

VIABILIDADE ECONOMICA DO BLOCO DE SOLO CIMENTO COMPARADO COM O BLOCO CERÂMICO CONVENCIONAL NA CIDADE DE CASCAVEL/PR

GOMES, Gabriel¹
MADUREIRA, Eduardo Miguel Prata²

RESUMO

Muito se discute sobre a influência do homem sobre a natureza, e a partir desse motivo vê-se a preocupação de diminuir os impactos ambientais, seja, com novas maneiras como também com novos produtos. Apesar de, a cada ano novos produtos serem implementados na construção civil, vários deles ainda causam uma resistência por parte dos consumidores. Portanto, o custo pode ter interferência direta em relação a outros métodos, fazendo que os consumidores cedam a utilização desses novos produtos. Baseado nessas informações, elaborou-se uma Tabela para identificar a diferença de custos entre o bloco de solo cimento e o bloco cerâmico convencional, trazendo assim o valor para cada etapa de construção que se denominava distinta entre os dois métodos para chegar ao custo final.

PALAVRAS-CHAVE: Bloco de solo cimento, Bloco Cerâmico Convencional, Custo.

ECONOMIC VIABILITY OF THE CEMENT SOIL BLOCK COMPARED WITH THE CONVENTIONAL CERAMIC BLOCK IN THE CITY OF CASCAVEL-PR

ABSTRACT

There is a lot of discussion about man's influence on nature, and that is the reason why we see a concern to reduce environmental impacts, both in new ways and with new products. Although new products are being implemented every year in construction, several of them still cause consumer resistance. Therefore, the cost may have direct interference with other methods, causing consumers to give up the use of these new products. Based on this information, a Chart was drawn up to identify the cost difference between the cement floor block and the conventional ceramic block, bringing the value for each stage of construction that was designated as distinct between the two methods to arrive at the final cost.

KEYWORDS: Cement soil block, Conventional ceramic block, Costs.

1. INTRODUÇÃO

A construção civil é uma das áreas que mais causam impacto no meio ambiente, e com a preocupação de escassez dos recursos naturais tem-se buscado cada vez mais maneiras de diminuir as consequências de tais. Um dos motivos para este vasto impacto é a resistência que o usuário cria sobre novos produtos perguntando-se, na maioria das vezes, se a qualidade será a mesma, optando assim pelos produtos convencionais.

O solo é um material abundante no planeta e de certa forma uma boa tentativa de diminuir o impacto ambiental, pois na preparação do bloco de solo-cimento não se utiliza a queima, logo

¹ Discente do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Assis Gurgacz. E-mail: gabriel_bales@hotmail.com

² Economista. Mestre em Desenvolvimento Regional e Agronegócio. Professor do Centro Universitário FAG e da Faculdade Dom Bosco. E-Mail: eduardo@fag.edu.br

não gera energia, garantindo ainda assim as características do produto, o tornando ainda melhor que o bloco cerâmico convencional, permitindo um bom isolamento acústico e conforto térmico (PISANI, 2005).

Dentre os benefícios que o bloco de solo-cimento pode trazer podemos citar a diminuição de custos também materiais não renováveis, além de aumentar a busca de usuários por novos métodos que tenham melhor qualidade e menor impacto na natureza. Outro fator que proporciona vantagens no uso do bloco de solo-cimento é o aumento da produtividade consequentemente diminuindo o tempo de construção.

O bloco de solo-cimento por ser produzido apenas por solo, cimento e água e que faz com que sua fabricação ocorra por prensas manuais e mecânicas em que não necessita da queima. Com a geração de menor quantidade de resíduos e sua matéria prima ser abundante o seu uso pode trazer benefícios para a população tanto em custo quanto no seu bem-estar.

