FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS DE JEQUIÉ-BA CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ANÁLISE DA EFICÁCIA DO TIJOLO ECOLÓGICO EM CONSTRUÇÕES RESIDENCIAIS

Vinícius Fernandes Menezes[1]
Lais Elias Santana[2]
Laura Oliveira Ferreira[3]
Weverton Batista da Silva[4]

RESUMO

Esse trabalho refere-se à análise da eficácia da utilização dos tijolos ecológicos, referente ao processo de construções residenciais. Nesse trabalho foi traçado um paralelo entre as alvenarias convencionais e a alvenaria em tijolo Solo-Cimento, objetivando ser uma fonte de consulta para os interessados em atuar e construir nesse mercado e minimizar os impactos causados pelos resíduos da construção civil. Sendo uma classe pouco utilizada, porém um método com varias vantagens. O Tijolo de Solo-Cimento, que é feito de solo, cimento e água uma vez que possui fácil processo de fabricação, favorecendo a redução de custos e prazo de construção. Processo esse, que precisa de uma boa execução para garantir sua resistência. Para essa finalidade, é necessário relacionar as vantagens e desvantagens da fabricação e utilização, além da viabilidade econômica do tijolo. O presente trabalho sintetiza um estudo bibliográfico, cuja metodologia foi a análise qualitativa de construções em alvenaria de tijolos ecológicos. É objetivo desse estudo é analizar a eficácia da sua utilização, para que possa servir de base para novos empreendimentos trazendo melhorias nessas metodologias almejando alcançar excelência no ramo de construção civil.

Palavras- chave: Sustentabilidade, Tijolo Solo-cimento, construções residenciais.,

ABSTRACT

This work refers to the analysis of the effectiveness of the use of ecological bricks, referring to the process of residential constructions. In this work, a parallel was drawn

[1] Bacharel em Engenharia Civil pela Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC), Especialista em Planejamento, Gestão e Controle de Obras.
[2] Graduanda em Engenharia Civil - laiseliassantana03@gmail.com;
[3] Graduanda em Engenharia Civil - ferreiralau234@gmail.com;
[4] Graduando em Engenharia Civil - wevertonbatista79@gmail.com

between conventional masonry and Soil-Cement brick masonry, aiming to be a source of consultation for those interested in acting and building in this market and minimizing the damage caused by construction waste. Being a little used class, but a method with several advantages. The Soil-Cement Brick, which is made of soil, cement and water since it has an easy manufacturing process, favoring the reduction of costs and construction time. This process, which needs a good execution to guarantee its resistance. For this purpose, it is necessary to relate the advantages and efficiency of manufacture and use, in addition to the economic viability of the brick. The present work synthesizes a bibliographical study, whose methodology was the qualitative analysis of constructions in masonry of ecological bricks. The objective of this study is to analyze the effectiveness of its use, so that it can serve as a basis for new ventures, bringing improvements in these methodologies, aiming to achieve excellence in the field of civil construction.

Keywords: Sustainability, Soil-cement brick, residential constructions

1. INTRODUÇÃO

A história da construção civil tem início da necessidade do ser humano em ter um abrigo (JORDAN, 2021). Desde então, foi inventado técnicas construtivas objetivando suas necessidades. O ser humano passou a utilizar pedra, madeira e barro para construir suas próprias cavernas e fazer com que a vida fosse um pouco mais fácil e mais segura. Na transição entre a pré-história e as primeiras grandes civilizações, não se pode deixar de dizer que muito do que marcou a cultura foi sua capacidade de empreender grandes feitos de Construção Civil.

A preocupação com desperdícios de materiais, custos, prazos e o meio ambiente ganhou espaço no modelo de gestão das construtoras que buscam a manutenção de posição competitiva e a sustentabilidade das construções. De acordo com John (2004), estima-se que a construção civil utiliza algo entre 20 e 50% do total de recursos naturais consumidos pela sociedade. Consome cerca de 2/3 da madeira natural extraída e a maioria das florestas é manejada de forma inadequada.

Logo, é viável a utilização do tijolo modular de solo-cimento, conhecido como tijolo ecológico, que é assim chamado, porque no seu processo de fabricação não é utilizado a queima, evitando desta forma, agentes poluentes do meio ambiente, como solução para construção de alvenarias. Ele também reúne vantagens por causa das suas dimensões e texturas uniformes diminuindo as correções executadas no reboco devido aos desaprumos encontrados no assentamento de blocos cerâmicos comuns.

