

**Viabilidade econômica de construção de casas populares em Campo Grande,  
Mato Grosso do Sul**  
**Economic feasibility of the construction of affordable houses in Campo Grande, Mato  
Grosso do Sul**

Leandro Faria Gomes<sup>1</sup>; Melina Teixeira Andrade<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro mecânico – Rua 14 de Julho, 4456 – São Francisco - CEP 79010-470 – Campo Grande (Mato Grosso do Sul), Brasil

<sup>2</sup>Pecege – Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas (ESALQ/USP) – Rua Alexandre Herculano, 120, sala T4 - Vila Monteiro - CEP 13418-445 - Piracicaba (São Paulo), Brasil

**Resumo**

O déficit habitacional é um índice que mede a necessidade de substituição ou construção de novas moradias em um local. No Brasil, até 2008, havia uma enorme carência de habitações. Para reduzir este número, o Governo Federal lançou em 2009, o Programa Minha Casa, Minha Vida que tinha como objetivo produzir novas residências para famílias carentes. O programa teve sua segunda etapa iniciada em 2011 e alvejava a construção de mais 2,75 milhões de moradias até o fim de 2014, contando com orçamento de R\$ 125,7 bilhões. Através de cálculo do Valor Presente Líquido [VPL] e Taxa Interna de Retorno [TIR] foi analisada a viabilidade econômica da construção de duas casas populares para venda pelo Programa Nacional de Habitação Urbana em cenários de variação de custo de produção, preço e tempo de venda. Obtiveram-se resultados positivos em todos os cenários e concluiu-se que este investimento deve ser realizado.

**Palavras-chave:** casa própria, governo, habitação, investimento, taxa interna de retorno

**Abstract**

Housing shortage is an index that measures the necessity of replacement or construction of new homes in an area. There was an enormous deficit of homes in Brazil in 2008. In order to reduce this number, Brazil's federal government created in 2009 the Minha Casa, Minha Vida program, which had the goal of producing new habitations for poor families. The government announced a second phase two years later and aimed to build 2.75 million new homes with a budget of R\$ 125.7 billion. The economic feasibility of constructing two houses to be sold for families in this program was analyzed by Net Present Value [NPV] and Internal Rate of Return [IRR], under the influence of varying construction costs, selling price and construction time. Results showed that this investment should be made since the two methods above pointed to profitability in all scenarios.

**Keywords:** home, government, housing, investment, internal rate of return

**Introdução**

A Declaração Universal de Direitos Humanos, proclamada pela Organização das Nações Unidas em 1948, referência na defesa de direitos como dignidade, moradia, liberdade e bem-estar de todos os cidadãos do planeta (Portal Brasil, 2014). Especificamente sobre a questão do direito à moradia, a Constituição Federal do Brasil de 1988 reconhece este direito no Título II, Capítulo II, dos Direitos Sociais. Este artigo obriga o Estado a mensurar quantitativamente a deficiência de habitações no país e atuar para reduzi-lo (Brasil, 1988).

---

<sup>1</sup> Autor correspondente <lfgo1985@gmail.com>

Enviado: 15 abr. 2016

Aprovado: 16 maio 2016

O índice utilizado pelo Governo Federal para este fim é o déficit habitacional, que mede e informa a necessidade de substituição ou aumento do estoque de moradias, e desenvolvido pela Fundação João Pinheiro [FJP], que utiliza dados da Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios [PNAD].

Em 2009, o Governo Federal lançou o Programa Minha Casa, Minha Vida [PMCMV] com o objetivo de reduzir o déficit habitacional do país. Nessa primeira fase, o programa almejava construir um milhão de residências para famílias com renda bruta mensal de até R\$ 4.650,00. Na segunda fase, anunciada em 2011, a meta foi elevada para dois milhões de unidades. Houve aumentos de meta em 2013 e 2014, chegando a 2,75 milhões de residências. Atualmente, o Governo admite o lançamento da terceira etapa do programa e busca a construção de mais três milhões de casas até 2018, chegando a 6,75 milhões desde o lançamento do programa (EBC, 2015).

Um estudo realizado pela Fundação Getúlio Vargas, a pedido da Câmara Brasileira da Indústria da Construção [CBIC], em outubro de 2014, informa que o programa conseguiu reduzir em 8% o déficit habitacional entre 2009 e 2012. Porém, a partir da estimativa de que 20 milhões de famílias necessitam de ações governamentais para ter acesso à moradia até 2024, tem-se que seria preciso uma construção anual de 1,1 milhão de casas para atender a 51% deste total. Considerando um valor médio próximo de R\$ 68 mil por casa, o orçamento anual seria de R\$ 76 bilhões (FGV, 2014).

O PMCMV é dividido em dois subprogramas: o Programa Nacional de Habitação Urbana [PNHU], para moradores de áreas urbanas com renda bruta mensal familiar de até R\$ 5.000,00, e o Programa Nacional de Habitação Rural [PNHR], para famílias com renda bruta anual de até R\$ 60.000,00 e que residam em áreas rurais (Ministério das Cidades, 2015a, b).

