

ANÁLISE DE ÁGUA CINZA PARA O USO NA FABRICAÇÃO DE TIJOLOS DE SOLO-CIMENTO

Júlia Maria Monteiro Silva ¹

Maria Clara Agra Dias ²

Frankslale Fabian Diniz de Andrade Meira ³

INTRODUÇÃO

A construção civil é bastante conhecida pelos seus diversos impactos ambientais, sociais e econômicos que é capaz de trazer ao ambiente e a mesma vem buscando alternativas capazes de minimizar os danos. Em se tratando da perda e do desperdício de materiais. Apenas no Brasil, segundo PINTO (1999), a construção civil se situa entre 20 e 30% da massa total de materiais, dependendo do patamar tecnológico do executor. Além disso, também nos deparamos com a alta exploração de materiais não renováveis, como a cal, a areia, a água potável, entre outros. Como coloca PISANI (2006), não existe construção que não gere impacto, a busca é por intervenções que os ocasionem em menor escala.

Dessa forma algumas alternativas sustentáveis vêm surgindo e uma dessas é o uso do solo para confecção de tijolos de solo cimento. O processo baseia se em uma mistura de solo, cimento e água, produzido a partir da prensagem desses materiais. Com o crescimento da construção civil, existe em todo o planeta a preocupação com a sustentabilidade, para que, a cada dia, os impactos se tornem cada vez menores através de medidas ecologicamente corretas, como utilizar maior quantidade de matéria prima reaproveitada. O tijolo ecológico, assim também chamado, é uma alternativa para suprir uma carência habitacional devido ao baixo custo da construção, uma vez que busca valorizar os materiais naturais. Aliando o uso do solo cimento à água cinza tratada através de um filtro produzindo no laboratório de química do IFPB, vem proporcionar mais ainda uma sintonia com as diretrizes do desenvolvimento sustentável, gerando menos impacto ambiental. Na busca por novos materiais que gerem menor impacto e que apresentem características viáveis de aplicação esse trabalho surgiu como alternativa sustentável. Além das facilidades na linha de produção é um produto que dispensa grande consumo de energia o que garante mais agilidade ao longo da construção. Os tijolos serão produzidos no laboratório de Materiais do IFPB campus Campina Grande com uma prensa do tipo manual para em seguida serem analisados quanto à resistência e absorção de água.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

1 Diciente do Curso de Edificações do Instituto Federal – IFPB - CG,
juliamontteiros@gmail.com;

2 Diciente do Curso de Edificações do Instituto Federal – IFPB - CG,
mariaclaraagradias@gmail.com;

3Professor orientador: Dr, Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia da Paraíba – IFPB - PB,
frankslale.meira@ifpb.edu.br

Quanto à caracterização dos materiais a serem escolhidos, tomou-se como base a ABNT NBR 10833, utilizando o solo, o cimento Portland e a água cinza (tratada). É de extrema importância que, para obtermos o melhor resultado possível, se tenha atenção quanto às recomendações que a norma insere aos materiais, em especial o solo, que deverá ter 100% de seus materiais passando na peneira com abertura de malha de 4,75mm; além de ter de 10% a 50% de seu material passando na peneira com abertura de malha 75µm; seu limite de liquidez deve ser menor ou igual a 45% e o seu índice de plasticidade deve ser menor ou igual a 18%. Quanto ao preparo do solo, deverá haver a retirada de gravetos, pedregulhos, seixos rolados e outros materiais capazes de gerar danos no resultado final no tijolo. Ele deve passar em peneiras com malhas de 4 a 6 mm, e seu peneiramento será de forma mecânica através de um agitador de peneira. A água a ser utilizada será a água cinza que fora coletada para os estudos desse projeto, entretanto, a mesma deve passar primeiramente por análise laboratorial e passar por um processo de purificação para que fique isenta de impurezas que prejudiquem a hidratação do cimento. A quantidade a ser utilizada não é especificada na norma, mas deve ser feita a partir de análise durante o processo manual em que será fabricado o tijolo. O cimento Portland deve ser devidamente peneirado e destorroado, e pode-se utilizar será utilizado CP II Z.