Com várias vantagens e também desvantagens é necessário observar suas propriedades e características para sua devida comparação para com o bloco cerâmico convencional. Assim, estipulou-se como problema de pesquisa: é viável economicamente o uso de blocos de solo-cimento em relação ao bloco cerâmico convencional na cidade de Cascavel-PR? Visando responder ao problema proposto, considerou-se como objetivo do trabalho comparar a viabilidade econômica de blocos de solo-cimento, com blocos cerâmicos convencionais na cidade de Cascavel-PR. De um modo específico, este trabalho buscou: analisar as vantagens e desvantagens entre o bloco de solo-cimento em relação ao bloco convencional; estimar o custo de construção utilizando bloco de solo-cimento e bloco cerâmico; calcular o *PayBack*.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 INFLUÊNCIA DA ECONOMIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Segundo Moreno (2017), a construção civil é uma das áreas que mais movimenta a economia de um país, principalmente o Brasil que é um dos principais países e que está em constante crescimento. Porém, nos três últimos anos este foi o setor mais afetado na economia. No entanto, o setor imobiliário voltou a crescer, pois a procura por imóveis em planta aumentou, fazendo com que o mercado da construção civil crescesse também. Ele cita que a construção civil envolve muito dinheiro, e é arriscado uma empreiteira investir alto em um edifício

residencial se no fim a construção ficar parada por falta de clientes, por fim ele fala que é questão de tempo para que a crise vá embora e a economia cresça exponencialmente.

Com a crescente para o ano de 2018 no setor da construção civil, novas tecnologias, novos materiais e novos métodos terão uma procura especial, entre eles estará o tijolo ecológico, pois será mais eficaz, sustentável e barato (MOBUSS CONSTRUÇÃO, 2017).

2.2 BLOCO CERÂMICO CONVENCIONAL

Tijolos convencionais são blocos cerâmicos que apresentam dimensões variadas, geralmente em forma de paralelepípedo retangular que apresenta, na parte externa, uma série de rachaduras, e no seu interior, pequenos canais prismáticos. Como as faces do bloco são lisas, facilita a aderência da argamassa. Já os canais apresentados na parte interior do bloco, ajudam a diminuir o peso do material, recomendando-se a aplicação do bloco cerâmico apenas para separação de compartimentos, pois não tem função estrutural (AZEREDO, 1997).

A composição do bloco de cerâmica é basicamente argila, em que é moldada e queimada a uma temperatura em torno de 800°C, que possibilita ao fim um produto com as condições determinadas em norma (YAZIGI, 2009).

Os processos de fabricação do bloco cerâmico geralmente são pelos modos mais econômicos possíveis. Segue alguns passos (BAUER, 1994):

- Extração do barro;
- Preparo da matéria-prima;
- Moldagem;
- Secagem;
- Cozimento;
- Queima.

O barro sempre varia conforme o produto que desejasse obter. Para isso opta-se por um barro sem carbonatos calcários e sem detritos orgânicos para uma melhor qualidade do material (BAUER, 1994).

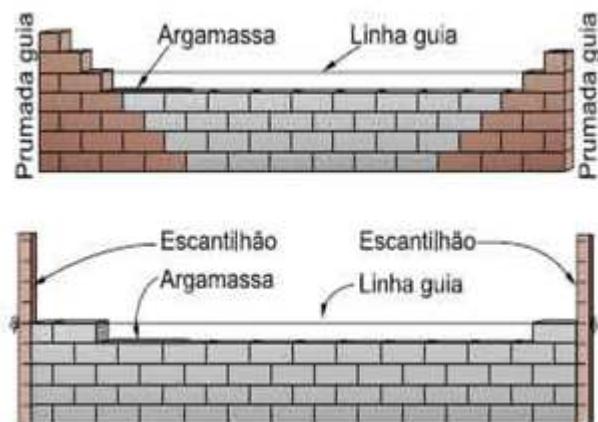
2.3 MÉTODO DE CONSTRUÇÃO COM BLOCO CERÂMICO CONVENCIONAL

Conforme Azeredo (1997) a execução da alvenaria (parede de $\frac{1}{2}$ tijolo) consiste em 10 passos:

- Obedecer a delimitação do tijolo e espalhar a massa, assentando dois tijolos a espelho em cada extremidade com o escantilhão de referência;
- Estender a linha pelo canto superior dos tijolos já assentados;
- Assentar a primeira fiada com tijolos inteiros;
- Começar a segunda fiada com meio-tijolo;
- Assentar a segunda fiada deixando um vão na parte central da alvenaria;
- Replicar sucessivamente a primeira e a segunda fiada, levando prumadas, e aumentando sucessivamente o vão central;
- Seguir a alvenaria até doze fiadas nas extremidades, deixando na parte central assentada somente a primeira fiada;
- Realizada as prumadas, completar a segunda fiada, respeitando as amarrações, e distorcendo os tijolos, a fim de se obter um pano de parede perfeitamente vertical, e com fiadas niveladas;
- Continuar repetindo as fiadas até o topo;
- Raspar as bordas e fazer a limpeza.

