

---

## **INOVAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: A UTILIZAÇÃO DA FIBRA DE EUCALIPTO NA FABRICAÇÃO DE TELHAS FIBROCIMENTO**

### **Estudantes:**

Anna Laura Ferreira Bernardes

Arthur Cunha Pena

### **Orientadores:**

Máisa Gonçalves da Silva

Raquel Fernandes Gonçalves Machado

### **Escola:**

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

## **INTRODUÇÃO**

Este projeto pretende-se investigar a modificação da produção de telhas de fibrocimento considerando a substituição de fibras sintéticas por naturais, com o objetivo de produzir uma telha sustentável que proporcione ao ambiente uma temperatura amena, o que é favorável para a saúde humana (SAMPAIO et al, 2009). E possivelmente viabilizará conforto térmico de modo a diminuir gastos com o possível uso de ar condicionado e conseqüentemente diminuir gastos relacionados à energia elétrica. A utilização de fibras naturais e a possível redução de energia contribuem para o eixo do grupo de pesquisa, que é sustentabilidade.

As fibras sintéticas utilizadas na fabricação de telhas de fibrocimento são produzidas artificialmente e quimicamente, processo este que pode gerar prejuízos à saúde, dependendo do desgaste que o material vai sofrendo; e ao meio ambiente, pois o material sintético não é biodegradável.

Considerando o objeto de estudo da pesquisa, elenca-se alguns aspectos importantes, primeiro de compreensão da telha fibrocimento, para depois pontuar possíveis modificações as quais podem ser feitas, isto embasados nos levantamentos bibliográficos realizados durante este período.

---

Fibrocimento é uma mistura de fibras (vegetais, sintéticas ou minerais) com cimento e outros aditivos, portanto, telhas de fibrocimento são telhas constituídas por cimento e fibras sintéticas (MEHTA; MONTEIRO, 1994).

A proposta de introduzir uma matéria prima natural, uma fibra, na fabricação da telha fibrocimento se justifica considerando principalmente dois aspectos, um deles, 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).

Neste sentido, a partir das argumentações expostas, endossou-se na realização da proposta de pesquisa, que será orientada na busca da resposta da questão: “Como proporcionar conforto térmico a partir da modificação ecológica de telhas de fibrocimento?”. Com o objetivo de produzir uma telha de fibrocimento que possibilite a redução da temperatura ambiente em construções, de modo a proporcionar conforto térmico, por meio da modificação da matéria prima utilizada, incluindo fibras naturais na mistura.

## **TELHA FIBROCIMENTO**

Existem vários tipos de telhas, como as de barro, cerâmica e fibrocimento. O fibrocimento é uma mistura de fibras (vegetais, sintéticas ou minerais) com o cimento e outros aditivos, apresentando uma densidade relativa menor que os materiais cerâmicos e maior resistência ao impacto. Telhas de fibrocimento são telhas constituídas por cimento e fibras sintéticas, essas são fibras químicas que são o acrílico, o náilon, o poliéster, o polipropileno e a fibra elastomérica.

### **Definição do Modelo de Telha Fibrocimento do Protótipo**

Por meio de pesquisas, elencou-se que, para a produção do protótipo de telha deste projeto, utilizar-se-á o modelo Ondulado, de acordo com a marca Brasilit (SAINT-GOBAIN, 2014), pois esse modelo apresenta bom resultado em qualquer cobertura utilizada tais como residências, comércios e indústrias, sendo residências o principal objetivo. Utilizando as telhas com ondulações de 6 cm de altura.

Este modelo, como destacado, possui dentre as suas principais características a versatilidade. A definição do modelo levou em consideração o estudo minucioso dos modelos disponíveis, além de contar com a colaboração, com relação a doações de canteiros de obras e

---

também de comerciantes locais, para confeccionar os moldes, outro fator determinante na escolha do modelo.

Por último, o fator determinante foi a pesquisa de mercado, por meio da mesma definiu-se que o modelo escolhido considerando as dimensões são os mais comercializados. Justificando assim a escolha do modelo e das dimensões da telha.

## **FIBRAS**

Segundo Savastano (2000), as fibras são estruturas filamentosas presentes nos tecidos animais e vegetais e em algumas substâncias minerais, ou podem ser também artificiais ou sintéticas, por tanto, existem diferentes tipos de fibras: naturais, não naturais, inorgânicas, funcionais, nanofibras e multicomponentes.

### **Delimitação da Fibra a ser Utilizada no Protótipo**

Neste projeto utilizar-se-á as fibras de eucalipto, pois essas apresentam diversas vantagens, as quais atendem aos interesses deste projeto. As fibras de eucalipto apresentam uma das melhores dispersões na “matriz cimentícia”, e fornecem maior densidade de fibras em massa ou em volume.

O eucalipto utilizado é o da espécie, *Eucalyptus Regnans*, é classificado como uma madeira dura sendo que suas fibras apresentam grandes diferenças em relação a madeiras moles. Suas fibras são muito mais curtas, apresentam parede celular mais espessa, uma maior quantidade de vasos de parede fina e menor diferença entre madeiras mais jovens e velhas (TONOLI, 2009). As fibras curtas permitem um reforço efetivo da matriz frágil, diminuindo a propagação das fissuras, o que contribuiu para o melhor desempenho mecânico dos compósitos após envelhecimento.

