



## **Análise da especificação de geossintéticos disponíveis no mercado nacional para controle de erosão em taludes**

**Vanessa Milles do Nascimento Bezerra<sup>1</sup>, Carina Maia Lins Costa<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Graduanda do Curso de Tecnologia em Construção de Edifícios– IFRN. Bolsista CNPq. e-mail: vanessamnb@gmail.com

<sup>2</sup>Professora Doutora em Geotecnia - IFRN. Orientadora. e-mail: cmlins@gmail.com

**Resumo:** A chegada dos geossintéticos no Brasil se deu na década de 70, mas foi somente na década de 80 que eles foram aplicados, pela primeira vez, em uma obra de grande porte. O mercado nacional parece bastante receptivo a essa tecnologia, principalmente na última década, onde houve um notável crescimento do uso desses produtos. Apesar dessa evolução, poucos são os profissionais com conhecimento adequado para projeção e execução de obras com esses produtos. O uso de geossintéticos para controle de erosão surge como solução na redução dos efeitos erosivos, causados pelo vento, pela chuva e escoamento superficial da água sobre o solo. A proteção do talude com esses recursos é recomendada quando o mesmo está sujeito a processos erosivos constantes. A presente pesquisa objetiva iniciar a caracterização de geossintéticos disponíveis no mercado brasileiro, através do levantamento desses produtos, fabricantes e especificações, bem como na identificação das principais propriedades requeridas para projeto e métodos de ensaios disponíveis na literatura, a fim de permitir a utilização mais racional dessa solução, mais especificamente para controle de erosão.

**Palavras-chave:** geossintéticos, controle de erosão, taludes

### **1. INTRODUÇÃO**

Geossintéticos são produtos a base de polímeros, utilizados em soluções geotécnicas, ambientais, hidráulicas e de transporte. Podem ser sintéticos ou naturais exercendo funções de filtração, drenagem, contenção de fluidos/gases, reforço, separação e controle de processos erosivos. Esses produtos abrangem as geomantas, os geotêxteis, as geogrelhas, as geocélulas, geomembranas, geocompostos, geoespaçadores, geodrenos, entre outros.

A chegada dos geossintéticos no Brasil se deu na década de 70, mas foi somente na década de 80 que eles foram aplicados, pela primeira vez, em uma obra de grande porte. O mercado nacional parece bastante receptivo a essa tecnologia, principalmente na última década, onde houve um notável crescimento do uso desses produtos. Segundo BUENO et. al (sd), ele conta com 20 empresas fabricantes de vários tipos de geossintéticos. Mas apesar dessa evolução, poucos são os profissionais com conhecimento adequado para projeção e execução de obras com esses produtos. O uso de geossintéticos para controle de erosão surge como solução na redução dos efeitos erosivos, causados pelo vento, pela chuva e escoamento superficial da água sobre o solo .

O fenômeno da erosão, nada mais é do que a ação de agentes externos sobre o solo resultando no deslocamento de suas partículas, causando a desagregação, transporte e deposição destas, ou seja, o desgaste do solo. Embora se trate de um processo natural, ele pode ser acelerado através da ação do homem sobre o meio, com a retirada de cobertura vegetal ou manuseio inadequado do solo. De acordo com MENDES (2006), a erosão superficial é o primeiro estágio do processo erosivo.

“Em superfície, a erosão depende da ação das precipitações e do escoamento superficial difuso. As precipitações podem evaporar-se, infiltrar-se ou ficar na superfície do solo. O escoamento é função da declividade do terreno e das condições climáticas. O impacto das águas desagrega o solo em partículas mais finas capazes de serem arrastadas pela corrente. A desagregação e o carreamento para jusante são função da intensidade da precipitação e da coesão do solo. O poder erosivo da água depende da densidade e velocidade do escoamento, da espessura da lâmina d’água, da inclinação e



comprimento da vertente, e da presença de vegetação”. (MAGALHÃES, 1995, apud MAGALHÃES, 2001, p. 2)

Todo e qualquer talude está vulnerável a processos erosivos. Talude é todo terreno inclinado formado a partir de processos naturais (como encostas de morros e montanhas) ou artificiais, quando proveniente de processo construtivo através do transporte de solo – seja pela retirada de material, dando origem a um talude de corte, seja pela deposição de material resultando em talude de aterro. Diante desse conceito é importante destacar que quanto maior a declividade do talude, mais rápido o processo de erosão sobre ele.