Conforme os passos acima, a Figura 1 mostra como deve ser a execução da alvenaria de bloco cerâmico convencional.

Figura 1 – Disposição da alvenaria.



Fonte: Faz Facil (2017).

2.4 BLOCO DE SOLO-CIMENTO

Os tijolos ecológicos, mais conhecidos como blocos modulares de solo-cimento, também apresentam dimensões variadas conforme seu fabricante e em formato de paralelepípedo. Seu modo de fabricação faz com que se torne compactado resultando em um formato maciço, contendo aberturas para seu encaixe. Assim como o bloco convencional, ele não tem função estrutural (PINATTI, 2014).

Solo-cimento é um composto aglomerado e homogêneo de solo, cimento e água em que resulta numa mistura prensada com boa resistência a compressão, baixa variação do volume e boa durabilidade (BAUER, 1994).

Conforme a Associação Brasileira de Cimentos Portland (ABCP, 2018) é possível o uso de qualquer tipo de solo para a fabricação do tijolo ecológico; porém, o mais indicado é o solo que detém de 45 a 50% de areia. O solo a ser utilizado pode ser do próprio local da obra. Apenas solos que contém matéria orgânica em sua composição não podem ser usados, pois podem interferir na qualidade do produto.

Para a confecção do bloco de solo-cimento são necessárias prensas, tanto a manual como a mecanizada. A produção varia conforme a demanda, sendo capaz render 1500 peças diárias para prensas manuais e até 3.500 peças diárias para as prensas automáticas. Os blocos modulares são fabricados em 4 formatos diferentes para o encaixe durante sua montagem, entre eles estão (ECOMÁQUINAS, 2018):

- Bloco modular padrão (Figura 2);
- Meio bloco, utilizado para cantos de paredes (Figura 3);
- Bloco canaleta, utilizado como forma de viga (Figura 4);
- Bloco maciço (Figura 5).

Figura 2 – Bloco padrão.



Fonte: Ecomáquinas (2018).

Figura 3 – Meio bloco.



Fonte: Ecomáquinas (2018).

Figura 4 – Bloco Canaleta.



Fonte: Ecomáquinas (2018).

Figura 5 – Bloco maciço.



Fonte: Ecomáquinas (2018).

2.5 MÉTODO DE CONSTRUÇÃO COM BLOCO SOLO-CIMENTO

A fundação para blocos de solo-cimento segue os mesmos procedimentos das obras de blocos cerâmicos convencionais, sendo realizadas conforme o tipo de solo de cada região (TELLI, 2014).

Aconselha-se fazer o contrapiso, pois os blocos podem ser usados a vista. A probabilidade de suja-los é menor, tendo em vista que você inibe o contato com o solo, assim como deixar a obra mais limpa (ECOPRODUÇÃO, 2015).

A realização do contrapiso se dá por motivo de armazenagem e fácil acesso aos pedreiros. Também é necessário fazer a aplicação de impermeabilizantes asfálticos nas direções das paredes para reduzir as chances de capilaridade, inibindo problemas futuros, conforme se observa na Figura 6 (ECOPRODUÇÃO, 2015).

Figura 6 – Impermeabilização contrapiso.



Fonte: Ecomáquinas (2018).

Sobre o contrapiso é assentada a primeira fiada, sendo utilizada uma argamassa de assentamento comum. Porém, após a primeira fiada é necessária uma cola a base de PVA misturada com argamassa, aplicando-a nas extremidades dos blocos, como mostra a Figura 7 (ECOPRODUÇÃO, 2015).

