

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A MINIMIZAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA RECICLAGEM DE PAPEL

Davyd Kley Melo Costa (1); Davina Camelo Chaves (1);

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Maranhão Campus Zé Doca
davydkley2016@gmail.com, davinacamelo@ifma.edu.br

INTRODUÇÃO

O consumo de materiais orgânicos nas cidades brasileiras tem provocado um aumento na quantidade e diversidade de resíduos sólidos de natureza biodegradável, gerando custos financeiros, ambientais e prejuízos à saúde pública. É importante evidenciar que mesmos os resíduos bioderádáveis podem implicar em prejuízos massivos ao Meio Ambiente quando descartados de forma inadequada ou ainda quando encurtada sua vida útil.

Nesta perspectiva, tendo em vista o descarte de papel e a minimização dos impactos ambientais, o projeto tem a proposição na produção de compósitos de elevada resistência física e mecânica, levando-se em conta o reaproveitamento de resíduos orgânicos produzidos em escolas e outras instituições públicas na cidade de Zé Doca – MA, com o intuito de propor medidas para reduzir a exploração de matéria prima e contribuir com a mitigação da exploração exagerada dos recursos naturais, como madeira e energia.

A economia sustentável a nível mundial, vem sendo cada vez mais estimulada, de modo a repensar o uso desenfreado das matas e florestas, com a derrubada de áreas protegidas por lei, para a produção de móveis, por exemplo. Com isso, cresceu ainda mais a demanda do uso de produtos alternativos na arquitetura e construção, como por exemplo, os desperdícios industriais, convencionalmente designados de “materiais verdes”.

O granulado de cortiça, um subproduto da indústria da cortiça, a pasta de celulose, obtida de desperdícios de papel reciclável e fibras de cânhamo são claramente materiais que podem ser utilizados para este propósito. Estes materiais poderão ser usados em placas compósitas e argamassas, outros polímeros e misturas de compostos plastificantes e fixadores para elementos de construção não estruturais, como paredes divisórias, revestimento de tetos ou regularização de pisos e até outros tipos de estruturas decorativas e móveis (EIRES, JALALIE, CAMÕES, 2007).

Os materiais compósitos podem ser de diversos compostos, são plásticos que apresentam em sua estrutura interna fibras, que servem como reforço do material e ditam a resistência mecânica que o material suporta. Com vistas à utilização de materiais renováveis, nada mais justo que utilizar fibras naturais em sua estrutura ou reaproveitar resíduos que seria descartado, posto que, além de serem encontradas em vasta quantidade na região Amazônica, constituem uma fonte inesgotável de recursos quando manejadas de forma sustentável (BRANCO, et. al., 2017).

Ao analisar a possibilidade de reciclagem para minimização dos impactos ambientais, devem ser observadas o comportamento do composto utilizado, bem como o tipo, o comportamento e a distribuição das fibras para a composição de um material resistente e que tenha um valor comercial satisfatório responsável pela matriz que terá como matéria prima, fibras resistentes, ductibilidade, resistência a tração, e outras características físicas. Vale ressaltar, que melhorias significativas devem ser levadas em conta, pois dependendo do compósito, o fator umidade pode atrapalhar a vida útil do produto final para comercialização, levando a uma rejeição e insatisfação durante a fabricação e venda, por exemplo, de móveis.

São encontrado hoje no mercado diversos tipos de compósitos, que variam desde fibra de algodão a cristais inorgânicos com matrizes sintéticas e naturais, podendo compreender as mais variadas estruturas e organizações internas. As quais procura-se que sejam de acordo com a demanda a que servem em elasticidade, tração e resistência a impactos (BRANCO, et. al., 2017).

A crescente industrialização e o desenvolvimento econômico vieram acompanhados do aumento do lixo e da alteração de sua composição, passando de predominantemente orgânico para uma maior quantidade de elementos de difícil degradação (SOUZA, DE PAULA e SOUZA-PINTO, 2012, p. 247). No entanto, por meio de processos de reciclagem, o impacto ambiental desses resíduos pode ser minimizado (PABLOS e BURNES, 2007).

A crescente produção de papel e a busca por produtos de melhor qualidade, levam a indústria de papel gerar grandes quantidades de resíduos que se tornam problema tanto ambiental, quanto econômico para nossa sociedade. Diante desse quadro, alternativas de reaproveitamento desses resíduos vem sendo estudadas na tentativa de minimizar o impacto causado pelos mesmos (PINHEIRO et al., 2008, p. 221).

