

Elaboração e análise de painéis produzidos a partir de resíduos de milho e gesso acartonado

Fernanda Santos Silveira, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão

ferssilveira7@gmail.com@hotmail.com

Tamara da Silva, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão

tamara_silvaa@hotmail.com

Celia Kimie Matsuda, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão

celia_matsuda@hotmail.com

Tânia Maria Coelho, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão

coelho_tania@yahoo.com

Rubya Vieira de Mello Campos, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão

rubyardmc@hotmail.com

Resumo: Devido ao grande problema que a geração de resíduos tem ocasionado ao meio ambiente; esta pesquisa teve por objetivo desenvolver materiais produzidos a partir de resíduos de gesso acartonado e resíduos provenientes da colheita de milho. O gesso acartonado é transformado em resíduo durante a sua utilização na construção civil sendo este descartado em grande quantidade no meio ambiente, vindo a se tornar atualmente uma das grandes preocupações dos ambientalistas. Já os resíduos agrícolas, embora sejam biodegradáveis, são gerados em grande quantidade, como é o caso do milho, sendo o Brasil um dos grandes produtores mundiais desta cultura. Em decorrência da decomposição da palhada do milho ser lenta, há um aumento na quantidade de resíduos no ambiente. Desta forma, o presente trabalho demonstra o processo de fabricação de painéis, para revestimento interno de construções, utilizando gesso acartonado e fibra de milho. A pesquisa se deu de acordo com a metodologia adequada para que se possa garantir a qualidade dos painéis mostrando a importância de métodos de reciclagem. Após a fabricação foram realizadas análises do produto final às quais têm demonstrado resultados preliminares satisfatórios. Espera-se ainda que os painéis possam competir no mercado sendo um produto sustentável e economicamente viável.

Palavras-chave: Resíduos agrícolas; Construção civil; Meio ambiente.

1. Introdução

O presente trabalho enquadra-se em uma das dez áreas de conhecimento da Engenharia de Produção, sendo esta Engenharia do Produto (ABEPRO, 2008).

A Engenharia do Produto é um conjunto de ferramentas e processos de projeto, planejamento, organização, decisão e execução envolvidas nas atividades estratégicas e operacionais de desenvolvimento de novos produtos, compreendendo desde a concepção até o lançamento do produto e sua retirada do mercado com a participação das diversas

áreas funcionais da empresa (ABEPRO, 2008).

Alguns Resíduos podem ser utilizados para desenvolvimento de novos produtos. Os resíduos são definidos como todo o material que é descartado ao longo de um processo produtivo, podendo tornar-se um risco para o ambiente (VALE; GENTIL, 2008 apud MONTEIRO, 2012).

Os problemas provenientes das grandes quantidades de resíduos produzidos a partir dos processos industriais e a disposição inadequada destes são atualmente, algumas das mais sérias questões a serem discutidas em âmbito tanto social quanto ambiental (BATTISTELLE; et al, 2007).

Os resíduos de gesso acartonado, provenientes da construção civil estão diretamente ligada à utilização de novos materiais, na qual os painéis de gesso acartonado do tipo “Drywall” estão substituindo a alvenaria convencional de tijolos, porém, deixando resíduos de difícil reciclagem na construção civil (BOTELHO; VENDRAMETTO, 2009).

Os resíduos provenientes da colheita de milho é outra preocupação relacionada ao seu descarte ao meio ambiente, pois a produtividade média de milho no Brasil está em constante crescimento (OLIVEIRA; BEZERRA 2013).

Segundo o IBGE (2014) o Brasil é um grande produtor mundial de milho, alcançando 38,2 milhões de toneladas na safra 2013/2014. O cultivo do grão atende ao consumo na mesa dos brasileiros, mas essa é a parte menor da produção, pois o principal destino da safra são as indústrias de rações para animais. O milho é cultivado em diferentes sistemas produtivos, o milho é plantado principalmente nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul.

Desta forma é de suma importância desenvolver novos métodos de reciclagem para esses resíduos, sendo assim pensando em uma alternativa sustentável e economicamente viável, este trabalho tem como objetivo elaborar painéis para revestimento interno a partir de resíduos de gesso acartonado e fibra de milho, atendendo a legislação ambiental, produzindo um material sustentável e que contribua para a preservação do meio ambiente.

2. Referencial Teórico

O gesso acartonado começou a ser usado no Brasil no fim da década de 90, sendo importado de outros países para formar divisórias nos ambientes, sendo atualmente utilizado em grande escala, por construtoras. (SILVA, 2011).

Segundo Silva (2000 apud MORATO, 2008), o gesso acartonado é um ótimo material termo acústico, além de apresentar outras características como: durabilidade, versatilidade de formas, rápida montagem, aceita qualquer tipo de revestimento, economia do custo da estrutura, e facilita a execução das instalações elétricas e hidráulicas.

Algo preocupante na utilização do gesso acartonado em substituição plena à alvenaria convencional, é o de ordem ambiental, pois o gesso acartonado utilizado nas obras, desde sua montagem até o término da obra, tem sido descartado sem o menor cuidado (BOTELHO; VENDRAMETTO, 2009).