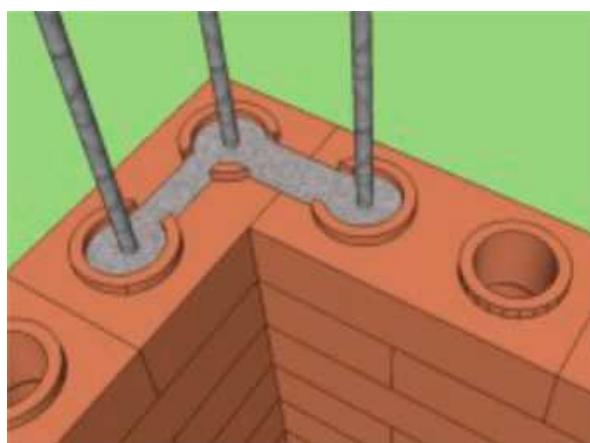
Figura 7 – Cola PVA misturada com argamassa.



Fonte: Ecomáquinas (2018).

Como estruturas, são usadas barras de aço conforme a necessidade de cada projeto, em que são inseridas nos orifícios dos blocos a cada 1 metro ou em todos os encontros de paredes. Nos encontros são preenchidos com 3 barras de aço fixadas a fundação e logo após preenchido com graute conforme a Figura 8 (ECOPRODUÇÃO, 2015).

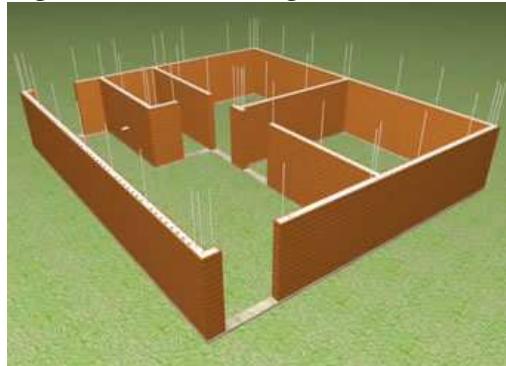
Figura 8 – Amarração das colunas.



Fonte: Ecomáquinas (2018).

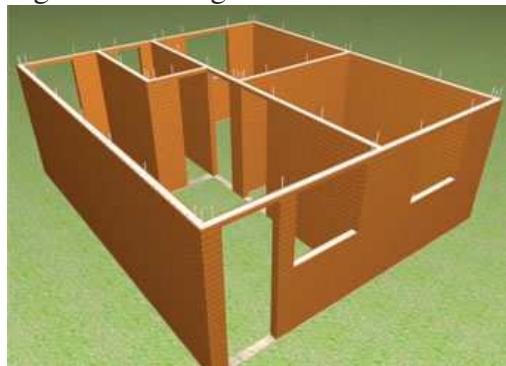
Já nas aberturas como janelas, portas, vãos entre outros, são utilizadas vigas de amarração. Utiliza-se o bloco canaleta recebendo o ferro e o concreto, formando uma cinta. Os blocos canaletas são utilizados em três etapas na construção da obra, nas contra-vergas (abaixo das janelas), vergas (acima de portas e janelas), e na última fiada, como mostra as Figuras 9, 10 e 11 (ECOMÁQUINAS, 2018).

Figura 9 – Contra-vergas.



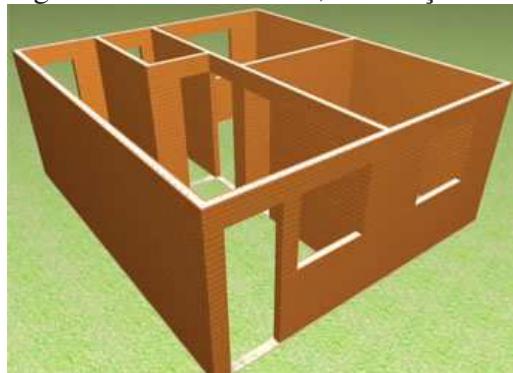
Fonte: Ecomáquinas (2018).

Figura 10 – Vergas.



Fonte: Ecomáquinas (2018).

Figura 11 - Última fiada, amarração.



Fonte: Ecomáquinas (2018).

Os orifícios dos blocos de solo-cimento servem como dutos para os condutores da rede elétrica e hidráulica, o que evita a quebra de paredes como na construção convencional. Porém, é sempre necessário ter os projetos elétrico e hidráulico em mãos para uma possível eventualidade. A Figura 12 mostra a disponibilidade dos condutores na construção (ECOMÁQUINAS, 2018).