O PNHU atende famílias que residam em áreas urbanas com renda bruta mensal de até R\$ 5.000,00. A renda é usada para segmentar os beneficiários: sendo faixa 1, para famílias com renda bruta mensal de até R\$ 1.600,00; faixa 2, para famílias com renda bruta mensal entre R\$ 1.601,00 e R\$ 3.275,00; e faixa 3, para famílias com renda bruta mensal entre R\$ 3.275,01 e R\$ 5.000,00. Por serem empreendimentos de cunho social e que buscam atender a um grande número de pessoas de uma só vez, as moradias destinadas à faixa 1 são construídas em grande número. Isso demanda alto investimento, grande volume de mão de obra e corpo técnico especializado.

A faixa 2 oferece subsídio de até R\$ 25.000,00, que decresce de acordo com a renda do beneficiário, e financiamento em até 30 anos. Também as taxas nominais de juros variam de acordo com a renda: de 4,5% ao ano mais taxa referencial [TR] para

valores mensais de R\$ 1.600,01 a R\$ 2.455,00, e 5,5% ao ano mais TR para renda de R\$ 2.455,01 até R\$ 3.275,00. Existe ainda a possibilidade de uso do valor do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço [FGTS] pelo beneficiário para desconto no valor financiado. O nome do beneficiário é consultado nos órgãos de proteção ao crédito (BB, 2015).

Famílias que se enquadram na faixa 3 não dispõem de subsídios, mas tem acesso a financiamentos com prazo de até 30 anos a juros nominais de 6,66% ao ano mais TR. Assim como ocorre na faixa 2, há consulta do nome do contratante do financiamento em órgãos de proteção ao crédito. As parcelas de financiamentos das faixas 2 e 3 não podem ultrapassar 30% da renda familiar mensal bruta (CEF, 2015).

Há muitas diferenças entre residências direcionadas à faixa 1 e faixas 2 e 3. A principal é que, nas faixas 2 e 3, o interessado pode procurar e negociar a compra de um imóvel diretamente com a construtora ou corretor de imóveis. É possível também o uso do FGTS para abatimento do valor a ser financiado, o que pode até mesmo eliminar a necessidade de pagamento de entrada (Ministério das Cidades, 2015a).

Em vista disso, buscou-se com esse trabalho analisar a viabilidade econômica da construção com capital próprio de duas casas populares para venda a beneficiários do PMCMV das faixas 2 e 3 na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

## **Material e Métodos**

### **Informações preliminares**

Primeiramente, consultou-se funcionários da Caixa Econômica Federal e corretores de imóveis com experiência em vendas de moradias para pessoas com esta faixa de renda. O objetivo era descobrir qual seria o tamanho e valor limite de venda das casas.

Quanto à área construída, chegou-se a um consenso entre 45 e 55 m<sup>2</sup> e preço de R\$ 110.000,00. Segundo simulador de financiamento disponível no site da Caixa Econômica Federal (CEF, 2015), valores acima disso requerem pagamento de entrada próximo de R\$ 10.000,00 e, mesmo que seja possível utilizar saldo do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço [FGTS] para entrada, isto inviabilizaria o negócio para grande parte das famílias com renda mensal entre R\$ 1.600,01 e R\$ 3.275,00.

Tanto o valor de venda quanto a área construída foram verificados posteriormente através de pesquisas em classificados de jornais e sites de vendas de imóveis. Paralelamente, foi identificado que estas habitações costumam ter dois quartos, um banheiro comum, uma sala, cozinha e garagem descoberta. Também se

conheceu o padrão de acabamento utilizado nestas moradias, como o material de janelas, portas e pisos, além de uso de laje de concreto, em detrimento de forro de madeira ou PVC.

O local da construção foi um fator de grande importância no sucesso da venda das casas. Bairros muito afastados do centro, pouco povoados e sem infraestrutura, como escolas e postos de saúde, restringem o número de interessados e forçam o valor de venda para baixo. Dessa forma, o terreno a ser adquirido deveria estar localizado em um bairro que necessariamente atendesse a estes requisitos.

### **Orçamentos de materiais e mão de obra**

Após pesquisas com corretores e sites foram selecionados dois terrenos em bairros vizinhos. O primeiro lote tinha preço menor: R\$ 38.000,00. Era mais barato por não estar em rua asfaltada e nem próximo de pavimentação, apesar de maior (12 m de largura por 30 m de comprimento). Já a área do lote do segundo bairro, apesar de ter 10 m de largura e 30 m de comprimento, era mais cara – R\$ 43.000,00 - por estar a menos de 50 metros do asfalto. Optou-se então por esta última opção, pois embora acarretasse maior custo para o empreendimento, permitiria venda das casas por um maior valor devido à proximidade do asfalto. O preço desse terreno já limpo, nivelado e com toda a documentação de transferência foi de R\$ 43.000,00.

