mattos (2006), os custos indiretos variam de 5 à 30% do custo total da construção, oscilando de acordo com os itens listados no Quadro 3.

Quadro 3 – Fatores que influenciam o custo indireto

Aspecto	Como influi
Localização geográfica	Uma obra em local remoto requer muita despesa com mobilização de pessoal e equipamentos, custos de viagem, aluguel de casas.
Política da empresa	Quantidade de engenheiros e supervisores (mestres e encarregados), faixa salarial adotada, quantidade de veículos à disposição da obra, quantidade de computadores no canteiro, padrão dos barracões de campo.
Prazo	As despesas administrativas são proporcionais à duração da obra.

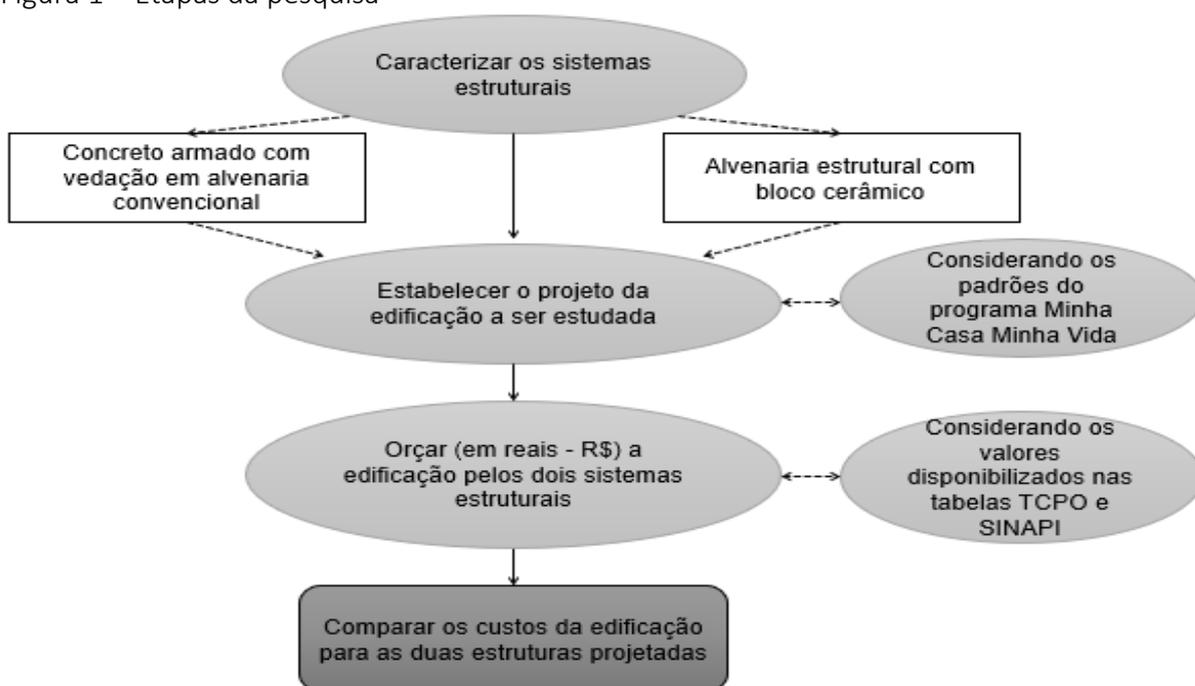
Complexidade	Obras com elevado grau de dificuldade tendem a exigir mais supervisão de campo e suporte externo (consultoria).
--------------	---

Fonte: Mattos (2006, p.200).

2. METODOLOGIA

Nesta pesquisa verificou-se o custo para construção de uma habitação unifamiliar que se enquadrava nos critérios do programa de crédito “Minha Casa, Minha Vida”. Na Figura 1 estão apresentadas as etapas seguidas para realizar o estudo.