As medidas de controle de erosão, preventivas ou corretivas, devem levar em consideração a dinâmica do funcionamento hídrico sobre o terreno em questão. Contudo esses produtos protegem o solo adequadamente independente das condições locais. A proteção do talude com esses recursos é recomendada quando o mesmo está sujeito a processos erosivos constantes, e para isso, é interessante a realização de cálculos que auxiliem na verificação da sua estabilidade.

A aplicação de produtos geossintéticos encontra-se em amplo desenvolvimento em países como EUA, onde métodos racionais para seleção e controle de produtos estão sendo concebidos. Todavia, no Brasil o empirismo ainda domina a escolha e instalação dos produtos. Ainda que o mercado se mostre receptivo, como mencionado anteriormente, o assunto ainda muito pouco abordado na literatura técnica nacional. Portanto, a presente pesquisa objetiva iniciar a caracterização de geossintéticos disponíveis no mercado brasileiro, através do levantamento desses produtos, fabricantes e especificações, bem como na identificação das principais propriedades requeridas para projeto e métodos de ensaios disponíveis na literatura para propiciar uma seleção mais adequada de produtos em função de condicionantes da obra; tudo isso a fim de permitir a utilização mais racional dessa solução, mais especificamente para controle de erosão

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho foi necessário inicialmente fazer um levantamento das empresas fabricantes de geossintéticos no Brasil. O país dispõe de um número significativo de empresas especializadas na utilização desses produtos, algumas até são patrocinadoras da IGS Brasil (Associação Brasileira de Geossintéticos).

Foram selecionadas seis empresas e estabelecido contato com elas foi possível identificar os produtos com potencial aplicação na área de controle de erosão. Entre esses produtos pôde-se destacar as geomantas e biomantas, as geocélulas e um tipo de tela. Para melhor interpretação das informações e dados obtidos, os fabricantes foram designados como de A, B, C, D, E e F.

A identificação das propriedades dos geossintéticos foi feita com o auxílio da literatura técnica, principalmente normas como a ASTM D 7101-8 que dá os procedimentos para avaliação do desempenho de RECPs (Rolled Erosion Control Products) na proteção do solo contra erosão, mais especificamente, processos erosivos causados pela ação da água.

Amostras dos produtos informados na Tabela 1 foram solicitados, bem como catálogos com suas especificações técnicas. Com as amostras em mãos, pôde-se fazer o registro fotográfico e iniciar a análise das suas especificações e seleção de suas propriedades mais importantes. Todas as informações puderam então ser reunidas em uma tabela e posteriormente em um catálogo para melhor identificação desses produtos e melhor compreensão do seu desempenho.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela abaixo mostra os produtos aplicados a controle de erosão oferecidos pelos fabricantes selecionados e a designação dada a cada fabricante neste trabalho. Em seguida, as figuras apresentam as amostras obtidas, bem como uma síntese da descrição de cada produto e as especificações técnicas.

FABRICANTE	DESIGNAÇÃO	PRODUTOS
TDM BRASIL	A	Geomanta e biomanta
MACCAFERRI	B	Geomanta e biomanta
MEXICHEM BIDIM	C	Manta e geocélula
ROMA	D	Tela (grama armada)
PROPEX	E	Manta
DEFLOR BIOENGENHARIA	F	Telas biodegradáveis

Tabela 1 – Fabricantes de geossintéticos com seus respectivos produtos para controle de erosão disponíveis no mercado nacional

As figuras 1 e 2 apresentam as amostras do fabricante A, sendo uma geomanta e uma biomanta. Essa geomanta é um produto não degradável e sua estrutura é capaz de proporcionar controle da erosão e reforço permanente da vegetação em taludes severos. A biomanta é composta por 100% de fibra de coco.



