

**CENTRO PAULA SOUZA  
ETEC PROFESSOR EDSON GALVÃO  
CURSO TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO**

**DOUGLAS EDUARDO DOS SANTOS  
MAICON BANHO ANTUNES DE SOUZA**

**TIJOLO ECOLÓGICO  
Aplicação na construção civil e sua viabilidade econômica**

**SÃO MIGUEL ARCANJO  
2023**

**Etec CENTRO PAULA SOUZA EDSON GALVÃO**  
**TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO**

**DOUGLAS EDUARDO DOS SANTOS**  
**MAICON BANHO ANTUNES DE SOUZA**

**TIJOLO ECOLÓGICO**

**Aplicação na construção civil e sua viabilidade econômica**

Trabalho apresentado a Etec Prof. Edson Galvão-  
Centro Paula Souza – extensão EMEIF Arani José  
da Silva, Campus São Miguel Arcanjo - SP, como  
requisito para obtenção do título de Técnico em  
Administração.

Orientador: Prof. Antônio da Silva

**SÃO MIGUEL ARCANJO**

**2023**

**Etec CENTRO PAULA SOUZA EDSON GALVÃO**  
**TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**DOUGLAS EDUARDO DOS SANTOS**  
**MAICON BANHO ANTUNES DE SOUZA**

**TIJOLO ECOLÓGICO**

**Aplicação na construção civil e sua viabilidade econômica**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Administração pela Etec Prof. Edson Galvão- Centro Paula Souza – extensão EMEIF Arani José da Silva, Campus São Miguel Arcanjo – SP.

Aprovado em:     /     /

Banca Examinadora

---

Examinador 1

---

Examinador 2

---

Examinador 3

Dedicamos este trabalho a Deus e aos nossos familiares que sempre estiveram ao  
nosso lado.

## **AGRADECIMENTOS**

O Deus, por não nos deixar desistir nos momentos mais difíceis.

A família que nos apoiou nessa caminhada.

Ao professor orientador Antônio pelo esforço e auxílio neste trabalho.

A todos os professores que nos auxiliaram em todos os passos.

A prefeitura de São Miguel Arcanjo que cedeu o espaço.

Ao Centro Paula Souza pelo ensino de excelência.

.

"A construção sustentável é uma resposta inteligente e consciente para preservação do meio ambiente e da qualidade de vida das pessoas". – Rafael Loschiavo.

## RESUMO

O presente trabalho tem como finalidade mostrar a história do surgimento e da utilização do tijolo ecológico nas construções civil, assim como mostrar os benefícios da utilização desse material, tais como eficiência na retenção térmica, durabilidade e sua viabilidade econômica.

As construções realizadas nos dias atuais têm como seu principal material os tijolos de cerâmica, o qual envolve na sua fabricação a queima e a utilização de argila, ou seja, o uso de recursos naturais não renováveis e a poluição atmosférica através da fumaça gerada, degradando assim o meio ambiente.

Os tijolos ecológicos ganha notoriedade na substituição dos tijolos convencionais, pois na sua fabricação envolve somente a junção do solo, cimento e água, a sua secagem ocorre naturalmente, não sendo necessária a queima, além disso, os tijolos ecológicos promovem o desenvolvimento sustentável das comunidades locais, uma vez que podem ser produzidos com recursos disponíveis na região, gerando empregos e fortalecendo a economia local. Esses tijolos são uma prova de que é possível construir de forma consciente, minimizando o impacto ambiental e promovendo um futuro mais sustentável.

Outro ponto positivo que os tijolos ecológicos oferecem é na economia da construção, pois em comparação a uma obra com tijolos tradicionais a redução dos gastos representa em até 40% a menos.

**Palavras-chave:** Tijolo ecológico, Sustentabilidade, solo-cimento, Construção civil, Viabilidade econômica.

## ABSTRACT

This work aims to present the history of the emergence and use of ecological bricks in civil construction, as well as to demonstrate the benefits of using this material, such as thermal retention efficiency, durability, and economic viability.

Current constructions primarily rely on ceramic bricks, which involve the firing and use of non-renewable natural resources such as clay and sand, resulting in atmospheric pollution from the generated smoke, thus degrading the environment.

Ecological bricks have gained prominence as a substitute for conventional bricks because their production only requires the combination of soil, cement, and water. They naturally dry without the need for firing. Additionally, ecological bricks promote sustainable development in local communities since they can be produced using locally available resources, generating employment and strengthening the local economy. These bricks demonstrate that it is possible to build conscientiously, minimizing environmental impact, and promoting a more sustainable future.

