

## **Desenvolvimento de Capa de Celular Biodegradável composto por Produtos de Biomassa Reforçado com Fibras Vegetais**

**Estudante(s): Lavínnia Lagares Mota, Davi Dias Santiago, Heytor Cunha Rocha**

**Orientador(es): Maísa Gonçalves Silva, Fellipe André Diniz Prudente**

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

### **Resumo**

No mundo, existem mais celulares do que pessoas, e estes em sua grande maioria possuem acessórios, que atendem as necessidades dos consumidores, alguns já são fornecidos pelos fabricantes, como fones de ouvido, carregador, cabo USB, a capinha de celular não é um destes elementos. Desta forma, possui significativo mercado, devido a sua funcionalidade, que pode ser uma questão de proteção e/ou uma questão estética. Aproximadamente 44% dos proprietários de smartphones, substituem ou adquirem outro aparelho a cada dois anos, gerando assim uma demanda de adequação ou criação de novos modelos de capinhas. Devido à resistência e durabilidade, ou seja, a sua tenacidade, a mesma, geralmente é feita de TPU (Poliuretano Termoplástico), material que quando descartado de forma incorreta é prejudicial ao meio ambiente, considerando o seu período de decomposição, que pode chegar a centenas de anos. Dessa forma, a questão de pesquisa que orienta o trabalho é: “Como confeccionar uma capinha biodegradável que atenda às recomendações das agências e normas reguladoras?”. O objetivo do projeto consiste em construir uma capinha para celular, que seja biodegradável, considerando a utilização de fibras vegetais. A pesquisa estará embasada na revisão bibliográfica de estudos já desenvolvidos, que fornecerá suporte para definição das fibras a serem analisadas, amparada nas características de maleabilidade, resistência ao impacto e tenacidade do produto. A partir de testes com estas fibras, ocorrerá a definição de qual fibra vegetal será utilizada, atendendo os objetivos pré-estabelecidos. Considerando os princípios da física de materiais, os testes listados para avaliação da qualidade do produto desenvolvido, são os de tração e tenacidade. Como resultado deste estudo, espera-se desenvolver uma capinha de celular que seja resistente e flexível, mas principalmente que apresente as características biodegradáveis de um produto, aliadas a competitividade de mercado, atendendo assim os princípios da bioeconomia.

**Palavras-chave:** Biodegradável, Capinha de Celular, Fibras Vegetais.

### **Introdução**

Historicamente, o ser humano causa um grande desgaste mundial de plástico, um resíduo que é prejudicial ao meio ambiente e demora cerca de 400 anos para se decompor totalmente na natureza. O mesmo, em sua maioria, é descartado em um local inadequado e por isso é prejudicial a natureza, porém a maioria dos seres humanos apenas utilizam e o descartam sem se atentar nas consequências que isso irá causar ao meio ambiente, apenas pensando na praticidade e na própria comodidade, percebendo isso em situações críticas que prejudicam a própria espécie humana.

Segundo Walbatroz (2013), tem-se que o plástico é um dos materiais mais utilizados, compondo basicamente o lixo doméstico e industrial. Com a revolução do plástico, desde 1950, a humanidade já produziu 8,5 milhões de toneladas deste material, sendo este normalmente descartado, apenas 20 anos depois iniciou-se a preocupação e estudos para reciclagem desse material.

No mundo, existem mais celulares do que pessoas, e estes em sua grande maioria possuem acessórios, que atendem as necessidades dos consumidores, alguns já são fornecidos pelos fabricantes, como fones de ouvido, carregador, cabo USB, a capinha de celular, normalmente, não é um destes elementos. Desta forma, possui significativo mercado, devido a sua funcionalidade, que pode ser uma questão de proteção e/ou uma questão estética.

Aproximadamente 44% dos proprietários de smartphones, substituem ou adquirem outro aparelho a cada dois anos, gerando assim uma demanda de adequação ou criação de novos modelos de capinhas. Com a mudança de aparelho gera-se o descarte deste material, se o mesmo for destinado incorretamente pode agravar os problemas causados pelo plástico.