Figura 12 – Condutores elétricos e hidráulicos.



Fonte: Ecomáquinas (2018).

2.6 Payback

Para Mesquita (2018), o *payback* significa “retorno” termo muito empregado por gestores de empresas. Segundo ele, o *payback* nada mais é que o investimento inicial comparado com o tempo em que até o presente momento torna-se igual ao valor investido, ou seja, o tempo que ele conseguirá recuperar o dinheiro investido.

Já para Camargo (2016), o *payback* serve para responder algumas perguntas que os investidores fazem antes de investir em algo, as perguntas são:

- O investimento irá se pagar?
- Como saber o fôlego financeiro que preciso ter?
- Está é a melhor alternativa nesse momento?

Ele atua como indicador que mostra quanto tempo o valor investido irá levar para retornar a empresa (CAMARGO, 2016).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Refere-se a comparação de custos entre dois métodos de construção, blocos cerâmicos e blocos de solo-cimento, que relativamente são técnicas distintas. A busca foi na cidade de Cascavel, Paraná.

Para melhor levantamento dos dados, o quantitativo de materiais foi realizado por um engenheiro, resultando em uma investigação mais precisa. Posteriormente foram levantados os custos dos materiais presentes na obra em que era distinto entre os métodos, onde o investimento inicial foi comparado com o valor total. Posteriormente foi averiguado se existiu ganho referente ao valor investido e qual é o material que apresenta maior viabilidade econômica.

O estudo foi realizado em um terreno de 106,5m² localizado no bairro floresta custando em torno de R\$ 60.000,00, onde foi implantada uma casa popular de aproximadamente 43m² na cidade de Cascavel, Paraná. A casa contava com dois dormitórios, um banheiro social, uma sala de estar e jantar integradas, uma cozinha, uma área de serviço e também uma varanda.

A coleta de dados foi realizada através de pesquisas a lojas de materiais de construção, e também ao SINAPI. A pesquisa se deu entre os meses de julho e agosto de 2018 onde foi feita uma planilha com os custos entre o bloco cerâmico e o bloco de solo-cimento. Após o levantamento dos custos dos dois materiais, foi aplicado o cálculo do *payback*, que nada mais é que um cálculo parar verificar a análise do prazo de retorno do investimento do projeto.

O tipo de fundação utilizado para o método convencional foi o de estacas. Já para a construção em blocos de solo cimento foi o radier. Essa distinção se deu para conseguir quantificar e diferenciar de uma forma mais eficiente os processos construtivos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Buscando identificar as vantagens e desvantagens dos dois métodos utilizados, além de biografias disponíveis sobre o bloco de cerâmica e o bloco de solo cimento, utilizaram-se planilhas para a verificação de custos para os materiais das etapas que foram julgadas como diferentes entre os dois processos de construção. Apesar dos dois materiais exigirem métodos diferentes para a construção, há etapas que os materiais são iguais em função do custo para os dois métodos, sendo assim não contabilizando esses processos. A tabela 1 identifica todas as etapas exigidas para a obra, sendo definidas cada uma delas.

Tabela 01 – Tabela de etapas de uma obra.

Fase	Etapa	Definição
Primeira	Serviços preliminares	Projetos: arquitetônico, elétrico, estrutural, hidráulico, fundação, etc.
Segunda	Fundação	Sapata, estaca, tubulões, radier, etc.
Terceira	Estrutura	Pilares, vigas, lajes
Quarta	Alvenaria	Vedações entre o sistema estrutural: blocos cerâmicos, vidros, blocos de solo-cimento, etc.
Quinta	Revestimento	Camada de acabamento da construção gerando um bom aspecto visual, exemplo: argamassa, pastilhas, etc.
Sexta	Pintura	Pigmentos de forma líquida, a fim de dar cor, exemplo: tintas.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Devido as pesquisas, foi constatado que o método em que se utiliza o bloco de solo cimento tem-se a vantagem de reduzir consideravelmente a geração de resíduos comparado com o método em que se utiliza o bloco cerâmico convencional, pois devido as suas aberturas facilita a instalação elétrica e hidráulica, não tendo a necessidade de realizar cortes. Assim, o método utilizado para o bloco cerâmico convencional teria gastos extras com caçambas de entulhos para a devida limpeza da obra, elevando seu custo final.