Figura 1 – Etapas da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa

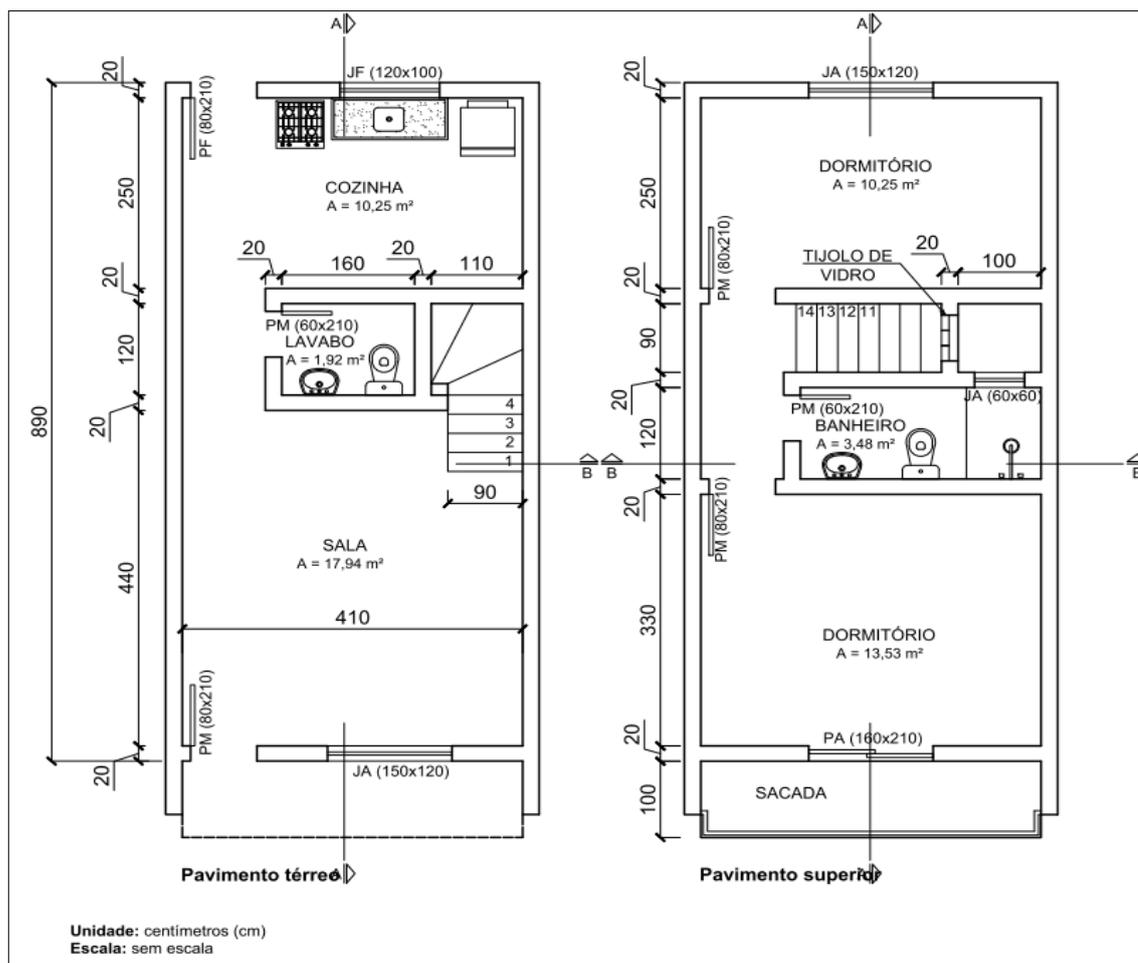
Cabe informar que, para um mesmo projeto, foi feito um orçamento com o sistema construtivo de estrutura de concreto armado com vedação em alvenaria convencional, e outro utilizando alvenaria estrutural, gerando-se um orçamento para cada sistema. Dentre os métodos construtivos existentes, optou-se por esses supracitados, pois os dois sistemas estruturais são os mais utilizados no município de Uruguaiana, localizado no estado do Rio Grande do Sul.

Também cabe salientar que, nesse estudo comparativo, apenas o sistema estrutural foi modificado, tornando os demais custos iguais para ambos orçamentos.

2.1 Edificação estudada

A habitação estudada trata-se de um projeto cedido por um Engenheiro Civil, o qual contribuiu para com a análise, como está demonstrado na planta estabelecida na Figura 2.

Figura 2 – Planta baixa da habitação estudada



Fonte: Pittella (2016, não paginado)

Conforme a Secretaria Nacional de Habitação (SNH), os cômodos das habitações não têm área mínima determinada, ficando a critério do projetista (SNH, 2016). Apenas é relacionada a quantidade de móveis a serem locados por cômodo e suas respectivas medidas, além da circulação livre em cada peça.

A moradia, da Figura 2, é de caráter popular, sendo provida de dois pavimentos e apresenta dois dormitórios, um banheiro, um lavado, cozinha, sala e instalações para área de serviço (tanque e máquina de lavar roupas) no pátio dos fundos. Cabe salientar que a planta atende aos padrões exigidos pela Caixa Econômica Federal, dispostos no Quadro 4.

Quadro 4 – Especificações por cômodo

Dormitório casal	Quantidade mínima de móveis: 1 cama (1,40 x 1,90 m); 1 criado-mudo (0,50 x 0,50 m); 1 guarda-roupa (1,60 x 0,50 m). Circulação mínima entre mobiliário e/ou paredes de 0,50 m.
Dormitório duas pessoas	Quantidade mínima de móveis: 2 camas (0,80 x 1,90 m); 1 criado-mudo (0,50 x 0,50 m); 1 guarda-roupa (1,50 x 0,50 m). Circulação mínima entre as camas de 0,80 m. Demais circulações, mínimo de 0,50 m.
Cozinha	Largura mínima da cozinha: 1,80 m. Quantidade mínima: pia (1,20 x 0,50 m); fogão (0,55 x 0,60 m); geladeira (0,70 x 0,70 m). Previsão para armário sob a pia e gabinete.
Sala de estar/refeições	Largura mínima sala de estar/refeições: 2,40 m. Quantidade mínima de móveis: sofás com número de assentos igual ao número de leitos; mesa para 4 pessoas; estante/armário TV.

Banheiro	Largura mínima do banheiro: 1,50 m. Quantidade mínima: 1 lavatório sem coluna; 1 vaso sanitário com caixa de descarga acoplada; 1 box com ponto de chuveiro (0,90 x 0,95 m) com previsão de instalação de barras de apoio e banco articulado, desnível máximo de 20 mm. Assegurar a área para transferência ao vaso sanitário e ao box
Área de serviço	Dimensão mínima da área de serviço interna: 3 m ² . Quantidade mínima: 1 tanque (0,52 x 0,53 m); 1 máquina (0,60 x 0,65 m). Garantia de acesso frontal para tanque e máquina de lavar.
Todos os cômodos	Espaço livre de obstáculos em frente às portas de no mínimo 1,20 m. Deve ser possível inscrever, em todos os cômodos, o módulo de manobra sem deslocamento para rotação de 180° definido pela NBR 9050 (1,20 x 1,50 m), livre de obstáculos.