Segundo Ribeiro et al., (2014, p.191), a gestão dos resíduos sólidos urbanos nas cidades brasileiras se tornou um desafio ambiental de largas proporções [...], indicam a necessidade de uma revisão do modo atual com o material restante após a utilização dos bens ou dos serviços.

O descarte inadequado dos resíduos sólidos urbanos ainda é um desafio às políticas públicas de gestão ambiental no Brasil. A reciclagem de resíduos surge como uma medida econômica, social e ambientalmente viável para se tentar reverter esse quadro (RIBEIRO, 2014, p. 191).

Neste viés foram investigadas propriedades físicas (densidade de massa aparente; absorção de água) e mecânicas (resistência à compressão e à tração na flexão; módulo de elasticidade) de materiais compósitos com matriz de papel usado reforçado com o aglutinante a base de fécula de mandioca. Na qual permite verificar que é possível manipular as propriedades dos materiais facilmente com estudo e apropriação de dosagem matriz polímero.

Os ensaios foram realizados conforme normas brasileira e europeia. No ensaio de densidade de massa no estado endurecido os modelos apresentaram baixa densidade significando que são materiais leves e os valores dessa grandeza podem variar em conformidade com a manipulação das estruturas e organizações moleculares (RIBEIRO e SERRA, 2014).

Estudos realizados por estes pesquisadores e pelos proponentes do referido projeto na tentativa de encontrar uma solução na área de química de materiais para reaproveitamento de resíduos sólidos, sugerem que a possibilidade de ampliação das

características mecânicas e manipulação das estruturas de matriz e força de ligações moleculares.

Visando a articulação do tema transversal com cursos do Ensino Médio e Superior previstos na LDBEN, o projeto proposto busca inserir na comunidade discente a importância e a responsabilidade social, quanto à disposição e a regulamentação dos princípios norteadores para a Educação Ambiental, inserido e articulado nos currículos integrado como base para formação básica.

A integração curricular das diversas áreas do conhecimento, através de uma metodologia interdisciplinar e contextualizada permite a contextualização da Educação Ambiental, de modo atender as exigências sociais, bem como o processo formativo da Educação Básica, atendendo às necessidades para a formação científica e tecnológica como proposta curricular inovadora.

Como papel integrador das ações pedagógicas inseridas na matriz curricular dos cursos da Instituição, a Educação Ambiental contribui de forma dinâmica e relevante num papel social, propiciando dirimir cientificamente com ética, criticidade e responsabilidade a construção de uma sociedade mais justa e humanizada, articulando as atividades do ensino, pesquisa e extensão com critérios humanísticos, éticos e estéticos, mediante uma postura reflexivo-investigativa.

O projeto como delimitador relevante e integrador para a base curricular e articulador com o eixo tecnológico, permite associar teoria à prática, por exemplo reciclar papel para minimizar impactos ambientais, congregando compósitos, os quais acreditase poder fazer parte da incorporação da estrutura de compensados para moveleira e outros fins de caráter estruturais mais fortes e viáveis que as propostas da literatura utilizando fiadores e plastificantes em uma mistura de cola orgânica natural. O objetivo consiste na elaboração e/ou melhoramento de compósitos de elevadas propriedades mecânicas, físicas e químicas que possam ser utilizados como material de estrutura ou moveleira

METODOLOGIA

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico para a obtenção do protótipo. Em seguida, foi coletada a matéria orgânica (papel), para que fosse triturado e obtenção do compósito e para a base de sustentação foi coletado o bambu. Os compósitos feitos apenas de papel, na qual foi utilizado molde de zinco com formato quadrado, e posteriormente, testados em diferentes concentrações de matriz e fibras, averiguando medidas escalares obtidas com o teste dos protótipos produzidos, podendo-se acrescentar novas substâncias decididas em seções de *Brainstorming* do Grupo de Estudos, corroborando a testes de plastificantes e substâncias selantes.

Para a confecção do móvel, usou-se os seguintes materiais e medidas:

- Fibras: Papel reciclado;
- Conservante: água sanitária;
- Matrizes: fécula de mandioca em água;
- Plataforma quadrática de compósito: 3 cm de altura x 40 cm de largura;
- Base de apoio: Bambu (45 cm de altura x 11,5 cm de espessura);
- Parafuso de rosca sem fim: 5/16 mm;
- Serra elétrica (Tico-tico) e furadeira elétrica com broca 5/16 mm;
- Impermeabilizante: verniz.

