

ANÁLISE ECONÔMICA PARA COMPARAÇÃO ENTRE PROJETOS HABITACIONAIS RURAIS

JULIANO LOVATTO ¹, RODRIGO C. SANTOS ², FELIPO LOVATTO ³, MAURICIO BATTILANI ⁴, JOÃO G. M. DOS REIS ⁵

¹ Engenheiro Civil, Mestrando em Engenharia Agrícola, Faculdade de Ciências Agrárias, FCA-UFGD/Dourados –MS, Fone: (67) 981279288, julianolovatto@ufgd.edu.br

² Engenheiro Agrícola, Professor Doutor, Faculdade de Ciências Agrárias, FCA-UFGD/ Dourados- MS

³ Arquiteto, Mestrando em Engenharia Agrícola, Faculdade de Ciências Agrárias, FCA-UFGD/Dourados –MS

⁴ Engenheiro Agrícola, Mestrando em Engenharia Agrícola, Faculdade de Ciências Agrárias, FCA- UFGD/Dourados – MS

⁵ Graduação em Logística, Professor Doutor, Programa de Pós Graduação em Eng de Produção, UNIP/ São Paulo - SP

Apresentado no
XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

RESUMO: Considerando que o direito à moradia rural adequada é um desafio às políticas públicas para a regularização fundiária no Brasil, atualmente são disponibilizados programas habitacionais financiados por instituições bancárias, mas que limitam o crédito para construção rural, ou seja, liberam um baixo valor a ser financiado ocasionando continuidade do déficit de moradias rurais. Assim, este estudo teve como objetivo comparar dois projetos habitacionais financiáveis com custos mínimos (modelo 1 e modelo 2) a fim de verificar suas vantagens financeiras, construtivas e de conforto habitacional. A pesquisa foi realizada na UFGD, Dourados – MS, onde elaborou-se orçamentos baseados na tabela SINAPI para Campo Grande – MS, mês de referência setembro/2017. O projeto arquitetônico considerado foi para uma família de 4 pessoas, composta por dois dormitórios, um banheiro, sala e cozinha, respeitando a NBR 15.575/2013 e os limites mínimos impostos pelos programas habitacionais. Conclui-se com este estudo que o padrão mínimo de moradia financiada possui custo elevado independente do modelo, sendo o modelo 1 básico proposto para agricultores rurais do Grupo II, de R\$30.000,00 foi orçado em 101% acima deste valor, e o modelo 2 melhorado, com novas tecnologias sustentáveis e ambiência construtiva visando o bem-estar habitacional encareceu 160% o financiamento.

PALAVRAS-CHAVE: moradia rural, conforto habitacional, ambiência construtiva

ECONOMIC ANALYSIS FOR COMPARISON BETWEEN RURAL HABITATION PROJECTS

ABSTRACT: Considering that the right to adequate rural housing is a challenge to public policies for land regularization in Brazil, habitation programs financed by banking institutions are currently available, but they limit the credit for rural construction, that is, they release a low value to be financed causing continuity of the deficit of rural dwellings. Therefore, this study aimed to compare two financeable habitation projects (model 1 and model 2) in order to verify their financial, constructive and housing comfort advantages. The research was carried out at UFGD, Dourados-MS, where budgets were elaborated based on the SINAPI table for Campo Grande-MS, reference month September/2017. The architectural project considered was for a family of 4 people, consisting of two dormitories, a bathroom, living room and kitchen, respecting NBR15,575 /2013 and the minimum limits imposed by housing programs. It is concluded with this study that the minimum standard of housing financed has a high cost independent of the model, and the basic model 1 proposed for rural farmers of Group II, of R\$ 30,000.00 was budgeted at 101% above this value, and the improved model 2, with new sustainable technologies and a constructive ambience aiming at housing welfare, increased the financing by 160%.

KEYWORDS: rural housing, housing comfort, constructive ambience

INTRODUÇÃO

No atual relatório Fundação João Pinheiro (FJP, 2018) demonstrou que o Brasil rural passa por um problema crônico no ponto de vista qualitativo das habitações rurais. A pesquisa deixa claro que o grande problema do déficit habitacional em zonas rurais é a falta de qualidade das mesmas, correspondendo a 66% da problemática da habitação.