Fonte: SNH (2016, não paginado)

A SNH (2016) determina que casas do Programa “Minha Casa, Minha Vida” tenham área útil total maior ou igual a 36 m², quando há área de serviço externa, e superior a 38 m² quando há área de serviço interna. Área útil contempla o somatório de todas as medidas e espaços livres, caracterizados no Quadro 4, desprezando as áreas das paredes.

O valor máximo do imóvel que pode ser financiado varia conforme a localidade e a quantia de habitantes no município. Visto que para esta pesquisa a concessão de financiamento é para o município de Uruguaiana-RS, então, o valor máximo da moradia em estudo encontra-se no valor de R\$ 170.000,00.

2.2 Critérios para o orçamento

O orçamento foi realizado a partir de análises das tabelas TCPO e SINAPI, realizando-se levantamento de itens necessários para composição de custos e utilizando valores unitários tabelados. Frisa-se que foi cotado, para o orçamento, materiais de padrão popular para compor a habitação, orçando-se todos os itens necessários para a construção de uma habitação unifamiliar, sendo modificada apenas a estrutura a ser implementada.

A análise do orçamento foi realizada por meio de planilhas de composição de custos, preenchidas com auxílio do programa computacional Excel. Após finalizado o preenchimento das planilhas, elas apresentaram o valor de cada item e o final da edificação, em ambos os sistemas estruturais. De posse de tais valores foi possível determinar qual dos sistemas estruturais era o mais econômico para a edificação estudada.

2.3 Comparação de custos

Com base nos valores obtidos, determinou-se qual das aplicações é a mais econômica a ser empregada na edificação estudada, sendo que, para isso, foram realizados alguns comparativos, no qual foi possível verificar: a proporção do custo da estrutura em relação ao valor final da moradia; a comparação do valor dos mesmos itens para os dois orçamentos; a análise do valor obtido por metro quadrado de área construída.

É importante mencionar que o valor por metro quadrado engloba todo o orçamento da construção, não sendo analisada apenas a estrutura. Além disso, também foi feita a proporção de cada item do orçamento, para fins demonstrativos.

3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

3.1 Determinação dos orçamentos

Os itens e subitens dos orçamentos foram classificados com base no que descreve a TCPO. Conforme PINI (2008), nela, são descritas as tarefas que compõem as atividades para confecção de um orçamento.

Visto que a Caixa Econômica Federal disponibiliza apenas uma tabela da SINAPI por Estado, para a determinação dos custos adotou-se os preços não desonerados da tabela de composição referente ao mês de novembro de 2016, sendo estes custos para o município de Porto Alegre – RS. Observa-se que consta nesses valores o percentual referente aos encargos sociais embutidos. Também é necessário destacar que a habitação em estudo é de padrão popular, visto isso, os valores atribuídos no orçamento foram referentes ao mesmo. Ademais, foi feito o orçamento de toda edificação, obtendo-se o valor final e o valor de cada subitem.

3.2 Comparação do custo final

Após o levantamento orçamentário ter sido finalizado, foi possível realizar algumas comparações entre os valores obtidos. Nesse sentido, foi dada ênfase aos custos do sistema construtivo, pois gastos que não dependem da estrutura tiveram o mesmo valor final para ambos os orçamentos – concreto armado com vedação em alvenaria convencional e alvenaria estrutural com bloco cerâmico –, sendo eles mostrados nas Tabelas 5 a 12.

Cabe destacar que os custos foram apresentados nas supracitadas tabelas; que eles foram caracterizados da seguinte forma: Serviços gerais: abrigo temporário; andaimes; tapumes; limpeza geral da obra. Canteiro de obra e materiais básicos: limpeza do terreno; instalações provisórias de água e energia elétrica; locação da obra; drenagem. Madeiras: estrutura de madeira para o telhado. Impermeabilização e cobertura: impermeabilização da sacada; telhado. Portas, janelas e vidros: instalação de portas e janelas; assentamento de tijolo de vidro. Acabamentos: piso e revestimento cerâmico; forro de gesso; peitoris; pintura interna e externa; regularização de piso e da escada. Sistemas hidráulicos: instalação hidrossanitária. Sistemas elétricos: instalação elétrica.

No que se refere aos serviços gerais, tanto em concreto armado quanto alvenaria estrutural, eles são realizados antes de quaisquer movimentações dentro do canteiro. Nesse sentido, na Tabela 3 estão apresentadas, de maneira detalhada, as atividades, e seus respectivos custos.

Tabela 3 – Custo dos serviços gerais

Atividade / Serviço	Unidad.	Consu.	Valor (R\$)
ABRIGOS TEMPORÁRIOS PARA CANTEIRO			
Abrigo provisório de madeira executado na obra para depósito de materiais e ferramentas	m ²	6	2.516,70
Banheiro provisório de madeira executado na obra	m ²	1,5	822,45
Mobiliário para banheiro provisório	un.	1	301,69
ANDAIMES, BANDEJAS E PLATAFORMAS DE OBRA			
Andaime metálico de encaixe para trabalho em fachada de edifícios	m ²	12	109,80
BARREIRAS, TAPUMES E ENTELAMENTOS			
Tapume com tela de polietileno	m ²	39,24	1.881,17
LIMPEZA FINAL DA OBRA			
Limpeza geral da edificação	m ²	86,4	195,26
Total			3.008,68

Fonte: Dados da pesquisa.

