

PROJETO DE MELHORIA E APRIMORAMENTO DA PRENSA DE TIJOLOS ECOLÓGICOS DO LABORATÓRIO DE ENGENHARIA CIVIL

Almeida W. C.¹; Silva C. E. L.¹; Rodrigues T.V.¹;

¹. Grupo de Pesquisa Engenharia Mecânica, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Iguaçu - UNIG, Av. Abílio Augusto Távora, 2134 - Jardim Nova Era, 26275-580, Nova Iguaçu – RJ

meriti37almeida@gmail.com, ce76997@gmail.com, telmoviana@gmail.com

Resumo - A reciclagem na construção civil apresenta benefícios significativos, destacando-se a redução no consumo de recursos naturais não-renováveis ao substituir esses por resíduos reciclados (John, 2000). No contexto brasileiro, onde a construção com concreto é predominante, o tijolo ecológico emerge como uma iniciativa robusta, alinhada aos princípios de sustentabilidade. No âmbito acadêmico, a criação eficiente de peças de tijolo ecológico torna-se crucial, demandando equipamentos que ofereçam rapidez, facilidade e economia no processo. O projeto de aprimoramento da prensa de tijolos ecológicos no laboratório de Engenharia Civil surge como resposta a essa necessidade acadêmica. Para sua elaboração, foram consultadas a NBR 8491, que define requisitos para tijolos de solo-cimento, e a literatura apropriada de projetos mecânicos. O objetivo central é otimizar o equipamento, integrando conhecimentos de resistência dos materiais, elementos de máquinas e projeto de máquinas e mecanismos. Dessa forma, busca-se contribuir para a eficácia na produção de tijolos ecológicos, promovendo uma abordagem mais sustentável no contexto construtivo brasileiro.

(Palavras-chave: Prensa manual, tijolos de solo-cimento, sustentabilidade.)

Abstract - Recycling in construction presents significant benefits, highlighting the reduction in the consumption of non-renewable natural resources when replacing them with recycled waste (John, 2000). In the Brazilian context, where construction with concrete is predominant, ecological brick appears as a robust initiative, aligned with sustainability principles. In academia, the efficient creation of ecological brick pieces is fundamental, requiring equipment that offers speed, ease, and economy in the process. The project to improve the ecological tile press in the Civil Engineering laboratory arises as a response to this academic need. For its preparation, NBR 8491 was consulted, which defines requirements for soil-cement tiles, and the proper literature for mechanical projects. The central objective is to optimize equipment, integrating knowledge of material resistance, machine elements and design of machines and mechanisms. In this way, we seek to contribute to the effectiveness of the production of ecological bricks, promoting a more sustainable approach in the Brazilian construction context.

(Keywords: hand press, ecological bricks, sustainability.)

1 INTRODUÇÃO

Já faz algumas décadas que a preocupação com uma engenharia sustentável saiu dos laboratórios e universidades para invadir o canteiro de obras. Não há evolução tecnológica se não andar de mãos dadas com a 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 (FERMENTEC, 2017, p.2).

Dentre vários projetos sustentáveis vitoriosos que já dominam os canteiros de obras, o tijolo ecológico ganha muita força dentro do Brasil onde predomina a construção com concreto.

Para fins acadêmicos é importante contar com um equipamento que possa criar as peças de tijolo ecológico de maneira, rápida, fácil e barata, e claro, sem necessidade de força bruta na compressão da mistura.

2 METODOLOGIA

O processo teve início com a identificação da prensa atualmente presente no laboratório de Engenharia Civil da UNIG. Esta prensa apresenta uma estrutura construída em aço carbono, com formas em aço fundido, e encontra-se em excelente estado, possibilitando seu reaproveitamento. Após a realização de um levantamento abrangente, que incluiu a análise da estrutura, medições, acessórios e equipamentos, o próximo passo consistiu no cálculo da força necessária para compactar um tijolo ecológico de cada vez. Segundo NETO (2009), a fabricação de tijolos de solo-cimento em prensa manual requer uma pressão aproximada de 20 a 40 Kgf/cm². A norma NBR 8491 especifica uma área superficial de 253 cm² para o tijolo. Por meio do cálculo do equilíbrio de momentos, concluiu-se que o comprimento da alavanca de acionamento da prensa é insuficiente, demandando a substituição por uma de maior extensão, possibilitando a aplicação de uma força de acionamento menor.

