

ESTUDO DA VIABILIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO DE TRÊS MÉTODOS DE SUSTENTABILIDADE EM CASAS GEMINADAS NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE - MG

Haroldo Rubens de Jesus (FEAMIG) E-mail: haroldorubens2012@hotmail.com

Ruan Caique Gomes Barbosa (FEAMIG) E-mail: ruancaiquegb@gmail.com

Diego de Jesus Queiroz Rosa (FEAMIG) E-mail: diegojqueirozr@gmail.com

Tálita Rodrigues de Oliveira Martins (FEAMIG) E-mail: talita22r@yahoo.com.br

Resumo: O presente artigo tem como objetivo verificar a viabilidade econômica de se implantar um empreendimento de casas geminadas na RMBH com a adoção de três métodos sustentáveis para o aumento na rentabilidade do empreendedor. É crescente e notório no Brasil os problemas ambientais e o setor da construção civil, em especial os empreendedores, enxergam um bom ramo de negócios que beneficiam a si próprios, à sociedade e o meio ambiente. A pesquisa utilizada neste estudo é do tipo aplicada e o estudo de caso foi-se adotado como o procedimento técnico. Os dados foram obtidos através de orçamentos e simulações entre novembro de 2019 e março de 2020. Por fim, pode se concluir que os investimentos nos três métodos sustentáveis implantados em casas geminadas da RMBH apresentaram-se mais rentável e viável tecnicamente para o empreendedor, pois trouxeram em menor período de tempo o maior retorno do investimento.

Palavras-chave: Construção Civil, Crise ambiental, Rentabilidade, Sustentabilidade, Viabilidade Econômica.

STUDY ON THE FEASIBILITY OF THE IMPLEMENTATION OF THREE SUSTAINABILITY METHODS IN SEMI-DETACHED HOUSES IN THE METROPOLITAN REGION OF BELO HORIZONTE – MG

Abstract: This article aims to verify the economic feasibility of implementing a semi-detached houses project in the RMBH with the adoption of three sustainable methods to increase the entrepreneur's profitability. Environmental problems and the civil construction sector are growing and notorious in Brazil, especially entrepreneurs see a good line of business that benefits themselves, society and the environment. The research used in this study is of the applied type and the case study was adopted as the technical procedure. The data were obtained through budgets and simulations between November 2019 and March 2020. Finally, it can be concluded that investments in the three sustainable methods in semi-detached houses of RMBH were more profitable and technically feasible for the entrepreneur, as they brought in the shortest period the greatest return on investment.

Keywords: Construction, Environmental crisis, Profitability, Sustainability, Economic viability.

1. Introdução

A crise ambiental não surgiu recentemente, ela é decorrente do século XVIII, como uma resposta à industrialização. Segundo Sirvinskas (2005, p. 23) “a crise ambiental surge entre a Idade Média e Moderna, especialmente no período da Revolução Industrial, onde começaram as agressões à natureza [...]”.

Com o passar dos anos, a crise no planeta foi se intensificando rapidamente e atualmente no ano de 2020, torna-se cada vez mais perceptível, pois bastam ver através dos meios de comunicação como internet, jornais e revistas, a imensa repercussão e preocupação sobre o tema.

Com essa preocupação, a Indústria da Construção Civil (ICC) vem reforçando o interesse em buscar soluções tecnológicas que tragam menos impacto ambiental através dos recursos naturais disponíveis como a água de chuva e o sol.

A implantação dessas soluções tecnológicas consiste, portanto, em um conjunto de técnicas sustentáveis que procuram atender às necessidades da sociedade, com respeito e preservação ao meio ambiente, através de métodos sustentáveis como o reaproveitamento de água de chuva, geração de energia elétrica através das placas fotovoltaicas e aquecedor solar de água.

Atendo a uma carência do mercado relacionada às construções sustentáveis, os empreendedores estão avistando uma boa ocasião para um negócio, pois com a implantação desses métodos sustentáveis, o empreendimento tende se a tornar mais atrativo e rentável, possibilitando ganhos maiores para os empreendedores em comparação com o mesmo empreendimento sem a adoção desses três métodos sustentáveis.

Com este olhar atento a carência do mercado, especialmente dentro da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), quando o assunto é sustentabilidade, o presente trabalho irá analisar a viabilidade econômica de se implantar os três métodos sustentáveis, sendo eles: reaproveitamento de água de chuva, placas fotovoltaicas para geração de energia elétrica e aquecedor solar de água em casas geminadas para um possível aumento na rentabilidade do empreendedor além da contribuição para a preservação do meio ambiente.