A qualidade de uma moradia vai além da necessidade de abrigo, ela alicerça a qualidade de vida e o bem-estar dos usuários (ÇELIK et al., 2017). Ainda, no aspecto psicológico melhora a sensação de segurança e traz tranquilidade para a execução das atividades cotidianas, resultando em melhor produção do trabalho (CID; PEREIRA, 2016).

Desde primeiras políticas públicas de habitação o "Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR)" ou também conhecido como "Programa Minha Casa Minha Vida Rural (PMCMVR) fase III", vem atendendo essa demanda da zona rural. Entretanto, a cada fase do programa há diferenças entre valores disponibilizados e requisitos mínimos para o projeto submetido ser aceito e financiado. As principais diferenças da segunda fase para atual são a queda do valor financiável, que era R\$90.000,00 em todo país, para R\$ 34.200,00 para as regiões Nordeste, Sul, Sudeste e Centro Oeste e R\$36.600,00 para a região Norte (CAIXA, 2018).

A outra mudança são os aspectos de qualidade da unidade habitacional, pois para liberar o financiamento passou-se a exigir através da NBR 15.575 (ABNT, 2013) aplicações de conceitos de ambiência construtiva que proporcionassem aos moradores melhores condições de conforto por meio de mudanças que oneram no custo final da obra (CAIXA, 2018).

Como houve uma queda nos valores e um aumento da qualidade requerida, o objetivo deste trabalho foi evidenciar por meio de orçamentos e referencial teórico de conforto térmico, se mesmo com a inflação de 2012 a 2018, houve impacto dessas mudanças para quem necessita desde financiamento inviabilizando a construção. Vantagens financeiras, construtivas e de conforto habitacional foram comparados entre os dois modelos pelo quesito acabamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Construções Rurais e Ambiência da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizado na cidade de Dourados/MS, coordenadas geográficas 22°11'42,2"S, 54°56'04,6"O, altitude 435m, com clima segundo Koppen classificado como Cwa (clima mesotérmico úmido, verões quentes e invernos secos).

Utilizou-se como público deste trabalho famílias rurais com até 4 pessoas. Neste caso a Unidade Habitacional (UH) financiada possui sala, 2 dormitórios, cozinha, banheiro e área de serviço. A tipologia avaliada foi baseada no projeto Modelo de Projeto Básico - Habitação de 2 Quartos 42 m² de área total (FUNASA, 2017), Figura 1.

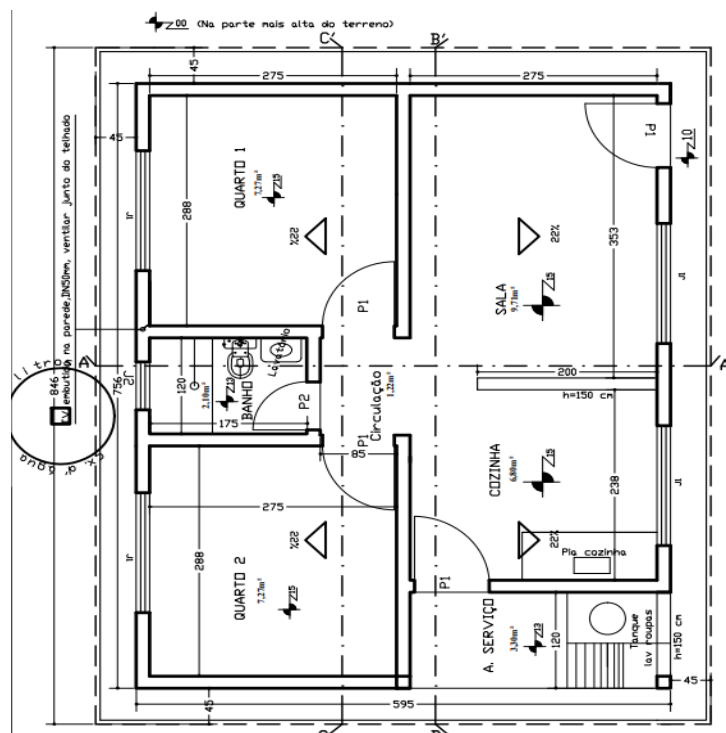


FIGURA 1. Planta padrão para casas populares de 42 m²

O projeto seguiu a NBR 15.575 – Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais (ABNT, 2013), que instituiu exigências quanto aos tipos de materiais utilizados, conforto mínimo e segurança em imóveis residências de até cinco pavimentos para financiamento em 2017.