Posteriormente, a fabricação do compósito a base de polpas de papel com adição de água sanitária, fécula de mandioca e impermeabilizante, foram devidamente acondicionados nas formas de zinco, seco em estufa e/ou temperatura ambiente para análise posterior, em relação aos testes mecânico e de resistência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado do trabalho demonstrou o quão viável foi a confecção de móveis com materiais de baixo custo e reciclagem de papel.

Foram feitos dois protótipos para averiguar a possibilidade comercial do produto. O custo para obtenção dos produtos foram:

- 1- Banco com base de plataforma de papel e base de bambu: R\$: 6,00
- 2- Banco com plataforma e base de papel: ainda em confecção.

Para análise da resistência mecânica tem-se:

- 1- Banco com base de plataforma de papel e base de bambu: foi utilizado 70 kg por 30 min.
- 2- Banco com plataforma e base de papel: ainda em análise.

Diante dos resultados, foi possível averiguar parte dos protótipos confeccionados apresentando uma alta resistência mecânica, além de viabilidade econômica e principalmente a sustentabilidade, pois o projeto de cunho ambiental visa a busca de soluções para a minimização dos impactos ambientais, bem como soluções para a indústria moveleira. Entretanto, espera-se com a continuação do projeto para o patenteamento e comercialização como proposta de substituição dos frágeis aglomerados, que apresentam maior fragilidade e suscetibilidade. Vale ressaltar, que o protótipo de número 01, foi exposto no Conecta IF 2017 em Brasília, na modalidade de exposição e fábrica de inovação, o que possibilitou a interação com a comunidade não só acadêmica, mas com as empresas envolvidas que participaram do evento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reciclagem de papel ainda é pouco utilizada para fins de produção de móveis. O que foi proposto no trabalho consistiu na elaboração de móveis de alta resistência e que apresenta sustentabilidade, respeitando o Meio Ambiente.

Portanto, nota-se que o processo de reciclagem de papel por exemplo, permitem sua incorporação em compósitos, os quais acredita-se poder fazer parte da incorporação da estrutura de compensados para movelaria e outros fins de caráter estruturais mais fortes e viáveis que as propostas da literatura utilizando fiadores e plastificantes em uma mistura de cola orgânica natural.

REFERÊNCIAS

BRANCO, C. T. N. M.; EL BANNA, W. R.; COSTA D. S.; SOUZA F. S.; OLIVEIRA E. G.; FUJIYAMA R. T.; Paterial compósito de matriz poliéster reforçado por fibras de algodão contínuas e alinhadas. 22º CBECiMat - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais 06 a 10 de Novembro de 2016, Natal, RN, Brasil.

DE SOUZA, M. T. S.; BRASIL, M. B. DE P.; DE SOUZA-PINTO, H. **O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo.** ©ERA. São Paulo. v. 52, n. 2, mar/abr. 2012, pp. 246-262.

EIRES, R.; JALALI, S.; CAMÕES A.; Novos compósitos eco-eficientes para aplicações não estruturais na construção. Congresso Construção 2007 - 3.º Congresso Nacional 17 a 19 de Dezembro, Coimbra, Portugal, Universidade de Coimbra.

PABLOS, N. P; BURNES, E. L. **Bien recolectada pero mal tratada:** el manejo municipal de la basura en ciudad Obregón Hermosillo y Nogales. Revista de Investigación Científica Estudios Sociales, v. 15, n. 3, p. 167-193, 2007.

PINHEIRO, R.M.; VIEIRA, C.M.F.; RODRIGUEZ, R.S.; MONTEIRO, S.N. **Reciclagem de resíduo proveniente da produção de papel em cerâmica vermelha.** Revista Matéria, v. 13, n. 1, pp. 220 – 227, 2008.

RIBEIRO J. S., SERRA J. C. V. **Compósitos obtidos de resíduos de papel, reforçados com pó de serragem e gesso.** E&S – Engineering, and Science, (2014), 2:1.

RIBEIRO, L. C. S.; FREITAS, L. F. S.; CARVALHO, J. T. A.; FILHO, J. D. O. **Aspectos econômicos e ambientais da reciclagem:** um estudo exploratório nas cooperativas de catadores de material reciclável do Estado do Rio de Janeiro. Nova Economia Belo Horizonte_24 (1)191-214, janeiro-abril de 2014, p. 191.