Quando se trata dos custos com canteiro de obra e materiais básicos em concreto armado e em alvenaria estrutural, eles são aqueles referentes ao tratamento inicial dado ao terreno onde será construída a edificação. Diante disso, na Tabela 4 mostra-se de forma discriminada, as atividades necessárias para a realização desse serviço e seus respectivos custos.

Tabela 4 – Custo do canteiro de obra e materiais básicos

Atividade / Serviço	Unida.	Consu.	Valor (R\$)
LIMPEZA DE ÁREA PARA CANTEIRO			
Corte de capoeira fina a foice	m ²	72	82,80
Raspagem e limpeza manual do terreno	m ²	72	267,84
SERVIÇOS GERAIS DE CANTEIRO			
Ligação de água à rede pública	un.	1	112,29
FORNECIMENTO DE ÁGUA			
Ligação provisória de água para obra	un.	1	299,49
FORNECIMENTO DE ENERGIA			
Ligação provisória de luz e força para obra - Instalação mínima	un.	1	1.323,94
LOCAÇÃO DA OBRA			
Locação da obra, execução do gabarito	m ²	43,2	202,18
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS			
Poço de visita de alvenaria para galeria de águas pluviais, Ø 0,60 m - Profundidade: 1 m	un.	1	1.401,56
Tampa de concreto para caixa de inspeção em alvenaria, e = 5 cm	un.	1	19,29
Total			3.709,39

Fonte: Dados da pesquisa

Na Tabela 5 têm-se os custos com madeira para confecção da estrutura do telhado em concreto armado e em alvenaria estrutural. Vale observar que as tesouras (estrutura de madeira) são montadas em obra.

Tabela 5 – Custo das madeiras

Atividade / Serviço	Unida.	Consu.	Valor (R\$)
ESTRUTURAS DE MADEIRAS			
Estrutura de madeira para telha cerâmica apoiada em laje ou parede	m ²	43,2	949,10
Total			949,10

Fonte: Dados da pesquisa

No que tange à impermeabilização e cobertura nos sistemas de concreto armado e de alvenaria estrutural, cabe dizer que isso impede que a água penetre na edificação. Desse modo, a sacada da habitação e as áreas calçadas expostas à intempérie são impermeabilizadas, assim como os banheiros, por serem locais onde há presença de umidade. As telhas são instaladas no pavimento da cobertura, garantido a proteção da estrutura. Tais itens, com seus dados, medidas e custos estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Custo com impermeabilização e cobertura

Atividade / Serviço	Unid.	Consu.	Valor (R\$)
IMPERMEABILIZAÇÃO			
Impermeabilização de piso com emulsão asfáltica	m ²	24,75	865,51
COBERTURAS			

Cobertura com telha de fibrocimento, uma água, perfil ondulado	m ²	34,78	1.212,78
Rufo de chapa de aço galvanizado n° 24	m	29	656,85
Calha n° 24	m	9,2	620,45
Total			3.355,58

Fonte: Dados da pesquisa

A instalação e compra de portas, janelas e tijolos de vidro compõem um item do custo da edificação nos sistemas de concreto armado e de alvenaria estrutural, sendo este custo mostrado na Tabela 7.

Tabela 7 – Custo de portas, janelas e vidros

Atividade / Serviço	Unid.	Consu.	Valor (R\$)
PORTAS			
Portas externas e batentes de alumínio sob encomenda de correr (160 cm x 210 cm)	m ²	3,36	2.808,42
Porta externa e batente de madeira (80 cm x 210 cm)	un.	1	683,51
Porta interna de madeira (60 cm x 210 cm)	un.	2	1.224,18
Porta interna de madeira (80 cm x 210 cm)	un.	2	1.337,94
Porta de ferro (80 cm x 210 cm)	un.	1	332,40
JANELAS E GRADES DE FERRO			
Grade de proteção de ferro, colocação e acabamento	m ²	6,75	1.471,77
JANELAS DE ALUMÍNIO			
Janela maxim-ar banheiros (60 x 60 cm)	m ²	0,36	232,05
Janela de alumínio de correr - sala (150 x 120 cm)	m ²	3,6	2.064,53
Janela de aço - cozinha (120 x 100 cm)	m ²	1,2	652,19
VIDROS			
Tijolo de vidro	m ²	0,36	140,01
Total			9.957,00

Fonte: Dados da pesquisa

Todo custo e as especificações com a parte de pintura, revestimento e alguns acabamentos especiais nos sistemas de concreto armado e de alvenaria estrutural podem ser vistos na Tabela 8.

Tabela 1 – Custo dos acabamentos

Atividade / Serviço	Unid.	Consu.	Valor (R\$)
PINTURA			
Pintura com tinta látex acrílico em parede externa, sem massa corrida (2 demãos)	m ²	195,36	2.533,82
Pintura com tinta látex PVA em parede interna sem massa corrida (2 demãos)	m ²	215,28	2.025,78
Pintura com tinta látex PVA em teto (2 demãos)	m ²	65,76	501,75
Pintura com tinta esmalte em esquadria de ferro (2 demãos)	m ²	3,36	109,77
Pintura com tinta esmalte sintético em estrutura de aço ou alumínio (2 demãos)	m ²	6,72	154,56
Pintura com tinta óleo em esquadria de madeira, com duas demãos, sem massa corrida	m ²	15,12	205,03
REVESTIMENTO DE PEDRA NATURAL			
Peitoril de granito natural 15 cm de largura	m	4,8	524,11
FORRO			
Forro de gesso fixo monolítico com placa pré-moldada, encaixe macho-e-fêmea	m ²	3,48	111,08
REGULARIZAÇÕES DE BASE e PISOS			

