
TELHAS SUSTENTÁVEIS CONSTRUÍDAS COM FIBRAS NATURAIS

Estudante(s): Davi Dias Santiago (diasdavi288@gmail.com); Pedro Miguel de Oliveira Baliano (pedromiguelbaliano@gmail.com); Victor Hugo de Souza Faria Martins. (victor91206souza@gmail.com)

Orientador(es): Arthur Cunha Pena(arthurgepit2016@gmail.com); Maísa Gonçalves Silva (maisasilva.eseba@gmail.com) Vinícius de Ávila Jagger (viniciusgepit@gmail.com)

Escola: Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia – ESEBA UFU

Resumo:

Este trabalho tem como objetivo à análise da viabilidade da inserção de fibras naturais na massa cimenteira, considerando a substituição das fibras sintéticas, avaliando os aspectos mecânicos desta modificação, de modo a agregar as melhores propriedades destas fibras, garantindo a qualidade do produto, e desenvolvendo um material sustentável. A questão orientadora de pesquisa é: “Qual fibra natural, tratada ou in-natura, mais se adequa a massa cimenteira para a confecção de telhas fibrocimento?”. Para a realização da proposta foi feito o levantamento bibliográfico, para o subsídio para a compreensão e análise da pesquisa. A revisão de literatura foi organizada em tópicos, dentre os quais tiveram maior destaque foram fibras, fibrocimento, propriedades físicas e fibra utilizadas na construção civil. Considerando a revisão da literatura, concluiu-se que as fibras com maior potencial de utilização, foram as fibras de eucalipto, coco e cana-de-açúcar, que foram testadas em laboratório. Destaca-se a bucha vegetal, que apresenta-se como um material a ser analisado devido a resultados encontrados, mas não possui correlação com as fibras cimenteiças convencionais. O estudo foi estruturado conforme a metodologia de engenharia, segundo formação realizada. Como impacto da realização desta pesquisa, pretende-se obter uma telha de fibrocimento sustentável que seja tão eficiente quanto as convencionais, em relação à resistência e custo, além de atender aos requisitos da construção civil quanto à instalação.

Palavras-chave: Fibras naturais; Fibrocimento; Telha Fibrocimento; Massa cimenteira.

Introdução e justificativa

O trabalho concerne-se a uma pesquisa de Iniciação Científica registrada no Grupo de Estudos, Pesquisas e Inovações Tecnológicas (GEPIT), realizada por docentes e discentes da Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia (ESEBA/UFU). Neste relatório serão abordados os primeiros resultados deste estudo embasados prioritariamente nos aspectos teóricos da pesquisa.

A utilização de recursos naturais na construção civil vem ganhando espaço, considerando a preocupação com o meio ambiente, as construções sustentáveis e também os avanços

tecnológicos. Desta forma, o discernimento acerca do desenvolvimento sustentável assenta-se como um assunto em voga para a sociedade, tão quanto, para a engenharia civil, e seguindo nessa perspectiva, compreende-se a importância da discussão do tema da Semana de Ciência e Tecnologia, que é a Transversalidade da Ciência para o Desenvolvimento do Planeta. A presente pesquisa está alinhada com esse estudo, pois a sustentabilidade que é um tema transversal que possui intersecção com os principais componentes teóricos desta proposta de pesquisa, em destaque: a construção civil, o desenvolvimento de novos produtos com menor impacto ambiental, a redução de custos, considerando o avanço e bem estar da população, sem extinção dos recursos, possibilitando acesso às próximas gerações, consequentemente alinhado ao desenvolvimento do planeta.

Nesta linha, este trabalho, busca analisar a possibilidade da inserção de fibras vegetais na massa cimenteira, avaliando os aspectos mecânicos desta modificação, de modo a agregar as melhores propriedades destas fibras, garantindo a qualidade do produto, e desenvolvendo um material sustentável. Acerca desse aspecto, Agopyan (1991) afirma:

[...] a proposta de introduzir uma matéria prima natural, uma fibra, na fabricação da telha fibrocimento se justifica considerando principalmente dois aspectos, um deles apresentado anteriormente, a questão da substituição da fibra de amianto, que atualmente é um componente proibido na composição das telhas. Outro fator se deve ao conforto térmico, proporcionados por inclusão de componentes vegetais a infraestrutura e acabamento na construção civil (AGOPYAN, 1991).