O presente trabalho apresenta uma confecção de alvenaria em tijolos modulares de solo-cimento, estabelecendo comparativos de custos de uma alvenaria em tijolos modulares de solo-cimento, com o custo de uma alvenaria convencional (blocos cerâmicos e estruturais), exibindo as suas vantagens e desvantagens, pois mesmo sendo um método existente há décadas, não é muito utilizado pela falta de conhecimento da sociedade.

Pretende-se ainda, por meio dessa análise, mostrar que a utilização dessa tecnologia se torna conveniente para os profissionais da construção civil, pela utilização viável do método, reciclagem de resíduos, sustentabilidade, sendo esses, grandes obstáculos para esse setor, por meio de uma análise da sua eficácia para construções, na qual apresentamos diferentes maneiras em que o tijolo ecológico pode contribuir com a sustentabilidade na construção civil.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Investir em pesquisas de sistemas construtivos de baixo custo, com a mesma eficiência, com isso vêm sendo aplicadas no país a alvenaria, constitui um o ponto fundamental para que o setor da construção evolua, tornando-se mais competitivo, Conforme Vieira (2007), uma das principais vantagens da alvenaria estrutural está na racionalização, pois o sistema construtivo “induz à racionalização de diversas atividades”, como as instalações elétricas e hidráulicas.

O crescimento desenfreado do consumo de recursos naturais na atualidade, está fazendo com que o homem repense sua forma atual de produção, pois são notáveis os danos ambientais resultantes, tais como: o efeito estufa, que é o aquecimento global do planeta, inversões térmicas, alterações nos habitats de vários seres vivos e como consequência a extinção e a diminuição destes, assim o tijolo ecológico surge como uma forma de reduzir ou minimizar esses impactos. (PAIVA, 2011).

O tijolo ecológico de solo-cimento, composto por solo, cimento e água, possui resistência à compressão semelhante à do tijolo tradicional, porém a qualidade final é superior com dimensões regulares e faces planas (MOTA et al, 2010).

3.METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste estudo é composta de uma pesquisa bibliográfica levantamento de normas, artigos e resoluções com abordagem exploratória e comparativa, De acordo com Gil (2002, p. 41), pode-se definir esta pesquisa por exploratória, pois “tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses” relacionadas ao uso de tijolos ecológicos.

Os artigos e demais estudos foram selecionados utilizando os seguintes descritores: tijolo ecológico, tijolo de solo-cimento, construção sustentável. No primeiro momento primamos pela busca do conhecimento e entendimento para aplicação teórica e prática sobre o assunto, a fim de alcançarmos uma maior proximidade com o universo do objeto de estudo. Posteriormente, buscamos conceituar processos relativos sobre a utilização de blocos solo-cimento, bem como, realizar uma analise da utilização e as melhores práticas de execução, de custo e sustentabilidade em obras residenciais. Por fim, discorremos a respeito das práticas de execução, hidráulica, elétrica e térmica avaliando a eficiência do método.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a fala de Fonseca et al. (2018), a dificuldade de introduzir os tijolos solo-cimento no mercado da construção civil ocorre devido ao baixo conhecimento da sociedade, o que torna o tijolo ecológico menos acessível que o tijolo convencional.

Dentre as principais vantagens, a economia de até 50% do custo final da obra em relação aos blocos convencionais de cerâmica, a diminuição de até 30% do tempo final da construção e a economia de até 100% da utilização de argamassa para o assentamento, segundo a Ecotijolos (Cf.2011). Além disso, nas alvenarias construídas com os blocos ecológicos, as colunas são embutidas em seus furos, fazendo com que o peso das alvenarias seja distribuído sobre as paredes, gerando uma alvenaria estrutural mais segura.

Dos Santos et al.(2009) , cita algumas outras vantagens do tijolo solo-cimento, destacando-se o processo de fabricação que não passa pela

queima, igualdade de fabricação, apresenta resistência mecânica superior ao cerâmico convencional, o tijolo apresenta furos em seu interior, onde são formadas câmaras de ar, oferecendo isolamento termo acústico.

Conforme a fala de Fraga et al. (2016), o uso do tijolo modular de solo-cimento proporciona um assentamento rápido e prático, evitando desperdícios do material além de proporcionar uma execução com uma mão de obra não especializada, gerando uma economia ao custo final da obra.

