

III-367 - PRODUÇÃO DE BIOMANTAS UTILIZANDO RESÍDUO DA INDÚSTRIA FUMAGEIRA (FIBRA DE RAMI)**Jeane Roberta Lüdtke⁽¹⁾**

Engenheira Ambiental graduada pela Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC.

Adriane Lawisch Rodríguez⁽²⁾

Doutora em Engenharia/TU-Berlin-Alemanha, Mestre em Engenharia Metalúrgica e de Materiais pela Escola de Engenharia da UFRGS; Engenheira Química pela Escola de Engenharia da PUCRS. Professora do Departamento de Engenharia, Arquitetura e Ciências Agrárias, Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC.

Endereço⁽¹⁾: Rua São José, 679 Ap. 404 – Bairro Avenida – Santa Cruz do Sul – RS - Brasil - Tel: (55) 99782541- e-mail: jeaneroberta@hotmail.com**RESUMO**

A crescente modificação do solo, causada pelas atividades antrópicas vem fazendo com que se intensifique o processo de degradação deste, causando danos irreparáveis aos ecossistemas, provocando poluição e tragédias. Deste modo o presente trabalho teve por objetivo principal utilizar a fibra de rami, resíduo da indústria fumageira, para a produção de biomantas para o controle da degradação do solo.

O processo iniciou-se por meio na escolha da metodologia, onde optou-se pela utilizada na Embrapa Agroindústria Tropical, utilizando látex, e também a utilizada em comunidades rurais, onde é realizado o trançamento das fibras. As biomantas produzidas apresentaram características semelhantes em comparação com as industriais, sendo que apresentaram uma força máxima de tração de 2035,033 N na trançada e de 4,09 N na produzida com látex, já, por exemplo, a BioMac da empresa Maccaferri apresenta uma força máxima de tração de 710 N.

Quanto a absorção de água, salienta-se que ambas apresentaram uma absorção superior a 100%. Já o ensaio de respirimetria foi realizado com o objetivo de avaliar a quantidade de carbono biodegradável produzido, observa-se que este parâmetro engloba tanto o CO₂ emitido quanto o absorvido pelo solo, neste item foi obtida uma curva semelhante a curva de crescimento típica bacteriana.

Verificadas as características dos materiais produzidos, foi realizada a aplicação em pequena escala, que também teve resultados satisfatórios. Foram utilizadas três caixas de madeira, com o mesmo tipo de solo, onde em uma foi colocada a manta com látex, na outra a manta trançada e na terceira somente foi colocado solo. Observa-se que foi semeado aveia nas três unidades.

Com a realização do ensaio verificou-se que onde as biomantas estavam aplicadas houve uma manutenção da umidade superior a amostra com solo nu, também salienta-se o desenvolvimento de microrganismos por meio de inoculação em placa e foi verificada a importância da cobertura vegetal para inibir o arraste de solo. Ao final do período de experimento, verificou-se também o grande desenvolvimento da aveia, que ocorreu principalmente nas unidades com mantas.

Com os ensaios realizados pode-se afirmar que é possível e eficaz a utilização de fibra de rami para a produção de biomantas no controle de áreas degradadas e para aprimorar a gestão de resíduos sólidos industriais.

PALAVRAS-CHAVE: Biomantas, fibra de rami, resíduo.**INTRODUÇÃO**

A crescente modificação do solo, causada pelas atividades antrópicas vem fazendo com que se intensifique o processo de degradação deste, causando danos irreparáveis aos ecossistemas, provocando poluição e tragédias. Como solução a esta problemática surge a bioengenharia de solos, que vem como alternativa que medeia conflitos entre crescimento e proteção da natureza, tecnologia esta baseada no uso de elementos biologicamente ativos junto a elementos inertes em obras de estabilização de sedimentos e solos com o objetivo de fortalecer este, melhorar as condições de drenagem e de retenção de sedimentos (PINTO, 2009).

Usufruindo desta tecnologia para o controle da erosão do solo, busca-se avaliar a produção de biomantas com fibra de rami (resíduo da indústria fumageira), avaliando suas propriedades e verificando seu desempenho em pequena escala.