Como o investimento previu a construção de duas casas, a área do terreno de cada moradia teria 5 m de largura e 30 m de comprimento, totalizando 150 m<sup>2</sup>. De acordo com a legislação municipal, constrói-se em 50% da área total do lote, ficando reservada a outra metade para infiltração de água pluvial. A área construída máxima de cada casa seria, portanto, de 75 m<sup>2</sup>, superior à faixa de 45 a 55 m<sup>2</sup> estabelecida anteriormente.

Foi solicitado a quatro engenheiros, o orçamento de elaboração de todos os projetos para construção das duas casas, sendo definida área de 50 m<sup>2</sup> para cada uma. O menor valor encontrado foi de R\$ 30,00 por metro quadrado, perfazendo então R\$ 3.000,00 para os 100 m<sup>2</sup>.

A mão de obra foi orçada no modelo “chave na mão”, ficando o mestre de obras responsável pela execução de todo o processo de construção, acabamento e pintura. O menor valor encontrado foi de R\$ 400,00 por metro quadrado, resultando em um total de R\$ 40.000,00.

A obra seria gerenciada pelo engenheiro contratado para elaboração dos projetos ao custo de R\$ 5.000,00 por casa construída. Este valor seria pago quando o investidor receber do banco o valor da venda da casa. Com o gerenciamento, o

engenheiro ficaria responsável por cotar, comprar e recebesse os materiais, acompanhar diariamente a execução e garantir que seja seguido o projeto. Também seria sua obrigação a produção e entrega de todos os documentos requeridos pela prefeitura e bancos, como aqueles necessários para liberação da construção e futura venda da casa. Custos com essa documentação, como alvará de construção, cópias autenticadas da escritura do terreno e solicitação de numeração das casas na prefeitura seriam pagos pelo investidor. Para tanto, foi estimado um custo de R\$ 3.000,00.

Os materiais utilizados na construção foram orçados e listados em quantidade para atender às duas casas. Também foi informada a representatividade de cada item no custo total (Tabela 1).

Tabela 1. Valores de materiais utilizados na construção das duas casas, orçados em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, em janeiro de 2015

| Item                      | Valor            | Representatividade |
|---------------------------|------------------|--------------------|
|                           | -----R\$-----    | -----%-----        |
| Areia                     | 1.443,33         | 3                  |
| Argamassa                 | 284,20           | 1                  |
| Azulejos                  | 1.159,33         | 2                  |
| Caixas d'água             | 279,80           | 1                  |
| Calhas                    | 2.000,00         | 4                  |
| Cimento                   | 12.993,67        | 24                 |
| Containers                | 833,33           | 2                  |
| Elétrica                  | 2.562,39         | 5                  |
| Ferragem                  | 2.853,59         | 5                  |
| Grades                    | 553,33           | 1                  |
| Hidráulica e esgoto       | 2.466,71         | 4                  |
| Louças sanitárias         | 1.000,00         | 2                  |
| Madeiramento              | 3.229,67         | 6                  |
| Pedra                     | 920,00           | 2                  |
| Pintura                   | 3.815,51         | 7                  |
| Pisos                     | 1.277,03         | 2                  |
| Portas, janelas e portões | 3.521,13         | 6                  |
| Telhas                    | 2.740,93         | 5                  |
| Tijolos                   | 9.607,18         | 17                 |
| Vidros                    | 1.461,17         | 3                  |
| <b>Total</b>              | <b>55.002,30</b> | <b>100</b>         |

Fonte: elaborado pelo autor

A venda das duas casas seria com assistência de corretor de imóveis, o qual cobrou 5% do valor do negócio como taxa de corretagem. Além dessa despesa, haveria o imposto sobre ganho de capital cobrado pela Receita Federal, que correspondeu a

15% do lucro. O imposto foi cobrado sobre o valor líquido da venda, ou seja, descontada a taxa de corretagem (Receita Federal, 2015).

### **Cronograma do investimento**

Para fins de geração de fluxo de caixa foi solicitado ao engenheiro o cronograma físico-financeiro que permitisse ao investidor ter previsão dos desembolsos mensais durante a construção.

Segundo o profissional, seriam necessários cinco meses para a conclusão desta obra. O cronograma previa que a primeira casa será vendida três meses após o término da construção e a segunda no mês seguinte, baseado em informações dos corretores. Os compradores pagariam entrada de R\$ 2.000,00 no ato da assinatura do contrato particular de compra e venda entre as partes, evento que daria início ao processo de financiamento. Já o pagamento das casas pelo banco seria dois meses após a venda, sendo este o prazo médio estimado pelos corretores e funcionários da Caixa Econômica Federal.

