

1

Introdução

Atualmente as questões ambientais trazem a tona uma série de quadros problemáticos que estão a nossa volta, principalmente a degradação do meio ambiente. OLIVEIRA et al., (2007) afirmam que este processo de degradação tem como causa maior o aumento da produção nas atividades industriais iniciadas a partir da Revolução Industrial e intensificadas na segunda metade do século XX. Assim, diante do uso exacerbado de matérias-primas de fontes não renováveis e que já apresentam sinais de escassez, faz-se necessário produzir materiais mais ecológicos utilizando para tanto, fontes renováveis.

Nesse contexto, a área de materiais compósitos possui atualmente como uma de suas maiores áreas de interesse, o desenvolvimento de compósitos poliméricos reforçados por fibras vegetais. Este interesse tem origem no fato de que os compósitos poliméricos são reforçados em sua maioria, por fibras sintéticas, porém, em razão da sua baixa biodegradabilidade e origem não renovável (petróleo), é preciso substituí-los por materiais ecológicos e amigáveis ao homem.

Dentre os materiais ecológicos, a poliuretana derivada de óleo de mamona (*Ricinus communis L*) e a fibra de ubuçu (*Manicaria saccifera*) se configuram em objetos de estudo desta proposta de trabalho. Estes materiais foram utilizados na fabricação de um compósito polimérico visando sua aplicação em pisos e revestimentos. Paralelo ao desenvolvimento deste compósito foi realizado também um estudo de design ao se projetar um piso do tipo taco e uma identidade visual que o identifique num possível mercado consumidor.

A ubuçu é uma palmácea encontrada em países da América Central e do Sul, sendo que, no Brasil, a fibra é encontrada principalmente na Região Norte. O uso da fibra de tururi (obtida da palmeira ubuçu) por parte de pequenas empresas do Amapá e Santa Catarina (setor têxtil) faz com que a mesma seja divulgada em âmbito nacional e internacional. Apesar do uso já bastante divulgado, ainda não foram realizados estudos mais aprofundados a respeito das potencialidades físico-

químicas e mecânicas da fibra do ubuçu visando sua aplicação em materiais compósitos poliméricos.

A poliuretana derivada do óleo de mamona é um polímero considerado ecológico, por não se originar de fontes petrolíferas. Este material vem sendo utilizado em várias áreas, tais como o setor de telecomunicações, redes de telefonia, medicina, eletro-eletrônicos, automobilístico, tintas e vernizes, adesivos, espumas e elastômeros. De acordo com um de seus fabricantes, a PROQUINOR, a resina de mamona apresenta uma química renovável, não agressiva ao homem ou ao seu meio ambiente, desenvolvendo, com consciência, a tecnologia verde em benefício da sociedade. SCHUH & GAYER (1997) citam que quando fibras naturais vegetais são associadas às resinas derivadas de óleos vegetais forma-se uma classe de materiais chamada “ecocompósito”. Os ecocompósitos são constituídos por ao menos uma fase biodegradável e/ou fases que demandem menor consumo de energia para sua produção, portanto, a união da fibra de ubuçu com a resina de mamona representa o que é conhecido por “ecocompósito”. Os ecocompósitos desenvolvidos com materiais provenientes da biomassa vegetal apresentam baixo custo, menor densidade, redução na emissão de gás carbônico, quando comparados aos compósitos com fibras inorgânicas (BOGOEVA et al., 2007).

A natureza das fibras vegetais, rica em hidroxilas, sugere que elas são particularmente úteis em sistemas termorrígidos, tal como o poliuretano, onde o grupo hidroxila das fibras pode reagir com o grupo isocianato do poliuretano. Poliuretanos são polímeros muito versáteis onde, pela escolha adequada dos seus elementos, podem ser preparados como um termoplástico, termorrígido, elastômero, espuma rígida ou adesivo. Pode ser derivado tanto do petróleo ou de óleos vegetais, o que o torna um grande atrativo no ramo dos chamados “eco compósitos” (SILVA, 2003).

A utilização de recursos naturais renováveis na fabricação dos chamados ecocompósitos representa uma alternativa de grande potencial econômico para indústrias que querem se destacar no mercado fabricando produtos eco-eficientes. Dessa forma, o desenvolvimento desta pesquisa vai ao encontro desses interesses tanto econômicos quanto ecológicos, pois a resina de mamona e a fibra de ubuçu são matérias-primas oriundas da biomassa, sendo, portanto, recursos renováveis.

