

Desenvolvimento de materiais produzidos com os resíduos de madeira, soja, milho e aveia

**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**

**Ederaldo Luiz Beline, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão
beline.engenharia@gmail.com**

Resumo: A produção de resíduos está presente em todas as atividades, e com isso a alta geração destes tem sido discutido nos últimos tempos, isso se deve não somente pelo estilo de vida da sociedade mais também pela utilização inadequada desses materiais. Desta forma o objetivo deste trabalho é desenvolver painéis a partir do reaproveitamento de resíduos da madeira (serragem), milho, soja e aveia, com intuito de que este material possa contribuir para a sociedade e meio ambiente por ser sustentável, e pela possível aplicação do mesmo na construção civil como material para revestimentos. Para isso, após a confecção dos painéis, os mesmos foram submetidos a avaliações por meio de ensaios de envelhecimento, biológico e sensorial seguindo uma metodologia. Através das avaliações, pode-se constatar que os painéis apresentaram condições ambientais favoráveis, suas principais características se mantiveram intactas. Portanto, os painéis apresentam-se viáveis, e podem contribuir para a sociedade por serem de baixo custo, por contribuir para a preservação do meio ambiente e pelo fator sustentabilidade que apresentam.

Palavras-chave: Painéis; Meio Ambiente; Construção Civil.

1. Introdução

Existem vários problemas relacionados à geração de resíduos em seus vários aspectos líquidos, sólidos e gasosos, e estes apresentam grandes riscos tanto no meio ambiente como também à saúde da sociedade, (OLIVA; FREIRE, 2013).

O setor madeireiro cresce a cada dia e isso gera uma grande quantidade de resíduos, juntamente com alguns problemas, pois a maioria dos resíduos não são aproveitados adequadamente (TUOTO, 2009).

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 tem 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 1mm de diâmetro, podendo chegar aproximadamente a 12% do volume total da matéria prima (CASSILHA, 2003).

O pó de serra produzido pela serragem de aglomerados e MDF, são usados 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 (MONTEIRO; SANTO, 2012).

A quantidade de resíduos atualmente provém de diversos setores, outro setor são os resíduos agrícolas que provém da atividade de colheita dos produtos produzidos no campo, um desses resíduos é o resíduo de soja (palha de soja). A preocupação com a geração desse tipo de resíduo se justifica, pois, o Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja e sempre com perspectivas de aumento, com isso a quantidade de resíduos tende a aumentar.

“A maior parte das palhas produzidas após a colheita de grãos ou sementes são desperdiçadas, sendo pequeno o seu uso na alimentação dos animais”. (RESTLE *et al.*,2000).

Atualmente os produtores estão utilizando as palhas como adubo para a próxima cultura, o que acaba por dar um destino certo às mesmas. Pelo fato dos resíduos da soja conterem, nutrientes as mesmas não podem ser descartadas inadequadamente.

Outro resíduo que provém das atividades agrícolas são os resíduos da aveia, uma cultura desenvolvida nos meses de frio. Existem atualmente grandes espécies de aveia, como a aveia branca, aveia preta entre outras, (MACHADO, 2000).

Segundo Machado (2000), a aveia tem grande utilidade sendo cultivada para a produção de forragem, feno, silagem e grãos, e também é utilizada na alimentação de bovinos de corte e leite. Os resíduos da aveia são muito utilizados para cobertura do solo, preparando o solo e protegendo contra pragas e insetos em plantas invasoras.

Ainda no ramo das atividades agrícolas temos os resíduos provenientes da cultura do milho, a produtividade média de milho no Brasil está em crescimento e com isso os resíduos gerados por essa cultura também aumentam.

O milho gera diversos resíduos aos quais quando são reutilizados de forma correta geram alimentos para ruminantes e insumos de relevância industrial, por outro lado quando inadequadamente manuseados constituem como fonte de contaminação e agressão ao meio ambiente (LOSS, 2009).

Apesar do constante desenvolvimento do país ao analisar todas as informações apresentadas percebe-se que os resíduos produzidos a partir de atividades industriais e agrícolas ainda trazem alguns problemas sociais e principalmente ambientais.

Sendo assim, este trabalho visa criar painéis a partir do reaproveitamento de resíduos da madeira (serragem), milho, soja e aveia, com intuito de que este material possa

contribuir para a sociedade e meio ambiente por ser sustentável, e pela possível aplicação do mesmo na construção civil como material para revestimentos.