Seguindo a norma NBR 1083 o traço utilizado será na proporção de 1:10. Como serão fabricados cerca de 20 tijolos para cada análise de traço. O solo foi previamente seco e destorroado e em seguida passado na peneira 4,75mm. Em seguida é misturado com a quantidade adequada de cimento e água, alcançando homogeneização. O solo foi posto em uma prensa manual do tipo sahara e após prensado levado para cura. Durante a cura, os tijolos devem ser umedecidos durante os 7 primeiros dias, configurando uma vantagem sobre os tijolos de alvenaria convencional, que não podem ficar expostos a umidade, podendo perder resistência. Posteriormente, os tijolos de solo-cimento forma deixados mais 21 dias em repouso e em seguida submetidos aos ensaios de compressão e absorção.

DESENVOLVIMENTO

A necessidade de preservação ambiental e a tendência de escassez dos recursos naturais fazem com que a construção civil passe a adquirir novos conceitos, buscando soluções técnicas que visem à sustentabilidade de suas atividades. Nesse sentido, o aproveitamento dos resíduos de construção e demolição destaca-se como possível alternativa, na medida em que busca valorizar os materiais descartados nas obras de engenharia, atribuindo-lhes a condição de material nobre (PINTO, 1999).

Os benefícios são os retornos referentes à aplicação na reciclagem, que podem ser economia de custos e o produto da venda de materiais reciclados. A economia de custos existe quando conseguimos diminuir os gastos com os materiais que compõe a construção de uma obra, a partir do melhor aproveitamento das matérias-primas e da eliminação das perdas (PAIVA, 2011).

Dessa forma, em meio a essa problemática, o tijolo de solo-cimento torna-se uma excelente alternativa sustentável. Do ponto de vista ecológico, pelo fato de sua composição ser principalmente por solo, que podem ser encontrados mais facilmente em qualquer lugar. Também se destaca nesse sentido o seu processo de fabricação, pelo fato de não ser utilizado queima do tijolo, e sim a prensagem do mesmo para sua moldagem, evitando a emissão de gases como CO e CO₂. Outro grande benefício de se utiliza-lo é a vantagem de poder reutilizar materiais que, até então, seriam considerados como simples entulho, mas que, com a

reutilização dos mesmos, se tornam parte importante da composição base do tijolo ecológico (MORAIS, 2014).

Segundo Cruz et al (1999) a região do nordeste enfrenta crises hídricas constantes. Esse problema decorre pela instabilidade climática da região e por períodos de seca que acontecem, em geral, a cada cinco anos.

De acordo com Soares et al. (2017) no semiárido, nos últimos seis anos, o volume de chuvas tem sofrido com o pouco índice de precipitação. Em 2016 registrou-se a maior seca dos últimos cem anos. Os autores frisam que no ano de 2017, os reservatórios de água no Nordeste contavam, em média, com 16,3% de sua capacidade, cerca de 30% a menos da quantidade registrada no ano de 2012. Dos 533 reservatórios da região nordestina, 142 estão secos (Agência Nacional de Águas - ANA *apud* SILVA, 2017).