Segundo a Conama os resíduos da construção civil devem representar um significativo percentual dos resíduos sólidos produzidos nas áreas urbanas;

“Considerando que os geradores de resíduos da construção civil devem ser

responsáveis pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições de estruturas e estradas, bem como por aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos; Considerando a viabilidade técnica e econômica de produção e uso de materiais provenientes da reciclagem de resíduos da construção civil; e Considerando que a gestão integrada de resíduos da construção civil deverá proporcionar benefícios de ordem social, econômica e ambiental”

Após alguns estudos a CONAMA (2011) publicou a Resolução no. 431 definindo a classificação do gesso como “resíduos recicláveis”, sendo a reciclagem feita através da moagem e calcinação assim reduzindo a poluição do meio ambiente.

Após a colheita de milho tem-se uma grande quantidade de resíduos, como o caule, a palha, a casca e o sabugo, os quais na maioria das vezes são queimados nas áreas rurais, descartados ou utilizados como cobertura do solo, ou destinado para produção alguns produtos (MONTEIRO, 2012 apud EMBRAPA, 2009).

A palha de milho, atualmente, é destinada apenas para a produção de cigarros, embalagens de doces, artesanato de cestaria e de bonecas, embora a sua cultura tenha grande importância no agronegócio brasileiro (MARCONCINI, et al, 2007).

A palhada do milho armazena inicialmente uma média de 387 kg/ha de carbono, e o teor médio de nitrogênio é aproximadamente 10 g/kg, o que mostra que a decomposição da palhada do milho é mais lenta em decorrência da sua mais alta relação carbono/nitrogênio, maior heterogeneidade e quantidade de resíduos (WISNIEWSKJ, HOLTZ ,1997).

3. Procedimentos Metodológicos

Os painéis foram confeccionados e caracterizados no Laboratório de Química Aplicada (LQA), da Universidade Estadual do Paraná – *Campus* de Campo Mourão. O presente trabalho é caracterizado como experimental, pois foram realizados experimentos durante todo período para a confecção dos painéis.

3.1 Confeção do Painel de Gesso Acartonado e Fibra de Milho

Para a fabricação do painel inicialmente foram coletados os resíduos de milho e resíduos de gesso acartonado. Em seguida 80 gramas da fibra de milho foram cortadas e colocadas em uma solução com água, até que a mesma cobrisse totalmente a fibra, acrescentando na solução 1% de NaOH (soda cáustica), a fibra de milho ficou em processo de maceração por 24 horas na solução, conforme a Figura (1).



FIGURA 1 – Fibra de milho na solução. Autor (2016).

Após esse período lavou-se a fibra de milho manualmente com água corrente retirando os resíduos da solução, onde a mesma foi levada para um moinho de bola por aproximadamente 20 minutos para separação das fibras, após esse processo lavou-se novamente a fibra e condicionou a mesma em uma estufa a uma temperatura de 100°C conforme Figura 2, até que houvesse a secagem total da fibra.



FIGURA 2 – Fibra de milho seca. Autor (2016).

(1). Para elaboração do painel utilizou-se os resíduos nas proporções listadas na tabela

Tabela 1 – Quantidade de resíduos.

Material	Quantidade
Fibra de milho	80 g
Gesso acartonado	800 g

Fonte: Autor (2016).

Na produção da massa para a confecção dos painéis foram misturados fibra e o gesso a 1000 ml de água, a mistura foi homogeneizada com auxílio de uma batedeira comercial até que o gesso começasse a ganhar textura firme, se misturando bem a fibra de milho, após colocou-se a mistura em um molde com papel cartão caracterizando-se assim o painel de gesso acartonado, conforme Figura (3).



FIGURA 3 - Mistura no molde. Autor (2016).

Posteriormente levou a mistura em estufa a temperatura de 120°C para secagem e padronização, chegando ao produto final esperado, de acordo com a Figura (4).



FIGURA 4 - Painel de gesso acartonado e fibra de milho. Fonte: Autor (2016).

3.2 Análise do Painel

Após a elaboração do painel foram realizados os ensaios físico/químicos de envelhecimento, sensorial, e ataque de fungos, com o intuito de verificar a qualidade do painel.

No ensaio de envelhecimento, foram analisadas as condições de deterioração do painel em determinadas condições ambientais.

Inicialmente o painel foi condicionado à temperatura de $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ e a umidade relativa de $(50 \pm 5)\%$ em uma estufa e mantido nessas condições por aproximadamente 72 h até o momento do ensaio. Após o mesmo foi levado a uma estufa com ar circulante a uma temperatura de 100°C por mais um período de 72 h, conforme Figura 5, e em seguida avaliado visualmente.



FIGURA 5 – Teste de envelhecimento. Autor (2016).

O ensaio sensorial destina-se ao comportamento olfativo sob a influência de temperatura e clima. Para esse ensaio utilizou-se um recipiente de vidro com vedações e tampa olfativa neutra, na qual cortou-se o painel em partes com tamanhos de 5 cm³.