As UH foram divididas em dois modelos, sendo Modelo 1 uma unidade habitacional financiável para o Programa Minha Casa Minha Vida Rural (PMCMVR) fase I sem melhorias e o Modelo 2 a moradia com os requisitos mínimos exigidos da fase III do programa PMCMVR, em que foram aplicados conhecimentos da engenharia rural, como melhorias de ambiência construtiva.

Foram fixados como critérios de projeto o padrão mínimo habitável com piso cimentado, pintura a base de cal e alvenaria sem revestimentos e alvenaria de vedação com blocos de concreto com dimensões 9x29x19cm, fundação em sapata corrida e pé direito de 2,5m para o Modelo 1. Já o padrão melhorado Modelo 2 com ambiência construtiva teve piso cerâmico, paredes rebocadas e pintadas, banheiro e cozinha azulejados, alvenaria estrutural com blocos de concreto com dimensões 14x29x19cm, fundação em radier, esquadrias com dimensões maiores, espaços de trânsito, banheiro maior e pé-direito de 3,0m.

Para o orçamento preservou-se o uso de materiais populares de fácil acesso em quaisquer lugares do país. Com planilha referência de orçamento adotou-se o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), data base setembro/ 2017 para a cidade de Campo Grande - MS.

Para confecção dos orçamentos e comparativo entre composições consultou-se o *website* “orcafascio.com”, com licença cedida pela Prefeitura Universitária/ UFGD – MS. A plataforma de desenho empregada foi a do *software* AutoCad 2018®.

Neste estudo não foram considerados serviços preliminares, administração da obra e transporte dos materiais por não serem obrigatórios de inclusão no financiamento rural.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 mostra os valores finais para cada modelo habitacional. É possível observar que o maior valor calculado refere-se ao Modelo 2 com custo direto final em R\$63.759,19 ou R\$1.376,98/m². Já o modelo 1 expressa valor final de R\$40.256,48 ou R\$958,48/m², resultando assim uma diferença de valores de R\$418,50/m² para se construir uma habitação rural com melhorias de ambiência rural visando proporcionar maior conforto aos moradores.

TABELA 1. Comparação entre áreas e custo diretos totais nos modelos de habitação rural.

Plantas	Área total (m²)	Área Líquida (m²)	Área Coberta (m²)	Custo Total (R\$)	R\$/m²
Modelo 1	42,0000	36,0000	55,8501	40.256,48	1.376,98
Modelo 2	46,3035	40,4157	64,0996	63.759,19	958,48

O custo direto final por metro quadrado de ambos os modelos ficam acima do comparativo do Custos Unitários Básicos de Construção (CUB) do Sindicato Intermunicipal da Indústria da Construção do Estado do Mato Grosso do Sul SINDUSCONMS (2017) para a data base setembro de 2017. Pelo Modelo 1 seguindo o acabamento proposto em CUB- PIS de R\$773,94, a construção seria feita com R\$ 32.505,48, dentro dos limites financeiros para época. Já para o Modelo 2 pelo CUB-R-1, melhorado, com acabamento de R\$1.124,81, o custo estimado da obra ficaria em R\$52.082,63, não sendo possível a construção total com o valor disponibilizado para financiamento da habitação rural nos dias atuais.

Embora sejam o mesmo projeto base, a imposição do uso de alvenaria com no mínimo 14cm acarretou um aumento no projeto arquitetônico. O resultado do acréscimo de área no projeto arquitetônico já era esperado devido a modulação dos blocos, a adequação dos espaços mínimos dos cômodos e geometria da cobertura. Isto corrobora com estudo de PEREIRA et al. (2014) sobre o uso de blocos de concreto e enfatiza que as melhorias aplicadas no Modelo 2 possuem maior qualidade aos moradores uma vez que a ambiência utilizada melhora a ventilação cruzada e somada ao uso de blocos mais espessos o conforto térmico transmite maior qualidade à moradia (ROSEMBACK et al., 2017).