Assim o comprimento atual da alavanca é de 430 mm, e faz-se necessário aumentar esse comprimento para o mínimo de 1000 mm afim de que seja possível compactar um tijolo de solo-cimento. Logo, se faz necessário remover essa alavanca atual, e de posse de uma alavanca nova no comprimento correto, seja montada novamente ao conjunto. A alavanca utilizada é uma barra cilíndrica maciça de aço inoxidável, possui diâmetro de 20 mm. A base de sustentação do mecanismo também precisa ser modificada, aumentando seu comprimento de 400 mm para 600 mm, pois com o aumento da alavanca, uma base de menores dimensões pode se tornar instável vindo até mesmo a tombar. A base é feita de cantoneira de abas iguais ½" x 1/8".

Outra modificação proposta seria a instalação de um silo de alimentação, no qual a mistura de solo cimento ficará armazenada. Antes da prensagem um mecanismo liberará a mistura que cairá por gravidade na câmara de compactação, eliminando o tempo de alimentação manual da câmara, como acontece atualmente.

O silo será feito de chapa de aço de 0,8 mm dobrada em formato piramidal quadrangular invertida e soldada em uma das arestas. Terá altura de 300 mm, uma abertura maior de 350 mm x 350 mm e uma abertura menor de 240 mm x 120 mm, que incidirá diretamente na câmara de compactação. O silo de

alimentação apenas comportará o material pré-compactado então não sofrerá grandes esforços, suportando apenas o peso deste

Os materiais a serem adquiridos para uma posterior aquisição e instalação são:

Barra de Aço Redonda – 20 mm x 700 mm

Chapa de Aço Fina a Frio – 0,8 mm x 1,5 m x 1,5 m

Cantoneira de Abas Iguais - $\frac{1}{2}$ " x $\frac{1}{8}$ " x 600 mm

Eletrodo Revestido - E6013 2,50 x 350mm

Eletrodo Revestido Inox 3,25 mm 2,5 kg

3 RESULTADOS

Iniciou-se o trabalho identificando a prensa que existe atualmente no laboratório da Engenharia Civil da UNIG, conforme Figura 1. Executado o levantamento completo de sua estrutura, medidas, acessórios e equipamentos partiu-se para o projeto da estrutura baseado na norma NBR 8491 e em toda literatura disponível.



Figura 1. Prensa manual existente Fonte Autor ,2023

Através do cálculo do equilíbrio de momentos foi encontrado que o comprimento ideal da alavanca é de no mínimo de 1000 mm, sendo atualmente de 430 mm. A alavanca é uma barra cilíndrica maciça de aço inoxidável, possui diâmetro de 20 mm. Sendo assim é necessário soldar a ela um complemento de 670 mm de barra de aço inoxidável de 20 mm de diâmetro. A Figura 3 demonstra como ficaria a modificação na alavanca citada.

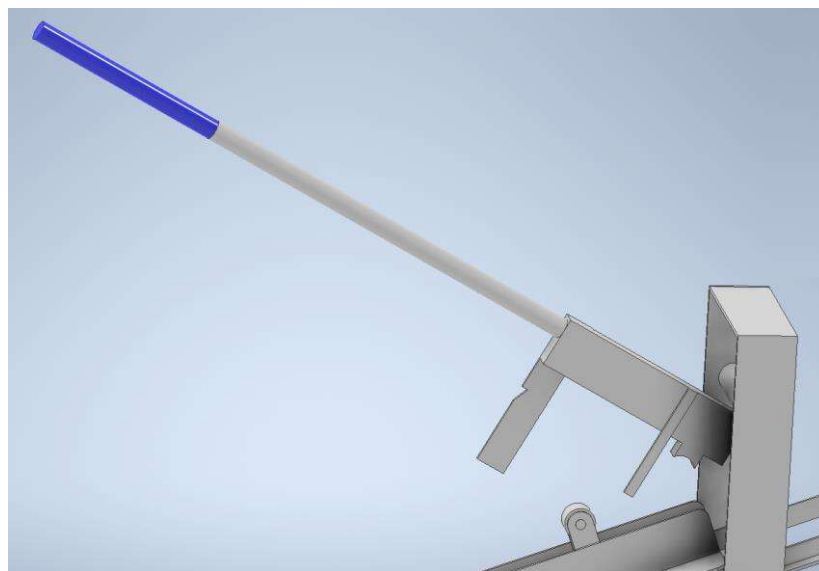


Figura 3. Alavanca de acionamento da prensa. (Fonte Autor ,2023)