MATERIAIS E MÉTODOS

Produção da Biomanta

As biomantas foram produzidas a partir de duas metodologias distintas, na primeira aplicou-se o método desenvolvido pela Embrapa Agroindústria Tropical, utilizando látex, e na segunda utilizou-se técnicas artesanais.

Para a produção da biomanta com látex utilizou-se a fibra de rami triturada (comprimento e espessura variados), o material foi disposto em uma superfície plana e borrifado, com o auxílio de um pulverizador, uma solução de 20% de látex em água. Após a manta foi colocada ao sol até que secasse completamente. O látex utilizado no projeto foi doado pela empresa Mercur S.A.

Já a biomanta artesanal foi produzida a partir da fibra de rami inteira, conforme Figura 3. Com o auxílio de uma agulha de saco de 125 mm e de uma estrutura de madeira, ocorreu o trançamento da mesma.

Fibra de rami triturado	Fibra de rami inteiro
	

Ensaio

Absorção de água: O ensaio de absorção de água segue a metodologia estabelecida na NBR 8514, onde amostras com peso conhecido foram submersos em água durante 14 dias, sendo feitas duas pesagens ao dia. Ao final do processo foi observado por diferença a quantidade de água absorvida pelos materiais.

Ensaio de Tração: O ensaio de tração foi realizado na Central Analítica da Universidade de Santa Cruz do Sul, de acordo com a ASTM 882, em uma máquina universal de ensaio EMIC, e com o auxílio do software Tesc versão 3.05 foi possível obter os dados referente a força máxima de tração, tensão máxima, módulo de elasticidade e força na ruptura, além de observar o comportamento das fibras quando submetidas ao ensaio.

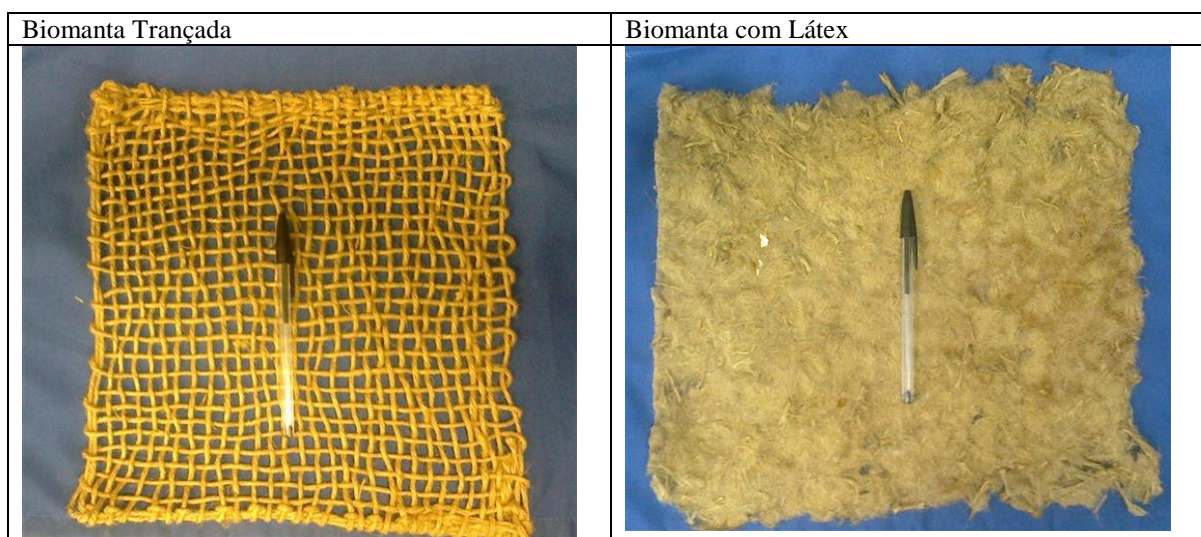
Respirômetria: O ensaio de respirômetria foi realizado com base na NBR 14283 de 1999, utilizando um Respirômetro de Bartha.