Ao ser executada a alvenaria, são formadas câmaras de ar dento dos furos presentes nos tijolos, possibilitando o isolamento acústico da edificação. Os tijolos ecológicos viabilizam também um isolamento térmico, devido às câmaras de ar formadas e às propriedades naturais do solo presente no tijolo, fazendo com que, nos dias mais quentes, o ambiente interno permaneça com uma temperatura inferior e, em dias mais frios, o ambiente interno permaneça com uma temperatura superior. (MOTTA et al., 2014).

Através dos estudos relacionados a utilização do método, houve aumento de informações de caráter explicativo sobre o tijolo de solo-cimento, sua viabilidade técnica, econômica e ambiental, é possível que o mercado da construção civil abra portas para a inserção do produto, ampliando a sua utilização e tornando-o conhecido para todos os agentes da comunidade: profissionais da área e potenciais consumidores (FONSECA et al., 2018)

Conforme Motta et al.(2014), conclui em uma análise de custos entre os tijolos convencionais e de solo-cimento, onde a alvenaria de tijolo modular de solo-cimento apresentou uma economia de aproximadamente 21% em relação a alvenarias convencionais e diminuição dos prazos de finalização da obra, chegando a ser até 30% mais rápida, sua execução.

Segundo, Oliveira e Silva (2018) relatam que o sistema construtivo do tijolo ecológico é de total relevância para o Brasil, pois resulta na diminuição do custo de uma construção, afinal a utilização do solo é a principal matéria-prima, tornando-se um tema importante a ser tratado no meio acadêmico, visto que o futuro engenheiro influencia significativamente a decisão dos clientes ao lhes apresentar novas técnicas e práticas construtivas que tendam a ser mais econômicas.

O custo individual do bloco modular de solo-cimento é mais elevado em relação ao tijolo cerâmico convencional. Entretanto, após o processo de aplicação do material na construção, de acordo com a técnica empregada, o valor total do serviço

finalizado pode ter uma redução de até 40% do valor finalizado em relação ao tijolo convencional, afirmam (SAMPAIO e NUNES, 2017).

Segundo NBR 8491 (ABNT, 2012), o tijolo solo-cimento é composto de uma mistura uniforme e compactada de água, solo e cimento Portland, conforme apresentado na FIGURA 1.

Figura 1- Mistura de composição de bloco ecológico



Fonte: https://monografias.brasilescola.uol.com.br/engenharia/analise-da-viabilidade-do-tijolo-ecologico

4.1 FUNCIONALIDADE EM RELAÇÃO AS INSTALAÇÕES

Além das diversas vantagens, podemos ter a facilidade em instalações. O tijolo ecológico possui furos internos onde é possível embutir as redes hidráulicas e elétricas, não sendo necessário o corte nas paredes. (PAIVA e RIBEIRO,2011), conforme imagens 2,3 e 4 a seguir.

Figura 2 - Instalações (Água e esgoto) embutidas na alvenaria.



Fonte: https://www.escolaengenharia.com.br/tijolo-ecologico/

Figura 3- Instalação elétrica embutida no ato da execução da alvenaria



Fonte: Autores,2022

Figura 4- (Instalação hidráulica e sanitária interna



Fonte: Autores,2022

Por ser em formato modular, a alvenaria fica uniforme, o processo de assentamento é rápido e há uma redução de perdas do reboco.

Também ressalta a durabilidade e diminui a necessidade de manutenção das construções a base deste material e a dispensa de revestimentos como, chapisco, emboço e reboco, visto o acabamento liso e a perfeição das faces das peças, destaca Silva (2005).

4.2 EXECUÇÃO

Uma vez executada a fundação e base de concreto para o contrapiso, inicia-se o assentamento da primeira fiada de tijolos de solo-cimento.

(MOTA, 2021) Afirma que o assentamento da primeira fiada de tijolos deverá ser de acordo com a planta de modulação, a qual informa como os tijolos devem ser colocados. À medida em que eles vão sendo assentados, é necessária a preservação de uma distância de 1 a 2 mm (espessura) entre um tijolo e outro, conforme imagem da FIGURA 5:

Figura 5- Execução da colagem de blocos



Fonte: Autores,2022

(PEDRAL, 2020) Descreve que, a adaptação entre os tijolos de solo-cimento pode acontecer por meio da aplicação de camadas de cola ou de argamassa (polimérica ou convencional), que são aplicadas utilizando uma bisnaga com bico dosador. Essas camadas convêm ao conserto das possíveis irregularidades dos tijolos e, principalmente, para fixar um tijolo no outro. Além disso, as fiadas da alvenaria devem ser assentadas a cada 50 cm, devido à necessidade de concretar as colunas no local onde são fixados os vergalhões de aço). Conforme figuras 6,7,8 e 9.