Figura 1 – Geomanta P300 fabricada pelo fabricante A



Figura 2 – Biomanta BIONET fabricada pelo fabricante A

O material das fibras das mantas é o polipropileno, e até mesmo as mantas biodegradáveis (de fibras naturais) são confinadas em duas redes desse material; a grande maioria possui estabilização UV. Todos os produtos avaliados são aplicados em taludes, cuja inclinação pode variar entre 30° e 45°.

Como todo geossintético, esses produtos podem ser temporários ou permanentes. A durabilidade vai depender da estrutura do material. Nesse caso, verificou-se um produto de caráter

permanente, enquanto que os demais, de acordo com as especificações fornecidas pelos fabricantes, poderiam durar de 1 a 60 meses.

As figuras 3 e 4 mostram as amostras referentes ao fabricante B. Trata-se de uma geomanta flexível tridimensional com mais de 90% de vazios, fabricada a partir de filamentos grossos de polipropileno fundidos nos pontos de contato, e uma biomanta de fibra de coco contida entre duas linhas de polipropileno fotodegradável – ao se decompor, as fibras se transformam em uma camada de material fértil que favorece ao crescimento da vegetação.



Figura 3 – Geomanta MACMAT fabricada pelo fabricante B



Figura 4 – Geomanta BIOMAC fabricada pelo fabricante B

As figuras 5 e 6 apresentam as amostras disponibilizadas pelo fabricante C. A primeira consiste em uma manta de aparência natural desenvolvida para controle da erosão produzida por eventos naturais; oferece sombra parcial e temperatura adequada de modo que favoreça o crescimento da vegetação. A figura 6 apresenta a amostra de um sistema de confinamento celular em polietileno de alta densidade com alta durabilidade e soldas de alta resistência.

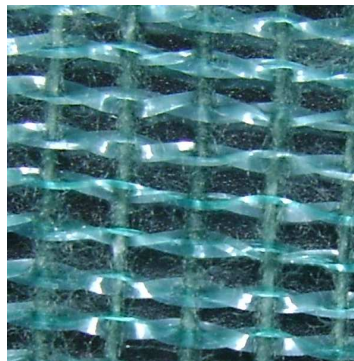


Figura 5 – Manta ECOMATRIX fabricada pelo fabricante C



Figura 6 – Geocélula GEOWEB produzida pelo fabricante C

A figura 7 mostra a tela grama armada, produto fabricado pelo fabricante D. A tela grama armada é um sistema de controle de erosão superficial no qual são utilizadas telas plásticas constituídas por polietileno de alta densidade (PEAD) instaladas sobre solos potencialmente erodíveis, garantindo a proteção quanto ao destacamento de partículas pelas gotas de chuva, pelo fluxo superficial e ao transporte dos sedimentos pelo fluxo das águas.



Figura 7 – Tela GRAMA ARMADA produzida pelo fabricante D

A figura 8 apresenta a manta fabricada pelo fabricante E. Trata-se de um tecido plano de polipropileno feito em ligamento Giro Inglês; aparentemente semelhante à manta ECOMATRIX fabricada pelo fabricante B.

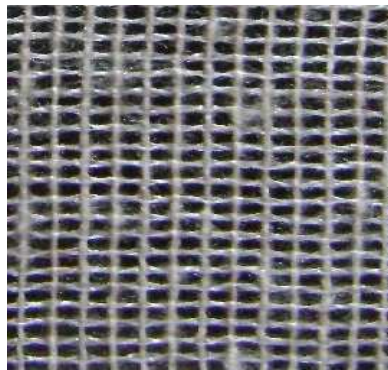


Figura 8 – Manta fabricada pelo fabricante E

A figura 9 apresenta uma das amostras dos produtos fabricados pelo fabricante F que possui uma grande gama de telas biotêxteis. Trata-se de um biotêxtil translúcido, flexível e fino, constituído em 100% por fibras de coco entrelaçadas por meio de uma costura industrial longitudinal, com fios resistentes degradáveis de polipropileno, formando uma trama resistente incorporada a redes resistentes de polipropileno. Esses biotêxteis podem unidimensionais ou bidimensionais, característica que pode conferir alta resistência ao produto.



