

#### TIPO

ARTIGO CIENTÍFICO

#### ÁREA TEMÁTICA

CONTABILIDADE

#### TÍTULO

EVIDENCIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA DO CONTROLE DE RESULTADO DO TIJOLO SOLO E CIMENTO

**José Arilson de Souza (jose.arilson@unir.br)**

*UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA - UNIR - VILHENA*

**Vanusa da Silva Sena (vanusa\_pierre@hotmail.com)**

*UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA - UNIR - VILHENA*

**Wellington Silva Porto (wsporto2009@gmail.com)**

*UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA - UNIR - VILHENA*

**Elder Gomes Ramos (elder.gomes@unir.br)**

*UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA - UNIR - VILHENA*

#### RESUMO

Sabendo da iminente escassez de recursos naturais é preciso minimizar os impactos gerados pela fabricação de materiais de construção, e o uso do tijolo de solo-cimento, que é um material feito de solo, cimento e água, é de fácil fabricação, favorecendo a redução de custos e o prazo para construção de casas e outras alvenarias sem agredir o meio ambiente, exaltando assim o termo sustentabilidade. O objetivo deste trabalho é mostrar as vantagens econômicas do controle de resultados do Tijolo Solo-cimento, baseado em estudos de fabricação, manuseio da matéria prima, tipos de material, estudo de despesas e receitas na comercialização deste que é um material com diversas aplicações no ramo da construção civil além de apresentar o controle em uma empresa do ramo. Dessa forma, foi possível elucidar as vantagens de sua fabricação além da viabilidade econômica em sua fabricação de se comercializar o referido produto, através de uma DRE que mostra amiúde, os custos para fabricação, comercialização e transporte do produto final, que é o tijolo solo-cimento e seus agregados.

**Palavras-chave:** Solo-Cimento, Sustentabilidade, Tijolo, Vantagens Econômicas.

## 1 INTRODUÇÃO

O solo-cimento é um material obtido através da mistura homogênea de solo, cimento e água, em proporções adequadas e que, após compactação e cura hídrica resulta num produto com características de durabilidade e resistência.

A construção com solo-cimento é merecidamente reconhecida como uma técnica muito antiga, os Estados Unidos utilizaram o solo-cimento durante a segunda Guerra Mundial na construção de pistas de aeronaves na Ilha do Pacífico, o que resultou em um enorme Know How técnico. No Brasil, os primeiros estudos sobre esse material foram feitos em meados dos anos 40, e até hoje ficamos sem muitas informações de como usar essa tecnologia de muita importância para nossa economia e sustentabilidade sendo que a alvenaria em solo-cimento se caracteriza por apresentar um sistema econômico e facilitado de construção. Tem-se conhecimento que ao longo dos anos caiu em desuso, e após estudos relacionados à construção civil, retornou como uma nova tecnologia, capaz de aperfeiçoar os processos construtivos e se adequar às construções sustentáveis, tão em moda atualmente.

“[...] O uso do solo no local da obra é sempre a solução mais econômica. Entretanto, se ele não servir, é necessário fazer a correção granulométrica no solo encontrado (70% de areia grossa e 30 % de silte e argila) misturando uniformemente e peneirados, obtendo-se o mesmo resultado ou então procurar um solo adequado em outro local, denominado jazida, contanto que este local fique o mais próximo possível da obra, por questões econômicas.

Os solos adequados são os chamados de solos arenosos, ou seja, aqueles que apresentam uma quantidade de areia na faixa de 60% a 80% da massa total da amostra considerada.” (FILHO, [201?]).

A proporção usada de constituintes se dá em função do tipo de solo escolhido. O Estudo Técnico – Dosagem das Misturas de Solo-Cimento – Normas de Dosagem e Métodos de Ensaio, da ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland), através de diferentes parâmetros relativos ao solo, tais como sua granulometria, índices físicos, etc., define os teores de cimento que aplicam aos diferentes tipos de solos. Os resultados finais são obtidos através de ensaios de resistências à compressão simples e de durabilidade por molhagem e secagem.

O resultado final do estudo de dosagem é apresentado na forma de teor de cimento (relação entre a quantidade de cimento e a de solo seco, em massa). Este teor, muitas vezes de

pouca utilidade para fins de obra, pode ser transformado em traço volumétrico, por exemplo: 1 parte de cimento para 12 a 15 partes de solo, em volume.

A técnica do solo-cimento é muito interessante e tem inúmeras aplicações, além das vantagens econômicas, também no lado social e da não-agressão ao meio-ambiente, ou seja, na sustentabilidade de seu empreendimento ou ação social.