A base de sustentação do mecanismo também precisa ser modificada, já que o novo comprimento da alavanca a torna instável. Deve-se aumentar seu comprimento de 400 mm para 600 mm. A proposta é soldar dois pedaços de 100 mm na parte inferior da cantoneira e um pedaço em formato de U, tendo 100mm x 160 mm de comprimento. A Figura 2 demonstra como ficará as modificações da nova base de sustentação da Prensa.

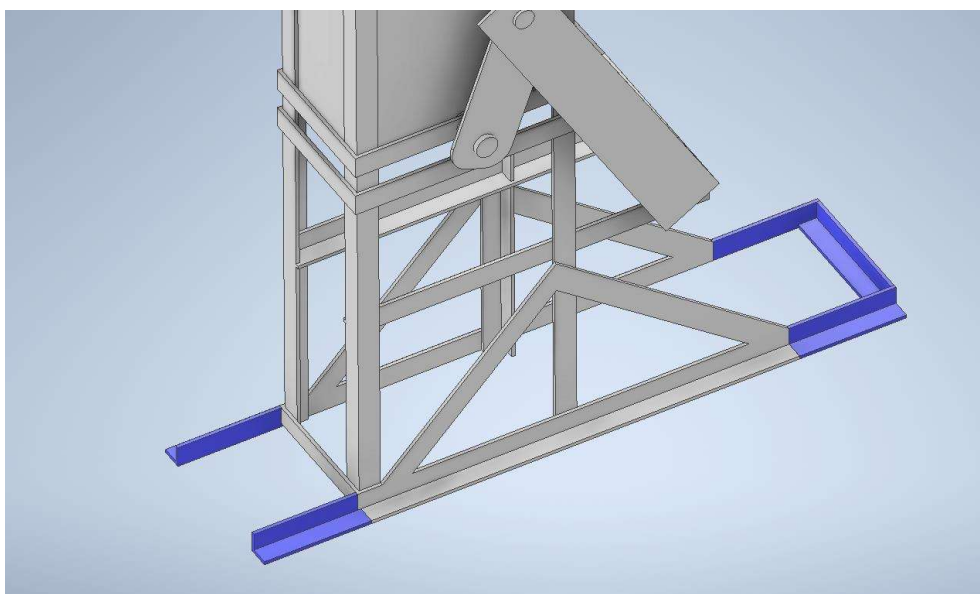


Figura 2. Modelo da nova base de sustentação da prensa (Fonte Autor ,2023)

Outra modificação proposta seria a instalação de um silo de alimentação, no qual a mistura de solo cimento ficará armazenada e cairá por gravidade na câmara de compactação sem que haja desperdício e sujeira, já que o alimentador tem formato piramidal invertido e afunilará toda matéria prima na câmara de compactação. O silo será feito de chapa de aço de 0,8 mm dobrada em formato piramidal quadrangular invertida e soldada em uma das arestas. Terá altura de 300 mm, uma abertura maior de

350 mm x 350 mm e uma abertura menor de 240 mm x 120 mm, que incidirá diretamente na câmara de compactação. A Figura 4 demonstra como seria o Silo de Alimentação e onde seria instalado.