2. Referencial Teórico

2.1 O que é Sustentabilidade

A sustentabilidade é formada por um conjunto de ideias, estratégias e ações ecologicamente corretas, economicamente praticáveis e socialmente justas. A sustentabilidade molda-se como opção para garantir a sobrevivência dos recursos naturais do planeta, concomitantemente, permite aos seres humanos soluções ecológicas de desenvolvimento (ONU, 2015).

2.2 Importância da sustentabilidade para a humanidade

Segundo Mikhailova (2004), o sentido mais relevante da sustentabilidade é que ela irá definir a justiça das próximas gerações, onde a atual sociedade pode prejudica-los e limita-los de atender as suas próprias necessidades. Com isso, o mais importante é analisar o comportamento de uma sociedade e inserir em seu dia-a-dia da o conceito de sustentabilidade.

2.3 Sustentabilidade na construção civil

A construção civil tem uma enorme influencia na sustentabilidade, seja pela utilização do solo, consumo de materiais não-renováveis ou ainda através de impactos na fauna e flora. O receio com a sustentabilidade leva a Indústria da Construção Civil (ICC) a consideráveis transformações e a exigência do consumidor, que reconhece cada vez mais empresas e produtos com certificados em qualidade, com ética e responsabilidade ambiental (GOMES, 2018).

2.4 Vantagens e desvantagens das construções sustentáveis

Diversas são as vantagens quando o assunto é construções sustentáveis, principalmente acerca da economia de energia elétrica, água e matérias-primas, além da preservação do meio ambiente (DOS SANTOS, *et al.*, 2015).

Por outro lado, as desvantagens das construções sustentáveis estão associadas a pouca oferta e os preços das matérias primas. Todavia, no momento de projetar uma construção sustentável, a melhor hipótese é analisar o custo benefício das vantagens e desvantagens, considerando que em longo prazo, o investimento feito poderá ser recuperado tanto ecologicamente quanto financeiramente (DOS SANTOS, *et al.*, 2015).

2.5 Métodos sustentáveis na construção civil

Os métodos sustentáveis são técnicas inteligentes que consistem na preocupação com meio ambiente ao longo da vida útil da edificação, ou seja, são sistemas empregados nas edificações, como: aquecedor solar de água, reaproveitamento de água de chuva e utilização de placas fotovoltaicas para geração de energia elétrica, onde eles tendem a minimizar os danos provocados pelo homem ao planeta (FURUKAWA, 2011).

2.5.1 Aquecedor solar de água

Segundo Ministério de Minas e Energia (MME, 2009), o sistema de aquecimento solar de água consiste de um tanque com volume definido em função da demanda residencial e um coletor solar dimensionado adequadamente para absorver os raios solares. Normalmente existem duas maneiras para a circulação da água no trecho do sistema de aquecimento solar, a circulação natural e forçada conforme apresentado na Figura 1.

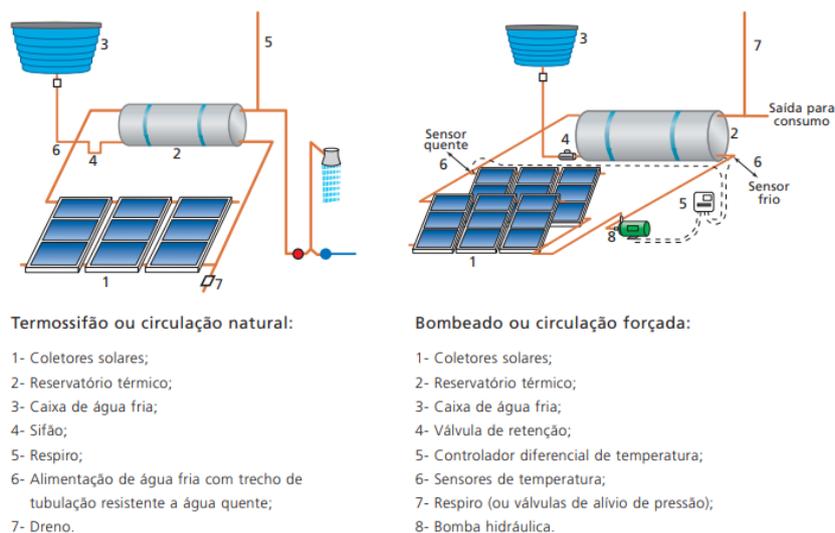


Figura 1: Sistema de aquecimento solar em circulação natural e forçada
Fonte: MME (2009)

A Figura 1 ilustra as duas formas para se implantar o sistema do aquecedor solar de água, o sistema natural onde a água percola pela diferença de densidade e o sistema forçado que faz-se o uso de uma bomba hidráulica.

