

## ASPECTOS DOS BLOCOS ECOLÓGICOS DE SOLO-CIMENTO

**Pedro Ignácio Lima Gadelha JARDIM<sup>1</sup>; Lidiane Cristina Juca Gadelha JARDIM<sup>1</sup>;  
Fabiano Medeiros da COSTA<sup>1</sup>; Raduan Krause LOPES<sup>1</sup>**

1. Fundação Universidade Federal de Rondônia – pedro.jardim01@gmail.com 2. União de Escolas Superiores de Rondônia – lidianegadelha28@gmail.com 1. Fundação Universidade Federal de Rondônia – fabiano.costa@unir.br 1. Fundação Universidade Federal de Rondônia – raduan.krauser@unir.br

**Recebido em:** 20 dez. 2018 - **Aceito em:** 28 fev. 2019

**RESUMO:** Desde o século passado desencadearam-se iniciativas ecologicamente corretas, especialmente na definição de parâmetros legais para a realização das atividades que dependem necessariamente de recursos providos do meio ambiente. Essa prática afetou a linha de trabalho que envolve a construção civil promovendo o aparecimento de alguns modelos construtivos sustentáveis, entre estes o tijolo de solo-cimento. Ainda que seja antiga a utilização do solo-cimento, cuja regulamentação da metodologia de confecção e características mínimas principais ocorreu na década de 1930 pela ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland) a sua utilização para produtos é mais recente. O tijolo confeccionado com solo-cimento é obtido apenas por solo, cimento e água, prensados por meio de prensa hidráulica, apresentando vantagens quanto a fabricação e transporte, contribuindo positivamente nas questões ecológicas. Este estudo consiste em uma revisão bibliográfica com o objetivo de caracterizá-lo quanto suas propriedades físicas. A coleta de dados foi realizada por meio de plataformas digitais de publicação acadêmica e sites de associações e órgãos governamentais, buscando informações de diversas regiões do Brasil, cujos estudos atenderam os quesitos previsto pela ABCP, possibilitando identificar sua resistência mecânica, massa específica, absorção e permeabilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sustentabilidade. Solo-cimento. Bloco ecológico. Materiais sustentáveis. Bloco estrutural.

### INTRODUÇÃO

A construção civil é uma das mais antigas formas de trabalho e é fundamental para o desenvolvimento e a segurança da sociedade. Historicamente, existiram modelos construtivos que utilizavam materiais variados como seu principal agente, dentre eles destacam-se: gesso, cerâmica, madeira, pele de animais, neve etc. Com o passar dos séculos a construção civil se tornou cada vez mais necessária e o seu mercado em constante expansão. A expansão do meio urbano e a falta de preocupação com os impactos gerados no meio ambiente e o uso desmedido dos recursos naturais finitos se tornaram um grande problema que compromete definitivamente a salubridade do planeta.

É de comum uso nas construções brasileiras onde se adota o concreto armado – ou outra tecnologia similar - o tijolo cerâmico com seis furos para vedação de vãos. Entretanto tal método acarreta na geração de um grande volume de resíduos sólidos que, na grande maioria, são despejados em locais impróprios e acabam por prejudicar o meio ambiente.

A partir do século passado iniciativas de se pensar em atitudes ecologicamente corretas e definir parâmetros legais para a realização das práticas que dependem necessariamente de recursos providos do meio ambiente foram desencadeadas por órgãos governamentais que regulam as práticas construtivas e demais referências da área. A palavra

sustentabilidade tem ganhado mais ênfase em seu significado e tem sido objeto de preocupação de técnicos, estudiosos, cientistas e autoridades pelo mundo. A preservação do planeta e seus recursos naturais finitos são vistos como prioridade na formulação de novas políticas, inclusive nas políticas destinadas para a construção civil.

Para o Conselho Internacional para a Pesquisa e Inovação em Construção (CIB) a construção civil é um dos setores que mais consomem os recursos naturais e um dos que mais geram resíduos que acabam por ser despejados na natureza. O Ministério do Meio Ambiente<sup>1</sup> estima que “mais de 50% dos resíduos sólidos gerados pelo conjunto das atividades humanas sejam provenientes da construção”. A Resolução nº 307 do CONAMA<sup>2</sup> traz o conceito adotado para os resíduos provenientes da construção civil:

Art. 2º [...] I - Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha. (BRASIL, 2002).