### **Ferramentas de análise de viabilidade econômica**

De acordo com Samanez (2002), projetos são avaliados de acordo com sua capacidade de criar fluxos de caixa positivos no futuro. Como investimentos são desenrolados ao longo do tempo, devemos considerar o efeito da perda de valor do dinheiro em relação ao ponto inicial. Os métodos mais utilizados para este fim são o Valor Presente Líquido [VPL] e a Taxa Interna de Retorno [TIR].

Foram calculados a TIR e o VPL do investimento na construção das duas casas utilizando como Taxa Mínima de Atratividade [TMA], o rendimento mensal da taxa de Depósito Interbancário [DI], acumulado em 2014, cujo valor foi de 10,77% ao ano, o que corresponde a 0,86% ao mês. A taxa DI foi a média da taxa de juros cobrada em empréstimos realizados entre bancos em um dia, realizados pela integradora do mercado financeiro [CETIP], que tem mais de 15 mil instituições financeiras como clientes e registra a maior parte deste tipo de operação no Brasil (CETIP, 2015).

O método do VPL permitiu calcular os fluxos de caixa gerados pelo projeto ao longo do tempo, descontados por uma TMA escolhida pelo investidor. O projeto deve ser aceito se apresentar VPL positivo (Samanez, 2002), sendo o mesmo calculado da seguinte forma (eq. 1):

$$VPL = \left[ \frac{FC1}{1+i} + \frac{FC2}{(1+i)^2} + \frac{FC3}{(1+i)^3} + \frac{FCn}{(1+i)^n} \right] - FC0 \quad (1)$$

onde, FC: fluxo de caixa no período analisado; FC0: investimento inicial; e i: TMA.

A TIR é a rentabilidade esperada do projeto e a taxa que anula o VPL. De acordo com este método, deve-se investir no projeto se a TIR for maior que a TMA (Samanez, 2002). A fórmula da TIR é apresentada a seguir (eq. 2):

$$VPL = -FC0 + \sum_{t=1}^n \frac{FCt}{(1+TMA)^t} = 0 \quad (2)$$

onde, FC0: investimento inicial; e FCt: fluxo de caixa no período t.

Também foram feitas análises de sensibilidade analisando custos de construção 10% e 20% maiores; aumentos de três e seis meses para venda da primeira casa e redução do preço de venda das três casas.

## Resultados e Discussão

No primeiro cenário foi utilizado o cronograma proposto pelo engenheiro. Neste modelo, a obra seria iniciada em janeiro e iria até o fim de maio. A primeira casa seria vendida em agosto e a segunda em setembro, sendo necessário pagamento de R\$ 2.000,00 como entrada pelo comprador e o processo de financiamento duraria mais dois meses. O fluxo de caixa esperado, bem como os indicadores de VPL e TIR, são ilustrados na tabela 2, sendo o VPL positivo e a TIR maior que a TMA (0,86%), logo deve-se executar o projeto.

A análise de viabilidade do investimento foi feita utilizando-se premissas. Embora os números apresentados (Tabela 2) tenham sido estimados por profissionais experientes no ramo de construção civil, não há garantia que de fato tudo ocorreria como o previsto. Para tanto, devem-se simular cenários em que fatores importantes variem e analisar o impacto dessas mudanças no retorno obtido.

Tabela 2. Fluxo de caixa, Valor Presente Líquido [VPL] e Taxa Interna de Retorno [TIR] para os dados coletados de construção de duas casas na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul

| Mês            | 1                    | 2   | 3   | 4   | 5  | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11   | 12   |
|----------------|----------------------|-----|-----|-----|----|---|---|---|---|----|------|------|
|                | -----Em mil R\$----- |     |     |     |    |   |   |   |   |    |      |      |
| Terreno        | -43                  |     |     |     |    |   |   |   |   |    |      |      |
| Materiais      | -20                  | -12 | -10 | -8  | -5 |   |   |   |   |    |      |      |
| Mão de obra    | -15                  | -10 | -8  | -6  | -1 |   |   |   |   |    |      |      |
| Projetos       | -3                   |     |     |     |    |   |   |   |   |    |      |      |
| Gerenciamento  |                      |     |     |     |    |   |   |   |   |    | -5   | -5   |
| Corretagem     |                      |     |     |     |    |   |   |   |   |    | -5,5 | -5,5 |
| IR             |                      |     |     |     |    |   |   |   |   |    | -3,5 | -3,5 |
| Venda          |                      |     |     |     |    |   |   |   |   |    | 108  | 108  |
| Sinal          |                      |     |     |     |    |   |   | 2 | 2 |    |      |      |
| Fluxo de Caixa | -81                  | -22 | -18 | -14 | -6 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0  | 94   | 94   |
| VPL (R\$)      | 34.889,41            |     |     |     |    |   |   |   |   |    |      |      |
| TIR (%)        | 3,2                  |     |     |     |    |   |   |   |   |    |      |      |

Fonte: elaborado pelo autor

A economia brasileira passa por um momento difícil. O desemprego aumentou de 4,3% em dezembro de 2014 para 6,4% em abril de 2015 (IBGE, 2015). A inflação oficial, medida pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo [IPCA], aumentou 4,56% no ano de 2015 e fechou 2015 em 10,67% (EBC, 2016).