Figura 6 –Junção e colagem dos blocos



Autores, 2022

Figura 7- Execução de travamento da alvenaria



Fonte: tijolo.eco.br/ manual_construcao_tijolo_ecologico/ www.tijolo.eco.br)

Figura 8- Posicionamento da estrutura em alvenaria ecológica



Fonte: tijolo.eco.br/ manual_construcao_tijolo_ecologico/ www.tijolo.eco.br)

Figura 9- Parede em alvenaria de bloco ecológico



Fonte - Autores, 2022

Com esse espaçamento evitam-se pequenas fissuras ou rachaduras entre os tijolos provocadas pela diferença de temperatura (retração ou dilatação), sendo que essas pequenas aberturas entre os tijolos serão cobertas por rejunte. Caso ocorra alguma retração ou dilatação, essas fissuras ocorrerão no rejunte que poderá ser facilmente trocado (BUSON, 2007).

(PEDRAL, 2020) Descreve que essas camadas servem para consertar as possíveis irregularidades dos tijolos e, principalmente, para fixar um tijolo no outro. Além disso, as fiadas da alvenaria devem ser assentadas a cada 50 cm, devido à necessidade de concretar as colunas no local onde foi fixado os vergalhões de aço). Como demonstrado da imagens 10 e 11

Figura 10- Amarração dos vergalhões de estrutura



Fonte: Autores,2022

Figura 11- Concretagem dos vergalhões na estrutura



/ https://www.tudoconstrucao.com/tijolos-ecologicos-como-usar-precos/

Relata que, para a fabricação dos tijolos de solo-cimento, é utilizada uma prensa manual ou hidráulica (Conforme imagem 12), aplicando cargas significativas na mistura do tijolo até que o mesmo adquira características físico-mecânicas semelhantes aos tijolos convencionais.

Figura 12- maquinário utilizado para execução e prensa do bloco ecológico



Fonte: https://verdeequipamentos.com.br/produtos/maquina-de-tijolo-ecologico-manual/

E após, é feita a remoção dos tijolos produzidos na prensa, onde eles devem ser retirados com cuidado, evitando a quebra de suas arestas, e transportados em bandejas para uma área onde deverão ser colocados à sombra, em uma superfície

plana e empilhados até uma altura máxima de 1,5 m para que os mesmos passem pelo processo de cura, afirma (SILVA, 2021).

Descrevem o método utilizado para secagem das peças. ‘’A cura seca consiste em armazenar os tijolos em um local úmido e exercer sobre eles irrigações sucessivas após as primeiras 6 horas de moldados e por, pelo menos, 7 dias, para que o cimento presente na mistura possa ser hidratado’’

Conforme (ABCP, 2000) A água utilizada na mistura de fabricação dos tijolos de solo-cimento apresenta-se em baixas proporções, devido a isso, os tijolos devem permanecer em um ambiente úmido e impossibilitar a evaporação da água dos tijolos, por isso a necessidade de irrigações sucessivas. Cessadas as irrigações, é necessário que os tijolos sejam armazenados em um ambiente seco por no mínimo 2 semanas.

Já a cura úmida consiste em colocar os tijolos frescos próximos da prensa e realizar o cobrimento dos mesmos com uma lona plástica e, à medida que a pilha avança, desenrola-se a lona (Imagem 13), em locais cujo o ambiente seja muito seco, são necessárias de vez em quando retirar a lona e realizar a irrigação.

Figura 13- Preparo do processo de cura do tijolo ecológico



Fonte:verdeequipamentos.com.br/tijolo-ecologico/o-que-e-a-cura-do-tijolo-ecologico/

Os tijolos de solo-cimento necessitam de 28 dias para sua cura total, sendo mais sensato utilizar os tijolos após este período.