Pesquisas apontam que fibras sintéticas, como a fibra de amianto, possui relação com desenvolvimento de câncer devido a inalação de partículas advindas do desgaste natural, o qual, motiva mais a realização do trabalho. Concorda-se com Agopyan (1991) que o fibrocimento com fibras naturais, torna-se uma possibilidade para a substituição da fibra de amianto, que é tóxica. Desta forma, Agopyan (1991) aponta que, dentre os tipos de fibras naturais, busca-se utilizar as vegetais, pois em relação às fibras animais e minerais, elas apresentam uma extração mais simples e melhores resultados em relação a durabilidade e resistência. Esse mesmo autor destaca as fibras de eucalipto, coco, e da cana-de-açúcar que já são utilizadas na construção civil, o que possibilita obtenção de dados secundários considerando o teste de sua viabilidade, que segundo a literatura apresentam propriedade mecânicas favoráveis na fabricação da telha. Já a fibra de cana-de-açúcar a ser testada, advém da reutilização de subprodutos das indústrias sucroalcooleiras, abundantes na região como as cinzas da cana-de-açúcar, que contribuem para o eixo de sustentabilidade da pesquisa.

Considerando que a pesquisa se encontra na área de engenharia civil, salienta-se a interação de alunos do ensino fundamental, pesquisadores com conceitos físicos e químicos atribuídos ao ensino médio ou superior, desta forma, dá-se a ampliação acadêmica e rompe a estigmatização das pesquisas na área de exatas.

Objetivos

Considerando a proposta de pesquisa apresentada, objetiva-se analisar qual fibra natural, tratada ou in-natura, mais se adequa a massa cimenteira para a confecção de telhas fibrocimentos. Conseqüente, define-se os objetivos específicos, sendo os principais: revisar os conceitos de fibrocimento; compreender as potencialidades das fibras naturais, em destaque as de eucalipto, coco, bucha e cana-de-açúcar no desenvolvimento da massa cimenteira; definir a fibra que mais se adequa a massa cimenteira; definir os testes considerando os padrões anteriormente limitados; confeccionar as placas que serão utilizadas nos testes; coletar e analisar dados, considerando os testes.

Metodologia

O desenvolvimento da pesquisa foi organizado em leituras referente ao tema fibrocimento, o que possibilitou a elaboração de resumos e fichamentos dos textos lidos, que foram discutidos em grupo, juntamente com a orientadora. Este material auxiliou na construção de textos científicos e salienta-se que todas estas produções estão registradas no diário de bordo. As reuniões de orientação são feitas nas sextas-feiras, no período da tarde, no contra turno, e as atividades do projeto iniciaram em abril de 2021. Os encontros semanais foram feitos via Google Meet e Microsoft Teams, considerando a Lei de Segurança e Privacidade dos Dados e a parceria entre a instituição de ensino da pesquisa e as presentes plataformas, seguindo todas as normas e regras relacionadas a pandemia de COVID-19.

Os pesquisadores também buscaram participar dos minicursos ofertados pelo Grupo de Estudos, Pesquisas e Inovações Tecnológicas (GEPIT), grupo do qual o projeto pertence. Todas essas atividades que compõem o registro da pesquisa e estão registrados no diário de bordo. Além disso, o trabalho ampara-se no método hipotético-dedutivo, o qual possibilita construir hipóteses e posteriormente deduzi-las, solucionando investigações ou definindo subseqüentes que deverão

ser observadas. Paralelamente, predomina-se a análise quantitativa, visto que há a busca de dados, através de ferramentas e instrumentos estruturados. A análise desses dados numéricos através de procedimentos laboratoriais, a ênfase a objetividade nessas coletas, presentes no âmbito quantitativo, e a compreensão da totalidade do fenômeno, captando o contexto na totalidade, analisando as informações observadas de uma forma organizada.

Consequente, prepondera-se o local de estudo, o qual será no Sudeste, mais focalizado, na região do triângulo mineiro, local onde os pesquisadores residem, ressalta-se que preocupa-se com a delimitação do universo a ser pesquisado, considerando a utilização da amostragem, delimitada através da inviabilidade do estudo de mais de 11 mil tipos de vegetais diferentes, só na região escolhida, exemplificando a quantidade de elementos no universo a ser pesquisado. Seguindo nessa linha, delimitou-se o critério de inclusão e exclusão, o qual, por exemplo, será circunscrito através de testes nas diferentes fibras, considerando o objetivo da pesquisa, em que a fibra que apresentar melhor resultados, será escolhida.