O tijolo solo-cimento gera uma menor quantidade de resíduos, pode ser usado na fabricação os resíduos de outras construções e sua matéria-prima é abundante. Pode ser montado por encaixe, colocando-se um sobre o outro, facilitando o assentamento e o tempo de execução e diminuindo a quantidade de argamassa ou cola empregada. O peso das alvenarias fica menor, diminuindo o dimensionamento das fundações e outras estruturas. Possui dois furos, aumentando o isolamento termo acústico, pois os furos compõem câmaras de ar no âmago das alvenarias. E, em relação ao tijolo convencional, ele também é mais resistente, impermeável e durável.

Neste contexto, apresenta-se como problema de pesquisa deste estudo: A falta de conhecimento e resistência das pessoas em relação ao tijolo solo e cimento gerando uma não aceitação do material na cidade de Vilhena-RO. Assim, o presente estudo teve como objetivo geral identificar quais as razões da não adoção do tijolo solo e cimento na construção civil na cidade de Vilhena/Rondônia. E para se chegar ao objetivo proposto o trabalho foi baseado nos seguintes objetivos específicos: Conhecer os aspectos estruturais e técnicos da fabricação do tijolo solo cimento; identificar os produtos fabricados na empresa; e mostrar a viabilidade econômica para produção e comercialização deste material pela empresa ECO CASA TIJOLOS ECOLOGICOS ME, além das vantagens de utilização do tijolo solo-cimento.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Este estudo visa realizar uma revisão dos trabalhos já existentes sobre o tema abordado em livros, artigos, enciclopédias, monografias, mídias eletrônicas, sites e outros materiais cientificamente comprovados. Desta forma, evidenciar a viabilidade econômica do controle de resultado do tijolo solo e cimento.

## 2.1 Viabilidade Econômica

Sabemos a importância de se preservar o meio ambiente e absorver o melhor da natureza sem prejudicá-la, porém, pouco se observa em aliar praticidade com economia de custos em uma construção, uma vez que uma obra é claramente influenciada pela escolha de materiais e métodos mais baratos e práticos no final das contas. Pensando nisso, o tijolo solo cimento acaba se tornando uma excelente alternativa para a construção civil de nossa região, pois de acordo com Pisani (2005), o tijolo de solo cimento possui matéria-prima abundante em todo o planeta, por se tratar da terra crua. De acordo com a autora, o produto não precisa ser queimado, economizando energia e não polui o ar atmosférico.

## 2.2 Solo Cimento

Os tijolos solo e cimento são também conhecidos por tijolos ecológicos, Segundo Motta e Moreles (2014), isso ocorre porque evitam a utilização do processo de queima de madeiras e combustíveis, eliminando assim o corte de árvores e as queimadas das árvores.

Entende-se como bloco solo-cimento o produto endurecido, resultado da cura de uma mistura homogênea compactada de solo, cimento e água, em proporções estabelecidas através de dosagens controladas, conforme a NBR 12024 - Solo-Cimento – moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos, 1992. Segundo Enteche (1963) e Mercado (1990), trata-se de um processo físico-químico de estabilização, no qual ocorre a reorientação das partículas sólidas do solo com a deposição de substâncias cimentantes nos contatos intergranulares, alterando, assim, a qualidade relativa de cada uma das três fases: sólidos, água e ar; que constituem o solo. O produto que resulta é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade.

Segundo Sala (2006), pode-se definir por tijolo ecológico:

O tijolo ecológico ou de solo-cimento é feito de uma mistura de solo e cimento, que depois são prensados; seu processo de fabricação não exige queima em forno à lenha, o que evita desmatamentos e não polui o ar, pois não lança resíduos tóxicos no meio ambiente. Para o assentamento, no lugar de argamassa comum é utilizada uma cola especial.

Segundo Carvalho, Poroça (1995) e Carneiro (2001), as paredes, construídas com tijolo de solo-cimento prensados, têm comportamento térmico e durabilidade equivalentes às construídas com tijolos ou blocos cerâmicos. Além disso, os tijolos de solo-cimento podem ser utilizados em alvenaria de vedação ou estrutural, desde que atendam às resistências estabelecidas nos critérios de projetos, que devem ser os mesmos aplicados aos materiais de alvenaria convencional, bem como devem seguir as indicações de cuidados e manutenção do material.