Another positive aspect of ecological bricks is their cost-effectiveness in construction, as compared to traditional bricks, resulting in up to 40% cost reduction.

**Key-words:** Ecological brick, Sustainability, soil-cement, Civil construction, Economic viability.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>FIGURA 1 – PLANTA CASA DE 69 METROS QUADRADO</b>	<b>14</b>
<b>FIGURA 2 – CASA COM TIJOLO ECOLÓGICO</b>	<b>15</b>
<b>FIGURA 3 – COMPOSIÇÃO TIJOLO ECOLÓGICO</b>	<b>16</b>
<b>FIGURA 4 – COMPOSIÇÃO TIJOLO CERÂMICA</b>	<b>16</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO 1 – VOCÊ DESEJA CONSTRUIR SUA CASA?</b>	<b>17</b>
<b>GRÁFICO 2 – PARA VOCÊ QUAL A MAIOR DIFICULDADE NA CONSTRUÇÃO DA SUA CASA?</b>	<b>18</b>
<b>GRÁFICO 3 – QUAL DESSAS SERIA PARA VOCÊ A MAIOR VANTAGEM NA SUA CONSTRUÇÃO?</b>	<b>19</b>
<b>GRÁFICO 4 – VOCÊ JÁ VIU ALGUMA CONSTRUÇÃO DE TIJOLO ECOLÓGICO?</b>	<b>19</b>
<b>GRÁFICO 5 – VOCÊ CONSTRUIRIA A SUA CASA COM TIJOLO ECOLÓGICO?</b>	<b>20</b>

## LISTA DE TABELAS

**TABELA 1**—COMPARAÇÃO DE VALORES TIJOLO ECOLÓGICOS E CONVENCIONAL

**14**

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2. DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>13</b>
2.1 Objetivos .....	15
2.2 Justificativa.....	15
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>17</b>
3.1 Questionários enviado.....	17
3.2 Resultados Questionário.....	17
3.2.1 Você deseja contruir sua casa própria? .....	17
3.2.2 Para você qual a maior dificuldade na construção da sua casa? .....	18
3.2.3 Qual dessas seria para você a maior vantagem na construção? .....	18
3.2.4 Você já viu alguma construção de tijlo ecológico? .....	19
3.2.5 Você construiria sua casa com tijlo ecológico? .....	20
<b>4. CONCLUSÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>21</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Para minimizar o impacto ambiental a população mundial vem procurando alternativas em todas as áreas, inclusive no setor da construção civil, uma das opções que esta sendo muito utilizada é o uso do tijolo ecológico (solo+cimento+água) isso faz com que haja a diminuição do uso dos recursos naturais e também menores produções de resíduos na construção civil. (CARBONE; SILVA, 2023, p.13).

Segundo Spadotto et al. (2011) toda construção civil produz um impacto ambiental, porém alguns cuidados podem ser tomados para que isso seja minimizado , tem soluções simples e complexas para chegar a resultados satisfatórios, uma comum entre será a troca do tijolo convencional pelo tijolo ecológico.

Os tijolos ecológicos foram nomeados assim em razão da não utilização do processo de queima de madeira e combustível na sua fabricação, omitindo o corte e uso de madeira, onde então não emite o monóxido de carbono na atmosfera.(MOTTA *et. Al.* 2013 p. 18).

O tijolo que fazia uso somente do solo foi utilizado desde a origem da humanidade, onde tem sido utilizado em construções por ser um material de fácil acesso na natureza, sendo um dos mais antigos meios populares de civil. ( LIMA 2010 apud, CORDEIRO ; MACHADO, 2017, p.18). O relato inicial de utilização do tijolo de solo com o acréscimo de cimento ocorreu no ano de 1915 nos Estados Unidos, foi quando o então engenheiro Bert Reno utilizou de uma combinação de conchas marinhas, cimento Portlan2 e areia de praia para fazer a pavimentação de uma rua. No entanto, o estudo desse material começou a ser estudado somente no ano de 1935, pela Portland Cement Association (PCA), onde deu início a um grande programa de pesquisa sobre a junção do solo com o cimento destinado a construção de rodovias, em seguida nas construções de casas. (GRANDE, 2003 apud CORDEIRO; MACHADO, 2017, p.18).