2. Materiais e Métodos

Para confeccionar os painéis utilizou-se o Laboratório de Química Aplicada (LQA) da Universidade Estadual do Paraná – *Campus* Campo Mourão, onde foram produzidos dois tipo de painéis:

- Painel (A): constituído de 50g de resíduo da madeira (serragem), 50g de resíduo da soja e 50g de resíduo da aveia;
- Painel (B): constituído de 50g de resíduo da madeira (serragem), 50g de resíduo do milho e 50g de resíduo da aveia.

Após a coleta da matéria prima no campo e na indústria madeireira, deu-se início ao processo de preparo dos resíduos, onde o resíduo da aveia e o resíduo da soja tiveram o mesmo preparo. Primeiramente os resíduos da aveia e da soja foram triturados em um triturador para que se obtivessem as partículas menores, após foram cozidos em uma panela de pressão juntamente com água e hidróxido de sódio por aproximadamente 20 min. Na sequência os resíduos foram lavados em água corrente, triturados novamente em um liquidificador e levados à estufa até que houvesse a secagem total.

O resíduo de madeira (serragem) foi apenas peneirado para retirada do pó grosso, utilizando somente o pó de serra fino para realização dos painéis.

Com relação ao resíduo do milho primeiramente, a palha foi cortada manualmente, posteriormente foi colocada em uma solução com água, até a cobertura total da mesma, acrescentando na solução o hidróxido de sódio, deixando nesse processo de maceração por 24 h na solução. Após esse período, o resíduo foi lavado em água corrente, triturado novamente em um liquidificador e levado à estufa até que houvesse a secagem total.

Utilizou-se uma cola, como material aglomerante para as fibras, onde os materiais utilizados estão listados na tabela (1):

TABELA 1 – Matéria prima da cola.

Materiais	Quantidade(g)
Resina	90
Trigo	100
Água	240
Catalisador	19

Fonte: Autor (2017).

Para preparar essa cola, misturaram-se todos os ingredientes com o auxílio de um liquidificador, onde esta cola foi misturada manualmente junto com os resíduos que correspondia a cada painel, de acordo com a Figura (1).



FIGURA 1 – Mistura da cola com os resíduos. Fonte: Autor(2017).

Com a mistura pronta e homogênea moldou-se a mesma em uma forma de 20cm x 20cm, conforme Figura (2).



FIGURA 2– Mistura moldada. Fonte: Autor (2017).

Em seguida levou-se a forma para a prensa por aproximadamente 10 min e posteriormente a estufa a 120°C por aproximadamente 24h, após este período os painéis foram retirados dos moldes.

2.1 Avaliações dos painéis

Após a confecção dos painéis os mesmos seguiram para avaliações por meio de ensaios referente às propriedades de envelhecimento, sensoriais e biológicas, estes ensaios foram realizados de acordo com Vieira (2008 apud CAMPOS, 2012, p.68).

Para realização do ensaio de envelhecimento os painéis (A) e (B) foram condicionados na estufa a uma temperatura de $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ e a umidade relativa de $(50 \pm 5)\%$ que foi mantida através de uma forma com água, por aproximadamente 72h. Após este período, os painéis foram levados a uma estufa em atmosfera livre a uma temperatura de 100°C , por mais um período de 72h, e avaliados visualmente. Neste ensaio os painéis passaram por determinadas condições climáticas, com intuito de avaliar o comportamento dos mesmos com relação à condição de deterioração.

O ensaio sensorial olfativo destina-se a analisar o comportamento olfativo dos painéis sob a influência de temperatura e clima, desta forma para a realização do mesmo inicialmente foram retirados corpos de prova medindo $(50 \pm 5)\text{cm}^3$ do centro dos painéis (A) e (B), onde estes ficaram condicionados por 24 h em uma estufa a uma temperatura de $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$. Após, os corpos de prova foram então armazenados nos recipientes de vidro para realização do ensaio, de modo que os mesmos permanecessem em posição oblíqua afim de que o ar não escapasse, vedaram-se as tampas antes de fechar os recipientes com papel filtro e os mesmos foram colocados com as tampas para baixo. Os corpos de prova permaneceram nessa situação por 24h a 70°C , em estado seco e em seguida avaliados por voluntários.

O ensaio de ataque por fungos tem como função verificar o surgimento de fungos ou bactérias em determinadas condições que apresentam risco a saúde humana. Contudo para a realização do mesmo os painéis (A) e (B) foram condicionados em uma estufa por 48h, a temperatura de $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$, e umidade relativa de $(50 \pm 5)\%$ mantidas através de uma forma com água e posteriormente avaliados visualmente.