2.5.2 Reaproveitamento de água de chuva

A água é o principal recurso natural disponível no planeta, sendo ela, necessária para a vida e o desenvolvimento de diversas atividades humanas como as industriais, agrícolas, comerciais, dentre outros. No entanto, ela está sendo degradada intensamente por essas atividades e uma boa alternativa é a utilização da água de chuva. Para isso, faz-se necessário a instalação de um sistema de captação e reutilização de água. Normalmente esse sistema fica inviabilizado para o uso potável como o consumo humano, mas nada impede da sua utilização em jardins, lavagem das dependências das residências, dentre outros (GOLDENFUM *et al.*, 2006).

A Figura 2 demonstra um sistema de reaproveitamento de água de chuva próprio para implantar em uma residência.

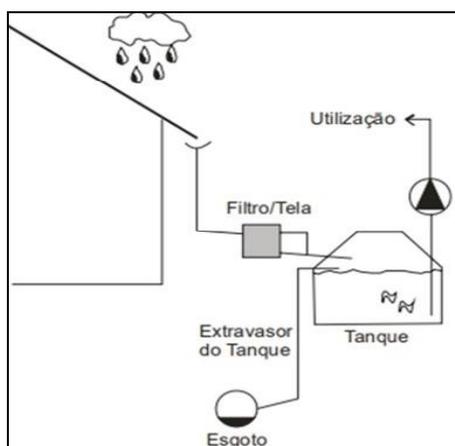


Figura 2: Sistema de reaproveitamento de água de chuva
Fonte: HERRMANN, SCHUMIDA (2000)

A Figura 2 ilustra um modelo de sistema de reaproveitamento de água de chuva onde a água é captada e destinada para o tanque de armazenamento. Pode ser observado também na Figura 2, que, se o volume da água encaminhada ao tanque for superior ao volume consumido, o excesso dessa água, será conduzido à rede de esgoto.

2.5.3 Placas fotovoltaicas para geração de energia elétrica

De acordo com Ruther (2014), os painéis fotovoltaicos são fabricados e projetados para utilização em ambientes externos sob as intempéries da natureza devendo operar adequadamente por períodos de no mínimo 30 anos. Esses painéis captam os raios solares e os convertem em energia elétrica, a qual é distribuída nos terminais na forma de Corrente Contínua (CC), onde é necessário a instalação de um inversor para a conversão da CC em Corrente Alternada (CA) para o consumo humano.

A Figura 3 demonstra um sistema solar fotovoltaico ligado à rede elétrica da concessionária.

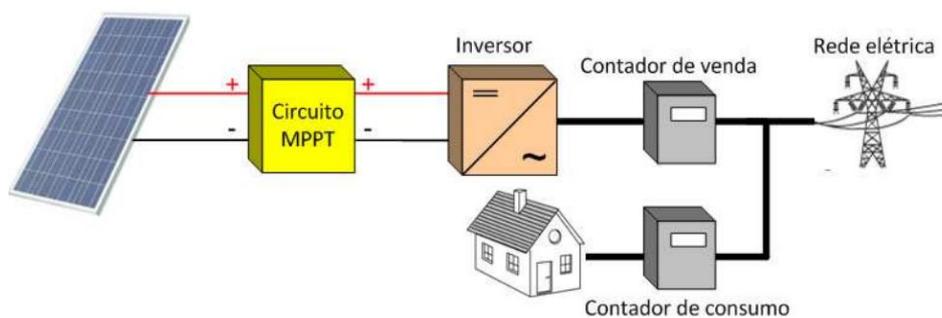


Figura 3: Sistema solar fotovoltaico ligado à rede elétrica
Fonte: SILVA (2008)

A Figura 3 mostra que este sistema solar ligado direto na rede, seria o ideal para se implantar em residências habitacionais devido à energia elétrica convertida através do inversor ser ligada diretamente ao medidor da concessionária de energia elétrica possibilitando a geração de crédito para o proprietário.