Análise Microbiológica: A análise da biodegradabilidade deu-se por meio da observação do material em microscópio Opton após 30 dias de experimento, sendo avaliada a estrutura das fibras. Também foi realizado o cultivo de uma amostra do material em meio Sabouraud, a fim de visualizar o desenvolvimento dos microrganismos.

RESULTADOS

PRODUÇÃO DAS BIOMANTAS

As mantas produzidas apresentaram as características esperadas, conforme pode ser verificado nas figuras abaixo.

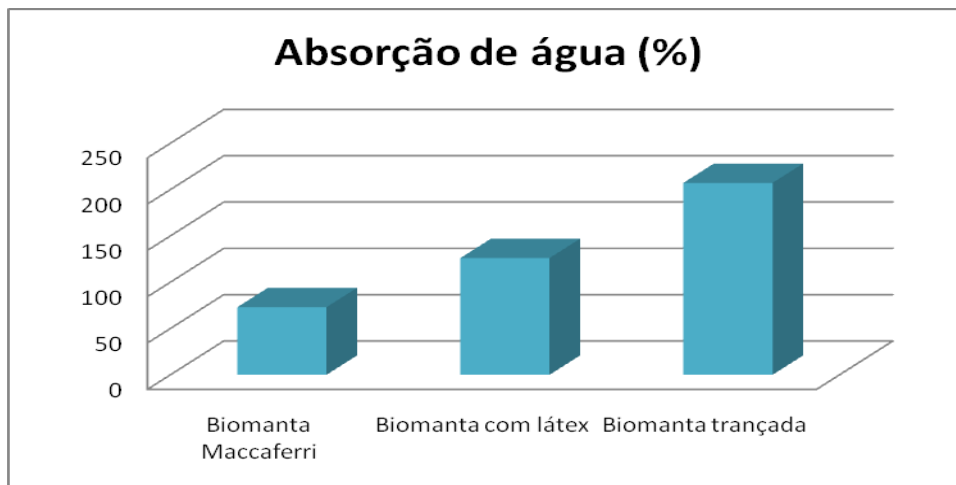


ENSAIOS

Absorção de água

Após o término do período de ensaio, foi realizada uma média e calculada a porcentagem de absorção, salientando que a maior absorção encontrada foi na manta trançada, que apresentou o valor médio de 207,22%.

Os materiais produzidos também foram comparados com a Biomanta BioMac, produzida pela empresa Maccaferri, sendo necessário ressaltar que este produto é fabricado com fibra de coco. Conforme pode ser observado na Figura abaixo, as mantas produzidas possuem um índice de absorção de água muito superior a industrializada.

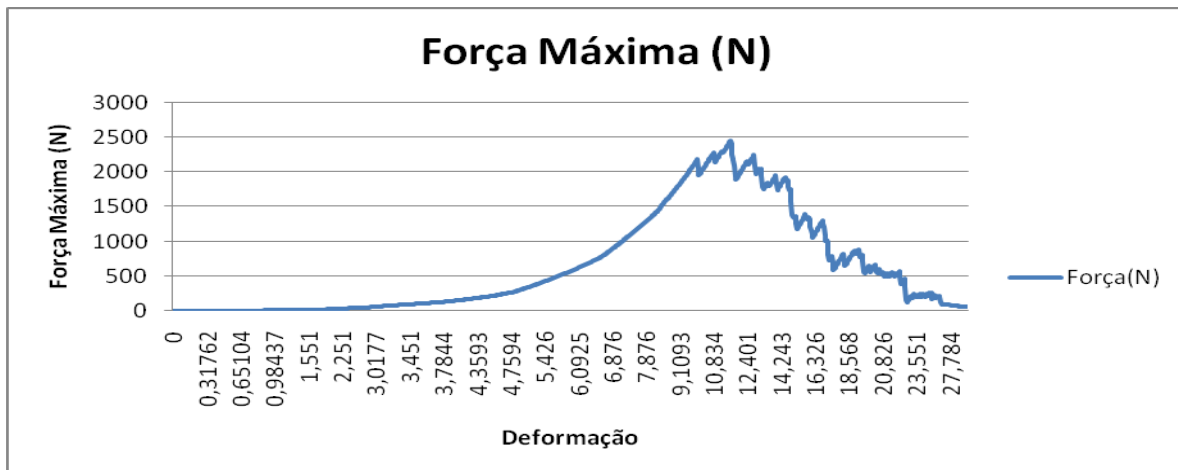


Essa característica de maior absorção de água pode ser oriunda da composição da fibra utilizada, sendo que a fibra de rami possui um percentual superior de celulose em comparação com a fibra de coco, deste modo possui uma maior capacidade de absorção de água.