Segundo Cordeiro e Machado (2017) , no Brasil o tijolo de solo e cimento teve o início das pesquisas realizada pela Associação Brasileira de Cimento Portland

(ABCP), no estado da Bahia no do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (CEPED) e Instituto de Pesquisas Tecnológicas Estado de São Paulo (IPT).

As primeiras construções no com o uso do solo-cimento ocorreu no estado do Rio de Janeiro no ano de 1948, onde foram feitas casas na fazenda Inglesa na cidade de Petrópolis, logo após foi construído em Manaus o notável hospital que atendia pacientes que sofria de Tuberculose, a construção era de 10.800 m<sup>2</sup>, após isso o tijolo de solo-cimento foi grandemente usado em moradias populares. (FIAIS; SOUZA, 2016 p.97).

Em relação a custo, a construção com o tijolo ecológico apresenta uma grande redução nos valores, chegando a gastar em até 40% a menos em uma construção, isso ocorre em razão de vários fatores, porém o qual demonstra uma maior porcentagem seria a mão de obra para a construção, pois demanda menos tempo para construir, porém se tem certa dificuldade em encontrar mão de obra qualificada, pois mesmo levando menos tempo para construir não existe muitos profissionais qualificados, levando assim o proprietário optar pelo convencional.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

O tijolo ecológico além de causar menos impacto ambiental, também minimiza os gastos financeiros obtendo assim uma economia final em até 40% dependendo da região, além disso, ao final da obra não necessita de um acabamento muito sofisticado, pois o tijolo tem boa aparência, deixando assim a construção com bom aspecto e sem precisar de investimento nessa parte da obra. A literatura mostra com os trabalhos de pesquisas que demonstram essa economia através de orçamentos realizados para fabricação de casas populares. As casas são de 69 metros quadrados construídos.



Figura 1 – planta da casa de 69 Metros quadrado.

Fonte: Site pipacasa – projeto modelo, Apud Araújo et, al( 2022).

Os valores abaixo representa uma cotação do ano de 2022, para casas de até 69 metros quadrado, os valores citados oscilam e devem apresentar aumento. Mas a critério de ilustração a tabela representa a diferença entre os dois itens, tijolo ecológico e convencional.

QUADRO DE ETAPAS DOS MÉTODOS CONSTRUTIVOS			
ETAPAS CONTRUTIVAS		VALORES	
ITEM	SERVIÇOS	BLOCO CERÂMICO COM MÃO DE OBRA	TIJOLO ECOLÓGICO COM MÃO DE OBRA
1.0	Serviços Preliminares	R\$ = 3.750,00	R\$ = 2.252,00
2.0	Infraestrutura	R\$ = 4.089,84	R\$ = 2.786,35
3.0	Superestrutura	R\$ = 9.285,43	R\$ = 3.966,31
4.0	Alvenaria	R\$ = 7.249,35	R\$ = 7.060,47
5.0	Esquadrias	R\$ = 2.450,00	R\$ = 2.450,00
6.0	Cobertura	R\$ = 5.377,40	R\$ = 5.377,40
7.0	Instalações Hidráulicas	R\$ = 3.488,09	R\$ = 3.488,09
8.0	Instalações Elétricas	R\$ = 1.450,15	R\$ = 1.450,15
9.0	Revestimento Interno	R\$ = 5.175,10	R\$ = 1.138,32
10.0	Revestimento Externo	R\$ = 3.801,99	R\$ = 642,00
11.0	Pintura	R\$ = 3.442,55	-
12.0	Piso	R\$ = 3.907,88	R\$ = 3.907,88
13.0	Teto	R\$ = 315,32	R\$ = 315,32
14.0	Mão de obra	R\$ = 8.746,07	R\$ = 8.746,07
1.0	Serviços Complementares	R\$ = 350,00	R\$ = 150,00
15.0	Valores Totais	R\$ = 62.878,91	R\$ = 43.730,35

Tabela 1- comparação de valores tijolo ecológico e convencional.

Fonte: Araújo,et. al.(2022)

A imagem a seguir mostra uma residência construída com tijolos ecológicos.



Figura 2 – casa com tijolo ecológico

Fonte: Araújo, et. al.(2022).

## 2.1 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é mostrar a história e utilização do tijolo ecológico e fazer uma análise da sua viabilidade econômica na construção civil.