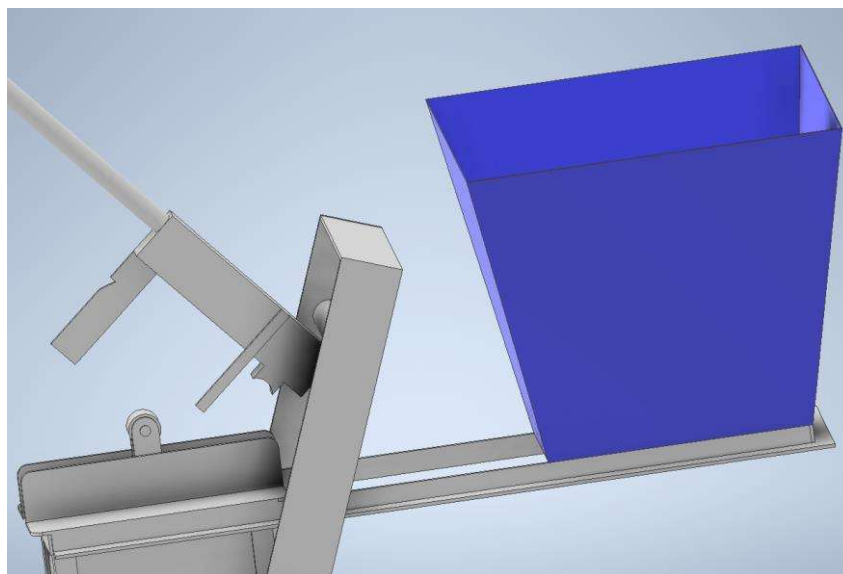


Figura 4. Silo de alimentação da prensa (Fonte Autor ,2023)

O projeto de melhoria e aprimoramento da prensa passou pelas etapas desde reconhecimento e avaliação até chegar a fase de desenhos e lista de materiais. Primeiramente foi desenvolvido um modelo tridimensional que pudesse representar fielmente a prensa. A partir desse modelo tridimensional foram desenvolvidos desenhos de fabricação de cada peça individualmente, assim como o desenho de conjunto. A Figura 5 demonstra o modelo tridimensional desenvolvido para a Prensa de Tijolos.

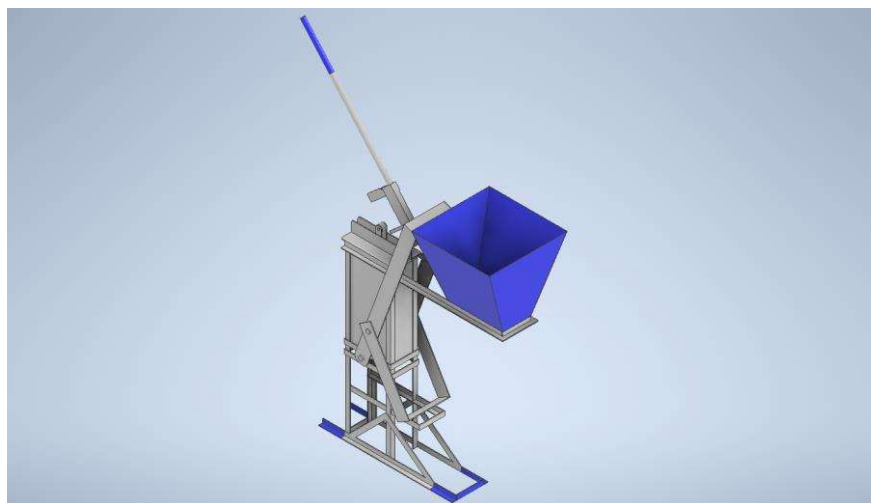


Figura 5. Modelo tridimensional da prensa (Fonte Autor ,2023)

A Figura 6 apresenta o desenho de conjunto desenvolvido para a prensa de tijolos.