Outro ponto observado foi o conforto térmico e acústico entre os dois materiais, em que o bloco de solo cimento sai na frente em mais essa condição. Devido as aberturas, forma-se uma câmara de ar dentro dos tijolos, ajustando a temperatura interna e também diminuindo os

ruídos externos. Tendo em vista que o bloco cerâmico convencional tem as mesmas propriedades do bloco de solo cimento, a eficiência termo acústica do bloco cerâmico também deve ser atribuída; porém, com menor efeito devido ao bloco de solo cimento conter maior espessura.

Quanto ao tempo de construção, mais uma vez o método que se emprega o bloco de solo cimento se mostra mais eficiente, pois, os encaixes favorecem o alinhamento e o prumo da parede, além de não se mostrar necessário o acabamento externo, pois, o bloco si já tem o efeito rustico que pode ser utilizado aparente, reduzindo assim o tempo de construção consideravelmente comparado com o método em que se utiliza o bloco cerâmico convencional, resultando em uma diminuição do custo total em relação a mão de obra.

Com relação a mão de obra, os dois métodos não mostram a necessidade de ser especializada, porém, vale ressaltar o quão bom é estar buscando informações adicionais para que não exista dúvida na hora da execução.

Já na etapa de fundações, os tipos variam de acordo com a necessidade e também do tipo de solo de cada região, sendo empregado para a cidade de Cascavel as fundações indiretas (fundação que transfere as cargas por atrito lateral e de ponta ao solo). Porém, para o estudo deste artigo foi utilizada a fundação radier (fundação que transmite a carga ao solo através de elementos superficiais) para a construção com o bloco solo cimento, por ser o método mais utilizado para o emprego com esse tipo de material, o que apontou uma diferença notavelmente maior para o outro método.

Demonstrando assim na tabela, os custos entre os dois métodos para cada etapa de construção.

Tabela 02 – Tabela de custos.

Etapa	Bloco de Cerâmica Convencional	Bloco de Solo Cimento
Fundação	R\$ 1.782,41	R\$ 4.747,31
Estrutura	R\$ 5.851,35	R\$ 2.590,06
Alvenaria	R\$ 1.495,00	R\$ 6.882,75
Revestimento	R\$ 590,28	0
Pintura	R\$ 1.546,80	0
Impermeabilização	R\$. 1.260,00	R\$ 1.883,04
Total	R\$ 12.525,84	R\$ 16.103,16

Fonte: Dados da Pesquisa.

O custo total da construção se deu por diferentes aspectos dentro de cada etapa, entre elas, o bloco de solo cimento se torna mais caro por unidade em comparação com o bloco cerâmico convencional, elevando o custo da alvenaria. Outro aspecto importante em que há uma

diferença notável, é que por não utilizar revestimento e pintura, o uso do bloco de solo cimento eleva seu custo devido a impermeabilização.

Em termos de custos, a construção utilizando o Bloco de solo cimento se apresenta R\$3577,32 mais cara, cerca de 28,58% comparada com a do método convencional, porém, o tempo total de construção resulta em 27 dias a menos que o método convencional, considerando que o tempo de construção do bloco cimento é 30% menor.

Para calcular o *Payback*, foram estipulados dois cenários para ambos os métodos construtivos.

Cenário 1

Em ambos os cenários o terreno é adquirido no mês zero, e a construção inicia no mês seguinte. O imóvel é vendido por R\$ 100.000,00 em três pagamentos iniciando no sétimo mês de construção, da seguinte forma: R\$ 35.000,00 no sétimo mês, R\$ 35.000,00 no oitavo mês e R\$ 30.000,00 na entrega do imóvel que ocorrerá no nono mês. O fluxo de caixa para essa operação é apresentado abaixo:

Tabela 03 – Fluxo de Caixa – Bloco Cerâmica Convencional – Cenário 1

Meses	Fluxos Mensais	Fluxos Acumulados
0	-R\$65.000,00	-R\$65.000,00
1	-R\$891,21	-R\$65.891,21
2	-R\$891,21	-R\$66.782,41
3	-R\$2.925,68	-R\$69.708,09
4	-R\$2.925,68	-R\$72.633,76
5	-R\$747,50	-R\$73.381,26
6	-R\$747,50	-R\$74.128,76
7	R\$34.409,79	-R\$39.718,97
8	R\$33.740,00	-R\$5.978,97
9	R\$28.453,20	R\$22.474,23

Fonte: Dados da Pesquisa

Nesse cenário, com a construção em Bloco de Cerâmica Convencional o *Payback* se dá no oitavo mês, mais precisamente o empreendimento se paga em oito meses e seis dias. A Taxa Interna de Retorno (TIR) fica em 3,58%.

A Tabela 04 abaixo evidencia o Fluxo de Caixa para o Bloco de Solo Cimento:

Tabela 04 – Fluxo de Caixa – Bloco de Solo Cimento – Cenário 1

Meses	Fluxos Mensais	Fluxos Acumulados
0	-R\$65.000,00	-R\$65.000,00
1	-R\$2.373,66	-R\$67.373,66
2	-R\$2.373,65	-R\$69.747,31
3	-R\$1.295,03	-R\$71.042,34
4	R\$35.000,00	-R\$36.042,34
5	R\$35.000,00	-R\$1.042,34
6	R\$30.000,00	R\$28.957,66

Fonte: Dados da Pesquisa

Como a construção em Bloco de Solo Cimento é mais rápida, comparada ao Bloco de Cerâmica Convencional, o *Payback* se dá em cinco meses e um dia. A Taxa Interna de Retorno fica em 7,41%.

Cenário 2

O imóvel é vendido por R\$ 100.000,00 em quatro pagamentos iniciando no sexto mês de construção, da seguinte forma: R\$ 30.000,00 no sexto mês, R\$ 30.000,00 no sétimo mês, R\$ 30.000,00 no oitavo mês e R\$ 10.000,00 na entrega do imóvel que ocorrerá no nono mês. O fluxo de caixa para essa operação é apresentado abaixo:

Tabela 05 – Fluxo de Caixa – Bloco Cerâmica Convencional – Cenário 2

Meses	Fluxos Mensais	Fluxos Acumulados
0	-R\$65.000,00	-R\$65.000,00
1	-R\$891,21	-R\$65.891,21
2	-R\$891,21	-R\$66.782,41
3	-R\$2.925,68	-R\$69.708,09
4	-R\$2.925,68	-R\$72.633,76
5	-R\$747,50	-R\$73.381,26
6	R\$29.252,50	-R\$44.128,76
7	R\$29.409,72	-R\$14.719,04
8	R\$28.740,00	R\$14.020,96
9	R\$8.453,20	R\$22.474,16

Fonte: Dados da Pesquisa

Nesse cenário, com a construção em Bloco de Cerâmica Convencional o *Payback* se dá no sétimo mês, mais precisamente o empreendimento se paga em sete meses e quinze dias. A Taxa Interna de Retorno (TIR) fica em 4,00%.

A Tabela 06, a seguir, evidencia o Fluxo de Caixa para o Bloco de Solo Cimento:

Tabela 06 – Fluxo de Caixa – Bloco de Solo Cimento – Cenário 2

Meses	Fluxos Mensais	Fluxos Acumulados
0	-R\$65.000,00	-R\$65.000,00
1	-R\$2.373,66	-R\$67.373,66
2	-R\$2.373,65	-R\$69.747,31
3	R\$30.000,00	-R\$39.747,31
4	R\$30.000,00	-R\$9.747,31
5	R\$30.000,00	R\$20.252,69
6	R\$10.000,00	R\$30.252,69

Fonte: Dados da Pesquisa

Nesse cenário, com a construção em Bloco de Solo Cimento o *Payback* se dá no quarto mês, mais precisamente o empreendimento se paga em quatro meses e dez dias, ficando a Taxa Interna de Retorno (TIR) em 9,27%.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de novos produtos no mercado da engenharia civil está tornando-se cada vez maior, ainda mais quando se fala em consciência ambiental. Com tal estudo comprovou-se teoricamente que o bloco de solo cimento é um material ecologicamente correto, com menor geração de resíduos e emissão de poluentes sobre a natureza se comparado com o bloco cerâmico convencional. Em virtude disso, torna-se crucial a qualidade de vida das pessoas, mas não é só isso, outro ponto a ser observado é o quanto uma obra com produtos ecológicos pode fazer diferença no custo total da obra.