O solo é o componente mais utilizado para a obtenção do solo-cimento. Já o cimento entra em uma quantidade que varia de 5 a 10% do peso do solo, o suficiente para estabilizar o solo e conferir as propriedades de resistência desejadas para o compósito. Segundo ABCP (1986), as principais vantagens do solo cimento são:

- a) Economia relacionada à disponibilidade do solo: uso intenso de material local reduzindo custos com transporte, importação de materiais e fabricação;
- b) Potencial social: alocação de recursos humanos locais na fabricação de blocos ou painéis monolíticos;
- c) Resistência: obtenção de material com resistência à compressão simples de até 5MPa, com pequenas quantidades de cimento;
- d) Durabilidade: elevada durabilidade verificada em testes de desgaste por ciclagem seca e úmida, em conseqüência de uma menor permeabilidade;
- e) Absorção e a perda de umidade: não causam variações volumétricas consideráveis;
- f) Permeabilidade em água: O material não se deteriora quando submerso em água;
- g) Calorimetria: Conforto térmico devido a não utilização de materiais térmico-condutivos e a boa entropia do material;
- h) Ecologicamente correto: redução no consumo de energia elétrica pela minimização de uso de material cozido ou derrubada de árvores, evitando a liberação de gases poluentes ao meio ambiente;
- i) Revestimento: Dispensa do revestimento, reduzindo o tempo de execução da obra.

Além dessas vantagens, segundo Taveira (1987), o solo-cimento também apresenta boas condições de conforto, comparáveis às construções de alvenarias de blocos cerâmicos, não oferecendo condições para instalações e proliferações de insetos nocivos à saúde pública, atendendo às condições mínimas de habitabilidade. O solo-cimento é um material de boa

resistência e baixa absorção, resistindo ao desgaste do tempo e à umidade. A aplicação do chapisco, emboço e reboco são dispensáveis, devido ao acabamento liso das paredes monolíticas, em virtude da perfeição das faces (paredes) prensadas do material, requer apenas uma pintura com tinta à base de cimento, o que aumenta mais a sua impermeabilidade, assim como o aspecto visual, conforto e higiene.

Ressalta o autor que outro fator positivo é que os blocos modulares viabilizam uma construção limpa e com menor quantidade de resíduos e entulho, uma vez que a estrutura de perfeito encaixe facilita os cálculos, reduzindo a quantidade de cortes, eliminando assim a necessidade de pregos, arames e furos na parede. Esclarece dizendo que os encaixes ampliam a resistência estrutural e funcionam com um sistema térmico e acústico que também diminui a umidade nas paredes. A construção forma uma cadeia de vetores que permite a inserção das redes elétrica, hidráulica e de comunicações entre os furos já existentes nos blocos.

Carneiro et al. (2001) ressaltam uma das vantagens dos blocos de solo estabilizado: a possibilidade de incorporar outros materiais na sua fabricação, como por exemplo: agregados produzidos com entulho reciclado e rejeitos industriais (sílica ativa, cinzas volantes, escórias de alto-fornos, finos de serrarias e outros).

Além disso, Neves (1989) destaca que o bloco solo-cimento, produzido por sistemas manuais ou automatizados, constitui um elemento de viabilidade comprovada em diversos programas habitacionais realizados tanto por mutirão, como por administração direta, fato que demonstra a transferência de tecnologia pela fácil assimilação dos operadores dos equipamentos e também de mão-de-obra já familiarizados com o sistema construtivo em alvenaria.

As vantagens do tijolo de solo-cimento vão além das ambientais, servindo também para a economia no processo construtivo e conforto, estética. Segundo o SEBRAE (p.1. apud, OSCAR NETO, 2010), “Segundo estudos realizados em todo o Brasil, (...) tijolos ecológicos trazem para a obra de 20 até 40% de economia com relação à construção convencional”.

Citando ainda SEBRAE (p.1. apud, OSCAR NETO, 2010) “hoje, em uma obra convencional, cerca de 1/3 do material vai para o lixo”. Ainda de acordo com o autor, essa técnica construtiva possui outras vantagens, dentre as quais se podem citar:

- a) Redução em 30% do tempo de construção em relação à alvenaria convencional;
- b) Estrutura – os encaixes e colunas embutidas nos furos distribuem melhor a carga de peso sobre as paredes;
- c) Redução do uso de madeira para forma de vigas e pilares quase a zero;

- d) Economia de concreto e argamassa em cerca de 70%;
- e) Economia de 50% de ferro.