4.3 ESTRUTURA

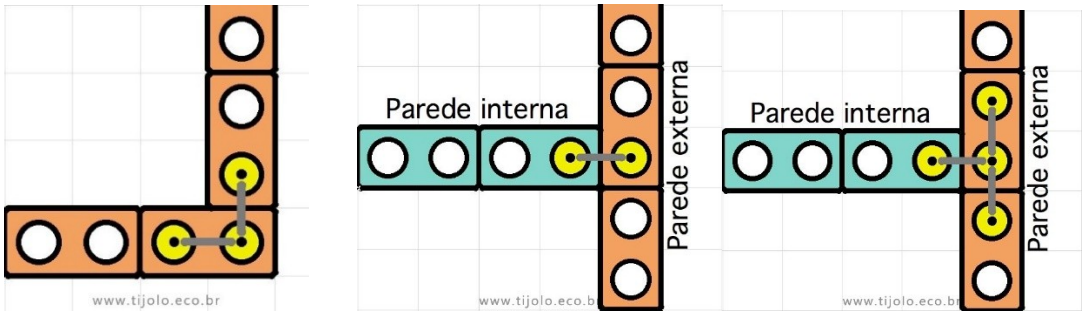
A estrutura de concreto armado de uma obra de tijolo ecológico é embutida dentro dos furos dos tijolos e das canaletas. Ela se baseia na formação de uma

malha estrutural: um conjunto de vigas e pilares de concreto armado, amarrados entre si, e distribuídos por toda a extensão da alvenaria.

O espaçamento aproximado médio entre as colunas é de um metro (1 m). Este espaçamento é apenas um parâmetro, pois na prática ele vai variar conforme as necessidades específicas de cada projeto. As vigas percorrem a casa toda, atuando como verga, contra-verga e cintas de amarração. (Imagem 14 e 15)

Os pilares são construídos usando os furos dos tijolos, e as vigas são construídas usando as canaletas. Em todos os cantos da casa, deve-se preencher 3 furos, cada um com uma coluna embutida: o furo do canto e mais um para cada lado. Estas três colunas são amarradas entre si, por grampos (a cada 50 cm) e por canaletas), fazendo-as atuar como uma única coluna reforçada. Nos vãos de portas e janelas deverão ser preenchidas uma coluna de cada lado da abertura. A fundação não sendo o radier ou baldrame é necessário fazer a base de concreto do contrapiso para nivelar e auxiliar na obra. (Ecotijolo)

Figura 14- Sistema de amarração de alvenaria



Fonte: https://construindocasas.com.br/blog/construcao/tijolosecologicos

Figura 15- Posicionameto da malha estrutural da alvenaria



Esquema do sistema estrutural com tijolos ecológicos, representando colunas, canaletas e grampos.

Fonte:https:// construindocasas.com.br/ blog/construcao/ tijolosecologicos

4.4 MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE

Com a aplicação de uma política que visa o incentivo para o reaproveitamento de resíduos que são descartados pelas obras da construção civil, ocorrerá uma diminuição expressiva na quantidade de materiais extraídos das jazidas, ocorrendo assim, uma redução do impacto ao meio ambiente devido a reutilização de materiais 190 da construção e a reciclagem de outros resíduos sólidos proveniente do descarte irregular da sociedade (OLIVEIRA, 2002).

Em sua fabricação não é necessária à queima de materiais, evitando assim a emissão de gases poluentes na atmosfera. Além disso, seu processo produtivo é passível de ser realizado manualmente, o que permite a abrangência de uma população carente de recursos (MOTTA, 2014).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das pesquisas pode-se concluir que as vantagens da utilização dos tijolos ecológicos são grandes, comparado aos demais tipos de alvenaria. Havendo também possibilidade de utilizar outros tipos de materiais como cano triturado, pets triturados, e resíduos da construção civil, mineração, cerâmica e gesso propiciando melhoria na qualidade dos tijolos e redução no consumo de cimento, viabilizando ainda mais sua fabricação, obtendo êxito em âmbito econômico, ambiental, social e funcional.

Foi possível identificar os pontos de menor impacto ambiental do processo produtivo diante do tijolo convencional e, portanto sugerir ações de melhoria de desempenho tais como, a reutilização de resíduos, abdicar do desmatamento causados pela queima da madeira e o reuso dos resíduos da construção civil o aproveitamento da água de chuva captada para ser utilizada no momento de mistura dos componentes e de cura do tijolo ecológico modular.

Apresenta-se como alternativa, a inserção mais frequente e aprofundada do assunto em ambientes acadêmicos, visando permitir a compreensão dos benefícios do material, uma vez que a principal causa da não adoção dos tijolos solo-cimento é a falta de conhecimento, já que, são apresentadas inúmeras vantagens. Portanto,

ressalta-se mais uma vez a necessidade de propagação das vantagens do material, visando o aumento da popularidade dos tijolos ecológicos, e consequentemente seu efetivo uso como alternativa sustentável.