Tendo em vista os aspectos observados, sendo eles vantagens e desvantagens de cada método utilizado, pode-se afirmar que o produto ecológico, ou seja, o bloco de solo cimento, ganha em vários aspectos sobre o bloco cerâmico convencional, entre eles estão: conforto termoacústico, menor tempo de execução, e pouca produção de resíduos.

Em virtude dos argumentos apresentados, o custo da obra em que se utilizou bloco de solo cimento tornou-se mais alto, portanto, para tais condições de construção a utilização do bloco de solo cimento é uma ótima opção dado o tempo de construção, tornando-se mais ágil que o método convencional, economizando-se em mão de obra além de produzir menor quantidade de resíduos e tornando-se mais viável financeiramente ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

ABCP, Associação Brasileira de Cimentos portland. **Solo-Cimento.** 2018. Disponível em: <<http://www.abcp.org.br/cms/basico-sobre-cimento/aplicacoes/solo-cimento/>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

AZEREDO, Hélio Alves de; **O edifício até sua cobertura.** 2. ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1997

BAUER, L. A. Falcão. **Materiais de construção 2.** 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994.

CAMARGO, Renata Freitas de. **Como o método Payback pode ajudar na Análise do Tempo de Retorno do Investimento em Projetos.** 2016. Disponível em: <<https://www.treasy.com.br/blog/payback-tempo-de-retorno-do-investimentos/>>. Acesso em: 14 mar. 2018.

ECOMÁQUINAS. **Linha completa de equipamentos para auxiliar a sua produção.** 2018. Disponível em: <<https://ecomaqinas.com.br/index.php/bra/>>. Acesso em: 07 maio 2018.

ECOPRODUÇÃO. **Folder do Sistema Construtivo do Tijolo Ecológico.** 2015. Disponível em: <<http://www.ecoproducao.com.br/look-book.php>>. Acesso em: 07 maio 2018.

FAZ FACIL. **Paredes.** 2017. Disponível em: <<https://www.fazfacil.com.br/reforma-construcao/construcao/paredes/>>. Acesso em: 14 mar. 2018.

MESQUITA, Renato. **Payback:** o que é e como calcular o da sua empresa. 2018. Disponível em: <<https://saiadolugar.com.br/payback/>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

MOBUSS CONSTRUÇÃO. **Quais são as tendências da engenharia civil para 2018?** 2017. Disponível em: <<https://www.mobussconstrucao.com.br/blog/2017/12/tendencias-da-engenharia-civil-2018/#comments>>. Acesso em: 11 mar. 2018.

MORENO, Felipe. **Setor da Construção Civil volta a operar em larga escala e isso é um excelente indicador.** 2017. Disponível em: <<http://www.sulconnection.com.br/noticias/5350/setor-da-construcao-civil-volta-a-operar-em-larga-escala-e-isso--um-excelente-indicador>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

PINATTI, Adriana. **8 perguntas sobre tijolo ecológico.** 2014. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/8-perguntas-sobre-tijolo-ecologico_9601_0_1>. Acesso em: 11 mar. 2018.

PISANI, Maria Augusta Justi. **Um Material de Construção de Baixo Impacto Ambiental: O Tijolo de Solo-Cimento.** 2005. Disponível em: <http://www.aedificandi.com.br/aedificandi/Número_1/1_artigo_tijolos_solo_cimento.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2018.

TELLI, Francielli Hang. **Alvenaria de Blocos de Solo-cimento.** 2014. Disponível em: <<http://portalvirtuhab.pginas.ufsc.br/files/2014/03/FICHA-27-Alvenaria-de-Blocos-de-Solo-Cimento.pdf>>. Acesso em: 07 maio 2018.

YAZIGI, W. **A técnica de edificar.** 10. ed. São Paulo: Pini, 2009.