A região nordeste tem sofrido com períodos prolongados de seca e vários setores produtivos já estão buscando alternativas para o uso da água e a construção civil é uma das mais interessadas em encontrar substitutos para esse recurso natural. Nos últimos anos, o interesse pela aplicação do solo-cimento como material de construção cresceu em todo o mundo. Como consequência, o número de estudos voltados ao uso desse material também cresceu e a tendência é que essa demanda pela adequação do solo à construção civil se amplie cada vez mais, no caso especificamente desse projeto, ele analisará o tijolo de solo-cimento juntamente com o reuso de água cinza tratada no laboratório e que, obtendo-se o resultado desejado, poderá ser outra forma de reaproveitamento desse material que de certa forma está sendo descartado. Todos esses benefícios ambientais, o tijolo solo-cimento pode trazer um conforto técnico melhor, maior durabilidade, além de ser também mais prático e econômico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo encontra-se em fase preliminar com caracterização dos materiais a serem utilizados e coleta de água para tratamento. Esse trabalho avaliará as influências da adição de água cinza tratada como substituto à água comum em tijolos de solo cimento. Para sua realização, serão confeccionados 20 blocos de cada traço, sendo, um traço de referência, e os outros três, com substituição de 30, 50 e 100% da água comum, pela água tratada proveniente de uso doméstico. Os traços serão produzidos dentro dos padrões exigidos pela ABNT NBR 10836/2013, sendo analisados em seguida quanto à resistência e absorção de água para estudos da viabilidade técnica do uso e aplicação desse material produzido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante dar ênfase no papel que o tijolo solo-cimento pode trazer no meio econômico e sustentável na construção civil, visto que seus materiais são, em grande parte, renováveis, e também há o fato de evitar a propagação de CO e CO₂ no planeta. Além do mais, essa pesquisa também estará responsável por trazer uma segunda forma muito importante de reutilização de natureza não renovável: a água, afinal, é de conhecimento mundial que a mesma possui um papel fundamental no mundo. Com isso, uma água que anteriormente deveria ser jogada fora por conta de suas impurezas pode vir a ser, com o devido tratamento em laboratório, uma outra forma de auxiliar a diminuição de impactos para o meio ambiente, em especial, os impactos que a Engenharia Civil causa.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Tijolo de Solo-Cimento; Água Cinza.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10834: bloco de solo-cimento sem função estrutural-Requisitos.** Rio de Janeiro, 1994.

_____. **NBR 10833: Fabricação de tijolo e bloco de solo-cimento com utilização de prensa manual ou hidráulica-Procedimento.** Rio de Janeiro. 2012

_____. **NBR 10836:** Bloco de solo-cimento sem função estrutural – Análise dimensional, determinação da resistência à compressão e da absorção de água – Método de ensaio. Rio de Janeiro, 2013.

CRUZ, P. H. COIMBRA, R. M., FREITAS, M. A. V. **Vulnerabilidade climática e recursos hídricos no Nordeste.** In.: O Estado das Águas no Brasil/ org. Marcos Aurélio Vasconcelos de Freitas " Brasília, DF: ANEEL, SIH; MMH, SRH; MME, 1999. 334p.

MORAIS, M. **Análise de viabilidade de aplicação do tijolo ecológico na construção civil contemporânea.** Revista Pensar Engenharia - Montes Claros, 2014.

PAIVA, P. **A reciclagem na construção civil: como economia de custos.** Bacharel em Ciências Contábeis - Ribeirão Preto, 2011.

PISANI, M. **Um material de construção de baixo impacto ambiental: o tijolo de solo-cimento.** Revista Aedificandi - São Paulo, 2015.

PINTO, T. M. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** São Paulo, 1999.

SILVA, Cleide. **Nordeste enfrenta maior seca em 10 anos.** 2017. Enviados Especiais a Pernambuco e ao Piauí, O Estado de S. Paulo. Disponível em <<https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,seca-e-recessao-derrubam-economia-do-nordeste-apos-anos-de-avanco,10000098885>> Acessado em 02 de setembro de 2019.

SOARES, Anderson; CARDOSO, Gutemberg; GUEDES, Lenilson; WERIC, Marcos; MONTEIRO, Ecliton; MOURA, Helder; JOSÉ, Marcelo; DINIZ, Renato; CARDOSO, Fábio; CID, Heron; RANGEL, Marcio; NÓBREGA, Rubens; SANTOS, Geovanne; PAZ, João da; FERREIRA, Marcene. **Drama da seca em Campina Grande é destaque no Estadão,** 2017. Disponível em <<http://resumopb.com/noticia/drama-da-seca-em-campina-grande-e-destaque-no-estadao.html>> Acessado em 02 de setembro de 2019.