

Estudo e desenvolvimento de materiais produzidos a partir de resíduos de milho com gesso acartonado e resíduos de milho e serragem

Fernanda Santos Silveira, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão
fernanda_silveira15@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
rubyadm@hotmail.com

Resumo: Como consequência direta do crescimento do setor agroindustrial madeireiro e da inovação da construção civil há o progressivo aumento na geração de resíduos sólidos de madeira e de gesso acartonado, provenientes do processo de produção. Sendo assim, esse projeto tem como objetivo criar um novo produto que utilize esses resíduos, juntamente com a fibra de milho proveniente da colheita da cultura, permitindo que os mesmos possam ser reaproveitados pela construção civil e não sejam simplesmente descartados prejudicando o meio ambiente. O presente trabalho demonstra o processo de fabricação dos painéis com os respectivos materiais de acordo com a metodologia adequada para que possa garantir a qualidade dos mesmos, buscando assim criar um produto inovador, de baixo custo e que contribua para a preservação da natureza, usando recursos naturais em respeito ao meio ambiente.

Palavras-chave: Resíduos; Painéis; Meio ambiente.

1. Introdução

“Os problemas decorrentes 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; LAHR; MARCILIO, 2007).

O setor madeireiro vem crescendo cada vez mais, gerando uma grande quantidade de resíduos, juntamente com alguns problemas, pois a maioria dos resíduos não são aproveitados adequadamente (TUOTO, 2009).



IX EEPA

IX ENCONTRO DE ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL
19 A 20 DE NOVEMBRO DE 2015

Outro resíduo produzido através dos processos industriais é o gesso acartonado, pois a inovação da construção civil está diretamente ligada à utilização de novos materiais do que à introdução de novas máquinas e equipamentos, 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).

O gesso acartonado começou a ser usado no Brasil no final da década de 90, sendo importado de outros países para formar divisórias nos ambientes. Atualmente são utilizados em grande escala, por construtoras (MORATO, 2008).

Os resíduos do milho também é outra preocupação quanto ao seu descarte ao meio ambiente, pois a produtividade média de milho no Brasil está em crescimento (OLIVEIRA; BEZERRA 2013).

Segundo o IBGE 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.

Devido à alta geração de resíduos este trabalho tem como objetivo desenvolver novos materiais produzidos a partir de resíduos de gesso acartonado e fibra de milho, e de serragem proveniente da madeira e fibra de milho, podendo atender a legislação ambiental, pretendendo produzir um material que seja sustentável e que contribua para a preservação do meio ambiente.

O presente trabalho está estruturado em cinco seções. Na primeira seção apresenta-se a introdução. Em seguida, encontra-se o referencial teórico. Na terceira seção, apresenta-se o procedimento metodológico, sendo subdividida em mais duas seções apresentando a confecção dos painéis. Na quarta seção são apresentadas as considerações finais. E por fim, encontram-se as referências bibliográficas utilizadas.

2. Referencial Teórico

O Brasil é um grande produtor e consumidor de madeira, sendo assim gera uma grande quantidade de resíduos, aproximadamente 60 milhões de toneladas de resíduos por ano. As indústrias madeireiras têm um alto desperdício e quase 2/3 de todas as árvores exploradas acabam virando “sobras” ou serragem, e esses resíduos acabam por não terem destino correto. Todo esse resíduo que não serve para o comércio regular vai para o lixo ou é queimado, contribuindo para uma maior poluição, (MONTEIRO; SANTO, 2012).

As indústrias madeireiras agem de forma ineficiente com a coleta da matéria prima, na produção e no descarte dos resíduos e isso faz com que o meio ambiente seja danificado (TEIXEIRA; CÉSAR, 2006).

A serragem, um dos principais resíduos da madeira é gerada através da operação de serrar, formando assim partículas menores que 1 mm de diâmetro, podendo chegar aproximadamente a 12% o volume total da matéria prima (CASSILHA, 2003).



IX EEPA

IX ENCONTRO DE ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL
19 A 20 DE NOVEMBRO DE 2015

O pó de serra produzido pela serragem de aglomerados e MDF, é usado muitas vezes em granjas, como adubos, e incinerados em controle para produção de energia. Essas técnicas para esse tipo de material são incorretas, pois são resíduos que deveriam ter outros destinos, para não serem descartados no meio ambiente (FRANCO; COTA; OLIVEIRA, 2007).

Na construção civil algo de peso é sinônimo de custo, pensando em algo leve e barato a construção civil está usando as divisórias de gesso acartonado, pois se acredita que os impactos, tanto na estrutura quanto na fundação, são bastante positivos quanto às reduções das cargas e insumos dos materiais nas edificações (CIARLINI; et al, 2009).

Segundo Morato (2008 apud SILVA, 2000), 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 hidráulica.

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, tem sido descartado sem o menor cuidado (BOTELHO; VENDRAMETTO, 2009).

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 de novos 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).

Devido à essa situação em que se encontra o nosso ambiente, de geração de grandes quantidades de resíduos descartados incorretamente faz-se necessário o estudo sobre a maneira como são descartados os resíduos e de como minimizar esse descarte, pois a situação a qual se encontra é preocupante ao meio ambiente, precisamos pensar de forma sustentável.