2.6 Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil

Segundo Martins (2012), o Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil (SINAPI) é uma fonte usada como referência para composição de insumos e preços de serviços de construção civil criada pela Lei 13.303/2016 (Lei das Estatais) no decreto 7983/2013. Este é o método de referência usado para as obras de edificações, e é prescrita por Lei de Diretrizes Orçamentárias. No entanto, sempre que não tiver referência de preços de custos, se possível, adotar preferencialmente os valores dos insumos pesquisados pelo SINAPI. Por se tratar de uma análise aproximada na fase inicial de uma obra é aconselhável à utilização de indicadores como o SINAPI, por exemplo, no orçamento paramétrico.

2.7 Viabilidade Econômica

A viabilidade financeira é um estudo que reúne todas as particularidades para a verificação do êxito ou fracasso de um projeto. As análises de viabilidade são essenciais para as tomadas de decisões no projeto, pois são através delas, que se podem tirar conclusões como, por exemplo, se valerá a pena ou não em investir em um determinado seguimento (DALRI *et al.*, 2017).

2.7.1 Tesouro Direto Selic

O Tesouro Direto é um programa online do Tesouro Nacional desenvolvido no ano de 2002 para a venda de públicos federais. Essa ferramenta é exclusiva para o investimento de títulos com diversos tipos de rentabilidades, alguns podendo ser ligados ou não a taxa de juros básica da economia. O investimento nesta aplicação é mais fácil do que em ações, pois o investidor pode acessá-los no site do Tesouro Nacional ou pelo próprio site da instituição financeira da escolha do investidor (TESOURO DIRETO, 2019).

2.8 Casas geminadas

As casas geminadas são edificações de no mínimo duas casas que se unem entre si, dividindo a mesma parede e ocupando o mesmo terreno (BRUM, 2018).

As casas geminadas são construções de duas ou mais casas que se ligam entre si, ocupando o mesmo lote e dividindo a mesma parede. Estas casas possuem o mesmo arranjo na maioria das vezes, possuem simetria, sua planta apenas é espelhada. Este tipo de construção se acentuou na construção civil na última década, pelo fato de ter cada vez menos espaço físico para as construções, fazendo com que se aproveite ao máximo a área útil dos terrenos [...]” (BRUM, 2018, p.31).

3. Metodologia

Para este trabalho foi utilizado quanto aos fins, a pesquisa de caráter explicativo objetivando a explicação da viabilidade financeira de três métodos sustentáveis, sendo eles: reaproveitamento de água de chuva, geração de energia através de placas fotovoltaicas e aquecedor solar de água em casas geminadas da RMBH.

Quanto aos meios, à pesquisa se classifica como um estudo de caso, pois se estudou profundamente um cenário típico e individual, onde foi verificada a viabilidade financeira de um empreendimento de casa geminada com a adoção de três métodos sustentáveis.

Para as coletas dos dados, foi-se necessário estudar e conhecer o projeto do empreendimento, a fim de identificar, orçar e listar todos os insumos presente na planta e conseqüentemente obter o preço de venda da casa geminada sem a adoção dos métodos sustentáveis. Realizou-se três orçamentos junto a empresas especializadas na