Deste modo, a proposta se justifica, tendo como base o desenvolvimento de um produto biodegradável, minimizando os impactos ambientais. Portanto, considera-se investigar uma maneira de produzir uma capinha de célula biodegradável, considerando as fibras vegetais a base para essa produção, para que a mesma fique semelhante ao material utilizado atualmente para construir uma capinha convencional atualmente comercializada.

O objetivo do projeto consiste em construir uma capinha para celular, que seja biodegradável, considerando a utilização de fibras vegetais. Para obter o objetivo geral, os específicos são: fazer buscas e estudos de trabalhos já desenvolvidos disponíveis na literatura; buscar cursos e minicursos para entender os processos e técnicas de coleta de dados; estudar as propriedades físicas da matéria; compreender as normas e técnicas de fabricação de uma capinha; realizar parcerias com outros projetos de pesquisa, testando a viabilidade do bioplástico compostável desenvolvido na fabricação da capinha do celular; analisar quais as principais propriedades físicas relacionadas a uma capinha de celular convencional; avaliar os métodos de extrações das fibras nas plantas estudadas; desenvolver protótipos a partir dos materiais estudados; verificar como realizar os experimentos, para verificar flexibilidade e resistência do material fabricado; identificar materiais, os quais podem impermeabilizar o protótipo; avaliar se é possível usar a cera de abelha como impermeabilizante para as capinhas; analisar o mercado, identificando produtos similares, que possibilitariam ajustes; definir o tamanho da amostra, para

a comercialização do produto; quantificar gastos com materiais e custo de fabricação, para definição do valor do produto.

## **Metodologia**

A metodologia do projeto é fundamentada em pesquisas realizadas por todos os membros do projeto, definidas por reuniões semanais com os orientadores. Em um primeiro momento, será organizado materiais de trabalhos que abordam temas e assuntos semelhantes da pesquisa, processo esse que será realizado durante todo o desenvolvimento da proposta.

A pesquisa estará embasada na revisão bibliográfica de estudos já desenvolvidos, que fornecerá suporte para definição das fibras a serem analisadas, amparada nas características físicas da matéria de maleabilidade, dureza e tenacidade, e nos aspectos estéticas. Além da leitura, considerando a formação dos pesquisadores buscou-se fundamentação quanto a análise física e estatística de um trabalho.

Outra etapa importante da pesquisa será a investigação de como poderá ser a receita para o desenvolvimento da capinha biodegradável. As leituras pontuais de trabalhos relacionados ao bioplástico compostável terá importância para saber como é desenvolvidas receitas de materiais que se assemelham ao plástico, o mesmo que é o mais utilizado na produção de capinhas de celulares.

Após as definições e produções das receitas, será acrescentado as fibras vegetais selecionadas na mistura, e assim será observado o comportamento do produto, em relação ao tempo de compostagem, assim como os testes práticos, com a avaliação química e física dos resultados obtidos.

Ponderou-se a parceria entre pesquisas realizadas no Grupo de Estudos e Pesquisas em Inovações Tecnológicas (GEPIT), para utilização do bioplástico. A partir de testes com estas fibras, ocorrerá a definição de qual fibra vegetal será utilizada, atendendo os objetivos pré-estabelecidos. Com bases nos estudos e testes realizados, iniciar-se-á fabricação da capinha considerando o modelo pré-estabelecido, neste momento serão corrigidos os parâmetros ainda não alcançados.

## **Propriedades físicas da matéria**

Considerando que o projeto necessita de entendimentos sobre as características físicas de uma capinha convencional para desenvolver o protótipo sustentável, juntamente com a formação dos pesquisadores, foi feito o estudo das propriedades físicas da matéria. Dessa forma, essas referenciais auxiliarão nos testes que serão feitos para aproximar as características do protótipo a

ser desenvolvido com a de uma capa de celular convencional, analisando os resultados obtidos com os mesmos.

As propriedades físicas são as características que se podem observar sem mudar a identidade dessa substância, relacionam-se com transformações físicas. Como por exemplo: Cor, dureza, estado físico, temperatura, massa, ponto de fusão, ponto de ebulição, densidade. As mesmas são divididas em três partes: gerais, específicas e organolépticas.