A explicação da diferença de valores entre os modelos pode ser visualizada pela Tabela 2, que relaciona itens de acabamento. O impacto dos itens orçamentários tem seu maior impacto nos revestimentos, com o uso de cobertura cimentícia tipo chapisco (1:3 fluido), emboço (1:2:8) e reboco (1:2:9), em ambos os lados da alvenaria, elevando o custo da obra em R\$9.540,65, sendo este custo referente a quase 50% da diferença entre os orçamentos das moradias.

TABELA 2. Comparação de custos entre os modelos habitacionais por acabamento.

Item Orçamentário	Modelo 1 (R\$)	Modelo 2 (R\$)	Diferença (R\$)
Esquadrias	7.218,24	7.235,77	-17,53
Revestimentos	9.731,53	190,88	9.540,65
Pisos	2.575,10	3.545,62	-970,52
Pintura	2.817,69	2.610,51	207,18
Total	22.342,56	13.582,78	8.759,78

A pintura, que embora seja de melhor qualidade que a caiação do Modelo 1 não proporcionou muita diferença no custo da obra. No ponto de vista térmico ambas sendo da cor branca proporcionam características semelhantes em melhorar o conforto interno, ainda mais se também usadas para pintura do telhado (FARIAS et al., 2017).

O uso das esquadrias com tamanhos aumentados aliado ao pé-direito de 3,0m visou proporcionar uma melhor circulação do ar, elevando a eficiência em suas renovações no ambiente. Em pesquisa de CAVALCANTI et al. (2015) foi demonstrado a importância para saúde as trocas de ar no ambiente e a utilização de esquadrias maiores e instaladas em todos os lados de uma residência, visto que isto potencializa a eficiência, baixando a temperatura da interna.

O item pisos demonstrou vantagem econômica para Modelo 1, fato este ocasionado pela aplicação da NBR15.575 (ABNT, 2013) na qual exige no Modelo 2 a edificação tenha um sistema construtivo normatizado, com utilização de radier, calçada e contra piso, que encarecem a obra.

O Modelo 2 ainda apresenta outra alteração em seu projeto arquitetônico no que diz respeito ao uso de forro de PVC. O uso desse material como agente de conforto térmico foi explicado por NUNES et al. (2015), que comparando unidades habitacionais do PMCMVR com e sem forro, verificou que a unidade com o isolamento por forro consegue criar uma barreira para o ar quente, mantendo a casa mais confortável.

No projeto do Modelo 1, o sistema estrutural foi baseado em elementos não portantes que assumiam a função de suporte e transferência das forças, sem normativas oficiais, o que gerou histórico

de patologias nesse padrão habitacional como relatado por ALVES et al. (2017) no qual 100% das obras que utilizaram esse sistema apresentaram falhas. O motivo deve se ao fato que a vedação de 9*19*19cm, assentado em meia vez, não é projetado para resistir os esforços de uma casa, somente para uso de fechamento, sendo inconcebível o uso dela na atualidade. A mudança do escopo do fechamento de 9cm para 14cm impactou na qualidade da habitação em relação a durabilidade, uma vez que a modelagem estrutural passa a ter desempenho esperado para 30 anos segundo a NBR 15.575 (ABNT, 2013).

CONCLUSÕES

Há uma defasagem no valor disponibilizado para financiamento, sendo que o valor não é suficiente para construção de uma moradia rural. Embora o Modelo habitacional com melhorias de ambiência construtiva seja o mais indicado por proporcionar maior conforto, seu valor ultrapassa o limite máximo disponibilizado para financiamento.

O uso dos conhecimentos em engenharia rural, elevaram a qualidade das habitações de interesse social rural, melhorando em todos os aspectos. O conforto proposto proporciona o bem-estar mínimo aos usuários.

Do ponto de vista de Engenharia de Construções Rurais houve uma melhoria construtiva considerável do modelo de casa que era financiada anteriormente e as habitações mínimas financiáveis atuais.

REFERÊNCIAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT. NBR 15575: Avaliação de desempenho de edifícios habitacionais de até 5 pavimentos. Rio de Janeiro. 2013.
- ALVES, Leandro Galli; THOMÉ, Victor Merchid; TOSTA, Joice Paiva. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM CASAS POPULARES: UMA ANÁLISE DE CUSTO. **Revista Estudo & Debate**, v. 24, n. 2, 2017.
- CAIXA - Caixa Econômica Federal - Minha Casa Minha Vida - Habitação Rural A grande chance de o trabalhador rural morar no que é seu. 2018. Disponível em <http://www.caixa.gov.br/voce/habitacao/minha-casa-minha-vida/rural/Paginas/default.aspx> . Acesso em 15 fev. 2018.
- CAVALCANTI, A. M.; CAVALCANTI FILHO, A. M.; FORTES, G. P.; SOUZA NETO, J. K.; PEREIRA, L. S.. Análise da qualidade do ar interior sob a abordagem da manutenção preditiva e da inovação. **Exacta**, v. 13, n. 1, 2015. DOI: 10.5585/ExactaEP.v13n1.5259.
- ÇELIK, T.; KAMALI, S.; ARAYICI, Y.. Social cost in construction projects. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 64, p. 77-86, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2017.03.001>.
- CID, M. F. B.; PEREIRA, L. M.. Adolescentes com dificuldades relacionadas à saúde mental, moradores de áreas rurais: percepções sobre família, escola e contexto de moradia/Adolescents with mental health challenges residents of rural areas: perceptions about family, school and neighborh. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 24, n. 3, 2016. DOI: <https://doi.org/10.4322/0104-4931.ctoAO0724>.
- FARIAS, R.; PEREIRA, M. F.; CASTRO, E. K. F.; COSTA, A. S.; SOUSA, M. N. B.; SANTOS, N. C.; SANTOS, C.. Avaliação da temperatura do telhado de diferentes materiais de cobertura para construção do telhado de aviários móveis. **Revista Agroecossistemas**, v. 9, n. 2, p. 308-315, 2017.
- FJP - Déficit habitacional no Brasil. Fundação João Pinheiro, Diretoria de Estatística e Informações. 2018. Disponível em <http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/docman/direi-2018/785-serie-estatistica-e-informacoes-n06-deficit-habitacional-no-brasil-2018/file>. Acesso em 20 jan 2018.
- FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. MHCDC - Modelo de Projeto Básico - Habitação de 2 Quartos. 2017. Disponível em <http://www.funasa.gov.br/modelo-de-projeto-basico-habitacao-de-2-quartos>. Acesso em 25 fev. 2018.
- NUNES, M. R. G.; MENDES, Y., M.; ELIAS FILHO, M. R.; CASTRO, S. M. V.; SILVA, M. D. B.. Reutilização das caixas de Tetra Pak como forro: conforto térmico em habitações populares com

aplicação ao Ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências Naturais**, v. 1, n. 1, p. 50-57, 2015

PEREIRA, T. S.; ALVES, F. C.; GOMES, L. G.; SILVA, M. H.; ROSA, S. R.; SILVA, S. L. F.; PINTO, C. O.. Estudo Comparativo Entre Alvenaria Estrutural e Alvenaria de Vedação Comum. **Blucher Engineering Proceedings**, v. 1, n. 3, p. 25-26, 2014.

ROSEMBACK, R. G.; RIGOTTI, J. I. R.; FEITOSA, F. F.; MONTEIRO, A. M. V.. Demografia, planejamento territorial e a questão habitacional: prognóstico da situação habitacional do Litoral Norte Paulista. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 34, n. 2, p. 301-320, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.20947/S0102-3098a0005>.

SINDUSCONMS - Sindicato Intermunicipal da Indústria da Construção do Estado de Mato Grosso do Sul. Custos Unitários Básicos de Construção mês: setembro ano: 2017. Disponível em http://www.sindusconms.com.br/cubs/CUB-2017-12-DEZEMBRO-NBR_12721_2006.pdf Acesso em 28 dez 2017.