Com a inflação e o desemprego em alta questionou-se quais seriam os resultados de VPL e TIR em cinco condições: caso o custo de construção subisse 10% e 20%; se houvesse atraso na venda da primeira casa em 90 e 180 dias, e se houvesse necessidade de diminuição do valor de venda da residência por conta de diminuição de poder de compra dos clientes.

#### **Análise de Sensibilidade: Hipótese com custo de construção 10% maior**

Neste cenário, os custos com terreno, materiais, mão de obra, projetos e gerenciamento foram acrescidos em 10%. O preço de venda foi mantido em R\$ 110.000,00. Obviamente paga-se menos imposto de renda, já que o lucro foi menor. Este cenário também foi viável, pois o VPL foi positivo e a TIR maior que TMA (Tabela 3).

Tabela 3. Fluxo de caixa, Valor Presente Líquido [VPL] e Taxa Interna de Retorno [TIR] para hipótese com custo de construção de duas casas 10% maior, na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul

| Mês            | 1                    | 2   | 3   | 4   | 5  | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11   | 12   |
|----------------|----------------------|-----|-----|-----|----|---|---|---|---|----|------|------|
|                | -----Em mil R\$----- |     |     |     |    |   |   |   |   |    |      |      |
| Terreno        | -47                  |     |     |     |    |   |   |   |   |    |      |      |
| Materiais      | -22                  | -13 | -11 | -9  | -6 |   |   |   |   |    |      |      |
| Mão de obra    | -17                  | -11 | -9  | -7  | -1 |   |   |   |   |    |      |      |
| Projetos       | -3                   |     |     |     |    |   |   |   |   |    |      |      |
| Gerenciamento  |                      |     |     |     |    |   |   |   |   |    | -6   | -6   |
| Corretagem     |                      |     |     |     |    |   |   |   |   |    | -5,5 | -5,5 |
| IR             |                      |     |     |     |    |   |   |   |   |    | -2   | -2   |
| Venda          |                      |     |     |     |    |   |   |   |   |    | 108  | 108  |
| Sinal          |                      |     |     |     |    |   |   | 2 | 2 |    |      |      |
| Fluxo de Caixa | -89                  | -25 | -20 | -16 | -7 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0  | 95   | 95   |
| VPL (R\$)      | 21.984,70            |     |     |     |    |   |   |   |   |    |      |      |
| TIR (%)        | 2,3                  |     |     |     |    |   |   |   |   |    |      |      |

Fonte: elaborado pelo autor

**Análise de Sensibilidade: Hipótese com custo de construção 20% maior**

Novamente foram acrescidos os custos de construção, agora em 20%, para verificar sensibilidade do projeto à variação de preço dos insumos (Tabela 4).

Tabela 4. Fluxo de caixa, Valor Presente Líquido [VPL] e Taxa Interna de Retorno [TIR] para hipótese com custo de construção de duas casas 20% maior, na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul

| Mês            | 1                    | 2   | 3   | 4   | 5  | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11   | 12   |
|----------------|----------------------|-----|-----|-----|----|---|---|---|---|----|------|------|
|                | -----Em mil R\$----- |     |     |     |    |   |   |   |   |    |      |      |
| Terreno        | -52                  |     |     |     |    |   |   |   |   |    |      |      |
| Materiais      | -24                  | -14 | -12 | -10 | -6 |   |   |   |   |    |      |      |
| Mão de obra    | -18                  | -12 | -10 | -7  | -1 |   |   |   |   |    |      |      |
| Projetos       | -4                   |     |     |     |    |   |   |   |   |    |      |      |
| Gerenciamento  |                      |     |     |     |    |   |   |   |   |    | -6   | -6   |
| Corretagem     |                      |     |     |     |    |   |   |   |   |    | -5,5 | -5,5 |
| IR             |                      |     |     |     |    |   |   |   |   |    | -2   | -2   |
| Venda          |                      |     |     |     |    |   |   |   |   |    | 108  | 108  |
| Sinal          |                      |     |     |     |    |   |   | 2 | 2 |    |      |      |
| Fluxo de Caixa | -98                  | -27 | -22 | -17 | -7 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0  | 95   | 95   |
| VPL (R\$)      | 9.070,00             |     |     |     |    |   |   |   |   |    |      |      |
| TIR (%)        | 1,4                  |     |     |     |    |   |   |   |   |    |      |      |

Fonte: elaborado pelo autor

Nota-se que, mesmo com aumento de 20% no custo de produção, este investimento continuou viável (Tabela 4). Para se ter VPL e TIR negativos, seria necessário acréscimo de 27,03%.