### 2.3 Sustentabilidade

Sustentabilidade é um termo usado para definir ações e atividades humanas que visam suprir as necessidades atuais dos seres humanos, sem comprometer o futuro das próximas gerações. Ou seja, a sustentabilidade está diretamente relacionada ao desenvolvimento econômico e material sem agredir o meio ambiente, usando os recursos naturais de forma inteligente para que eles se mantenham no futuro. Seguindo estes parâmetros, a humanidade pode garantir o desenvolvimento sustentável. Seguindo essa linha, o tijolo solo e cimento é um dos produtos que vem sendo utilizado na construção civil, gerando economia e garantindo uma boa qualidade de vida para as futuras gerações.

Pode-se definir sustentabilidade por um conceito sistêmico, o qual propõe paradigmas da complexidade, instabilidade e intersubjetividade. De acordo com BELLEN, (2005, p.68): “A sustentabilidade é um conceito fundamentalmente normativo, ela implica a manutenção, para cada geração, de um nível socialmente aceitável de desenvolvimento humano”.

Diversas áreas perceberam a importância de se adequarem a essas novas demandas do consumidor, com isso começou-se a busca pelo desenvolvimento sustentável. Para Bellen (2005), o conceito surgiu após um longo processo histórico, no qual houve uma reavaliação sobre a relação entre o meio ambiente e a sociedade.

O solo-cimento é um material alternativo de baixo custo, obtido pela mistura de solo, cimento e um pouco de água, em proporções adequadas. No início, essa mistura parece uma “farofa” úmida e que, após compactação e cura, ela endurece e com o tempo ganha consistência e durabilidade suficiente para diversas aplicações no meio rural e urbano.

O solo-cimento é uma evolução de materiais de construção do passado, como o barro e a taipa. Só que as colas naturais, de características muito variáveis, foram substituídas por um produto industrializado e de qualidade controlada: o nosso conhecido cimento.

O uso do solo-cimento no Brasil vem, desde 1948, ajudando na satisfação de tais necessidades, encontrando-se hoje já bastante difundido.

A presente comunicação relata aspectos técnico-econômico-sociais de alguns anos de trabalho com esta modalidade de construção por diversas empresas inclusive a que serviu de objeto desse estudo e pesquisa.

A construção civil sugere estreita ligação com as preocupações relacionadas ao desenvolvimento sustentável, já que muitas das matérias primas utilizadas são escassas e alguns de seus processos geram poluição. Por tais motivos existe um crescente interesse por novas técnicas de construção, fato esse que ocorre também em consequência da escassez de matéria prima, busca por menores custos e principalmente pela elevada cobrança da população mundial por fontes renováveis, responsabilidade social e ambiental.

A adoção de medidas e produtos que não causem grandes impactos ou danos ambientais pode contribuir consideravelmente com a era da sustentabilidade, a qual vivemos, nesses últimos anos, em busca de um aprimoramento contínuo do desempenho dos materiais e processos.

O bloco solo-cimento, também denominado “bloco ecológico”, se encaixa nos padrões ambientais, devido ao seu processo de fabricação, o qual não utiliza emissões de gases poluentes à atmosfera, visto que hoje, a preocupação com os fatores ambientais é algo da mais extrema importância. Além disso, a matéria prima utilizada na sua fabricação, terra, água e cimento são itens facilmente encontrados na natureza.

### **3 MÉTODO**

#### **3.1 Detalhamento da Etapa de Pesquisa**

Neste trabalho foi realizado como procedimento de estudo de caso com pesquisa tipo exploratória, estudo através de referenciais teóricos, informações a respeito do material tijolo-cimento para uso em diversos tipos de construções como alvenarias, calçadas etc.

As técnicas utilizadas foram: pesquisa bibliográfica, observação individual, sistemática e não participante, com coleta de dados em campo, entrevistas, análise documental e visitas a empresa ECO CASA TIJOLOS ECOLOGICOS ME, da cidade de Vilhena/RO, que produz blocos de solo-cimento, situada na região do Conesul de Rondônia.

Foram analisados, coletados e organizados os dados sobre a fabricação, utilização e aproveitamento de alguns tipos de materiais, estudo de caso, através da escolha de uma metodologia de comércio, divulgação e uso adequado dos produtos fabricados pela empresa citada.



O tratamento dos dados se deu por elaboração de planilhas de resultado e viabilidade, mostrando os resultados obtidos por pesquisa quantitativa “in loco” para enfatizar o resultado obtido.