## **TESTES: ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Tendo em vista o objetivo de produção de um protótipo de telha capaz de reduzir a temperatura ambiente, organiza as etapas de funcionamento dos estudos, levando em consideração alguns processos de pesquisa. Dentre esses processos, destaca-se a extração de fibras de eucalipto, preparação das fibras, incineração do material, trituração, foram etapas vivenciadas na pesquisa. Todas as ações objetivavam a confecção do protótipo, visando a

---

produção da telha, considerando conforto térmico, elementos estes que fundamentariam a análise térmica e análise das propriedades físicas, considerando a resistência dos materiais.

Inicialmente, realizaram-se estudos, levantamentos bibliográficos e revisões de literatura para melhor compreensão do objeto de estudo. Após a realização destas atividades e elaboração de diários de bordos, os quais foram corrigidos pela orientadora do grupo, iniciaram-se os processos de pesquisa, nos quais se encontram a parte prática do projeto.

### **Produção do Protótipo**

Devido à dificuldade na produção de um protótipo no formato da telha, produziu-se placas com quatro porcentagens diferentes de cada material. Para realizar os testes, referentes a resistência e dilatação térmica, e após análise, concluindo assim qual mistura irá apresentar melhores resultados. Deste modo, a amostra que apresentar melhor resultado, será utilizada para produção do protótipo final com o formato da telha.

**Imagem 1:** Placa do Protótipo de Fibrocimento



**Fonte:** arquivo dos autores

As misturas das placas são constituídas por cimento Portland, fibras, areia e água, dentre outros materiais, considerando o registro intelectual, o andamento da patente de pesquisa, não serão divulgados as medidas utilizadas para a confecção do material.

### **CONCLUSÃO**

Amparado no estudo teórico da pesquisa, que consistiu na análise de diversas referências, definiu-se o modelo de telha, a fibra a qual foi utilizada, os testes os quais seriam analisados, considerando que a fundamentação é uma etapa importante, independente da etapa de pesquisa, inclusive na parte prática.

---

Deste modo, embasados na parte teórica, e tendo realizado uma fração da parte prática, conclui-se que é possível confeccionar uma mistura de fibrocimento, utilizada para produção de telhas. Destaca-se que nessa não há fibras sintéticas, pois o processo de fabricação delas pode ser prejudicial ao ser humano e também ao ambiente, por isso optou-se por usar fibras naturais, as quais, não oferecem riscos significativos e possuem propriedades favoráveis à telha, como durabilidade e resistência.

Com base no levantamento de informações sobre diversas fibras vegetais, segundo diferentes critérios, que forneceram subsídio, determinando, como fibra possível para confecção da telha, as fibras de eucalipto, pois apresentaram melhores resultados, como maior adesão à matriz; mais curtas; mais duras.

Considerando as etapas de pesquisa, terminando o estudo teórico e definiram-se os possíveis testes, quase todos os que foram listados já foram realizados, que se basearam na extração e na preparação das fibras de eucalipto, produção do protótipo da telha, análise matemática para descobrir as dimensões da telha, análise da temperatura da construção coberta pela telha confeccionada e análise das propriedades físicas.

Para produção do protótipo, foi necessária a fabricação de um molde, feito de gesso, e durante o processo houve problemas tais como a fixação do gesso na telha, mesmo impermeabilizada e dificuldade para separação do gesso e telha convencional, devido à agilidade em que o gesso se tornava rígido, secando e fixando o material. Devido a estes fatos, optou-se por produzir apenas algumas amostras de massas (medida provisória), as quais serão analisadas, e a partir dessas será escolhida a massa que seria utilizada no protótipo final.

Quanto aos testes referentes à análise da temperatura das construções cobertas pela telha confeccionada e análise de propriedades físicas da matéria, ainda não foram concluídos, desta forma, os mesmos não estarão presentes neste relatório de pesquisa. Para a temperatura pretende-se construir casas de madeira que suportem a telha e a utilização de termômetros eletrônicos que computam as temperaturas em graus Celsius. E para avaliar os dados quanto às propriedades físicas, estabeleceu-se parceria com a Universidade Federal de Uberlândia, então serão utilizados os equipamentos da área de Engenharia Civil sobre a resistência dos materiais.

Para os próximos meses, realizar-se-á esses testes e assim concluir esta etapa da pesquisa, avaliando a hipótese levantada no início do trabalho, de que a telha fibrocimento com fibras naturais proporcionará conforto térmico aos ambientes que está revestindo.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOPYAN, V. *Materiais reforçados com fibras para a construção civil nos países em desenvolvimento: o uso de fibras vegetais*. 1991. Tese (Livre Docência) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. *Concreto estrutura, propriedades e materiais*. Editora PINI: São Paulo, 1994.

SAINT-GOBAIN. *Telhas de Fibrocimento Brasilit*. Centro de treinamento Brasilit. 2014. Disponível em: <<http://www.brasilit.com.br/sites/default/files/treinamentos/pdf/apostila-telhas-de-fibrocimento-2014.pdf>>. Acesso em abril de 2018.

SAMPAIO, C.A.P. et al. *Temperaturas superficiais de telhas e sua relação com o ambiente térmico*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 38. Juazeiro/Petrolina, 2009.

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.

TONOLI, G. H. D. *Fibras curtas de Eucalipto para novas tecnologias em fibrocimento*. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos. Instituto de Física de São Carlos. Instituto de Química de São Carlos. Universidade de São Paulo: São Carlos, 2009. p. 148. Disponível em: <<http://pct.capes.gov.br/teses/2010/33002045017P6/TES.PDF>>. Acesso em maio de 2018.