Ensaio de Tração

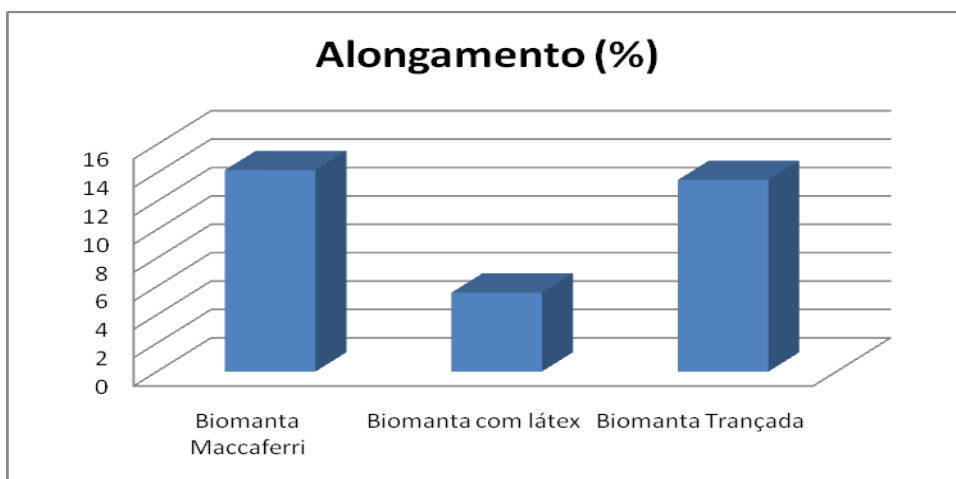
Inicialmente salienta-se que a biomanta produzida com látex possui uma espessura nominal de 1,9 mm, deste modo bem mais sensível que a manta trançada, espessura de 4,3 mm, sendo que suportou somente uma força máxima de tração de somente 4,09 N. Esta característica também está atrelada ao fato de a manta ser composta pela fibra triturada e a quantidade de látex adicionado ser somente para aderir-las. Deste modo será analisado com mais ênfase as propriedades mecânicas da biomanta trançada.

A força máxima da biomanta trançada atingiu o valor médio de 2035,033 N, sendo que seu comportamento durante o ensaio teve grande variação, conforme pode ser observado na Figura abaixo.



Esta variação ocorreu devido ao rompimento interno das fibras, salientando que ao final do ensaio não ocorreu o rompimento total do corpo de prova.

Quanto ao alongamento (ou deformação), fez-se comparação com a BioMac, produzida pela empresa Maccaferri com fibra de coco e polipropileno foto degradável, onde observa-se grande semelhança entre esta e a biomanta trançada, de acordo com o Figura abaixo.