Regularização de piso	m ²	5,4	47,47
Regularização de degrau	m	12,6	110,75
PISOS			
Piso cerâmico esmaltado, 35 x 35 cm	m ²	61,35	3.230,08
Rodapé cerâmico, altura = 7 cm, 35 x 35 cm	m	55,8	227,11
Soleira de mármore	m	3,2	249,57
ARGAMASSAS E ADESIVOS			
Emboço para parede traço 1:2:8, e = 25 mm	m ²	389,48	15.185,83
Reboco para parede interna ou externa, e = 1 mm	m ²	342,94	308,65
Chapisco para parede interna ou externa 1:3	m ²	389,48	2.570,57
REVESTIMENTOS CERÂMICOS			
Azulejo	m ²	46,54	2.353,99
Limpeza de superfície revestida com material cerâmico	m ²	46,54	262,02
Total			30.210,18

Fonte: Dados da pesquisa

No que se refere à instalação hidrossanitário nos sistemas de concreto armado e de alvenaria estrutural, ela garante a salubridade aos moradores, proporcionando consumo de água tratada e coleta de esgoto adequados. Os custos e os componentes necessários para implantação desses itens foram obtidos com base no projeto das instalações da edificação, tal como demonstrado na Tabela 9.

Tabela 9 – Custos de sistemas hidráulicos

Atividade/Serviço	Unid.	Consu.	Valor (R\$)
REGISTRO, VÁLVULAS E ACESSÓRIOS			
Registro de gaveta bruto com adaptador soldável para PVC - 3/4"	un.	3	266,64
Registro de pressão bruto com adaptador soldável para PVC - 3/4"	un.	1	93,69
Registro de gaveta bruto em reservatório para PVC - 1 1/4"	un.	1	100,99
TUBOS E CONEXÕES DE PVC - ÁGUA FRIA (SOLDÁVEL)			
Adaptador soldável de PVC marrom com flanges e anel para reservatório - 32 mm	un.	1	17,59
Joelho 90° soldável de PVC marrom - 25 mm	un.	9	28,44
Joelho 90° soldável de PVC marrom - 32 mm	un.	1	4,65
Tê 90° soldável de PVC marrom - 25 mm	un.	7	31,71
Tubo de PVC soldável, sem conexões - 25 mm	m	10,6	35,51
Tubo de PVC soldável, sem conexões - 32 mm	m	1,5	9,96
INSTALAÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO			
Ligação de esgoto completa, com tubo de PVC branco Ø 100 mm, no eixo	un.	1	487,62
Coletor predial de esgoto, com tubo de PVC Ø 100 mm	un.	1	397,77
TUBOS E CONEXÕES DE PVC - ESGOTO (SÉRIE NORMAL)			
Joelho 45° de PVC branco, ponta e bolsa soldável - 40 mm	un.	8	48,96
Joelho 90° de PVC branco, ponta e bolsa soldável - 40 mm	un.	3	16,29
Tubo de PVC branco, sem conexões, ponta e bolsa soldável - 40 mm	m	8,45	115,43
Tubo de PVC branco, sem conexões, ponta e bolsa soldável - 50 mm	m	0,95	19,03
Tubo de PVC branco, sem conexões, ponta e bolsa soldável - 100 mm	m	13,3	508,73
ACESSÓRIOS PARA ESGOTO SANITÁRIO			
Ralo de PVC rígido seco, 100 mm x 50 mm x 40 mm	un.	1	8,22
Ralo de PVC rígido sifonado, 100 mm x 70 mm x 40 mm	un.	3	25,17
Caixa de gordura de concreto com tampa, Ø 60	un.	1	223,79

Caixa de inspeção, 60 cm x 60 cm	un.	1	134,63
APARELHOS SANITÁRIOS			
Bacia de louça com caixa acoplada, com saída horizontal, tampa e acessórios	un.	2	627,44
Lavatório de louça, com coluna e acessórios	un.	2	388,74
Tanque de louça	un.	1	333,68
Torneira para pia, padrão popular	un.	1	47,32
RESERVATÓRIOS DE ÁGUA POTÁVEL			
Reservatório d'água de fibra de vidro cilíndrico - 1000 l	un.	1	699,38
Total			4.125,29

Fonte: Dados da pesquisa

Assim como os sistemas hidráulicos, a parte elétrica nos sistemas de concreto armado e de alvenaria estrutural também possui uma composição separada. Visto a complexidade para instalação de energia elétrica em uma residência, assim gerando muitos itens a serem orçados, tal como mostra a Tabela 10.

Tabela 2 – Custos de sistemas elétricos

Atividade / Serviço	Unid.	Consu.	Valor (R\$)
ELETRODUTOS DE PVC E CONEXÕES			
Eletrodutos de PVC flexível corrugado - 20 mm	m	94,38	938,14
Caixa de ligação de PVC para eletroduto flexível	un.	32	341,44
Caixa de ligação octogonal de PVC para eletroduto flexível	un.	9	79,29
CAIXAS EM CHAPA DE AÇO			
Entrada de energia em caixa de aço, dimensões 500 mm x 600 mm x 270 mm - Potência até 5 kW	un.	1	873,00
QUADROS EM CHAPA DE AÇO			
Quadro de distribuição de luz em chapa de aço de embutir	un.	2	125,06
DISJUNTORES			
Disjuntor bipolar termomagnético em quadro de distribuição	un.	8	75,12
INTERRUPTORES E TOMADAS			
Ponto de iluminação e interruptor, tecla simples	un.	12	1.330,08
Tomada - dois polos 10 A - 250 V	un.	20	2.666,40
CABOS E CONDUTORES			
Cabo isolado em PVC - 750 V - 70 °C - rígido - seção 2,5 mm ²	m	243,94	665,96
Cabo isolado em PVC - 750 V - 70 °C - rígido - seção 6 mm ²	m	59,58	274,66
Total			7.369,15

Fonte: Dados da pesquisa

Os custos quanto à estrutura e as vedações mostraram-se diferentes entre os sistemas de concreto armado e de alvenaria estrutural, respectivamente, tal como está apresentado nas Tabelas 11 a 14. Cabe salientar que isso ocorre pelo fato de que há mudança no material utilizado e na forma de construção, conforme peculiaridade de cada método.