#### **Análise de Sensibilidade: Hipótese com atraso de três e seis meses para venda da primeira casa**

Simulou-se os efeitos de postergação de 90 dias na negociação da primeira casa. Como o prazo original era de 90 dias após o término da construção, neste caso o investidor teria que aguardar 180 dias para receber o valor da primeira moradia, o que representou aumento de 100% (Tabela 5). De maneira similar ao cenário anterior, analisou-se os impactos do atraso em 180 dias para venda da primeira casa (Tabela 6). Ambos cenários com atrasos para venda apontaram viabilidade do projeto através de VPL positivo e TIR superior à TMA (Tabelas 5 e 6).

Foram feitas outras simulações para verificação do impacto de atrasos no VPL e TIR, constatou-se que seria necessário acréscimo de 27 meses para que se tivesse VPL e TIR iguais a zero. Isto significa que a primeira casa seria negociada somente em novembro de 2017, mais de dois anos após o previsto. Como o prazo de venda original era três meses após a conclusão das obras, neste caso 30 meses no total, o que significa aumento de 1.000% nesta premissa.

Tabela 5. Fluxo de caixa, Valor Presente Líquido [VPL] e Taxa Interna de Retorno [TIR] para hipótese com prazo de venda de duas casas 100% maior, na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul

| Mês            | 1                    | 2   | 3   | 4   | 5  | ... | 9 | 10 | 11 | 12 | 13   | 14   |
|----------------|----------------------|-----|-----|-----|----|-----|---|----|----|----|------|------|
|                | -----Em mil R\$----- |     |     |     |    |     |   |    |    |    |      |      |
| Terreno        | -43                  |     |     |     |    |     |   |    |    |    |      |      |
| Materiais      | -20                  | -12 | -10 | -8  | -5 |     |   |    |    |    |      |      |
| Mão de obra    | -15                  | -10 | -8  | -6  | -1 |     |   |    |    |    |      |      |
| Projetos       | -3                   |     |     |     |    |     |   |    |    |    |      |      |
| Gerenciamento  |                      |     |     |     |    |     |   |    |    |    | -5   | -5   |
| Corretagem     |                      |     |     |     |    |     |   |    |    |    | -5,5 | -5,5 |
| IR             |                      |     |     |     |    |     |   |    |    |    | -3,5 | -3,5 |
| Venda          |                      |     |     |     |    |     |   |    |    |    | 108  | 108  |
| Sinal          |                      |     |     |     |    |     |   | 2  | 2  |    |      |      |
| Fluxo de Caixa | -81                  | -22 | -18 | -14 | -6 | 0   | 0 | 2  | 2  | 0  | 95   | 95   |
| VPL (R\$)      | 32.023,53            |     |     |     |    |     |   |    |    |    |      |      |
| TIR (%)        | 2,7                  |     |     |     |    |     |   |    |    |    |      |      |

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 6. Fluxo de caixa, Valor Presente Líquido [VPL] e Taxa Interna de Retorno [TIR] para hipótese com prazo de venda de duas casas 200% maior, na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul

| Mês            | 1                    | 2   | 3   | 4   | 5  | ... | 12 | 13 | 15 | 15 | 16   | 17   |
|----------------|----------------------|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|----|------|------|
|                | -----Em mil R\$----- |     |     |     |    |     |    |    |    |    |      |      |
| Terreno        | -43                  |     |     |     |    |     |    |    |    |    |      |      |
| Materiais      | -20                  | -12 | -10 | -8  | -5 |     |    |    |    |    |      |      |
| Mão de obra    | -15                  | -10 | -8  | -6  | -1 |     |    |    |    |    |      |      |
| Projetos       | -3                   |     |     |     |    |     |    |    |    |    |      |      |
| Gerenciamento  |                      |     |     |     |    |     |    |    |    |    | -5   | -5   |
| Corretagem     |                      |     |     |     |    |     |    |    |    |    | -5,5 | -5,5 |
| IR             |                      |     |     |     |    |     |    |    |    |    | -3,5 | -3,5 |
| Venda          |                      |     |     |     |    |     |    |    |    |    | 108  | 108  |
| Sinal          |                      |     |     |     |    |     |    | 2  | 2  |    |      |      |
| Fluxo de Caixa | -81                  | -22 | -18 | -14 | -6 | 0   | 0  | 2  | 2  | 0  | 95   | 95   |
| VPL (R\$)      | 27.659,38            |     |     |     |    |     |    |    |    |    |      |      |
| TIR (%)        | 2,1                  |     |     |     |    |     |    |    |    |    |      |      |

Fonte: elaborado pelo autor.

**Análise de Sensibilidade: Hipótese com preço de venda 10% menor**

Adotadas as mesmas premissas do cenário original, diminuindo-se apenas o valor de venda de cada casa para R\$ 99.000,00, tem-se o seguinte fluxo de caixa (Tabela 7).