As propriedades gerais são aquelas que toda matéria possui independente das diferenças as quais a defini. As organolépticas são as propriedades percebidas pelos sentidos, olfato, paladar, olhar, odor, sabor. As específicas são as propriedades que diferem uma matéria da outra, algumas delas serão citados abaixo.

**Dureza:** resistência de um material ao ser riscado por outro. O material com mais dureza existente nos dias de hoje é o diamante que usado para cortar vidro, pois risca qualquer material.

**Brilho:** propriedade que faz uma matéria refletir a luz de modo diferente, sendo estes modos: transparente, opaco, fosco, translúcido e brilhoso.

**Maleabilidade:** É a capacidade que a matéria tem de ser moldada ou transformada em lâminas ou chapas finas para produzir diversos objetos

**Solubilidade:** característica de um material dissolver o outro, a água por exemplo, consegue dissolver várias substâncias como cloreto de sódio (sal), sacarose (açúcar) e outras. A temperatura influencia diretamente na solubilidade de um material assim como o solvente e o soluto.

**Tenacidade:** capacidade de uma matéria resistir ao impacto produzido por outra matéria. O diamante consegue riscar qualquer material porque ele possui bastante dureza, porém, ele se quebra facilmente, pois não é tenaz e é frágil.

## **Fibra**

Como principal reforço para produzir os materiais que atendem as propriedades de uma capinha de celular será a utilização de fibras. O reforço da mesma fornece melhoras em algumas propriedades mecânicas, contribuindo assim para o desenvolvimento do protótipo. As mesmas podem ser classificadas como sintéticas, naturais e artificiais.

As fibras naturais são encontradas na natureza e são classificadas quanto à origem em: minerais, animais e vegetais. Para a pesquisa, serão utilizadas as fibras vegetais, que possuem origem celulósica. Dentre elas, pode-se citar as fibras da folha de eucalipto, da folha de bananeira e da casca da batata doce.

## Resultados e discussões

Os resultados apresentados são resultados parciais, devido o projeto ainda estar em desenvolvimento, a previsão para data final de registro é de abril de 2020, desta forma será apresentado todos os resultados obtidos até o momento.

As fibras vegetais não se encontram puras na natureza, portanto, para a extração e o processamento das fibras de eucalipto, foi selecionado as folhas secas e a queimamos. Após esses passos colocou-se o material em um processador inapto ao uso culinário até que a folha virasse um pó, foi peneirado e a partir desse momento a fibra estava pronta para ser inserida na receita. O processo de extração da fibra de bananeira foi idêntico ao da fibra de eucalipto.

Além das fibras escolhidas fizemos teste para a produção da capinha com a fibra da casca de batata doce. Para a sua extração em um primeiro momento, foi retirada a casca da batata com uma faca convencional. Após descascar foi feito o processo de secagem da fibra, aquecendo a casca a uma temperatura de 200° por 30 minutos e então a mesma foi triturada, para ser acrescentada na mistura da massa que será feita a capinha.

**Figura 1:** Extração da casca de batata doce



Fonte: Autores

**Figura 2:** Queima para processo da fibra de eucalipto



Fonte: Autores

Para produção do material, foi confeccionado três receitas uma a base de polvilho, de

amido e da proteína do leite, e assim adicionada uma fibra vegetal citada acima em cada uma das receitas.

Em um primeiro momento da confecção foi a receita foi feita exatamente igual aos referenciais de trabalhos já desenvolvidos (sem adição das fibras), após isso foi feita a mesma receita adicionando com as fibras que foram extraídas.

A primeira receita era composta pelos seguintes elementos: 200 ml de água, 6 colheres de sopa de polvilho, 1 colher de sopa de glicerina e 1 colher de sopa de vinagre, foram utilizados, o vinagre e a glicerina como forma de conservantes e plastificantes.

A segunda receita era composta por: Água; Amido de milho; Glicerina; Vinagre. O processo para obtenção da segunda massa foi análogo ao primeiro substituindo o polvilho por amido de milho.