Conforme citado no item 2.2 deste trabalho, o concreto armado é composto por pilares e vigas, feitos com concreto armado e tijolo de vedação para dar forma às paredes. Também vale lembrar que no item 2.3 deste trabalho consta a informação de que na alvenaria estrutural os blocos cerâmicos estruturais funcionam como vedação e estrutura, e em alguns pontos específicos das paredes é aplicado graute e armadura.

Diante o exposto, como pode ser visto nas Tabelas 11 e 12, as estruturas de concreto armado e de alvenaria estrutural apresentam subitens diferentes em suas composições de custo.

Tabela 31 – Custos da estrutura de concreto armado

Atividade / Serviço	Unidade	Consumo	Valor (R\$)
FORMAS PARA CONCRETO ESTRUTURAL MOLDADO IN LOCO			
Fabricação, montagem e desmontagem de forma de madeira maciça para fundações	m ²	8,44	625,74
Fabricação, montagem e desmontagem de forma de madeira maciça para pilares com escoramento	m ²	26,2	3.770,97
Fabricação, montagem e desmontagem de forma de madeira maciça para vigas com escoramento	m ²	17,66	2.604,60
Laje pré-moldada com escoramento	m ²	66,49	4.542,48
ARMADURA DE AÇO			
Armadura de aço para estruturas em geral, CA-50, diâmetro 6,3 mm, corte e dobra na obra	kg	42,5	474,30
Armadura de aço para estruturas em geral, CA-50, diâmetro 8,0 mm, corte e dobra na obra	kg	62,5	645,63
Armadura de aço para estruturas em geral, CA-50, diâmetro até 10,0 mm, corte e dobra na obra	kg	286	2.376,66
Armadura de aço para estruturas em geral, CA-50, diâmetro até 12,5 mm, corte e dobra na obra	kg	149,5	1.009,13
Armadura de aço para estruturas em geral, CA-50, diâmetro até 16,0 mm, corte e dobra na obra	kg	27	138,78
Armadura de aço para estruturas em geral, CA-60, diâmetro 5,0 mm, corte e dobra na obra	kg	146,5	1.829,79
CONCRETO ESTRUTURAL			
Concreto estrutural	m ³	12,75	4.311,03
Transporte, lançamento, adensamento e acabamento do concreto em estrutura	m ³	12,75	9.687,71
Transporte, lançamento, adensamento e acabamento do concreto em fundação	m ³	4,15	406,30
Concreto para fundações	m ³	4,15	1.399,41
ACABAMENTOS ESPECIAIS			
Laje pré-fabricada comum para forro, intereixo 38 cm, e=1 0 cm (capeamento 2 cm e elemento de enchimento cerâmico 8 cm)	m ²	66,49	4.099,67
CONTRAPISOS			
Contrapiso em argamassa, e = 2 cm	m ²	65,76	1.619,01
Total			39.541,19

Fonte: Dados da pesquisa

Pelo exposto nas Tabelas 11 e 12, e analisando-se apenas o item da estrutura, pode-se observar que o sistema de alvenaria estrutural é 34,21% mais econômica que o de concreto armado. Nos métodos construtivos de concreto armado e de alvenaria estrutural as vedações apresentam vergas, mas elas são moldadas de maneiras diferentes. No concreto armado as vergas são feitas com forma e desforma após a concretagem, e na alvenaria estrutural existe um bloco específico para esse item, não havendo trabalho de desforma.

Tabela 12 – Custos da estrutura de alvenaria estrutural

Atividade / Serviço	Unidade	Consumo	Valor (R\$)
FUNDAÇÃO E LAJE PRÉ-MOLDADA EM CONCRETO ARMADO			
Fabricação, montagem e desmontagem de forma de madeira maciça para fundações, com tábuas e sarrafos	m ²	8,44	625,74
Laje pré-moldada com escoramento	m ²	66,49	4.542,48
ALVENARIA ESTRUTURAL			

Alvenaria estrutural com blocos cerâmicos, juntas de 10 mm com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:0,2:5,4 - tipo 3	m ²	293,54	13.209,30
GRAUTE			
Graute preparado com argamassa de cimento, areia não peneirada e pedrisco traço 1:3:2	m ³	0,94	923,60
Graute de vergas e contra-vergas	m ³	0,61	584,35
Armação vertical do graute	kg	77	409,65
ACABAMENTOS ESPECIAIS			
Laje pré-fabricada comum para forro, intereixo 38 cm, e=10 cm (capeamento 2 cm e elemento de enchimento cerâmico 8 cm)	m ²	66,49	4.099,67
CONTRAPISOS			
Contrapiso em argamassa, e = 2 cm	m ²	65,76	1.619,01
Total			26.013,80

Fonte: Dados da pesquisa

Os custos das vedações em cada um destes sistemas estão expostos nas Tabelas 13 e 14.