Tabela 7. Fluxo de caixa, Valor Presente Líquido [VPL] e Taxa Interna de Retorno [TIR] para de venda de duas casas com valor de venda 10% menor, na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul

| Mês            | 1                    | 2   | 3   | 4   | 5  | ... | 7 | 8 | 9 | 10 | 11   | 12   |
|----------------|----------------------|-----|-----|-----|----|-----|---|---|---|----|------|------|
|                | -----Em mil R\$----- |     |     |     |    |     |   |   |   |    |      |      |
| Terreno        | -43                  |     |     |     |    |     |   |   |   |    |      |      |
| Materiais      | -20                  | -12 | -10 | -8  | -5 |     |   |   |   |    |      |      |
| Mão de obra    | -15                  | -10 | -8  | -6  | -1 |     |   |   |   |    |      |      |
| Projetos       | -3                   |     |     |     |    |     |   |   |   |    |      |      |
| Gerenciamento  |                      |     |     |     |    |     |   |   |   |    | -5   | -5   |
| Corretagem     |                      |     |     |     |    |     |   |   |   |    | -5,5 | -5,5 |
| IR             |                      |     |     |     |    |     |   |   |   |    | -3,5 | -3,5 |
| Venda          |                      |     |     |     |    |     |   |   |   |    | 97   | 97   |
| Sinal          |                      |     |     |     |    |     |   | 2 | 2 |    |      |      |
| Fluxo de Caixa | -81                  | -22 | -18 | -14 | -6 | 0   | 0 | 2 | 2 | 0  | 85   | 85   |
| VPL (R\$)      | 18.504,24            |     |     |     |    |     |   |   |   |    |      |      |
| TIR (%)        | 2,2                  |     |     |     |    |     |   |   |   |    |      |      |

Fonte: elaborado pelo autor.

Tem-se um projeto economicamente viável mesmo com receitas de apenas 90% do previsto originalmente.

O valor de venda deve ser de R\$ 88.514,76 para que VPL e TIR sejam negativos, o que representou redução de quase 20% em relação à estimativa de preço original. Este cenário representou uma necessidade urgente de liquidez do investidor, que consideraria dar desconto ao comprador para completar o ciclo do projeto.

A Figura 1 permitiu visualizar os resultados de VPL e TIR para todos os cenários calculados.

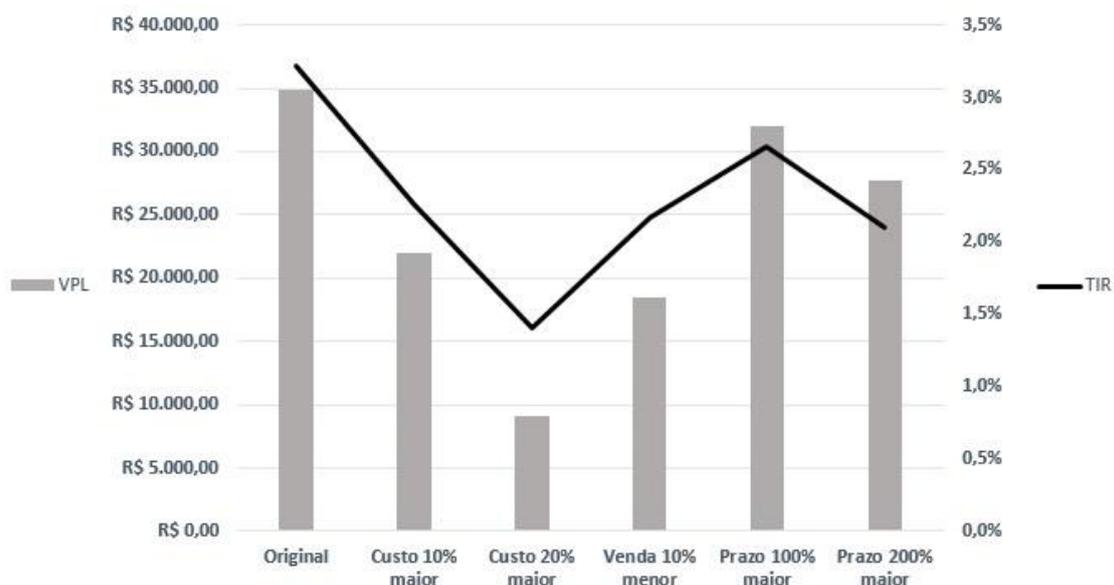


Figura 1. Resultados de Valor Presente Líquido [VPL] e Taxa Interna de Retorno [TIR] para todos os cenários calculados

Fonte: elaborado pelo autor

Para se manter a viabilidade, o custo de construção pode ser até 26% maior do que o previsto originalmente, chegando a R\$ 192.943,38. Da mesma maneira, o tempo para venda da primeira casa pode ser aumentado em 1.000% e chegar a 30 meses, o que significa vender somente em novembro de 2017. Também o valor de venda teve seu limite calculado para viabilidade e chegou-se a R\$ 88.514,76, uma redução de quase 20% em relação à premissa.