Uma construção sustentável é definida pelo CIB como “o processo holístico para restabelecer e manter a harmonia entre os ambientes natural e construído e criar estabelecimentos que confirmem a dignidade humana e estimulem a igualdade econômica”.

Corrêa<sup>3</sup> (2009) traz que “os materiais e resíduos devem ser tratados conjuntamente, uma vez que a correta seleção e utilização de materiais reduzem a geração de resíduos e os impactos por ela ocasionados”. Segundo Pisani (2002, p. 2), “Não existe construção que não gere impacto, a busca é por intervenções que os ocasionem em menor escala”. Os resíduos gerados pela construção civil são considerados como inertes e, assim, contém inúmeras contaminações ao meio ambiente<sup>4</sup>.

O tijolo de solo-cimento surge para a construção civil na década de 1930 – época em que foi regulamentado pela Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) - como uma alternativa de construção sustentável. Contextualizando o início do uso desse método no Brasil:

Em 1941 toda a pavimentação do aeroporto de Petrolina-PE foi feita com solo-cimento e em 1970 a rede pavimentada de solo-cimento no Brasil completou 7500

<sup>1</sup>BRASIL. **Construção Sustentável**. Ministério do Meio Ambiente. [201-?]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/item/8059>. Acesso em 21 jul. 2016.

<sup>2</sup>BRASIL. Resolução CONAMA nº 307: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. 2002. Publicação DOU nº 136, de 17/07/2002, págs. 95-96

<sup>3</sup>CORRÊA, Lasaro Roberto. **Sustentabilidade na construção civil**. Minas Gerais. 2009. P. 50-51

<sup>4</sup>AGOPYAN, Vahan; JOHN, Vanderley 2003 apud Rebouças et al. Belo Horizonte. 2011. P. 2-3.

km. A partir de 1948 o solo-cimento passou a ser utilizado também na construção de habitações, com a construção de duas casas no Vale Florido, na Fazenda Inglesa, em Petrópolis-RJ. (MOTA et al., 201-, p 3).

Como citado, a partir de 1948 foi usado para substituir a alvenaria convencional de tijolo cerâmico por possuir um curto período de cura e uma grande resistência o que faz diminuir a utilização do concreto armado que é pesado e caro. Silva e Castro<sup>5</sup> (201-?) afirmam que, em geral, as construções que utilizam este material podem ser 30% a 40% mais baratas do que as convencionais e, em alguns casos, a economia pode-se chegar até 50%. Este índice deriva da redução considerável com gastos oriundos do transporte, desperdício de material, economia de argamassa e, como característica das construções com blocos estruturais, não é necessário quebrar paredes já levantadas para instalação de portas, janelas ou componentes hidrossanitários e elétricos.

A ABCP (2000, p. 9) considera como principais vantagens desse método construtivo os seguintes itens:

- a. Em geral, pode ser produzido com o próprio solo extraído no canteiro de obras diminuindo o custo de transporte e a logística da entrega;
- b. Os equipamentos necessários são considerados simples e, com isso, de baixo custo;
- c. Não é necessária a queima do bloco, como é feito na alvenaria convencional, também contribuindo para redução de custos;
- d. Argamassa de revestimento uniforme e de menor espessura devido a regularidade das formas e sua face lisa;
- e. Pode ser usado à vista, dispensando a necessidade de revestimento, desde que tratado contra ação da água;
- f. Sua fácil execução dispensa mão de obra especializada.

Os tijolos solo-cimento, conforme Motta et al. (2014), são compostos apenas por solo, cimento e água o que acarreta em diminuição de custos no seu processo de fabricação, transporte e redução de poluição. Segundo ABNT NBR 8491/1984, o tijolo de solo-cimento é definido da seguinte forma:

### 3.1 Tijolo maciço de solo-cimento

Tijolo cujo volume não é inferior a 85% de seu volume total aparente e constituído por uma mistura homogênea, compactada e endurecida de solo, cimento Portland,

---

<sup>5</sup> SILVA, F. S.; CASTRO, A. P. A. S. Incentivo ao uso de produtos de baixo impacto ambiental através da disciplina de materiais de construção civil. Salto, SP. [201-?]. p 5.