Primeiramente os corpos de prova ficaram condicionados por 24 h em uma estufa em uma temperatura de (23 ± 2) °C, até o momento do ensaio.

Em seguida foram armazenados nos recipientes de vidro para realização do ensaio, para que o ar não escapasse, vedaram-se as tampas antes de fechar os recipientes com papel filtro, os corpos de prova foram armazenados por 24 h a 70 °C conforme a Figura 6 em estado seco e avaliados por voluntários.



FIGURA 6 – Corpos de prova em vidro vedados. Autor (2016).

O ensaio de ataque por fungos tem por intuito verificar o surgimento de fungos ou bactérias em determinadas condições que apresentam risco a saúde humana.

Os painéis foram condicionados em uma estufa por 48 h, a temperatura de (23 ± 2) °C, e umidade relativa de 50 %, conforme mostra Figura 7, e depois avaliados visualmente.



FIGURA 7 – Corpos de prova na estufa. Autor (2016).

4. Resultados

Ao final da elaboração do painel e com a análise dos ensaios físico/químicos é possível observar que o painel permaneceu com as suas características iniciais preservadas.

No ensaio de envelhecimento, por meio de uma verificação visual, foi possível observar que os painéis não apresentaram alterações em suas características iniciais, pois continuaram resistentes e não se observou rachaduras.

No ensaio de ataque a fungos analisando visualmente, os corpos de provas não apresentaram colônias de fungos, permanecendo com as características iniciais.

No ensaio sensorial olfativo, realizado com a colaboração de voluntários pode-se observar que os painéis permaneceram apenas com o dor dos materiais utilizados, não apresentando odores diferentes.

5. Considerações finais

Esse trabalho faz parte de um projeto de iniciação científica que é desenvolvido anualmente, com o seu desenvolvimento é possível analisar a grande importância de desenvolver novos métodos de reciclagem para esses resíduos e dessa forma preservar o meio ambiente.

Pode-se notar que com o tratamento adequado dos resíduos e fazendo a utilização de todos os materiais, os painéis apresentaram-se de forma positiva e chegaram a um bom resultado inicial, sendo um material sustentável.

Por meio dos ensaios realizados com o painel, é possível verificar a qualidade dos painéis e dessa forma comprovar a viabilidade da produção dos mesmos. O material, preliminarmente manipulado, se mostrou firme e com potencial para utilização como painel de divisórias em construção. Sendo necessárias maiores investigações laboratoriais.

Espera-se que a elaboração dos painéis tenha aceitação positiva das empresas e da sociedade, visando assim reduzir os impactos negativos que esses resíduos têm gerado ao meio ambiente ao longo dos anos, desenvolvendo-se um produto sustentável.

Referências

ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção. *Áreas e Subáreas de Engenharia de Produção*. 2008. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&s=1&c=362>>.

BATTISTELLE, R. A. G. et al. Emprego do bagaço da cana-de-açúcar e das folhas caulinares do bambu da espécie na produção de chapas de partículas. *Pesquisa e Tecnologia Minerva. Revista Pesquisa e Tecnologia Minerva*, v 5, n° 3, pp 297-305, 2007.

BOTELHO, W.C.; VEMDRAMETTO, O. A inovação tecnológica na construção de edifícios: Qualificação da mão-de-obra e gestão dos resíduos de gesso acartonado. In: Encontro nacional de engenharia de produção, 29, Salvador, 2009..

CONAMA. Resolução n° 307, de 5 de julho de 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>>. Acesso em 05 de março de 2016

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=2561>>.

MARCONCINI, J. M et al. Metodologia de caracterização morfológica de palha de milho baseada em microscopia ótica e eletrônica. In: Workshop de Rede de Nanotecnologia Aplicada ao Agronegócio, 3, Londrina, 2007.

MONTEIRO, J. Caracterização de resíduos agroindústrias e florestais visando a brinquetagem. Universidade Federal do Espírito Santo-Biblioteca virtual. Espírito Santo, 2012.

MORATO, J. A.; Divisórias em gesso acartonado: sua utilização na construção civil. Trabalho conclusão de curso - Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2008.

X EEPA

X ENCONTRO DE ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL
28 A 30 DE SETEMBRO DE 2016

OLIVEIRA, M. N. BEZERRA, R.; Cultura do milho. IN: Jornada de ensino, pesquisa e extensão, 8, Recife, JEPEX 2013.

SILVA.A.; Gesso acartonado é destaque na construção civil. Porto Alegre, 2011. Disponível em: <http://www.sulmodulos.com.br/artigo-gesso-acartonado-e-destaque-na-construcao-civil-em-porto-alegre>. Acesso em 04 de março de 2016.

WISNIEWSKI, C. HOLTZ, G. P.; Decomposição da palhada e liberação de nitrogênio e fósforo numa rotação AVEIA-SOJA sob plantio direto, Dissertação de mestrado. Carambei, 1997.