Outra etapa delimitada pelo grupo foi a coleta de dados, os quais serão operados com os dados secundários, obtidos por outros pesquisadores, será analisada a literatura: tese, material, artigo, relacionado ao tema fibras, e, a partir desses embasamentos, potencializar se aquela fibra deve ser um material incluído ou excluído. Este recurso, torna-se valioso neste período, considerando as dificuldades da realização das etapas práticas da pesquisa no período de pandemia.

Os dados primários, os quais serão coletados direto da fonte, através de testes de laboratório, serão realizados pelos próprios pesquisadores. Logo, delimitaram-se os riscos e benefícios e a análise e interpretação de dados.

A pesquisa ampara-se no aspecto aplicado, amparada na metodologia de engenharia, pois pretende gerar um produto: uma telha fibrocimento. Além disso, a presente pesquisa faz parte de uma pesquisa exploratória, pois visa conhecer mais a fundo, os fatos e fenômenos relacionados ao tema, laboratorial, pois interfere de forma artificial na produção do fato/ fenômeno/processo; permite estabelecer padrão por meio de observação dos dados, e experimental, pois consiste em experimentar, fazer experiência.

Em decorrência da proposta de pesquisa ser relacionada a análise de qual fibra natural, tratada ou in-natura, mais se adequa a massa cimenteira para a confecção de telhas fibrocimentos, faz-se necessário: o levantamento da literatura sobre fibrocimento; os conceitos fundamentais para fabricação da telha; aspectos que definem a legislação das telhas fibrocimento; o processo de

construção, compreendido pelo projeto estrutural, o qual define materiais e componentes. Para compreensão do mesmo, os dados foram organizados em seções, tais como aspectos gerais do fibrocimento, perante a conceituação e legislação; os tipos de fibras naturais; e possíveis testes que podem ser realizados.

Resultados parciais

Considerando o objetivo do trabalho que é a análise de qual fibra natural, tratada ou in-natura, mais se adequa a massa cimenteira para a confecção de telhas fibrocimentos, pautou-se variados testes para as suas realizações. Planejou-se no cronograma da pesquisa, a efetuação de dois testes: a análise da decomposição das fibras determinadas pelo grupo (as quais, serão utilizados protótipos in-natura e outros com fatores decompositores variados), e a confecção de uma massa cimenteira em um corpo de prova, que seguiram as normas brasileiras de técnicas delimitadas pela Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT) de que estipulam os padrões e procedimentos para a construção e testagem de corpos de prova cimenteiros.

No teste de decomposição das fibras, primeiramente, os pesquisadores as cortaram no mesmo tamanho para que elas fiquem uniformes, considerando que a área de contato pode acelerar o processo de decomposição. Logo após, separou-se as fibras em 4 grupos: no primeiro, as fibras passaram pelo teste com a inserção de terra, no segundo, realizou-se o teste inserindo água nas fibras, no terceiro, realizou-se o teste com as fibras naturais sem a inserção de outros componentes, e no quarto, foi feito o teste com as fibras queimadas. No primeiro grupo utilizou-se 3 gramas de cada fibra com 20 gramas de terra, no segundo utilizou-se 3 gramas de cada fibra com 20ml de água, e nos outros utilizou-se 20 gramas de cada fibra para submetê-las a tais situações. Destaca-se que as fibras utilizadas foram a de eucalipto, de coco, de bucha, e cana-de-açúcar.

Foi realizado um teste parcial dos corpos de prova para ratificação de qual modelo utilizar, considerando a delimitação da melhor forma de desenformar os blocos cimenteiros. Os corpos de prova foram construídos segundo as normas da ABNT, para testes com cimento, são corpos cilíndricos, construídos com a razão de 2:1, com relação à altura: diâmetro do corpo redondo, que foi confeccionado com canos de PVC, com 7,5 cm de diâmetro por 15 de altura. Neste teste, foi utilizado uma massa simples de 5:1 (areia: cimento).