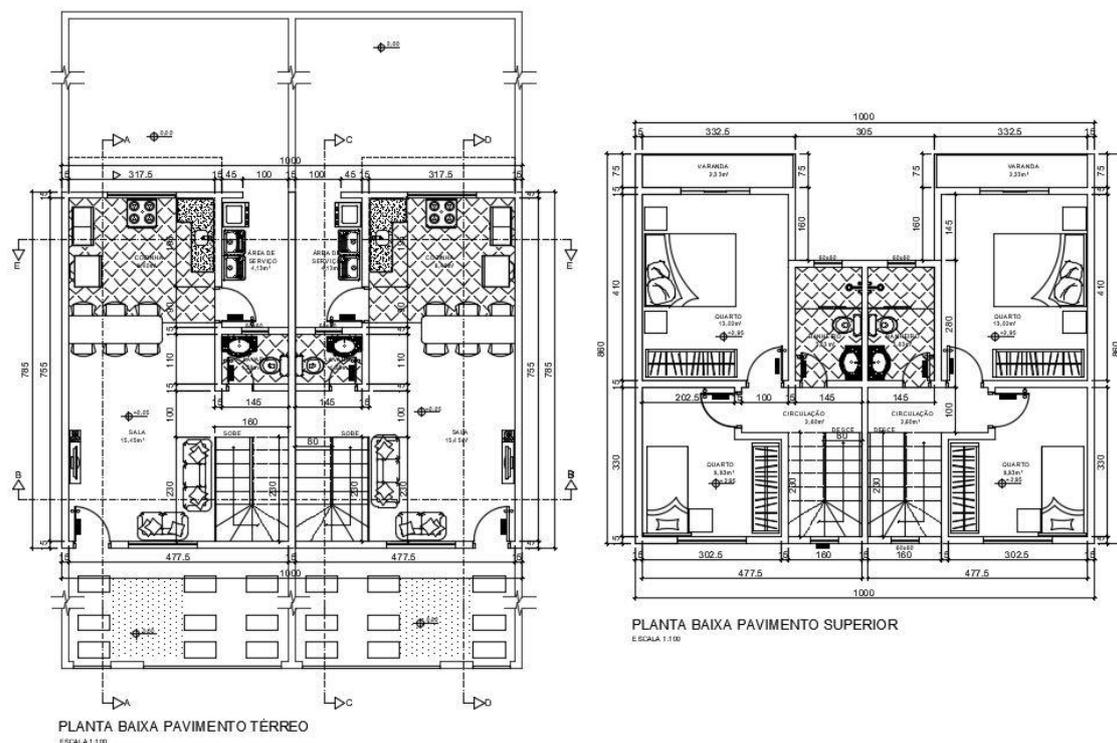
RMBH para obter valores e detalhes técnicos dos métodos sustentáveis. Por fim, analisou-se através de uma comparação no site do Tesouro Direto, qual é o melhor investimento para o empreendedor, os métodos sustentáveis ou investimentos convencionais como o Selic, LCI/LCA, fundo de investimento, poupança e CDB. Para isso, considerou-se que o melhor investimento é aquele que apresenta a maior rentabilidade no menor período tempo.

4. Apresentação e análise dos resultados

4.1 Projeto do empreendimento da casa geminada

O instrumento do estudo é o projeto arquitetônico de um empreendimento de casa geminada. Tal projeto é composto por duas casas de dois pavimentos com área construída 157,33m². Essas residências são totalmente independentes e possuem entradas individuais. Cada unidade residencial é constituída por uma sala de estar, uma cozinha, um lavado, uma área de serviço, um banheiro, uma varanda, dois dormitórios, uma área de circulação e uma área externa (Figura 4).

O terreno adotado para a construção é totalmente plano e possui uma área total de 300,00m², sendo 10,00 metros de frente e fundo e 30,00 metros em ambas laterais, podendo dizer também 10,00 x 30,00m.



Fonte: Autores (2020)

Na Figura 4 observam-se as plantas arquitetônicas dos pavimentos térreo e superior das casas geminadas.

4.2 Custo do empreendimento de casa geminada

O custo do empreendimento formou-se através do orçamento do levantamento quantitativo de materiais e mão de obra do projeto, mais o valor do lote. Para este orçamento, utilizou-se os valores da tabela Sinapi divulgada pela CEF no mês de novembro do ano 2019 para composição dos preços dos materiais. Foi-se utilizado um

BDI fixo de 40% para cobrir o lucro e as demais despesas como pode ser visto no Tabela 1.

Tabela 1 – Preço de venda da casa geminada sem adoção dos métodos sustentáveis

Descrição dos itens	Preço total (R\$)
Lote	120.000,00
Materiais e mão de obra	214.551,00
Valor Bruto gasto com lote e obra	334.551,00
Valor de venda do empreendimento + 40% BDI	468.371,40
Valor de venda de cada casa geminada	234.185,70

Fonte: Autores (2020)

Na Tabela 1, nota-se, que para obter o preço do empreendimento, somou-se o valor do lote de R\$ 120.000,00 (cento e vinte mil reais), mais o valor de R\$ 214.551,00 (duzentos e quatorze mil e quinhentos e cinquenta e um reais) referente a gasto com materiais e mão de obra, e a porcentagem de 40% do BDI. Observa-se que divide-se o valor de R\$ 468.371,40 (quatrocentos e sessenta e oito mil e trezentos e setenta e um reais e quarenta centavos) pelo número de casas e se obtém o valor de R\$ 234.185,70 (duzentos e trinta e quatro mil e cento e oitenta e cinco reais e setenta centavos) referente ao valor da casa geminada.

4.3 Custo dos três métodos sustentáveis

Depois das definições dos três métodos sustentáveis a serem implantados nas casas geminadas, iniciou-se uma pesquisa de possíveis fornecedores dentro da RMBH para a busca de orçamentos e detalhes técnicos.