Figura 9 – Tela biotêxtil FIBRAX fabricada pelo fabricante F

Os preços desses produtos estão entre R\$ 1,00 e R\$ 28,00 por metro quadrado. Grande parte dos biotêxteis, a tela grama armada e o sistema de confinamento celular parecem ser os mais razoáveis, estando seu preço de venda abaixo de R\$ 10,00 o metro quadrado. Alguns produtos em especial, têm um valor mais elevado, acima de R\$ 13,00.

## 6. CONCLUSÕES

Foi possível verificar que o Brasil possui uma quantidade significativa de empresas que trabalham com geossintéticos, sejam elas fabricantes, fornecedoras ou representantes. A maioria é de origem internacional, o que mostra o avanço do uso desses produtos em outros países. Embora a gama de produtos disponíveis no mercado nacional seja inferior comparada a oferta desses mesmos produtos no mercado internacional, há uma grande variedade, bem como uma boa demanda de produtos geossintéticos. Todas as amostras colhidas mostraram se tratar de produtos bem trabalhados, próprios para a finalidade em estudo: controle de erosão. Em contrapartida, nenhum dos produtos apresenta os parâmetros citados na norma americana *ASTM D 7101-8* a respeito do seu desempenho. As especificações técnicas foram variáveis de empresa para empresa. Alguns produtos possuem mais



informações do que outros, todavia, especificações como resistência, natureza do material e durabilidade acompanham a descrição de boa parte deles. Tanto os produtos como suas especificações são de fácil acesso aos profissionais, estudantes da área e demais interessados. As informações, quando não disponíveis na própria página do fabricante, podem ser solicitadas e recebidas em catálogos, folhetos e encartes. O preço mostrou-se variar de acordo com a natureza do material, a resistência e a durabilidade do produto. Para um mercado que está em desenvolvimento, o mercado brasileiro de geossintéticos parece oferecer produtos em quantidade e preços acessíveis, em contrapartida, conforme a literatura, esses produtos ainda são pouco conhecidos por alguns profissionais; portanto, é necessária uma maior divulgação da aplicação desses produtos e mais informações precisam ser disponibilizadas pelas empresas responsáveis. Não foram obtidas informações técnicas específicas sobre a capacidade de evitar erosão; todavia existem formas de recuperar áreas danificadas por esse processo e formas de proteger o solo

## REFERÊNCIAS

**A Problemática dos Geossintéticos no Brasil.** Disponível em: < <http://pt.shvoong.com/exact-sciences/engineering/1694299-problem%C3%A1tica-dos-geossint%C3%A9ticos-brasil/#ixzz1dAGmEVgo> > Acesso em: 10/08/11

BUENO, B. S.; Valentin, C. A.; Mossim, V. (s.d.). **Um Panorama do desempenho de Geossintéticos Comercializados no País sob a Ótica de Ensaios de Laboratório.** Universidade de São Paulo, 8 p.

CRITÉRIOS gerais para projeto, especificação e aplicação de geossintéticos. Manual Técnico. São Paulo: Maccaferri, 2010, 321 p.

FARIAS, Rideci J. C. (1999). **Utilização de Geossintéticos no Controle de Erosões.** Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, 140 p.

**Funções dos Geossintéticos.** Disponível em: < <http://igsbrasil.org.br/folheto.htm> > Acesso em: 10/08/11

LOPES, M. P.; LOPES, M. L. **A Durabilidade dos Geossintéticos.** Porto: FEUP edições, 2010, p. 105-125.

MAGALHÃES, R. A. (2001). **Erosão: Definição, Tipos e Formas de Controle.** VII Simpósio Nacional de Controle de Erosão, Goiânia, 11 p.

MENDES, C. A. R. (2006). **Erosão Superficial em encosta íngreme sob cultivo perene e com pousio no município de Bom Jardim – RJ.** Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 236 p.

**O que é Talude.** Disponível em: < <http://www.ebanataw.com.br/talude/talude.php> > Acesso em: 08/12/11