Tabela 13 – Custos das vedações para concreto armado

Atividade / Serviço	Unidade	Consumo	Valor (R\$)
VERGAS PARA ALVENARIA			
Verga moldada in loco para janelas	m	7,4	345,28
Contraverga molda in loco para janelas	m	7,4	324,42
Verga moldada in loco para portas	m	8,8	324,02
ALVENARIA			
Alvenaria de vedação com blocos cerâmicos	m ²	212,18	10.657,80
Total			11.651,51

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 14 – Custos das vedações para alvenaria estrutural

Atividade / Serviço	Unidade	Consumo	Valor (R\$)
VERGAS PARA ALVENARIA			
Verga em bloco cerâmico tipo canaleta para janelas	m	7,4	266,03
Contra-verga em bloco cerâmico tipo canaleta para janelas	m	7,4	234,80
Verga em bloco cerâmico tipo canaleta para portas	m	8,8	312,31
Total			813,84

Fonte: Dados da pesquisa

Com base nas Tabelas 13 e 14 pode-se dizer que as vedações em alvenaria estrutural apresentaram um valor 93,02% menor que para concreto armado. Isso ocorre pelo fato de a vedação da alvenaria estrutural estar computada no item de estrutura, pois os blocos estruturais compõem a estrutura e fazem a função de vedação. No concreto armado, precisa ser computada uma quantidade de tijolo de vedação para dar forma as paredes e divisórias da habitação.

3.3. Comparação do valor final e do CUB

Foi feito um comparativo de quanto cada item teve influência no custo final da obra, conforme está demonstrado na Tabela 15.

Tabela 15 – Proporção de cada item do custo total

Item	Concreto Armado (%)	Alvenaria Estrutural (%)
Serviços gerais	2,64	3,36
Canteiro de obra e materiais básicos	3,26	4,14
Estrutura	34,72	29,06
Vedações internas e externas	10,23	0,91
Madeira	0,83	1,06
Impermeabilização e cobertura	2,95	3,75
Porta, janelas e vidros	8,74	11,12
Acabamentos	26,53	33,75
Sistemas hidráulicos	3,62	4,61
Sistemas elétricos	6,47	8,23
Total	100	100

Fonte: Dados da pesquisa

É possível notar que o item estrutura tem um custo significativo em relação ao custo final da obra no sistema de concreto armado.

Sabendo-se o custo final e que a área da edificação é de 84,76 m², foi possível determinar o custo por metro quadrado para cada orçamento. Diante disso, na Tabela 16 está apresentado o valor final da habitação para os dois sistemas estruturais adotados, bem como está demonstrada a relação de custo unitário de ambos.

Tabela 16 – Comparativo do CUB para cada sistema estrutural

Sistema estrutural	Custo final (R\$)	CUB (R\$/m ²)
Concreto armado	113.877,07	1.343,52
Alvenaria estrutural	89.511,32	1.056,06

Fonte: Dados da pesquisa

Pode-se afirmar, com base na Tabela 16, que os dois sistemas atendem ao valor máximo da habitação, estabelecido pelo programa “Minha Casa, Minha Vida” que é de R\$ 170.000,00, caracterizando a adequação da moradia dentro dos critérios para financiamento pela Caixa Econômica Federal.

Os dados obtidos na Tabela 16, deixam evidente que o CUB apresentado está de acordo com o padrão estabelecido em SINDUSCON/RS (2016), conforme apresentado na Tabela 1. Diante do exposto, pode ser utilizado o valor do CUB, fornecido mensalmente pelo SINDUSCON, de maneira satisfatória para a apresentação de um valor final aproximado independente do sistema estrutural adotado.

Segundo o SEBRAE (2015), construções em alvenaria estrutural representam uma economia de 10 a 30 % em relação ao concreto armado. Na pesquisa a alvenaria estrutural apresentou valor final 21,40% menor que o concreto armado, atendendo, assim o que é citado pela bibliografia supracitada.

Vale lembrar que o custo final da construção com alvenaria estrutural pode apresentar um valor ainda mais baixo, caso a mão de obra seja capacitada, não ocorrendo falhas no assentamento dos blocos. Nesse sentido, pode-se diminuir a espessura da camada de reboco nas paredes e isso geraria uma redução no consumo de argamassa.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo fato de a literatura evidenciar que existem diferentes métodos construtivos, e que cada um deles utiliza materiais e tecnologias distintas as quais interferem no custo e na

produtividade de uma edificação, este trabalho abordou uma análise orçamentária, utilizando dois sistemas estruturais para a construção de uma habitação unifamiliar que se enquadra nos critérios do programa “Minha Casa, Minha Vida”.

Fez-se uma revisão bibliográfica para averiguar quais são os requisitos do programa de financiamento da Caixa Econômica Federal, na qual se especifica os limites de valores para aquisição ou construção de imóveis e máximo de renda salarial do comprador. Além de listar os parâmetros construtivos que a habitação deve apresentar, delimitando a arquitetura da edificação, para que se adeque em todos os critérios.

Determinados os critérios a serem alcançados, utilizou-se do concreto armado e da alvenaria estrutural para o comparativo de orçamento de custos. Visto que esses são os sistemas mais utilizados em Uruguaiana – RS. Diante disso, foi feita uma revisão bibliográfica para caracterizar os dois sistemas estruturais adotados, averiguando-se quais procedimentos e materiais devem ser empregados em cada um.