3. Resultados e Discussões

Por meio de uma avaliação visual pode-se verificar que os painéis (A) e (B) apresentaram bons resultados, onde as características referentes à cor e odor foram provenientes dos resíduos e materiais utilizados. Os painéis também apresentaram-se resistentes à tração manual, duro e rígidos ao manuseio. Os painéis (A) e (B) podem ser analisados nas Figuras (3) e (4).



FIGURA 3 – Painel (A) de serragem, soja e aveia. Fonte: Autor (2017).



FIGURA 4 – Painel (B) de serragem, milho e aveia. Fonte: Autor (2017).

Através do ensaio de envelhecimento verificou-se que os painéis permaneceram com as suas características iniciais, onde demonstraram-se resistentes sem rachaduras ou descamações. Com relação ao um leve escurecimento que os mesmos apresentaram isso se deve ao fato da alta temperatura de 100°C em que são submetidos no ensaio.

Com o ensaio sensorial olfativo notou-se que o odor existente nos painéis, era proveniente somente dos materiais utilizados, o que comprova que os mesmos possuem um bom comportamento olfativo.

No ensaio de ataque por fungos, por meio de uma avaliação visual não foi identificado nenhuma colônia de fungos, mesmo com as condições favoráveis para o aparecimento dos mesmos.

4. Considerações Finais

Este trabalho foi desenvolvido através de um projeto de iniciação científica, onde o objetivo foi de confeccionar painéis com diversos resíduos utilizando diversas combinações, para analisar como estes painéis se comportariam para uma possível implantação desse produto no mercado, além da preservação do meio ambiente dando destino correto a esses resíduos.

Com a confecção do painel (A) constituído do resíduo da madeira (serragem), soja e aveia; e do painel (B) constituído do resíduo da madeira, milho e aveia, pode-se concluir que os painéis apresentaram bons resultados preliminares. Os mesmos passaram por

diversas situações que tinham como objetivo testar como seria o comportamento desses painéis perante a diversas condições climáticas, e mesmo depois dessas situações os painéis permaneceram com suas características iniciais pouca alteradas.

Os painéis ainda devem ser submetidos a testes de esforço de compressão até sua ruptura, são análises para futura colocação do produto no mercado. Sugere-se ainda que sejam realizadas outras avaliações complementares para obter um produto de ótima qualidade e segurança.

Sendo assim, almeja-se que estes painéis possam contribuir para o meio ambiente e para a sociedade, pois além de ser um produto que visa à sustentabilidade o mesmo possui baixo custo.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 7217:1987*: Agregados - Determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro: ABNT.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 12127:1991a (MB-3468)*: Gesso para construção - Determinação das propriedades físicas do pó - Método de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ABNT NBR 10005 (2004)*: Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: ABNT.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 12775:1992*: Placas lisas de gesso para forro - Determinação das dimensões e propriedades físicas - Método de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT.

CAMPOS, R. V. M. *Painéis para tratamento acústico utilizando fibras naturais*. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Civil. Universidade Estadual de Maringá. Paraná, 2012.

CASSILHA, A. C. *et al. Indústria moveleira e resíduos sólidos: considerações para o equilíbrio ambiental*. Minas Gerais: CEFET, 2003.

LOSS, E. M. S. *Aproveitamento de resíduos da cadeia produtiva do milho para cultivo de cogumelos comestíveis*. Dissertação de Mestrado Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2009.

MONTEIRO, J. *Caracterização e resíduos agroindustriais e florestais visando a briquetagem*. Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2012.

RESTLE, J.; FILHO, D. C. A.; BRONDANI, L. I.; FLORES, J. L. C. *Palha de soja (glycine max) como substituto parcial da silagem de sorgo forrageiro (sorghum bicolor (l.) moench) na alimentação de terneiros de corte confinados*. Artigo Scielo. Ciência Rural, Santa Maria (2000).

MACHADO, L. A. Z. *Aveia: forragem e cobertura do solo*. Embrapa Agropecuária Oeste Dourados- MS (2000).

OLIVA, E. F.; FREIRE, R. S. *Os impactos ambientais decorrentes da produção de resíduos sólidos urbanos e seus riscos a saúde humana*. Revista Eletrônica da Faculdade José Augusto Vieira, setembro de 2008.