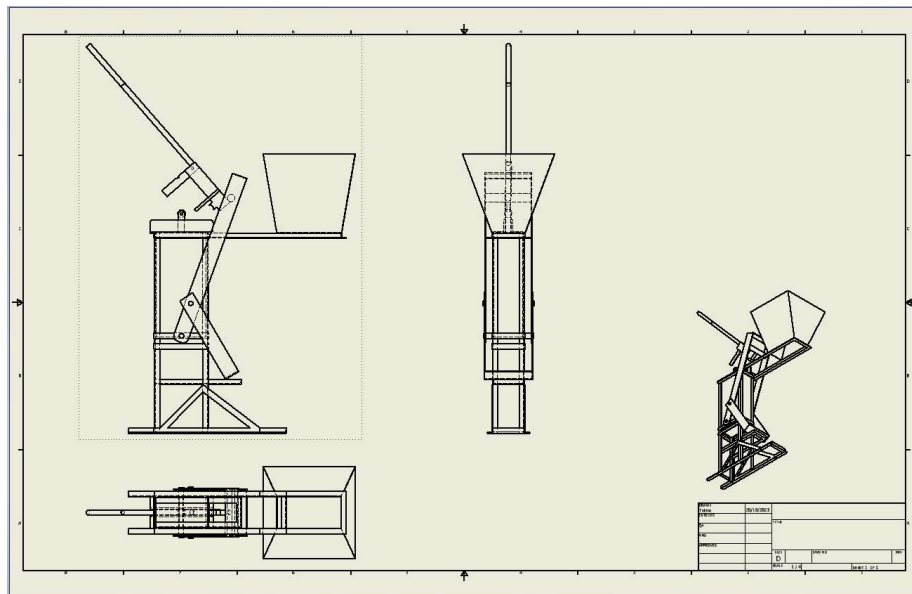


Figura 6. Desenho de conjunto da prensa (Fonte Autor ,2023)

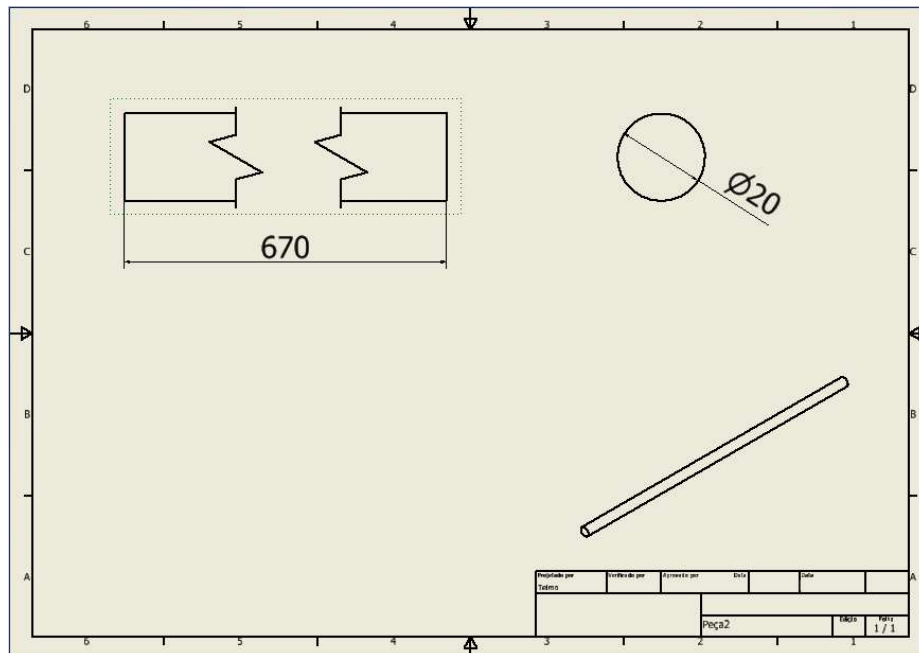


Figura 7. Desenho de fabricação do complemento da alavanca (Fonte Autor ,2023)

A Figura 7 apresenta o desenho de da nova barra que será soldada a alavanca já existente na Prensa, completando assim os 1000 mm necessários como já supracitado.