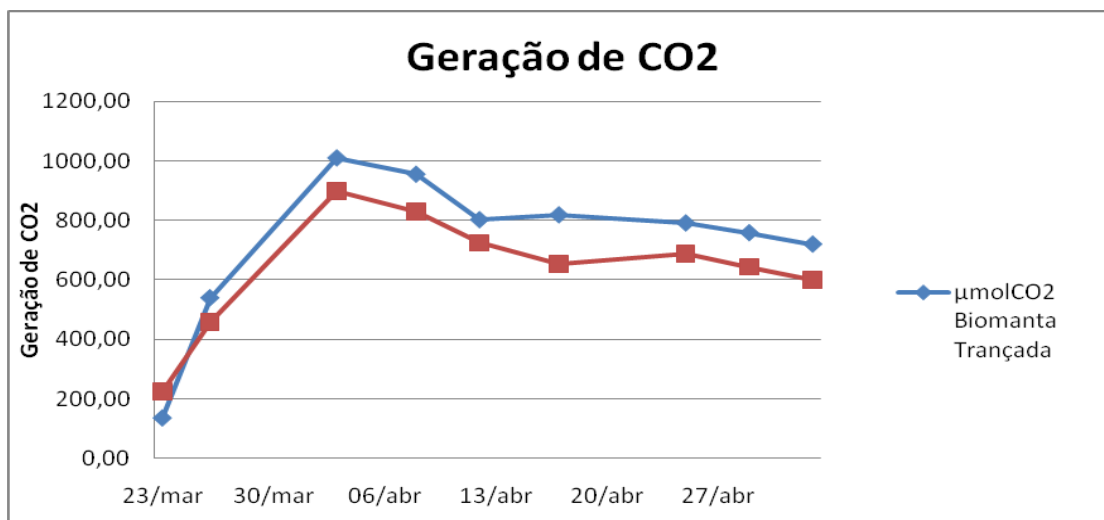
O alongamento obtido se refere ao esforço sofrido pelo material, de acordo com Silveira (2008), usualmente os valores de alongamento são semelhantes tanto nas fibras sintéticas como vegetais, característica esta que foi observada, sendo que a biomanta da empresa Maccaferri apresenta valores bem semelhantes a biomanta trançada.

Também observou-se o valor de tensão máxima e módulo de elasticidade da biomanta trançada, que apresentou valores médios de respectivamente 12,72 MPa e 218,08 MPa, ressalta-se que de acordo com Silveira (2008) as fibras sintéticas tem valores superiores as fibras vegetais.

Respirômetria

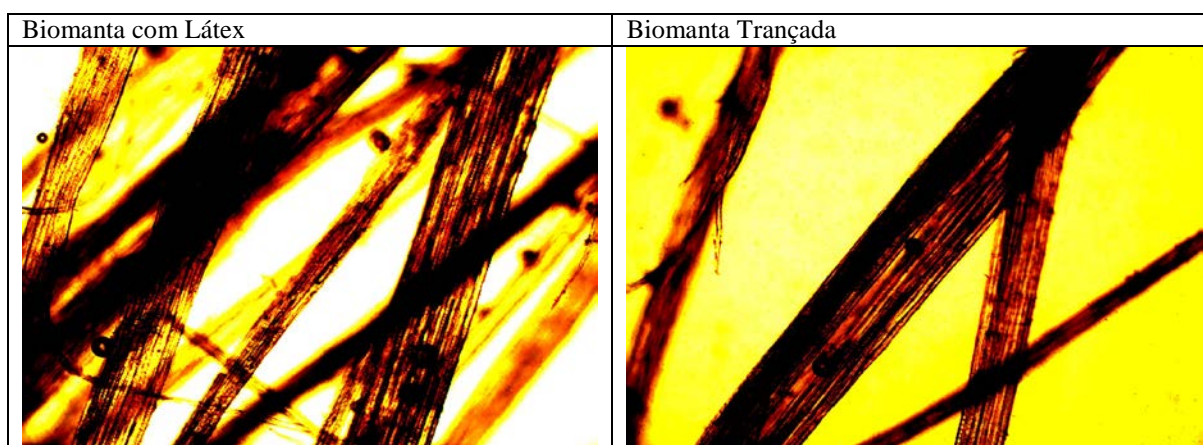
Segundo Bernardes e Soares (2005), essa técnica se baseia na análise do consumo de oxigênio ou produção de dióxido de carbono por unidade de volume e de tempo.

Na abaixo, pode-se observar a quantidade de CO₂ produzida ao decorrer do período de análise, onde ao final observou-se a estabilização e posteriormente o decréscimo de CO₂ produzido, caracterizando as fases estacionária e de declínio exponencial descritas por Von Sperling (1996) na curva típica de crescimento bacteriano.