## 2.2 JUSTIFICATIVA

A importância de este trabalho se dá pela atividade que se desenvolve através do tijolo, ou seja, a construção civil, uma das atividades do cotidiano que mais gera impactos ambientais, onde faz uso de recursos naturais desde o processo inicial de fabricação dos materiais até a finalização da obra e suas operações. Segundo estudo atual sobre impactos, o volume de entulhos de construção e demolição gerada é até duas vezes maior que o volume de lixo sólido urbano. Com a preocupação com os impactos ambientais a população busca por alternativas que

minimize essa degradação e uma das escolhas é o tijolo ecológico, o qual produz menos impacto ao meio ambiente, onde precisa somente de solo, cimento e água.



Figura 3 – Composição tijolo ecológico.

Fonte : Brick – Sahara, 2001, Apud Rosa, 2019.

O tijolo convencional de cerâmica é feito através de argilas, podendo ser utilizadas a de coloração preta e vermelha, essas são retiradas de jazidas que tem seus recursos finitos, após a mistura das argilas e preparação do corte dos tijolos em seus tamanhos pré-definidos são levados para o forno para que haja a queima, produzindo fumaça que além do uso da argila ainda polui com gás carbônico a atmosfera, logo após ainda tem a parte da secagem que também envolve o calor sendo assim mais produção de fumaça.



Figura 4 – Composição tijolo de cerâmica.

Fonte: Google imagens.

### 3 METODOLOGIA

Foi usado como método principal um questionário criado via aplicativo da internet chamado Google Forms, com perguntas sobre a dificuldade na construção e o conhecimento sobre tijolo ecológico. Inicialmente um questionário simples com perguntas de múltiplas escolhas, a elaboração desse questionário teve como objetivo entender o quanto o nicho de construção civil tem sido visado pelos entrevistados e quão conhecido são os tijolos ecológicos por eles.

#### 3.1 QUESTIONÁRIO ENVIADO

- 1- você deseja construir sua casa própria?
- 2- Para você qual a maior dificuldade na construção de sua casa?
- 3- Qual dessas seria para você a maior vantagem na sua construção?
- 4- você já viu alguma construção de tijolos ecológicos?
- 5- você construiria sua casa com tijolos ecológicos?

#### 3.2 RESULTADOS QUESTIONÁRIO

##### 3.2.1 você deseja construir sua casa própria?

você deseja construir sua casa própria?

56 respostas

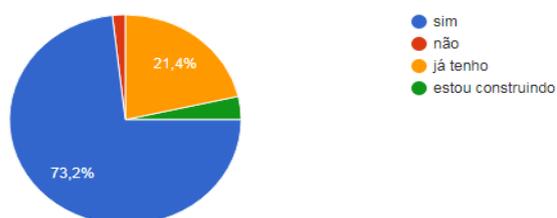


Gráfico 1 – Você deseja construir sua casa própria.

Fonte – Google Forms.

Logo de início foi visto que a grande maioria dos entrevistados deseja construir sua casa. É notório o interesse da sociedade na construção, afinal as necessidades fisiológicas e de segurança estão entre as mais básicas da sociedade, tanto que estão presentes na base da teoria das necessidades humanas de Maslow, na casa própria se tem a realização das outras necessidades, assim como, a autoestima e as realizações pessoais. É possível concluir que o nicho da construção apresenta uma grande oportunidade a ser estudada e aproveitada.