3. Material e Métodos

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 Pannel de Serragem e Fibra de Milho

Para a fabricação do pannel inicialmente foram coletados os resíduos de milho e serragem de madeira. Por conseguinte 75 gramas da fibra de milho foram cortadas manualmente e colocadas em uma solução com água, até que a mesma cobrisse totalmente a fibra, acrescentando na solução 1% de NaOH (soda cáustica), deixando a fibra de milho no processo de maceração por 24 horas na solução, esse procedimento pode ser observado na figura (1).



FIGURA 1: Palha de milho em processo de maceração. Fonte: Autor (20015)

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 a fim de separar as 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. Já a serragem foi somente peneirada para que as partículas ficassem iguais.



FIGURA 2: Fibra de milho seca

Para elaborar o pannel, utilizou-se a seguinte quantidade de resíduos que estão listadas na tabela (1).

Tabela 1 – Quantidade de resíduos

Material	Quantidade
Milho	75 g
Serragem de Madeira	75 g

Fonte: Autor (2015).

Para que as fibras se unissem utilizou-se uma cola, onde a mesma foi batida em um liquidificador para que houvesse total mistura dos materiais, sua composição pode ser observada na tabela (2):

Tabela 2 – Dados do preparo da cola.

Material	Quantidade
Trigo	95 g
H ₂ O	100 g
Resina	190 g
Catalisador	21 g

Fonte: Autor (2015).

Em seguida misturou à fibra de milho e a serragem de madeira e a cola manualmente, após moldou-se essa mistura em uma forma de 20x20 cm já forrada com plástico para que o painel não grudasse na forma, levando a mesma para prensagem para padronizar a mistura, e posteriormente levada à estufa a uma temperatura de 120°C para secagem por aproximadamente 24 horas, chegando ao produto final esperado que pode ser observado na figura (3).



FIGURA 3: Painel de fibra de milho com serragem. Fonte: Autor (2015).

3.2 Confeção do Painel de Gesso Acartonado e Fibra de Milho

Para a fabricação do painel inicialmente foram coletados os resíduos de milho e gesso acartonado proveniente da construção civil. Em seguida 80 gramas da fibra de milho foram cortada 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. 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 afim de separar as 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.

Para elaboração do painel, utilizou-se a seguinte quantidade de resíduos que estão listadas na tabela (3).

Tabela 3 – Quantidade de resíduos.

Material	Quantidade
Milho	80 g
Gesso acartonado	800 g

Fonte: Autor (2015).

Para que a fibra e o gesso se unissem montando o painel adicionou-se 1000 ml de água, onde a mesma foi batida juntamente com a fibra de milho e o gesso em uma batedeira até que o gesso começasse a ganhar uma textura firme misturando 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 (4).



FIGURA 4: Mistura no molde. Autor (2015).

Posteriormente levou a estufa a temperatura de 120°C para secagem e padronização, chegando ao produto final esperado, de acordo com a figura (5).



FIGURA 5: Painel de gesso acartonado e fibra de milho. Fonte: Autor (2015).

4. Considerações finais

Esse trabalho faz parte de um projeto de iniciação científica que é desenvolvido anualmente, sendo assim a pesquisa ainda está no início e por esta razão os resultados ainda são incipientes.

Pode-se notar que com o tratamento adequado dos resíduos e fazendo utilização de todos os materiais, os painéis apresentaram-se de forma positiva e chegaram a um bom resultado inicial. Com desenvolvimento dos painéis e o bom resultado inicial percebeu-se que a produção dos mesmos se torna viável, podendo trazer benefícios ao meio ambiente.

Com estudos complementares que serão desenvolvidos futuramente os painéis serão avaliados através de ensaio sensorial olfativo, ensaio de envelhecimento, ensaio de ataque por fungos e ensaio de resistência, além de outros que surgirem para possível viabilidade da produção destes painéis e a 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, criando um novo produto sustentável, atendendo as demandas do mercado.

5. Referências

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. Encontro nacional de engenharia de produção, 29, Salvador, 2009.

CIARLINI, A.C.G; et al. Gesso, tecnologia que reduz cargas e custos na construção civil. ENEGEP, 2007.

CONAMA. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>>.



IX EEPA

IX ENCONTRO DE ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL
19 A 20 DE NOVEMBRO DE 2015

CASSILHA, A. C. et al. Indústria moveleira e resíduos sólidos: considerações para o equilíbrio ambiental. Revista educação & tecnologia, Periódico Técnico Científico, Minas Gerais, 2003.

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

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. 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.

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.

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

TEIXEIRA, M. G. CESAR, S. F. Produção de compósito com resíduo de madeira no contexto da ecologia industrial. Encontro brasileiro e, madeira e estruturas em madeira, 10, São Paulo, 2006, Anais... ABRAMEM 2006.

TUOTO, M. Levantamento sobre a geração de resíduos provenientes da atividade madeireira e proposição de diretrizes para políticas, normas e condutas técnicas para promover o seu uso adequado. Projeto PNUD BRA 00/20, 2009.