6. REFERÊNCIAS

_____. Fabricação de tijolos de solo-cimento com a utilização de prensas manuais BT-111. São Paulo: ABCP, 2000. 16p.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8491: Tijolo solo-cimento - Requisitos. Rio de Janeiro, 2012.SALMAR, Eduardo Nogueira. Cartilha produção de tijolos de solo-cimento. Instituto Educacional Piracicabano da Igreja Metodista – IEP. Editora UNIMEP. Piracicaba, 2016.

BUSON, Márcio Albuquerque. Autoconstrução com tijolos prensados de solo estabilizado. 2007. Trabalho de Extensão – Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

DOS SANTOS, Wagna Piler Carvalho; SUZART, Vivian Patricia; DA SILVA JÚNIOR, Nelicio Ferreira. Tendências tecnológicas para o processo de preparação de compósito à base de solo-cimento e fibra de bananeira para fabricação de tijolos e tecnologias correlatas através da pesquisa em documentos de patentes.

ECO TIJOLO.https://construindocasas.com.br/blog/construcao/tijolosecologicos/#:~:text=excedam%20a%20funda%C3%A7%C3%A3oAlvenaria, como%20aqueles%20de%20confeitar%20bolos.

FONSECA, B. C. et al. Os desafios da inserção do bloco ecológico no mercado de Governador Valadares – MG. In: 15º Congresso Nacional de Meio Ambiente. Anais. Poços de Caldas: IF-Sul de Minas, 2018.

FRAGA, Yuri Sotero Bomfim et al. Tecnologia dos materiais: a utização do tijolo de solo-cimento na construção civil. Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT, v. 3, n. 3, p. 11, 2016.

GIL, A. C.. Como elaborar Projetos de Pesquisa. 4 a ed. São Paulo: Atlas. 2002. 175p. https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/6051/3/76.pdf

JOHN, V. M.; A Construção, o Meio Ambiente e a Reciclagem. [S1], 2004. Disponível em: < http://www.reciclagem.pcc.usp.br/a_construcao_e.htm >.

JORDAN, 2021 Conheça a história da Construção Civil. Coisas e Curiosidades da Construção Civil, 9 de novembro de 2021 Https://obrasconstrucaocivil.com/conheca-a-historia-da-construcao-civil/

MOTA, Douglas Antunes. Análise de soluções sustentáveis para moradia unifamiliar: comparativo de custos com construções tradicionais. Goiânia: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, 2021. 191 f. Trabalho de Conclusão de

Curso (Bacharelado em Engenharia Civil).

MOTTA, J. C. S. S. et al. Tijolo de solo-cimento: análise das características físicas e viabilidade econômica de técnicas construtivas sustentáveis. Belo Horizonte, 2014.

OLIVEIRA, P. F.; SILVA, C.E. Estudo comparativo entre sistemas construtivos: Bloco convencional x bloco solo-cimento. 2018. Monografia (Graduação – Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2018. 59f. il.

OLIVEIRA, M. J. E. Materiais descartados pelas obras de construção civil: estudo dos resíduos de concreto para reciclagem. 2002. 191 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

PAIVA, A. P.; RIBEIRO, S. M. A reciclagem na Construção Civil: como economia de custos. São Paulo: FEA-RP/USP, 2011.

PEDRAL, Vitor Udson Souza. Estudo do tijolo ecológico: aspectos gerais e utilização na construção civil. 2020. Monografia (Graduação - Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal do Sergipe, Sergipe, 2020. 57f. il

SAMPAIO, Guilherme Santos; NUNES, Ingrid Elena Schnoor. Estudo interdisciplinar da viabilidade de aplicação do tijolo de solo-cimento na construção civil: economia aliada à sustentabilidade. Janus, v. 12, n. 22, 2017

SILVA, Sandra. Tijolos de solo-cimento reforçado com serragem de madeira. Belo Horizonte, 2021.

SILVA, F.B. Paredes de concreto armado moldadas in loco. Revista Téchne, São Paulo: Pini, ano 19, n. 167, fev. 2011.

VIEIRA, Helio Flavio; Logística aplicada à construção civil: Como melhorar o fluxo de produção nas obras. São Paulo. Editora Pini. 2007