A Tabela 2 apresenta os valores de orçamentos para se implantar cada métodos sustentáveis.

Na Tabela 2 – Valores dos três métodos sustentáveis

Empresas	Métodos sustentáveis	Valores (R\$)
A	Aquecedor solar de água	3.380,00
B	Sistema de reaproveitamento de água	3.565,00
C	Sistema de placas fotovoltaicas	9.000,00
Total		15.945,00

Fonte: Autores (2020)

Na Tabela 2, visualiza-se os orçamentos e a soma dos mesmos. Nota-se, que após a soma dos três orçamentos, obteve-se o valor do investimento inicial de R\$ 15.945,00 (quinze mil e novecentos e quarenta e cinco reais) que o empreendedor terá que investir para implementar os métodos sustentáveis na casa geminada.

4.4 Custo do empreendimento com adoção dos três métodos sustentáveis

O custo do empreendimento com adoção dos três métodos sustentáveis se fez pela soma do preço da casa geminada com os menores valores dos três métodos sustentáveis. Para que o construtor tenha uma maior rentabilidade, adotou-se um BDI fixo de 85% em cima dos métodos sustentáveis, sendo que, 15% serão para cobrir as variáveis da composição do BDI e os outros 70%, a lucratividade do empreendedor.

Inserindo-se a lucratividade de 70% mais as demais taxas de 15% em cima dos valores dos métodos sustentáveis de R\$ 15.945,00 (quinze mil e novecentos e quarenta e cinco

reais), obteve-se o valor de venda dos métodos sustentáveis de R\$ 29.498,25 (vinte e nove mil e quatrocentos e noventa e oito reais e vinte cinco centavos). Subtraindo-se o valor do investimento R\$ 15.945,00 (quinze mil e novecentos e quarenta e cinco reais) o valor do preço de venda dos métodos sustentáveis R\$ 29.498,25 (vinte e nove mil e quatrocentos e noventa e oito reais e vinte cinco centavos), obteve-se o valor de lucratividade de R\$ 11.161,50 (onze mil e cento e sessenta e um reais e cinquenta centavos) conforme descrito no Tabela 3.

Tabela 3 – Custo da casa geminada com a adoção dos métodos sustentáveis

Descrição dos itens	Preço (R\$)	Variáveis do BDI	Lucro	Valor final (R\$)
Casa geminada	234.185,70	-	-	234.185,70
Aquecedor solar de água	15.945,00	15%	70%	6.253,00
Sistema de reaprov. de água				6.595,25
Sistema de placas fotovoltaicas				16.650,00
Valor total				263.683,95

Fonte: Autores (2020)

Na Tabela 3, visualizam-se o preço final de venda da casa geminada com a adoção dos métodos sustentáveis no valor de R\$ 263.683,95 (duzentos e sessenta e três mil e seiscentos e oitenta e três reais e noventa e cinco centavos). Nota-se, que o valor da lucratividade, corresponde ao acréscimo de 70% em cima dos valores dos métodos sustentáveis. Somando-se os valores correspondentes a lucratividade, obteve-se o valor de rentabilidade de R\$ 11.161,50 (onze mil e cento e sessenta e um reais e cinquenta centavos) que o empreendedor terá de retorno com a implantação dos três métodos sustentáveis. Importante observar, que já está incluso o valor do BDI de 40% no preço bruto da casa geminada.

4.5 Viabilidade financeira para o empreendedor na implementação dos três métodos sustentáveis em casas geminadas

A partir dos dados e valores dos métodos sustentáveis, analisou-se a viabilidade financeira do empreendimento visando a maior rentabilidade em um menor período de tempo do retorno. Para isso, realizou-se a comparação de qual é o melhor investimento para o empreendedor, os três métodos sustentáveis, ou os investimentos convencionais do país como o Selic, poupança, fundo de investimento dentre outros.