Como parâmetro de comparação esta pesquisa utiliza dados anteriores a realização deste trabalho para posterior aplicação em campo e assim melhorar os rendimentos da empresa citada.

## 4 RESULTADOS OBTIDOS

Durante o período em que o estudo foi executado, diversas informações foram coletadas e acumuladas gerando uma proveitosa base de dados. A fim de exemplificação foram selecionados fatos específicos para uma análise mais detalhada.

### 4.1 Características da Empresa

A empresa ECO CASA TIJOLOS ECOLOGICOS ME, está localizada na Rua Acre nº. 1983, no Bairro Setor Industrial, no Parque Novo Tempo, na cidade de VILHENA-RO.

Figura 1: Empresa Eco Casa Tijolos Ecológicos ME.



**Fonte:** Dados da Pesquisa

A empresa está atualmente enquadrada no segmento de microempresa voltada a fabricação e comercialização de tijolo solo cimento e outros do gênero.

## 4.2 Processo de Fabricação

A fabricação que é utilizada apenas a argila, o cimento e a água; A cura pode ser feita de duas formas: por imersão que o tijolo é colocado dentro de um tanque com água depois de 12 horas de fabricação e retirado após 5 minutos de imersão; e a cura manual a qual se relata nesse contexto que é feita com chuveiro de água, jogando manualmente para concluir os 28 dias de cura total do mesmo; O rendimento é de 56 tijolos por m<sup>2</sup>,/ 1.000 (mil) tijolos rende 17,85 m<sup>2</sup> na construção, as medidas utilizadas na fabricação são padrão, sendo assim, cada um mede 12,5cm largura x 25cm comprimento x 7cm altura (múltiplo de 12,5cm), e a cada MIL TIJOLOS fabricados é utilizado 2,5m de matéria prima; é acústico; é térmico, pois, no calor a casa fica mais fria, e no frio; a casa fica térmica; e aceita a passagem de argamassa direto nele economizando na quantidade a ser gosto, com um saco de argamassa de 20kg é assentado mil tijolos. Na figura 2, é apresentado um diagrama exemplificando, de forma sucinta, o processo de fabricação descrito acima:

Figura 2: Processo de fabricação.



**Fonte:** Dados da Pesquisa

Nota-se que esse processo de fabricação não requer muitos equipamentos nem produz resíduos em demasia o que comprova sua eficácia quanto aos meios de produção, além de ser fabricado de maneira ecologicamente correta não agredindo ao meio ambiente.

### **4.3 DRE**

A demonstração do resultado do exercício (DRE) é uma demonstração contábil que se destina a evidenciar a formação do resultado líquido em um exercício, através do confronto das receitas, custos e despesas, apuradas segundo o princípio contábil do regime de competência, sendo conforme a seguir:

#### **INFORMAÇÕES DA EMPRESA**

Capital Inicial: R\$ 40.000,00

Maquinários: R\$ 80.000,00 (Misturador, Esteira e Prensa)

Outros: R\$ 3.000,00 (Carregador de Paletes, Triturador, etc.)

#### **CÁLCULOS RELEVANTES – FABRICAÇÃO 1000 TIJOLOS/DIA - DESPESAS**

Energia: R\$ 12,00

Água: R\$ 2,00

Funcionário: R\$ 33,33 (ou seja, R\$ 1.000,00 mil reais mensais)

Aluguel: R\$ R\$ 40,00

Telefone: R\$ 1,00

Maquinário: - 3% de manutenção

Frete/Entrega: R\$ 200,00 com caminhão Muck

OBS: Margem oscilando 3% (três por cento para mais ou para menos)

Custo Material - Para fabricação de 1000 (mil tijolos) são utilizados os seguintes materiais:

→ 09 sacos de cimento R\$ 243,00 (R\$ 27,00 a unidade)

→ 2,5 m<sup>3</sup> de matéria prima (aterro arenoso) R\$ 33,33

**Obs:** cada carga de aterro adquirida com 12 m<sup>3</sup> custa R\$ 160,00

#### **VALOR DA VENDA**



Um milheiro: 1.000 tijolos: R\$ 700,00

### **NA EMPRESA É FABRICADO**

O Tijolo, o ½ (meio) tijolo, canaletas para vigas e paver (que é o bloco para calçadas em geral, fabricado com os materiais que sobra na fabricação dos tijolos comuns).

#### **PESO**

Tijolo: 3,4 Kg

Canaleta: 2,2 Kg

½ Tijolo 1,7 Kg

Paver (tijolo p/ calçada) 4 Kg

Obs: todos esses pesos com os produtos curados.