### 3.2.2 Para você qual a maior dificuldade na construção de sua casa?

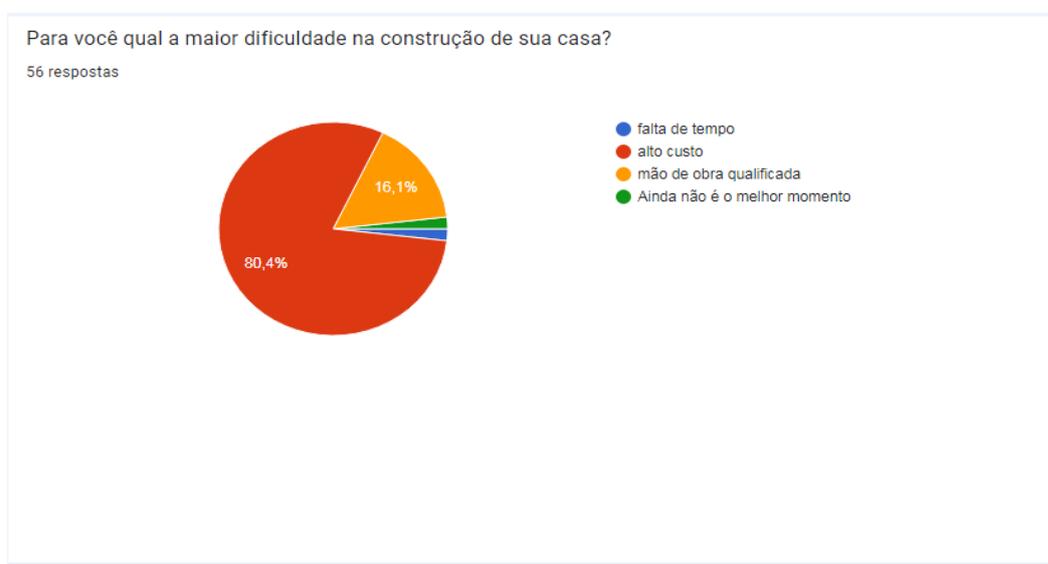


Gráfico 2 – Para você qual a maior dificuldade na construção de sua casa

Fonte – Google Forms

As pessoas que veem como maior dificuldade na construção de sua casa própria o alto custo representa 80,4%, seguindo como segundo resultado a mão de obra qualificada.

### 3.2.3 Qual dessas seria para você a maior vantagem na sua construção?

Qual dessas seria para você a maior vantagem na sua construção?

56 respostas

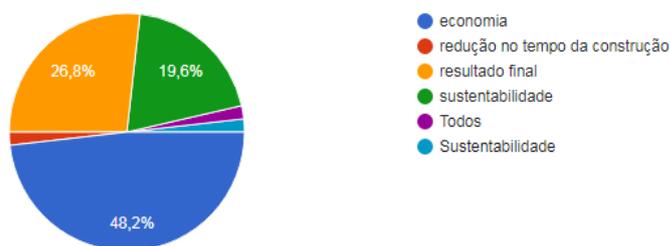


Gráfico 3 – Qual dessas seria para você a maior vantagem na sua construção.

Fonte – Google Forms.

### 3.2.4 Você já viu alguma construção de tijolos ecológicos?

Você já viu alguma construção de tijolos ecológicos?

56 respostas

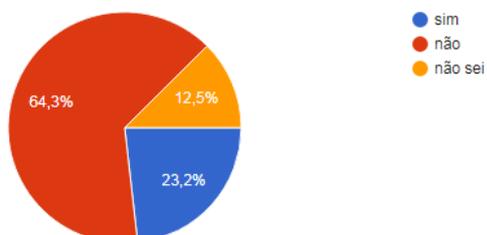


Gráfico 4 – Você já viu alguma construção de tijolos ecológicos.

Fonte – Google Forms.

A maior parte das pessoas entrevistadas nunca viram uma casa de tijolos ecológicos e outra sequer sabem distinguir se já as viram ou não. Isso porque os

tijolos ecológicos não são muito conhecidos na região, e sequer temos fabricas do tipo conhecidas na cidade.

### 3.2.5 você construiria sua casa com tijolos ecológicos?

você construiria sua casa com tijolos ecológicos ?

56 respostas

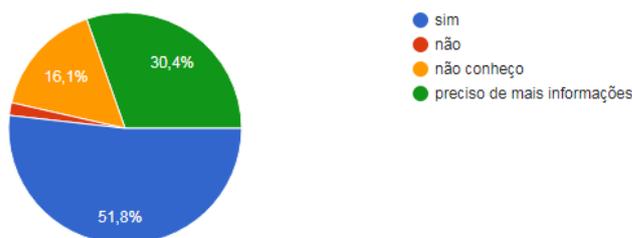


Gráfico 5 – Você construiria sua casa com tijolos ecológicos.

Fonte – Google Forms

No resultado da pesquisa é possível observar que a sociedade ainda tem dúvidas sobre esse produto, mas já começa a aceitar a ideia, pois 51,8% dos entrevistados responderam que construiriam suas casas com tijolos ecológicos e cerca de 30% disseram precisar de mais informações para tal decisão.

## 4 Considerações finais

A partir dessas informações é possível concluir que a construção com tijolo ecológico é uma ótima alternativa para a construção civil, podendo minimizar os malefícios ao meio ambiente (vindos da extração de argila e da queima dos tijolos de alvenaria), reduzir custos, além de ser uma construção limpa (com redução de resíduos), rápida e com melhor isolamento acústico e térmico.