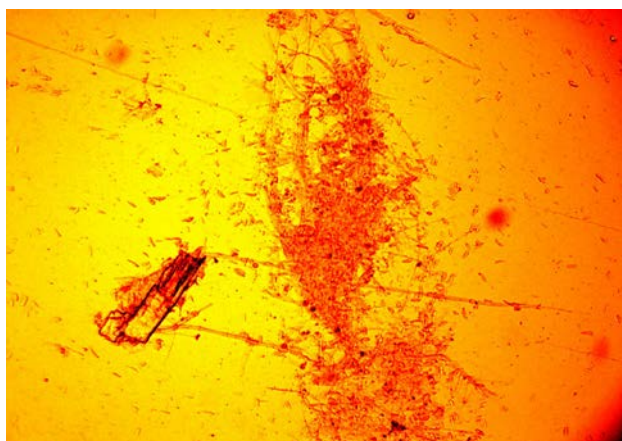


Salienta-se que o decrescimento de geração de CO₂ esta associado a diminuição de alimento. Costa (2009) ressalta que esta queda ocorre devido a diminuição da taxa de utilização de oxigênio, associado a quantidade restrita de substrato.

Análise Microbiológica: Na análise realizada quanto ao estado de degradação do material, pode-se observar sua estrutura, conforme figura abaixo, onde tanto na amostra com látex quanto na amostra trançada a estrutura se encontra basicamente intacta, salientando que na segunda amostra houve um pequeno desvio de material, possivelmente devido a ação dos microrganismos.



Em análise observou-se com destaque o desenvolvimento de fungos, que de acordo com Bezerra, Guerra e Rodrigues (2006) tem grande importância na decomposição das biomantas e geotêxteis, tornando o solo degradado mais fértil, através do fornecimento de matéria orgânica. Na figura abaixo pode-se observar com clareza um fungo atacando um pedaço de fibra de ramí. O processo de biodegradação da fibra pela ação dos organismos, ressalta a importância da técnica para o desenvolvimento de microorganismo e fornecimento de matéria orgânica para os solos degradados (BEZERRA, GUERRA e RODRIGUES, 2006).



CONCLUSÕES

A produção de biomanta utilizando a fibra de rami, resíduo da indústria fumageira, é uma alternativa viável para o controle de áreas degradadas e para a gestão de resíduos sólidos industriais.

Esta técnica de bioengenharia de solos traz diversos benefícios, principalmente pelo fato de que com o passar do tempo o material se incorpora ao solo, trazendo também impactos visuais positivos logo após a aplicação, além do aumento da micro fauna.

Devido a confecção relativamente simples de biomantas, esta pode ser uma alternativa para agregação de renda de comunidades carentes, garantindo deste modo o desenvolvimento destas regiões, bem com a geração de empregos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERNARDES, R. S.; SOARES, S. R. A.; *Fundamentos da Respirometria no controle de poluição da água e do solo*. Editora Universidade de Brasília. Brasília 2005.
2. BEZERRA, J. F. R.; GUERRA, A. J. T.; RODRIGUES, S. C.; *Monitoramento e Avaliação de Geotêxteis na recuperação de um solo degradado por erosão, Fazenda Experimental do Glória, Uberlândia – MG*. VI Simpósio Nacional de Geomorfologia. Goiânia – GO 2006.
3. EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL; *Projeto de beneficiamento de coco verde*. Fortaleza – CE. Encontrado em <www.cnpat.embrapa.br>
4. MST ENGENHARIA; *Solução Mundial em Máquinas*. Alemanha 2009. Folheto Técnico. Encontrado em <www.mst-group.net>.
5. PINTO, G. M.; *Bioengenharia de solos na estabilidade de taludes: Comparação com uma solução tradicional*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2009.
6. SILVEIRA, M. S.; *Aproveitamento das cascas de coco verde para a produção de briquete em Salvador – BA*. Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo. Universidade Federal da Bahia. 2008.
7. VISHNUDAS, S.; SAVENIJE, H. H. G.; ZAAG, P. V.; ANIL, K. R.; BALAN, K.; *Experimental study using coir geotextiles in watershed management*. Hydrology and Earth System Sciences Discussions. 2005.
8. VON SPERLING, M.; *Introdução à qualidade das águas e o tratamento de esgotos*. Editora UFMG. 1996.