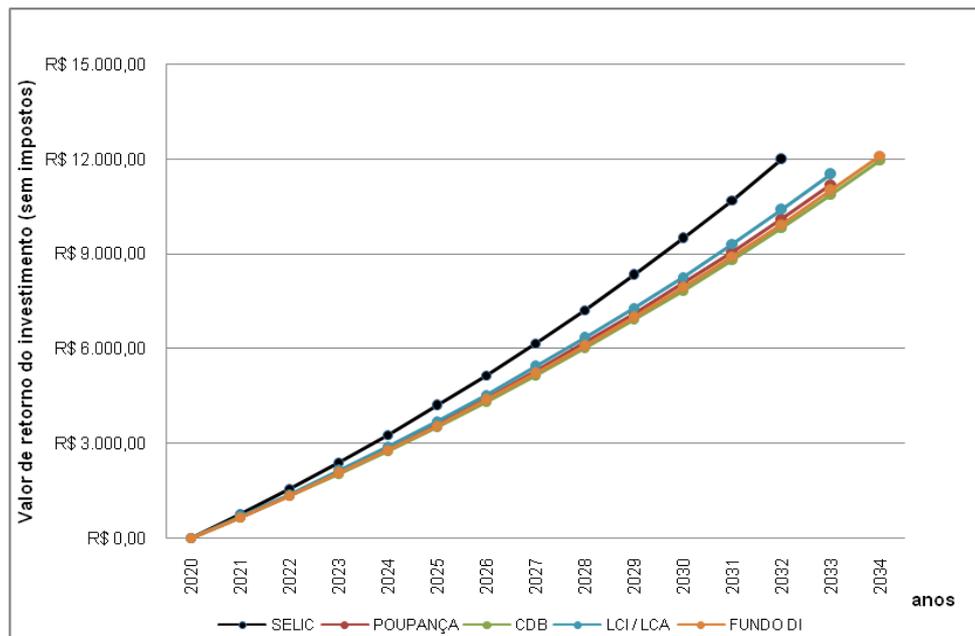
4.5.1 Tempo de retorno do investimento na implementação dos métodos sustentáveis

Considerando-se que o tempo de venda de um imóvel é de um ano e quatro dois conforme as informações da Associação Brasileira das Incorporadoras Imobiliárias (ABRAINC, 2019), o empreendedor dos métodos sustentáveis terá o retorno de R\$ 11.161,50 (onze mil e cento e sessenta e um reais e cinquenta centavos) em aproximadamente dois anos e quatro meses, uma vez que o prazo de execução do empreendimento é de um ano e o tempo de venda do imóvel de um ano e dois meses.

4.5.2 Tempo de retorno do investimento com aplicação no Tesouro Direto Selic

Considerou-se o perfil do empreendedor a uma pessoa mais observadora no que diz respeito ao tempo de investimento, utilizou-se a simulação do site Tesouro Direto para comparar o tempo de retorno das principais aplicações do país. Para esta simulação, utilizou-se o investimento inicial de R\$ 15.945,00 (quinze mil e novecentos e quarenta e cinco reais), onde os retornos estão expresso Gráfico 1.

Gráfico 1 – Tempo de retorno do investimento se aplicado em investimentos convencionais do país



Fonte: Autores (2020)

No Gráfico 1, observa-se o tempo de retorno do investimento de R\$ 15.945,00 (quinze mil e novecentos e quarenta e cinco reais) se investido nas aplicações acima. Nota-se, que o Selic apresentou o menor tempo de retorno em relação às outras formas de investimento que foi de doze anos e um mês. Foram-se esperados que os investimentos convencionais dessem o retorno de R\$ 11.161,50 (onze mil e cento e sessenta e um reais e cinquenta centavos) em menos tempo, o que não aconteceu.

Adotou-se o valor mínimo de R\$ 11.161,50 (onze mil e cento e sessenta e um reais e cinquenta centavos) que se espera de rentabilidade com o investimento inicial de R\$ 15.945,00 (quinze mil e novecentos e quarenta e cinco reais), obteve-se os seguintes tempos para o retorno:

Selic: doze anos e um mês

LCI / LCA: treze anos e um mês

Fundo DI: quatorze anos e um mês

Poupança: treze anos e dois meses

CDB: quatorze anos e um mês

Investimento nos três métodos sustentáveis para casas geminadas da RMBH: dois anos e dois meses.

Logo, a implementação de três métodos sustentáveis em casas geminadas da RMBH é mais viável e vantajosa para o empreendedor do que as demais formas de investimento, como Selic, poupança, CBD, Fundo de investimento, LCI/LCA.

5. Conclusões e considerações finais

Após o desenvolvimento deste trabalho, pode-se afirmar que a implantação dos três métodos sustentáveis em casas geminadas da RMBH foi extremamente viável e oferece inúmeros benefícios para o empreendedor, meio ambiente e proprietário.