água e, eventualmente, aditivos em proporções que permitam atender as exigências desta Norma. (ABNT NBR 8491, 1984 p. 1-2)

Este tijolo por possuir também características estruturais e a possibilidade de ser utilizado sem revestimento – à vista – também é produzido com outras dimensões a fim de atender as instalações hidrossanitárias, elétricas e as demais que forem necessárias. Essa compatibilização gera economia de material, agilidade na execução dos serviços e reduz consideravelmente os resíduos gerados em virtude da construção<sup>6</sup>.

A Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) traz normas para o uso do cimento em várias finalidades. Em relação ao objeto deste trabalho, para a ABCP<sup>7</sup> (2004) “As especificações para execução de camadas de solo-cimento apresentam os cuidados especiais a serem obedecidos para garantia de que seja obtido um produto acabado resistente e durável”. A dosagem dos componentes, bem como a especificação de cada um deles é de suma importância para o bloco atender as necessidades de projeto. A definição de dosagem é definida pela ABCP<sup>8</sup> (2004) como “a sequência de ensaios realizados com uma determinada mistura de solo, cimento e água, seguida da interpretação dos resultados por meio de critérios preestabelecidos; o resultado final é a fixação das três variáveis citadas”.

Para a obtenção da dosagem correta de cimento no bloco de solo-cimento, com base no que determina a Portland Cement Association<sup>9</sup> (PCA) e através de testes de laboratório regulamentados pela American Society for Testing and Materials<sup>10</sup> (ASTM) o seguinte conceito geral para essa dosagem é dado:

A determinação do adequado teor de cimento baseia-se no fato de que os solos misturados com pequenas quantidades de cimento, quando devidamente compactados e curados, melhoram sensivelmente as suas características originais de resistência mecânica, tornando muito superiores às de outros materiais utilizados normalmente como camada de pavimentos. (ABCP, 2002).

Segundo a ABCP (2004, p. 15) para a determinação do teor adequado de cimento em função do solo, a melhor maneira é comparar o solo em utilização com outros já testados, levando em conta os diversos fatores como a granulometria, a origem geológica, a coloração, a consistência, a região de onde é retirada e a profundidade da amostra. Caso não seja possível

<sup>6</sup> PISANI, M. A. J. **Um material de construção de baixo impacto ambiental: o tijolo de solo-cimento**. São Paulo, 2005. 6-9p. Disponível em: [http://www.aedificandi.com.br/aedificandi/N%C3%BAmero%201/1\\_artigo\\_tijolos\\_solo\\_cimento.pdf](http://www.aedificandi.com.br/aedificandi/N%C3%BAmero%201/1_artigo_tijolos_solo_cimento.pdf). Acesso em 18/07/2016.

<sup>7</sup> ABCP. **Dosagem das mistura de solo-cimento: normas de dosagem e métodos de ensaios**. São Paulo, 2004.

<sup>8</sup> ABCP. **Dosagem das mistura de solo-cimento: normas de dosagem e métodos de ensaios**. São Paulo, 2004.

<sup>9</sup> PORTLAND CEMENT ASSOCIATION (PCA). **Soil-cement laboratory handbook**. Skokie, 1959.

basear-se em dados anteriores, a PCA, através da tabela 1 da Norma Geral de dosagem de Solo-cimento, indica o teor a ser adotada:

Quadro 01 – Teor de cimento para o ensaio de compactação

Classificação do solo segundo a AASHTO (M145)	Teor de cimento em massa (%)
A1-a	5
A1-b	6
A2	7
A3	9
A4	10
A5	10
A6	12
A7	13

Fonte: Norma Geral de dosagem de Solo-cimento (PCA).

Existem variados tipos de cimentos disponíveis para a utilização na construção civil. É aceitável o uso de quaisquer tipos de cimento para a produção do solo-cimento, entretanto os mais usados são o CP I e o CP I-S (SILVA, 201-?).

O solo é o principal elemento componente do tijolo solo-cimento, conforme disposto pela ABCP (2000, p 10) e é identificado e classificado conforme os padrões estabelecidos pela ABNT ou pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER):

- NBR 6508 ou DNER 96-64 - Determinação da massa específica dos grãos de solo;
- NBR 6458 - Determinação da absorção dos grãos de pedregulho;
- NBR 6459 - Determinação do limite de liquidez dos solos;
- NBR 7181 – Análise granulométrica dos solos.