Os testes foram divididos em 5 moldes: no primeiro e no segundo molde os corpos foram revestidos com um saco plástico fino e um saco plástico grosso, respectivamente em cada, e preenchidos com a massa determinada. No terceiro, o molde não foi untado nem cortado, apenas preenchido com a massa determinada. Já no 4 realizamos um processo diferente, o corpo foi untado com óleo vegetal, foi cortado lateralmente em 1 parte, no sentido vertical, abrindo-o em uma parte na direção da altura, e desta forma, para fixar o corpo, utilizou-se uma braçadeira envolvendo-o. Já no 4 o corpo foi untado com óleo vegetal, novamente, entretanto, foi cortado lateralmente em 2 partes, no sentido vertical, abrindo-o em duas partes na direção da altura, e desta forma, para fixar o corpo, foi utilizado duas braçadeiras envolvendo-o.

Destaca-se que os corpos de provas seguiram todas as normas da ABNT, e ambos os testes foram realizados com as EPI'S apropriadas, além de seguir os protocolos de biossegurança da Universidade Federal de Uberlândia, em vigência considerando o período de pandemia e a prevenção necessária, devido a covid-19.



Imagem 1: Corpos de Prova confeccionados pelos pesquisadores.

Fonte: Acervo dos pesquisadores.

Destaca-se que a fibra de bucha e a de coco ficou inviável com a queima. E, a divisão em grupos das fibras justifica-se devido a diferentes perturbações e intempérie que a fibra pode sofrer, ao compor a telha, além de justificar qual modo deveu utiliza-las na massa. Ademais, foi realizado o teste de corpo de prova parcialmente para identificar qual modelo seria viável para confecção dos efetivos corpos de prova, e desta forma, vimos que o corpo de prova com apenas 1 corte e untado com óleo vegetal se apresenta como melhor modelo.

Salienta-se que devido ao tempo pandêmico, a realização destes testes ainda estão em composição e desta forma, devido ao tempo de observação que cada um necessita, não se apresenta resultados concretos sobre as fibras.

Conclusões

A pesquisa ainda está em desenvolvimento, tem-se que os principais resultados já alcançados são a revisão dos materiais de pesquisa referentes a 2018, delimitação das ações de pesquisa, elaboração um cronograma, registro das ações da pesquisa em um diário de bordo e compreensão das etapas e processo de um projeto de pesquisa, a realização parcial dos testes.

Como impacto da realização desta pesquisa, pretende-se obter uma telha de fibrocimento sustentável que seja tão eficiente quanto as convencionais, em relação à resistência e custo, além de atender aos requisitos da construção civil quanto à instalação.

Referências

Neville. A. M. **Propriedades do concreto** [recurso eletrônico]. Tradução. Cremonini. R. A. - 5. ed. - Porto Alegre: Bookman, 2016.

LEE, A. **O impacto da substituição do telhado de fibrocimento**. Monografia. Departamento de engenharia de Construção Civil. Escola Politécnica. Universidade de São Paulo: São

Paulo, 2000. 11p. SOARES, V.; TEIXEIRA, V. **Fibras vegetais na construção civil**. Minas Faz Ciência. 2015.

Disponível em: <<http://minasfazciencia.com.br/2015/09/30/fibras-vegetais-na-construcao-civil/>>. Acesso em junho de 2021.

ZARDO, A. M, et al. **UTILIZAÇÃO DA CINZA DE BAGAÇO CANA-DE-AÇÚCAR COMO “FILLER” EM COMPOSTO DE FIBROCIMENTO**. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, 2004.

BOYNARD, C.A., D’ALMEIDA, J.R.M. **Evaluation of towel gourd as reinforcement in composite materials**. In: **International symposium of natural polymers and composites**, 2, Águas de São Pedro - SP. Anais... Águas de São Pedro - SP. Brasil 1988. p99-101, 1998.

QUERIDO, Victor. **Estudo da Inserção de Fibra de Bucha Vegetal como Reforço Estrutural em Matrizes Cimentícias**. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/34972/34972.PDF>>. Acesso em junho 2021.

PIRES, Joyce. **FIBRAS NATURAIS: Características químicas e potenciais aplicações**. Universidade Estadual Paulista, 2009. Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/120614/pires_jsc_tcc_botib.pdf?sequence=1>. Acesso em junho 2021.

TONOLI, Gustavo. **Fibras curtas de Eucalipto para novas tecnologias em fibrocimento.** Universidade de São Paulo, 2009. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/88/88131/tde-18022010-142936/publico/GustavoHDTonoli_VersaoDefendida.pdf>. Acesso em junho 2021.

SAVASTANO Jr., H. **Materiais à base de cimento reforçados com fibra vegetal: reciclagem de resíduos para a construção de baixo custo.** 2000. 144 f. Tese (Livre-Docência) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.