Em relação às vantagens do empreendedor, notou-se que os métodos sustentáveis implantados em casas geminadas da RMBH apresentaram-se uma rentabilidade superior às demais formas de investimentos do país. Enquanto as formas convencionais de investimento apresentaram-se o retorno em mais de doze anos, as implantações dos métodos sustentáveis deram-se o retorno esperado em dois anos e dois meses.

Já para o meio ambiente, os benefícios apresentaram-se na conservação e proteção do planeta, pois os métodos sustentáveis utilizam-se os recursos naturais inesgotáveis, exigindo-se cada vez menos dos recursos naturais esgotáveis. E para o proprietário, as vantagens apresentaram-se nas economias de água e energia elétrica.

Em relação aos custos, notou-se que é possível a construção do empreendimento de casas geminadas com a implantação dos três métodos sustentáveis nos padrões de habitação da CEF, aonde o cliente tem a opção de adquirir uma dessas residências com o parcelamento durante o período de 360 meses.

Contudo, sugere-se um estudo aprofundado para verificar a possibilidade de implantação desses métodos sustentáveis em residências de outras regiões, pois o índice de precipitação, calor e frio, influenciam no que diz respeito à viabilidade do empreendimento.

Referências

BRUM, G. D. **Análise Orçamentária para Uma Casa Geminada Utilizando dois Métodos Construtivos Distintos**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Engenharia Civil, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, Santa Rosa, 2018. Disponível em: <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/5246>>. Acesso em: 10 outubro 2019.

DALRI, *et al.* **Análise De Custos Da Implantação De Tecnologias Sustentáveis Em Residências Populares**. Tese apresentada a Universidade Do Sul De Santa Catarina, Palhoça. 2017. Disponível em: <<https://riuni.unisul.br/handle/12345/3721>>. Acesso em: 08 out. 2019.

FURUKAWA, F. M. / CARVALHO, B. B. **Técnicas construtivas e procedimentos sustentáveis – estudo de caso: edifício na cidade de São Paulo**. 2011. 109f. TCC (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/119174>>. Acesso em: 10 outubro 2019.

DOS SANTOS, *et al.* **Vantagens e Desvantagens Da Construção Sustentável. 3º Simpósio Sustentabilidade e Contemporaneidade nas Ciências Sociais**. 2015. Disponível em: <<https://www.fag.edu.br/upload/contemporaneidade/anais/560a9369cb684.pdf>>. Acesso em: 09 outubro 2019.

GOLDENFUM, *et al.* 2006. Avaliação das Técnicas de Dimensionamento de Reservatórios para Aproveitamento de Água de Chuva. RBRH, v. 15, n. 2, p. 59-68, 2010

GOMES, Fellipe Bacelar. **Sustentabilidade Na Construção Civil E As Certificações: Análise De Aplicações Em Edificações Do Selo Lede™ No Distrito Federal**. Dissertação (Pós-Graduação)

apresentada ao Centro Universitário de Brasília Instituto CEUB de Pesquisa e Desenvolvimento – ICPD. 2018. Disponível em: <<https://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/235/12321>>. Acesso em: 07 out. 2019.

MARTINS, Gabriel Costa. **Verificação do índice SINAPI para orçamento de obras**. 2012. 1 CD-ROM. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Engenharia Civil) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/119864>>. Acesso em: 10 outubro 2019.

MIKHAILOVA, Irina. **Sustentabilidade: Evolução Dos Conceitos Teóricos E Os Problemas Da Mensuração Prática Revista Economia e Desenvolvimento, n° 16**. 2004. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/eed/article/download/3442/pdf>>. Acesso em: 08 out. 2019.

MME. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Qualidade em Instalações de Aquecimento Solar**. 2009. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/1985241/Qualidade_em_Instalacoes_de_Aquecimento_Solar.pdf>. Acesso em: 22 setembro 2019.

ONU. ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS. **Meio Ambiente**. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>>. Acesso em: 11 agosto 2019.

RUTHER, Ricardo. **Edifícios Solares Fotovoltaicos – O Potencial da Geração Solar Fotovoltaica Integrada a Edificações Urbanas e Interligas à Rede Elétrica Pública no Brasil**. 1ª Ed. Florianópolis: Labsolar, 2014.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Manual de direito ambiental**. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

SILVA, J.A. **Direito ambiental constitucional**. 2.ed. São Paulo: Malheiros, 1995. 243p

TESOURO DIRETO. Tudo o que você precisa saber sobre o tesouro. 2019. Disponível em: <<https://www.tesourodireto.com.br/conheca/conheca-o-tesouro-direto.htm>>. Acesso em 28 dez. 2019