As deduções de impostos não foram citadas, pois a empresa ECO CASA TIJOLOS ECOLOGICOS ME encontra-se aberta e pronta pra uso, porém, a mesma ainda não está utilizando seu CNPJ para compras e não registrou funcionários. As compras e transações estão sendo realizadas, momentaneamente, por contribuinte autônomo uma vez que o proprietário trabalha sozinho.

#### **4.4 Planilha de Custos**

Com a planilha de custos a seguir, entende-se a importância de estudar os gastos iniciais, a quantidade de cada material e o lucro final da fabricação e comercialização a cada 1000 (mil) tijolos para mostrar a viabilidade econômica.

Tabela 1 – Custos de produção por 1000 tijolos

<b>CUSTOS DE PRODUÇÃO/1000 UND</b>	<b>Quant.</b>	<b>VLR UNIT.</b>	<b>TOTAL</b>
Matéria prima	2,5 met.	R\$ 13,33	R\$ 33,32
Água Produção			R\$ 2,00
Cimento	9 unid.	R\$ 29,30	R\$ 263,70
<b>TOTAL</b>			<b>R\$ 299,02</b>

<b>PREMISSAS</b>	<b>POR DIA</b>
VOLUME DE VENDAS	1000 unidades
<b>CUSTOS VARIÁVEIS</b>	<b>VALOR</b>
Energia Produção	R\$ 9,60
Água Produção	R\$ 2,00
Funcionário	R\$ 33,33
Frete Caminhão Muck	R\$ 200,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 244,93</b>
<b>CUSTOS FIXOS</b>	<b>VALOR</b>
Aluguel	R\$ 40,00
Telefone	R\$ 1,00
<b>Energia ADM</b>	<b>R\$ 2,40</b>
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 43,40</b>

<b>DEMONSTRATIVO DE RESULTADO</b>	<b>POR DIA</b>
RECEITA	R\$ 700,00
(-) CUSTOS VARIÁVEIS	R\$ 244,93
(-) CUSTOS FIXOS	R\$ 43,40
(=) LUCRO TRIBUTÁVEL	R\$ 411,67
(-) IMPOSTO DE RENDA	R\$ -
(=) LUCRO LÍQUIDO	R\$ 411,67

**Fonte:** Dados da Pesquisa

Vale ressaltar que os dados aqui apresentados são de total responsabilidade da empresa citada. Sendo assim, a falta de alguns dados que não foram aqui mencionados como, por exemplo: depreciação, deixa a DRE com um valor de lucro não real.

#### 4.5 ENTREVISTAS

Foram realizadas entrevistas com 20 (vinte) pessoas, sendo alguns profissionais do ramo da construção tais como: pedreiros, serventes e empresários.

As perguntas realizadas foram as seguintes:

- 1- Você já ouviu falar do tijolo SOLO e CIMENTO?
- 2- Conhece alguma Obra feita com o tijolo SOLO e CIMENTO na cidade de VILHENA-RO?
- 3- Sabe como o tijolo SOLO e CIMENTO é fabricado?
- 4- Você sabe quais os produtos são fabricados em nossa cidade com o SOLO e CIMENTO?
- 5- Em sua opinião, o tijolo SOLO e CIMENTO faz bem a sociedade?
- 6- Você gostaria de conhecer esses produtos?
- 7- Você trabalharia com esses produtos SOLO e CIMENTO?
- 8- Construiria para você usando esses produtos?
- 9- Você indicaria esses produtos para outras pessoas?
- 10- Em sua opinião, esse produto seria aceitável na construção civil na cidade de Vilhena?

Equipe entrevistada, funções e tempo de serviço:

AGNALDO DOMINGUES – Empresário

AGNALDO SILVA – Foi pedreiro por 17 anos

ANTONIO LUIZ PRITIZ – Construtor há mais de 30 anos

ANTONIO MARCOS – Pedreiro há mais de 9 anos.