A terceira receita era composta por: 500 ml de leite e 250 ml de Vinagre, um pano e dois recipientes. Primeiro leva-se o leite ao fogo até atingir uma temperatura morna (observação: não deixe que o leite ferva), depois tira-se do fogo e adiciona o vinagre e meche até que a proteína se separe do soro do leite. Logo em seguida cõa-se essa mistura no pano e espreme, retirando todo o líquido da mistura, logo depois é só retirar o que sobrou do pano e moldar no formato do objeto que se deseja e deixar secar por até duas semanas.

Após a criação das massas, foram acrescentadas a cada uma, as fibras de folha de eucalipto, da casca da batata doce e da folha de bananeira. Antes da confecção da receita, foi levantada a hipótese de que com a adição das fibras, a massa possuiria a ter mais resistência considerando a consistência em relação à massa pura.

Como parte do processo para obtenção do material da capa de celular, teria que esperar a massa ficar com uma textura firme e mais resistente. Porém, antes que a massa atingisse a textura necessária, a mesma apresentou bolor de fungos durante esse tempo, o que inviabilizaria o processo desejado. Devido a esse imprevisto, foi realizado outro processo de confecção de massas para a capa de celular, dessa vez acrescentando sal e canela (conservantes naturais), ponderando-se que a massa tenha uma maior durabilidade em relação ao tempo de decomposição.

## **Conclusões**

Como o produto está sendo desenvolvido pelo grupo de pesquisa ainda não foi produzido no formato e espessura de uma capinha convencional, pois ainda está sendo estudado o quanto a

massa dura sem começar o processo de decomposição, e assim que as massas se mostrarem duráveis pretende-se dar forma a capinha, utilizando o molde feito com o gesso.

Além disso, após a realização do produto com a textura mais firme e durável, será iniciado o processo de testes físicos, que foi visto nas revisões de literatura, para saber o quanto o material é tenaz, maleável e com uma boa dureza.

Ainda não foi estabelecido um preço para a capa, principalmente pois ainda não foi produzido a versão final do que seria o acessório de celular sustentável que irá substituir o TPU. Assim que a criação for finalizada, será feito uma tabela de preços, pensando em todas as etapas de desenvolvimento do produto.

Considerando as etapas de desenvolvimento do trabalho, está sendo realizado ações com que haja um decréscimo no uso do plástico, que causa tantos danos ao meio ambiente, por isso a importância desse trabalho, ampliando a possibilidade garantir um futuro melhor para as próximas gerações.

## Referências

BRÜSEKE, F. J. **O Problema do Desenvolvimento Sustentável**. In: CAVALCANTI, C. (org.). *Desenvolvimento e Natureza: estudos para uma sociedade sustentável*. 4 ed. São Paulo: Cortez; Recife, PE: Fundação Joaquim Nabuco, 2003.

CESTARI, Sibeles; MENDES, Luis Cláudio. **COMPÓSITOS POLIMÉRICOS COM FIBRAS VEGETAIS**. 2010. Dissertação (Ciência e Tecnologia de Polímeros) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

CORRADINI, Elisângela *et al.* **Amido Termoplástico**. Embrapa Instrumentação Agropecuária: Embrapa, 2007.

FREITAS, D. **Fibras naturais**. *Fibre the future*. Fibrenamics. Universidade do Minho: Sciencentris, 2018. Disponível em: <<https://www.web.fibrenamics.com/pt/conhecimento/as-fibras/fibras-naturais/>>. Acesso em maio de 2019.

HIBBELER, R. C. **Resistência dos Materiais**. 7<sup>a</sup> Ed. Pearson Prentice Hall: São Paulo, 2010.

WALBATROZ, D. **Quanto Tempo Leva um Bioplástico para Biodegradar?**. Instituto de Incentivo e Desenvolvimento de Embalagens Ambientais, Inovação e Sustentabilidade. 8 mai. FUNVERDE: Instituto Ideias, 2013. Disponível em: <<https://www.funverde.org.br/blog/quanto-tempo-leva-um-plastico-para-biodegradar/>>, acesso em mai. de 2019.