A originalidade deste estudo baseia-se no desenvolvimento, caracterização e aplicação de compósitos a base de uma fibra vegetal pouco conhecida (ubuçu/tururi) e a resina poliuretana derivada do óleo de mamona, obtendo-se um compósito com características sustentáveis.

O fluxograma da Figura 1 ilustra como o compósito foi caracterizado. A princípio a fibra de ubuçu foi analisada separadamente através de análises térmicas, químicas, físicas e mecânicas. Após estes ensaios individuais, foram estudadas as propriedades do compósito formado pela fibra de ubuçu e resina de mamona. Desta forma, foram avaliadas as propriedades mecânicas em tração, flexão, compressão normal e paralela, abrasão e impacto, propriedades térmicas (Análise Termogravimétrica – TGA; Análise Térmica Dinâmico Mecânica – DMTA e DSC), características estruturais (Difração de Raios X e FTIR) e propriedades morfológicas (Microscopia Eletrônica de Varredura - MEV/EDS). As fibras de ubuçu não receberam nenhum tratamento químico, já que o objetivo foi utilizá-la *in natura* e oferecer um processo de fabricação do compósito o mais ecológico, econômico e acessível possível.

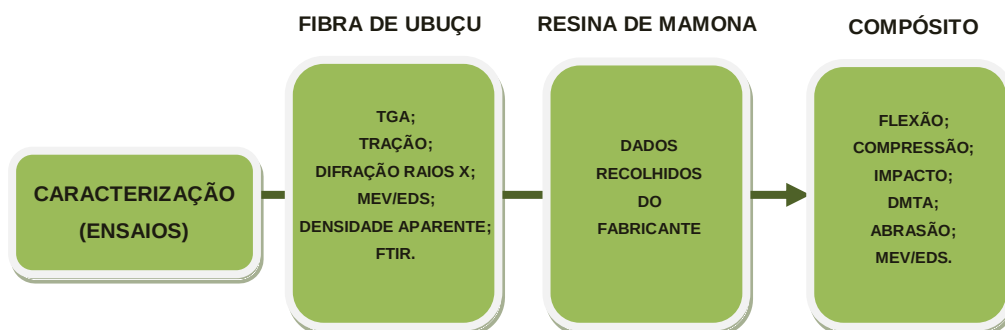


Figura 1 – Fluxograma de caracterização da fibra de ubuçu, da resina de mamona e do compósito.

A pesquisa com o compósito de fibra de ubuçu e resina de mamona como elemento para pisos e revestimentos, tem o objetivo de promover uma substituição gradual dos materiais atualmente empregados, como algumas madeiras, que se encontram em escassez. Entretanto, para o uso desses materiais como materiais de engenharia viáveis economicamente e com possibilidade de industrialização, se faz necessário um estudo científico de suas propriedades e características. Além disso, é fundamental tomar um cuidado especial com o manejo dessas culturas em

seus locais de produção, visando uma produção sustentável. Por isso, é importante estender esta pesquisa para o campo do design sustentável, que é a atividade que projeta objetos de uso comprometidos com preceitos ambientais.

1.1.Objetivos

1.1.1.Objetivo Geral

Caracterizar física e morfológicamente o compósito vegetal confeccionado a partir da resina de mamona e fibras de ubuçu, analisando a sua viabilidade técnica de aplicação na fabricação de pisos e revestimentos.

Tendo em vista a importância regional da fibra de ubuçu e a falta de informações sobre suas propriedades, este trabalho tem o objetivo inicial de caracterizar essa fibra empregando as técnicas diversas de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV); Análise Térmica Diferencial e Termogravimétrica (DTA/TG); Difração de Raios-X, Espectroscopia no Infravermelho (FTIR) e Tração. A intenção é gerar um banco de dados a respeito das propriedades dessa fibra, apresentando-a como mais uma possibilidade dentre as fibras vegetais para uso como reforço em matrizes poliméricas.

1.1.2.Objetivos Específicos

- Revisar a literatura acerca dos seguintes temas: polímeros vegetais, fibras naturais, compósitos poliméricos reforçados com fibras vegetais, ecocompósitos, tecnologias de fabricação de compósitos vegetais e tecnologia de biomassa, ecodesign e metodologias de análise de ciclo de vida de produtos;
- Caracterizar as matérias-primas a serem utilizadas e o processo produtivo do compósito;

- Fabricar um eco-compósito na forma de chapas, aplicável na indústria através da atividade do design industrial ao projetar peças para pisos e revestimentos;
- Estudar o comportamento mecânico do compósito da fibra de ubuçu em matriz poliuretana derivada de óleo de mamona comparadas com outras resinas comumente utilizadas, tais como epóxi;