AZEVALDO SILVA – Sócio Empresário

BRUNO NOVAIS – Pedreiro há mais de 8 anos

DANIVALDO SILVA E SOLZA – Pedreiro há mais de 30 anos

ED CARLOS – Empresário

GILMAR GOMES FERREIRA – Pedreiro há mais de 10 anos

GILMAR MONTEIRO – Chapa há mais de 10 anos

GILMAR PEREIRA PINTO – Construtor há mais de 20 anos

GIOVANO LUCINDA GREY – Pedreiro há mais de 15 anos

GILSON MONTEIRO – Construtor há mais de 5 anos

JOSIVAN MENDES – Pedreiro há mais de 10 anos

MARCOS LANDVOIGT – Pedreiro há mais de 7 anos

PAULO DEZSI – Empresário

THIAGO ALEXANDRE – Consumidor Final

VALDECI PEREIRA – Construtor há mais de 20 anos

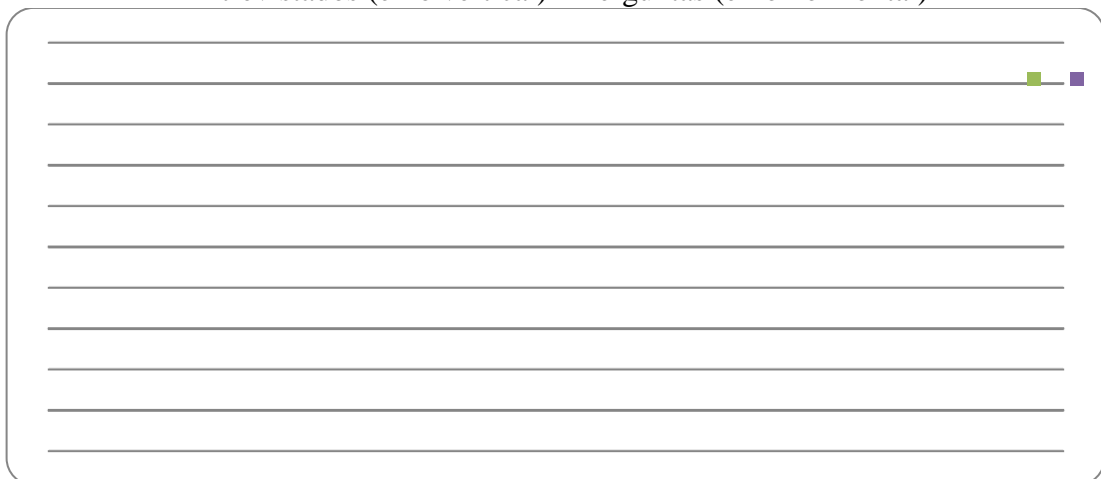
VALDOMIRO MUCUTA – Pedreiro há mais de 15 anos

VANDERLEI FIORI – Pedreiro há mais de 15 anos

Observou-se com a entrevista que 85% dos entrevistados já ouviram falar do tijolo solo e cimento, 15% conhece alguma obra feita com esse material em Vilhena-RO, 40% sabe como o material é fabricado, 30% sabe quais os produtos usados para fabricar o tijolo solo e cimento, 90% têm consciência que o material faz bem a nossa sociedade, 85% gostaria de conhecer e saber mais sobre o produto, 90% dos entrevistados trabalharia com esses produtos a base de solo e cimento, construiria usando esses produtos e indicaria para outras pessoas esse tipo de material assim como 95% deles acredita que esse produto seria aceitável na construção civil em nossa cidade.

Dessa forma, observa-se que a população entrevistada conhece o material, e tem vontade de usar ou vê-lo sendo usado em nossa sociedade, mostrando assim uma consciência ecológica e sustentável ao qual observamos em todos os segmentos de nossa cidade.

Gráfico 1: Respostas dos entrevistados.  
Entrevistados (eixo vertical) x Perguntas (eixo horizontal)



Fonte: Dados da pesquisa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento deste estudo, desde a escolha do tema, orientação de professores até o início do trabalho, foi observada uma preocupação com o meio ambiente, tanto pela empresa visitada quanto pelas pessoas entrevistadas, obtendo os resultados sem fugir do tema escolhido que foi a Evidenciação da Viabilidade Econômica do Controle de Resultado do Tijolo Solo e Cimento.

Foram alcançados os objetivos iniciais quando mostrado, através de uma tabela de custos, os valores de gastos e lucros (na fabricação e comercialização) a cada 1000 tijolos juntamente com a revisão teórica no qual foi possível verificar que o solo tem sido empregado

como material de construção há muitos anos. A construção civil tem um impacto significativo sobre o meio ambiente e recursos naturais e a utilização de técnicas alternativas com baixo impacto ambiental vem aumentando e ganhando força do mercado da construção civil. Portanto, pôde-se mostrar que o solo-cimento é uma boa técnica construtiva, é um material barato, ecologicamente correto, de boa qualidade e com grande importância para o crescimento da qualidade e produtividade dos serviços de construção civil, e nos dias atuais, com as evoluções tecnológicas pode-se incorporar ao bloco de solo cimento materiais reutilizáveis diminuindo a degradação do meio ambiente, aumentando a resistência das construções e diminuindo custos. Os blocos de solo-cimento, além do custo reduzido em comparação aos outros blocos, têm precisão dimensional, levam menos tempo para serem assentados e ainda economizam em revestimentos, resultando em menores gastos com correções de prumo e mão-de-obra.