A ABCP<sup>11</sup> (2000) recomenda que a seleção do solo para a composição do tijolo solo-cimento “deve ser feita por ensaios de laboratório” e mostra as características do solo mais adequado para a fabricação:

- Passando na peneira ABNT 4,8 mm (n° 4).....100%;
- Passando pela peneira ABNT 0,075 mm (n° 200).....10% a 50%;
- Limite de liquidez.....≤ 45%
- Índice de plasticidade.....≤ 18%

<sup>10</sup> AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS(ASTM). **Tests for moisture-density relations of soil-cement mixtures**. Philadelphia, EUA, 1978. V. 19.

Segundo ABCP (2000, p. 13) no processo de fabricação do bloco o solo deve conter baixa umidade, é retirado da jazida e levado ao depósito onde é desagregado dos torrões e separa-se para uso apenas o material que passa pela peneira ABNT 4,8 mm.

O processo de fabricação do solo-cimento pode ser manual, mecânico ou híbrido. A prensa de utilização manual é o principal equipamento não oriundo da natureza para a fabricação deste material. Segundo ABCP (2000, p.15), a mesma deve ser regulada para atender as dimensões e o adensamento adequado. Após a feita a regulagem “[...] a mistura solo-cimento é compactada em até seis toneladas de pressão, e, para completar, o tijolo passa por técnica eficaz de cura e secagem.” (PISANI, 2004 apud SILVA 201-?, p. 4). Depois de compactado, os blocos devem que permanecer em local úmido por sete dias e, após isso, necessita de vinte e oito dias para secar completamente.

## **MATERIAL E MÉTODO**

Para determinação geral sobre as características do material abordado serão analisados documentos que integram resultados de pesquisas, artigos e demais instrumentos que relatam tanto análises laboratoriais e práticas quanto normatizações que regulam a produção, controle e uso do solo-cimento no âmbito geral da construção civil.

Nesses termos esta pesquisa é considerada como uma pesquisa descritiva, partindo de uma pesquisa bibliográfica que envolve publicações periódicas e livros de referências.

O tema “tijolo modular de solo-cimento” foi escolhido dentre outros por ser um material ecologicamente correto e por seu uso aumentar com o passar dos anos, o que gera para os profissionais da área uma obrigação no que tange o conhecimento das características físicas do material e os procedimentos para execução do serviço do mesmo e seu controle de qualidade.

Os documentos que fundamentaram o presente projeto foram obtidos, em sua maioria, por meio de pesquisa ao Google Acadêmico<sup>12</sup> onde foram buscados artigos, monografias e demais documentos científicos baseados no objeto alvo desta pesquisa. Alguns sítios de associações e órgãos regulamentadores do Governo também foram acessados para obtenção de dados relativos ao meio ambiente, características físicas gerais normatizadas do solo-cimento e os materiais necessários para sua composição.

---

<sup>11</sup> ABCP. **Fabricação de tijolos de solo-cimento com a utilização de prensas manuais**. 3ª edição. São Paulo, 2000. p 10.

<sup>12</sup> <https://scholar.google.com.br/>

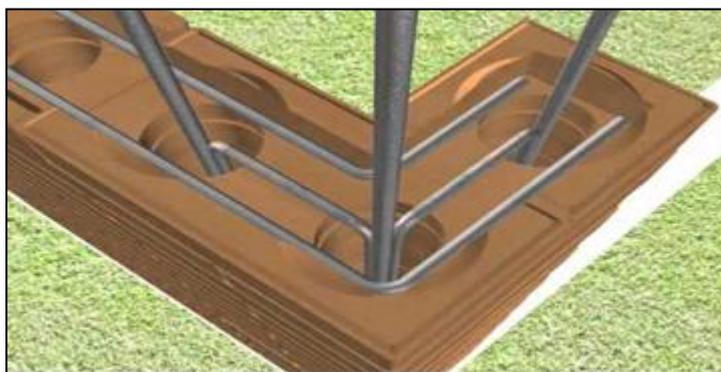
A coleta de dados, feita conforme exposto no item anterior, foi realizada no período que variou de junho/2016 até agosto/2016. Os documentos foram analisados e separados por finalidade de estudo sobre o tema abordado, sendo destacados os métodos adotados e resultados alcançados.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os diversos estudos sobre solo-cimento trazem análises positivas acerca do material. Entretanto, constata-se que os estudos são direcionados apenas para análises dos tijolos de forma individual ou explorando o resultado obtido em construções de pequeno porte, nunca ultrapassando um pavimento. As pesquisas utilizadas para esta análise foram realizadas em várias regiões do Brasil, seguindo os mesmos critérios técnicos e variando apenas em pontos específicos que em virtude do objetivo da pesquisa. Considerando que todos os resultados analisados são condizentes com as especificações mínimas em norma a divergência entre os autores, quando existe, se encontra em alguns índices já previstos, pode-se concluir que a base desta pesquisa é confiável e atende todas as determinações cabíveis.