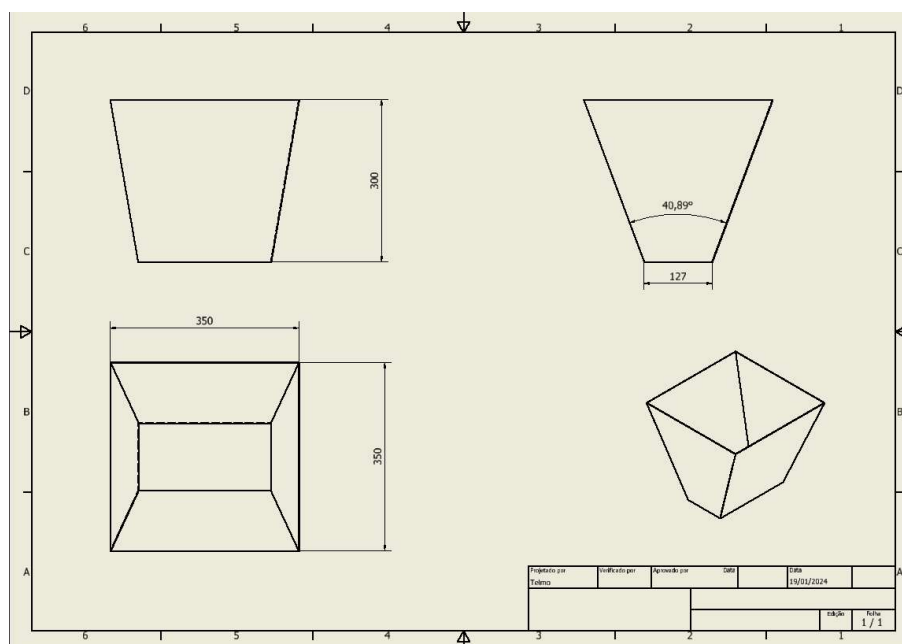


Figura 8. Desenho de fabricação do silo de alimentação (Fonte Autor ,2023)

A Figura 8 apresenta o Desenho de Fabricação do Silo de Alimentação que será adicionado à Prensa. Como já supracitado o silo é feito de chapa de 0,8 mm, sendo extremamente leve e útil por diminuir o desperdício de material de solo-cimento que será adicionado a câmara de compactação.

Os materiais utilizados para a fabricação serão listados a seguir com seus respectivos valores orçados em lojas de ferragens:

Material	Quantidade	Valores R\$
Barra de Aço Redonda Inox 316 – 20 mm	1 m	R\$ 376,00
Chapa de Aço Fina a Frio – 0,8 mm	2,4 m ²	R\$ 156,00
Cantoneira de Abas Iguais - ½" x 1/8"	1 m	R\$ 85,00
Eletrodo Revestido - E6013 2,50	1 kg	R\$ 90,00
Eletrodo Revestido Inox 3,25 mm	6 varetas	R\$ 60,00
TOTAL:		R\$ 767,00

4 CONCLUSÕES

As iniciativas sustentáveis, como os tijolos ecológicos, são uma realidade que precisa ser incorporada ao dia a dia do discente. É através das aulas práticas que o conhecimento toma forma e virar realidade. Esse trabalho demonstra através de um projeto mecânico que modificações simples na estrutura da prensa de tijolos podem facilitar a utilização do usuário final, reduzindo o esforço manual empregado e facilitando sua utilização nas demonstrações de aulas práticas. Considera-se que as melhorias propostas são recomendações para melhor aproveitamento do equipamento durante o ministrar de aulas práticas, assim como outros trabalhos acadêmicos; e sendo propostas não há obrigatoriedade de que todas sejam executadas sem a autorização prévia do departamento responsável pelo equipamento.

6 REFERÊNCIAS

BEER, Ferdinand Pierre – Resistência dos materiais. 3ª edição – Pearson Education do Brasil, 1996.

FIALHO, Arivelto Bustamante – Automação Hidráulica Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos. 2ª edição - Editora Érica, 2003.

HIBBELER, R.C. - Resistência dos materiais. 5ª edição. - Prentice Hall, 2004. HI DRALMAC GROUP – PHC. - Dispo nível em: <<http://hidralmac.com.br/pt/produtos/modelo/phc>>. Acesso em 27 de dezembro de 2022

MECÂNICA INDUSTRIAL. Bombas Hidráulicas. - Disponível em: <<http://www.mecanicaindustrial.com.br/135-tipos-de-bombas-hidraulicas/>>. Acesso em 27 de dezembro de 2022

NETO, Neidyr Cury., 20 09, Solo-Cimento Aplicado em Casas Populares. Disponível em:<<http://www.geocities.com/Athens/Styx/5303/>>. Acesso em: 15/ 04/ 2023

OLIVEIRA, Jofrn Luiz de; SILVA, Jeremias Caetano da; DAMASCENO, Flávio Alves; DAMASCENO, Leidimar Freire Brandão., Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, v.5, n.2., p.38-46, dezembro, 2015, Desenvolvimento de protótipos de prensas manuais para confecção de tijolos ecológicos, visando a sustentabilidade de pequenas construções rurais

PARIZ, Silva n Olíosa; PIRES, Welder Alonso, 2005 - UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, Prensa Hidráulica Para Fabricação De Tijolos Solo - Cimento

MIELI, Priscilla Henriques; 2009 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - Avaliação do Tijolo de Solo-Cimento como Material na Construção Civil.