Comparando a sensibilidade do VPL e TIR à variação de tempo, custo e preço, notou-se que a variável que menos tem poder de inviabilizar o projeto foi a primeira, já que mesmo que ela aumente em até 1.000% o investimento deveria ser feito.

O custo de construção, formado pela compra do terreno e materiais de construção, além de contratação de mão de obra, deveria ser mantido dentro dos

padrões orçamentários para manter a viabilidade. O projeto continuou sendo viável com aumento desta premissa em até 26%, sendo esta a segunda variável de maior vulnerabilidade para o VPL e TIR. Para tanto, pode-se utilizar o Princípio de Pareto e priorizar a negociação dos materiais que correspondem a 80% do custo que, neste caso, são cimento, tijolos, pintura, portas, janelas e portões, madeiramento, ferragem, telhas, materiais elétricos, hidráulicos e de esgoto. Outra opção seria não contratar o serviço de gerenciamento pelo engenheiro, o que não pode ser feito neste momento devido à indisponibilidade de tempo e inexperiência do investidor neste ramo.

Já o preço de venda de cada casa pode ser no máximo 20% menor do que o estimado inicialmente para manter-se a viabilidade deste projeto. Como esta premissa é afetada pelo cenário econômico do país, ela não pode ser controlada tão facilmente pelo investidor como o custo de construção, sendo este então o principal foco de atenção durante a execução do investimento.

## **Conclusão**

O estudo de construção de duas casas para venda pelo PNHU indica que este investimento deve ser realizado, já que os resultados de VPL são positivos e a TIR maior que a TMA em todos os cenários sugeridos.

## **Referências**

Banco do Brasil [BB]. 2015. Programa Minha Casa Minha Vida. Disponível em: <[www.bb.com.br/docs/pub/voce/dwn/cartilhampcmv.pdf](http://www.bb.com.br/docs/pub/voce/dwn/cartilhampcmv.pdf)>. Acesso em: abr. 2016.

Brasil. 1988. Constituição da República Federativa do Brasil. Senado Federal, Brasília, Distrito Federal, Brasil, 05 out. 1988. Seção 1, p. 7-9.

Caixa Econômica Federal [CEF]. 2015. Minha Casa Minha Vida - Habitação Urbana. Disponível em <<http://www.caixa.gov.br/voce/habitacao/minha-casa-minha-vida/urbana/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: abr. 2015.

CETIP. 2015. Institucional. Disponível em: <<http://www.cetip.com.br/Institucional/seguran%C3%A7a-que-move-o-mercado>>. Acesso em: jun. 2015.

Empresa Brasileira de Comunicação [EBC]. 2015. Fase 3 do Minha Casa, Minha Vida terá mais uma faixa de financiamento. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2015-03/fase-tres-do-minha-casa-minha-vida-vai-ter-mais-uma-faixa-de>>. Acesso em: abr. 2015.

Empresa Brasileira de Comunicação [EBC]. 2016. IPCA: inflação oficial fecha 2015 em 10,67%. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2016-01/ipca-inflacao-oficial-fecha-2015-em-maior-alta-desde>>. Acesso em: abr. 2016.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE ]. 2015. Pesquisa Mensal de Emprego. Disponível em <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho\\_e\\_Rendimento/Pesquisa\\_Mensal\\_de\\_Emprego/fasciculo\\_indicadores\\_ibge/2015/pme\\_201504pubCompleta.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Mensal_de_Emprego/fasciculo_indicadores_ibge/2015/pme_201504pubCompleta.pdf)> Acesso em: jun. 2015.

Fundação Getúlio Vargas [FGV]. 2014. Políticas Permanentes de Habitação: a Importância do Programa Minha Casa Minha Vida. Disponível em: <[www.cbic.org.br/sites/default/files/Estudo%20FGV%20-%20MCMV\\_0.pdf](http://www.cbic.org.br/sites/default/files/Estudo%20FGV%20-%20MCMV_0.pdf)>. Acesso em: abr. 2015.

Ministério das Cidades. 2015a. Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/index.php/minha-casa-minha-vida.html>> Acesso em: mar. 2015

Ministério das Cidades. 2015b. Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR. Disponível em: <[http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNH/ArquivosPDF/cartilha\\_pnhr\\_2.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNH/ArquivosPDF/cartilha_pnhr_2.pdf)>. Acesso em: abr. 2015.

Portal Brasil. 2014. Declaração Universal dos Direitos Humanos garante igualdade social. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/cidadania-e-justica/2009/11/declaracao-universal-dos-direitos-humanos-garante-igualdade-social>>. Acesso em: jun. 2015.

Receita Federal. 2015. Ganho De Capital. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/PessoaFisica/IRPF/2015/perguntao/assuntos/ganho-de-capital.htm>>. Acesso em: abr. 2015.

Samanez, C. E. 2002. Matemática Financeira: Aplicações à Análise de Investimentos. Prentice Hall, São Paulo, São Paulo, Brasil.