Pelo seu método de fabricação, onde é prensado e compactado, e por suas dimensões, o solo-cimento tem uma resistência mecânica relevante onde esse resultado varia dentro da literatura entre 3,787MPa (MOTTA et al., 2013) até 5MPa (ABCP, 1986), o que corrobora para uma estrutura com menor volume de concreto e, assim, mais barata. A armadura presente numa construção de solo-cimento é muito inferior à usada em qualquer outro método: utilizam-se apenas hastes – normalmente de  $\varnothing$  8 ou 10 mm – como pilares e a cada 1,30 m são colocadas amarrações de  $\varnothing$  5 mm conforme a figura 05. As vigas são dimensionadas para que sejam utilizadas duas hastes da mesma bitola utilizada nos pilares, da mesma forma é feito nas vergas e contravergas. Ao invés de concreto, utiliza-se o graute com traço de 1:3:1.

Figura 01 – Utilização do aço em amarrações de paredes.



Fonte: <https://goo.gl/zy15zP> Acesso em 08/09/2016

Outro índice que coadjuva para reduzir ou agregar volume na estrutura é o peso específico do material. A partir da análise de Souza et al. (2016) é verificado que uma unidade do bloco de solo-cimento com medidas padrão (12,5 cm x 25 cm x 7 cm) tem como massa 3,4 kg. Através da fórmula da densidade obtemos que a massa específica do solo-cimento, baseando-se nos resultados do autor citado, é cerca de 16 kN/m<sup>3</sup>. Este índice é bastante atrativo pois, nesse método construtivo, o bloco é usado – normalmente – a vista, dispensando o uso de revestimento e, com isso, reduzindo o peso da parede. O tijolo cerâmico com seis furos, por exemplo, possui a massa específica de 13 kN/m<sup>3</sup>, entretanto, este último necessita de revestimento e acabamento o que acrescenta ainda 21 kN/m<sup>3</sup> totalizando 34 kN/m<sup>3</sup>, sendo 18 kN/m<sup>3</sup> mais pesado que o solo-cimento<sup>13</sup>.

A absorção e a permeabilidade também são características positivas deste material que, após testes realizados com imersão à água na pesquisa de Souza et al. (2016), não constam variações volumétricas consideráveis e nem deterioração. Motta et al. (2013) comparou o quesito absorção do solo-cimento com o cerâmico convencional, onde o primeiro obteve 15,33% e o segundo 45,38%, sendo o solo-cimento mais atrativo nesse quesito.

Ainda existe uma pequena divergência na metodologia de execução do solo-cimento entre alguns autores quando se trata de assentamento. Conforme Motta et al. (2013) pode-se assentar o tijolo até com cola branca, ou seja, não existe necessidade de utilizar nenhum produto ou equipamento especial e o acabamento pode ser dado posteriormente. Por sua vez, Silva e Castro (201-?) adotam um método de assentamento consiste na mistura de solo, cimento e cola PVA, que tem por finalidade não apenas o assentamento, mas também o acabamento estético corrigindo pequenas irregularidades que possam vir a surgir. Souza et al. (2016) faz sua análise das construções de solo-cimento utilizando argamassa para assentamento. Não foram localizados estudos específicos sobre esses materiais e, assim, não é possível fazer um comparativo entre os métodos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após os estudos realizados podem-se observar com clareza as vantagens existentes na opção de se construir com solo-cimento. Este material, que apesar de ter sido inventado na década de 1930, não é de comum uso da população – que em sua maioria não conhece solo-cimento. Uma linha de pesquisa que ainda carece de dados é em relação ao material ideal que pode ser usado para assentamento. Não foi constatado nenhum consenso entre os autores

---

<sup>13</sup> ABNT. NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980. p. 3.

estudados. Também não houve análises sobre a limitação de uma construção de solo-cimento no que tange o número de pavimentos, não sendo possível afirmar se é viável construir obras de médio e grande porte bem como os impactos construtivos que isso acarretaria.