Outro ponto importante a se destacar é o não conhecimento sobre o assunto na região, o que pode ser visto como um problema, afinal às pessoas tem medo do que

é novo, especialmente em uma região conservadora. Porém existe ao mesmo passo uma oportunidade, que está no pioneirismo de um nicho, o que tende a ser de grande valia. Fato é que mesmo não tendo muito conhecimento sobre o assunto, o baixo custo e a sustentabilidade envolvidos chamam muito a atenção, e tem ganhado o interesse das pessoas, tanto que mais da metade dos entrevistados declarou que construiria com tijolos ecológicos.

Por fim, vemos uma alternativa econômica para quem deseja construir, e que mesmo não sendo muito conhecida, vem ganhando espaço e interesse. Os números deixam clara a grande viabilidade da construção e a sustentabilidade vem se tornando de maior necessidade a cada momento que se passa e tudo isso torna a construção com tijolos ecológicos um grande atrativo e uma ótima opção para quem deseja construir, além de ser um ramo muito interessante e uma tendência de mercado para quem busca empreender.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Mozart Hendrigo; JUNIOR, Raimundo Ribeiro de Souza, SANTOS, Luana de Carvalho. **Estudo comparativo entre os métodos do tijolo ecológico e do bloco cerâmico na construção sustentável de residências populares no Brasil.** Revista FAESF, vol.5, n.1, 2021. Disponível em: <https://www.faesfpi.com.br/revista/index.php/faesf/article/view/144>

CARBONE, Barbara Reis; SILVA, Nathalia de Almeida Maciente Martins. **Potencial de uso de aripa de laminação como componente de tijolos ecológicos,** Unesp, 2023. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/242515>

CORDEIRO, Cristine Ribeiro; MACHADO, Vanessa Caires. **Sustentabilidade na Fabricação do tijolo solo-cimento, Estudo comparativo com blocos convencionais.** Goiás, Instituto Federal, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ifg.edu.br/handle/prefix/140>

FIAIS, Bruna Barbosa; SOUZA, Danilo Sarto. **Construção Sustentável com tijolo ecológico,** 2016. Disponível em: <http://www.ojs.toledo.br/index.php/engenharias/article/view/2559>

JORDAN, Anelise de Castro; FREITAS, Vitor Abbade. **Aplicação do tijolo ecológico na construção civil**.2018. Disponível em: <http://intertemas.toledoprudente.edu.br/index.php/ETIC/article/view/7253>

MOTTA, Jessica Campos Soares, et. al.**Tijolo de solo – cimento: Análise das características físicas e viabilidade econômica de técnicas construtivas sustentáveis**. Minas Gerais, Revista e –xacta, v.7, n.1,2014.Disponível em: <https://revistas.unibh.br/dcet/article/view/1038/0>

ROSA, Bruna Souza, **Análise do panorama geral do mercado de tijolo ecológicos solo-cimento**. Universidade Federal da Bahia, 2019. Disponível em: [https://www2.ufrb.edu.br/bcet/components/com\\_chronoforms5/chronoforms/uploads/tcc/20190604201630\\_2018.2\\_TCC\\_Bruna\\_Souza\\_Rosa\\_-\\_Anlise\\_do\\_panorama\\_geral\\_do\\_mercado\\_de\\_tijolos\\_ecologicos\\_solo-cimento\\_no\\_estado\\_da\\_Bahia.pdf](https://www2.ufrb.edu.br/bcet/components/com_chronoforms5/chronoforms/uploads/tcc/20190604201630_2018.2_TCC_Bruna_Souza_Rosa_-_Anlise_do_panorama_geral_do_mercado_de_tijolos_ecologicos_solo-cimento_no_estado_da_Bahia.pdf)

SPADOTTO, Aryane. et.al. **Impactos ambientais causados pela construção civil**. Revista Unoesc & Ciência, Joaçaba, V.2, n. 2, 2011. Disponível em: [https://brasil.impacthub.net/visao-de-impacto/?url=google&ads=impacto&gclid=Cj0KCQjw4s-kBhDqARIsAN-ipH0hTcqzNGcFamg9ZZxcRFfW78nOfOD3ORVT0MrZuUBhR02DH03-U4aAloFEALw\\_wcB](https://brasil.impacthub.net/visao-de-impacto/?url=google&ads=impacto&gclid=Cj0KCQjw4s-kBhDqARIsAN-ipH0hTcqzNGcFamg9ZZxcRFfW78nOfOD3ORVT0MrZuUBhR02DH03-U4aAloFEALw_wcB)