Como obstáculo futuro tem-se que quebrar um paradigma de que o novo não funciona ou é muito caro, não sendo mostrado dessa forma nesse trabalho pesquisado e evidenciado conforme DRE e Planilha de Custos da empresa estudada.

O método escolhido foi o melhor para evidenciar realmente a viabilidade econômica uma vez que foi realizada visita “In loco” e estudado os métodos em biografias e trabalhos científicos além de publicações em mídias a respeito do assunto e conclui-se que a grande maioria da população já conhece o material estudado e gostaria de experimentar em suas construções conforme averiguado em relatório após entrevistas realizadas, restando apenas fabricar um produto ecologicamente correto e barato, conforme nos propicia esse tipo de material. Dessa forma, a fabricação e comercialização, mesmo que em pequenas quantidades, é lucrativo tanto para a empresa estudada quanto para nosso meio ambiente tão maltratado ultimamente.

## REFERÊNCIAS

ABIKO, A. K. **Solo-cimento: tijolos, blocos e paredes monolíticas.** In: Construção São Paulo n.1863. Pini-SP, 1983.

ALVES, J. D. **Materiais de construção**, 6. ed. Editora da Universidade de Goiás. Goiânia, 1999.

ABCP. **Dosagem das misturas de solo-cimento: normas de dosagem e métodos de ensaio.** ABCP, São Paulo, SP.,1986, ET-35, 51p.

ABNT. **NBR 08491: Tijolo Maciço de solo-cimento.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1984. 3p.



ABNT. **NBR-12024: Solo-Cimento – moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1992. 8p.

BELLEN, H. M. **Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa.** Rio de Janeiro: FGV, 2005. 256p.

CARNEIRO, A.P.; BRUM, I.A.S. & CASSA, J.C.S. **Reciclagem de entulho para a produção de materiais de construção.** EDUFBA; Caixa Econômica Federal, Salvador. 2001.

CARVALHO, A. R. O.; POROCA, J. S. **Como fazer e usar tijolos prensados de solo estabilizado.** Brasília: IBICT, 1995. 38p.

CASANOVA, F. J. Tijolos Solo-cimento com resíduos de construção. **Revista Techne.** 1988. CEPED. **Manual prático de construção com solo-cimento.** Centro de Pesquisa e Desenvolvimento. Camaçari. BNH / CEPED. 1978.

ENTEICHE, A. A. **Suelo-cemento, su aplicacion em la edificacion.** Bogotá. CINVA. 1963.

FILHO, Efren de Moura Ferreira. Publicação de artigos científicos. **Construção com solo cimento**, 201?. Disponível em: < <http://www.ceplac.gov.br/radar/Artigos/artigo7.htm>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

MERCADO, M. C. **Solo-cimento: alguns aspectos referentes à sua produção e utilização em estudo de caso.** São Paulo. Dissertação (Mestrado) – FAU USP. 1990.

MOTTA, C. J.; MORAES, W. P.; ROCHA, N. G. **Tijolo de Solo e Cimento: Análise das características físicas e viabilidade econômica de técnicas construtivas sustentáveis.** Belo Horizonte: E-XATA, 2014. 5p.

NEVES, C. M. M. **Tijolos de solo-cimento.** In: **Dez Alternativas Tecnológicas para Habitação.** Brasília. Anais. MINTER/PNUD. 1989. p. 141-166.

PISANI, J. M. **Um material de construção de baixo impacto ambiental: o tijolo de solo cimento.** São Paulo: Sinergia, 2005. 53-59 p.

SALA, L. G., **Proposta de Habitação Sustentável para Estudantes Universitários.** 2006. 86 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2006.

SEBRAE. **Ideias de Negócios: fabrica de tijolos ecológicos.** SEBRAE. 36p. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/Como-montar-uma-f%C3%A1brica-de-tijolos-ecol%C3%B3gicos> Acesso em: 13 nov. 2015.

TAVEIRA, E. S. N. **Construir, morar, habitar: o solo-cimento no campo e na cidade.** São Paulo: Ícone, 1987. 120 p.: il.