Arquitetonicamente o bloco é vantajoso devido sua homogeneidade e possibilidade de uso do mesmo dispensando reboco ou outro revestimento, o que acarreta em economia de material e agilidade na execução do serviço. Este material é benéfico para a estrutura devido sua maior resistência mecânica quando comparado com o método tradicional, reduzindo assim o volume de concreto empregado na construção. Do ponto de vista sustentável o solo-cimento é muito mais vantajoso devido a sua principal matéria-prima ser o solo que é abundante na natureza e, ainda, dispensa o uso da queima, o que reduz a emissão de poluentes no meio ambiente.

Entretanto, em oposição a esses índices positivos, ainda se tem dificuldade em obtê-lo, fato este que prejudica a popularização do material. Tais resultados evidenciam que esta tecnologia tem que alvo de interesse público e ser um objeto mais constante em pesquisas para que haja um melhor desenvolvimento desta tecnologia.

---

### ASPECTS OF ECOLOGICAL SOIL BLOCKS

**ABSTRACT:** Since the last century ecologically correct initiatives have been initiated, especially in the definition of legal parameters for the realization of activities that necessarily depend on resources coming from the environment. This practice affected the line of work that involves the civil construction promoting the appearance of some sustainable constructive models, among them the soil-cement brick. Although the use of soil-cement, whose regulation of the manufacturing methodology and main minimum characteristics occurred in the 1930's by ABCP (Brazilian Association of Portland Cement), its use for products is more recent. The brick made with soil-cement is obtained only by soil, cement and water, pressed by means of hydraulic press, presenting advantages as to the manufacture and transport, contributing positively in the ecological questions. This study consists of a bibliographical review with the objective of characterizing it regarding its physical properties. Data collection was carried out through digital academic publishing platforms and websites of associations and government agencies, seeking information from several regions of Brazil, whose studies met the requirements set forth by the ABCP, making it possible to identify its mechanical resistance, specific mass, absorption and permeability.

**KEYWORDS:** Sustainability. Soil-cement. Ecological block. Sustainable materials. Structural block.

---

### REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 8491:** tijolo maciço de solo-cimento: especificação. Rio de Janeiro, 1984. 04 p.

ABNT. **NBR 8492:** tijolo maciço de solo-cimento: determinação da resistência à compressão e da absorção d'água. Rio de Janeiro, 1984. 05 p.

Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP). **Fabricação de tijolos de solo-cimento com a utilização de prensas manuais**. 3.ed.atual.revisada. São Paulo, 2000. 16 p.

AZEVEDO, A. R. G. et al. **Uso do bloco de solo-cimento como alternativa na construção de casas populares**. Campos dos Goytacazes, RJ. [2012]. 12 p.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 307**: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. 2002. Publicação DOU nº 136, de 17/07/2002, págs. 95-96. 7 p.

BRASIL. **Construção Sustentável**. Ministério do Meio Ambiente. [201-?]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/item/8059>. Acesso em 21 jul. 2016.

CORRÊA, Lásaro Roberto. **Sustentabilidade na construção civil**. Minas Gerais. 2009. 70 p.

MOTTA et al. **Tijolo de solo-cimento**: análise das características físicas e viabilidade econômica de técnicas construtivas sustentáveis. Belo Horizonte, 2014. 14 p.

MOTA, J. D. et al. **Utilização do resíduo proveniente do desdobramento de rochas ornamentais na confecção de tijolos ecológicos de solo-cimento**. Campina Grande, PB. [201-]. 5 p.

PISANI, M. A. J. **Um material de construção de baixo impacto ambiental**: o tijolo de solo cimento. São Paulo, 2005. 17 p. Disponível em: [http://www.aedificandi.com.br/aedificandi/N%C3%BAmero%201/1\\_artigo\\_tijolos\\_solo\\_cimento.pdf](http://www.aedificandi.com.br/aedificandi/N%C3%BAmero%201/1_artigo_tijolos_solo_cimento.pdf). Acesso em 18 jul. 2016.

SILVA, F. S.; CASTRO, A. P. A. S. **Incentivo ao uso de produtos de baixo impacto ambiental através da disciplina de materiais de construção civil**. Salto, SP. [201-?]. 8 p.

SOUZA, N. A. et al. **Controle tecnológico dos tijolos ecológicos do programa ação moradia, Uberlândia, MG**. Uberlândia, MG. [201-]. 21 p.