Para a realização dos orçamentos, foram utilizadas tabelas TCPO e SINAPI, de forma que fosse possível listar o que é necessário para construir uma residência e aplicar os valores aos itens. Em ambos orçamentos, considerou-se as instalações, revestimentos e serviços gerais de forma igual, pois não mudam, mesmo alterando a estrutura.

Os critérios para confecção das vedações e da estrutura foram decisivos na análise, pois neles estão as diferenças de custos. Isso ocorre porque esses itens do orçamento são diretamente relacionados aos métodos construtivos, tanto é que os subitens retirados da TCPO são diferentes para concreto armado e para alvenaria estrutural.

Por fim, salienta-se que, após terminada a planilha orçamentária, foi possível determinar qual o sistema estrutural é o mais econômico, e o quanto a estrutura de cada sistema interfere no valor final de uma habitação unifamiliar que se enquadra nos critérios do programa “Minha Casa, Minha Vida”. Concluindo-se que para a residência estudada, a alvenaria estrutural teve um custo mais baixo que o concreto armado, e também apresentou menos proporção em relação ao custo final da obra.

Vale dizer que os fatores que influenciará nessa decisão é a forma como a estrutura é realizada, visto que a alvenaria estrutural é composta basicamente de assentamento de blocos, gerando rapidez na construção e não apresentando retrabalho ao longo da obra. Apesar de necessitar de mão de obra mais qualificada, ela compensa em tempo e produtividade.

Após finalizado o estudo, sugere-se que em pesquisas futuras possam ser analisados outros sistemas estruturais, outra localidade – visto que, os valores da SINAPI e do financiamento variam conforme o local requerido – ou, até mesmo, outro padrão de acabamento. Também pode-se estudar outros tipos de projeto, tal como habitação multifamiliar, mantendo-se os critérios do programa “Minha Casa, Minha Vida”, que estão em constante atualização.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12721: Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios - Procedimento**. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro: 2006.

_____. **NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto - Procedimento**. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro: 2014.

CAIXA - Caixa Econômica Federal. **Carta de crédito FGTS – Imóvel na planta – Associativo**. 2015?. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/Downloads/habitacao-documentos->

- gerais/Carta_de_Credito_FGTS_E_OUTROS.pdf>. Acesso em: 03 de Maio de 2016.
- **Tabela SINAPI Novembro de 2016**. 2017. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/site/Paginas/downloads.aspx#categoria_660>. Acesso em: 20 de Janeiro de 2017.
- **Novos valores do programa Minha Casa Minha Vida**. 2017. Disponível em: <<http://www20.caixa.gov.br/Paginas/Noticias/Noticia/Default.aspx?newsID=4550>> Acesso em: 28 de Abril de 2017.
- CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Banco de Dados**. 2015. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/deficit-habitacional/deficit-habitacional-no-brasil>>. Acesso em: 02 de Junho de 2016
- CLÍMACO, J. C. T. S. **Estruturas de concreto armado**: fundamentos de projetos, dimensionamento e verificação. 2 ed. revisada. Brasília : Editora Universidade de Brasília: Finatec, 2008.
- GOLDMAN, P. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. 4 ed. atual. São Paulo: Pini, 2004.
- LIMMER, C. V. **Planejamento, orçamento e controle de projetos e obras**. Reimpressão. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras**: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos. São Paulo: Pini, 2006.
- MOHAMAD, G., et al. Introdução à alvenaria estrutural. In: MOHAMAD, Gihad. **Construções em alvenaria estrutural**: materiais, projeto e desempenho. São Paulo: Blucher, 2015a, Cap. 1, p. 17-37.
- MOHAMAD, G., et al. Projeto em alvenaria estrutural: definições e características. In: MOHAMAD, Gihad. **Construções em alvenaria estrutural**: materiais, projeto e desempenho. São Paulo: Blucher, 2015b, Cap. 2, p. 39-87.
- PINI. **TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos**. 13 ed. São Paulo: PINI, 2008.
- PITTELLA, P. A. P. **Habitação estudada**. Uruguaiana - RS, 2016.
- Premonta, Estruturas pré-moldadas - Estruturas metálicas. **Custo por etapa da obra**. 2015. Disponível em: <<http://premonta.com.br/custo-por-etapa-da-obra/>>. Acesso em: 02 de Junho de 2016.
- TISAKA, M. **Orçamento na construção civil**: consultoria, projeto e execução. 2 ed. revista e ampliada. São Paulo: Pini, 2011.
- SEBRAE. **Relatório de inteligência**. 2015. Disponível em: <<http://aei.org.br/aei2016/wp-content/uploads/AlvenariaEstrutural.pdf>>. Acesso em: 24 de Maio de 2017.
- Selecta. **Selecta – Soluções em blocos**. 2016?. Disponível em: <http://www.selectablocos.com.br/alvenaria_estrutural_detalhes_construtivos_12.html>. Acesso em: 19 de Abril de 2016.
- SINDUSCON/JP. **Sindicato da Indústria da Construção Civil de João Pessoa**. (2016?). Disponível em: <<http://www.sindusconjp.com.br/servicos/encargos-sociais>>. Acesso em: 25 de Maio de 2016.
- SINDUSCON/RS. **Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado do Rio Grande do Sul**. 2016. Disponível em: <<http://www.sinduscon-rs.com.br/produtos-e-servicos/pesquisas-e-indices/cub-rs/>>. Acesso em: 18 de Agosto de 2016.
- SNH, Secretaria Nacional de Habitação. **Ministério das Cidades**, 2016. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/habitacao-cidades/programa-minha-casa-minha-vida-pmcmv/especificacoes-tecnicas>>. Acesso em: 04 de Maio de 2016.