



TVNI

ANTES

+ SV

DEPOIS



# **BIOENGENHARIA VETIVER:** **Fundamentos da Tecnologia Verde**

**Palestrante: RAFAEL LUQUE M.**

VENEZUELA

**Presidente de VETIVER ANTIEROSION, C.A.**  
**(Certificado Bioengenharia Vetiver)**

**Data:** 24 e 25 de abril 2.014

**Local:** Auditório da faculdade de agronomia -UFRGS

**Promoção:** Departamento de Horticultura e Silvicultura UFRGS

<http://www.ufrgs.br/agronomia/joomla>

**Informações e inscrições:** Eng<sup>a</sup> Carmem Lucas Viera

(51) 962.1726 ; (51) 8188.8509

engnatural@yahoo.com.br

[www.engnatsul.ning.br](http://www.engnatsul.ning.br)

**WORKSHOP**  
**BIOENGENHARIA VETIVER:**  
**Fundamentos da Tecnologia Verde**  
Porto Alegre - RS  
**AUDITÓRIO DA FACULDADE DE AGRONOMIA**  
24 e 25 de ABRIL - 2014

**Local:** Avenida Bento Gonçalves, nº 7712, Bairro Agronomia, Porto Alegre/RS

**Público alvo:** profissionais com interesse e atuação na área ambiental; estudantes nas áreas de Agronomia, Engenharia Florestal, Geografia, Biologia, Engenharia Ambiental, Engenharia Agrícola, Arquitetura, Engenharia Civil e Gestão Ambiental; demais interessados nas temáticas de controle de processos erosivos, resgate estético da paisagem, estabilização de áreas instáveis e recuperação de áreas degradadas.

**Organização:** Eng<sup>a</sup> Agrônoma Carmem Vieira

cel.: (51) 9627.1726 **VIVO** e (51) 8188.8509 **TIM**

Eng<sup>o</sup> Geotécnico Paulo R. Rogerio

Tel.: (+ 55-47) 3387.5015 ou (047) 9136.6941

[prrogerio2010@gmail.com](mailto:prrogerio2010@gmail.com)

**Informações e inscrições:** [cursobioeng@gmail.com](mailto:cursobioeng@gmail.com) ; [clucasvieira@yahoo.com.br](mailto:clucasvieira@yahoo.com.br) ;  
[www.engnatsul.ning.com](http://www.engnatsul.ning.com)

**Profissionais:** R\$ 300,00

**Estudantes de graduação e comunidade em geral:** R\$ 200,00

**Estudantes de pós-graduação:** R\$ 260,00

**Material:** apostila digital (CD) com conteúdo da e certificado de participação.

## **Curriculum Vitae - Rafael Luque**

Rafael Luque Mirabal, técnico venezuelano, trabalhou 30 anos em inspeção de obras civis pesadas e eletromecânicas e especializou-se em Bioengenharia de Vetiver. Durante 15 anos projetou e dirigiu pessoalmente as obras de Bioengenharia de Solos na Recuperação Ambiental nas Minas de Bauxita dos Pijiguaios, dentre outras, destinadas ao Controle da Erosão, Estabilização de Taludes, Grandes Voçorocas, Barragens e Rios bem como à Proteção de Diversas Torres de Transmissão, Edificações e Urbanismo.

Acreditado na Excelência Técnica na Bioengenharia Vetiver pelo TVNI no ano de 2006. Membro do Comitê Técnico da II Conferência Latino-americana do Vetiver, Medellin, Colombia em 2013.

Conferencista Nacional e Internacional na especialidade.

Presidente da Vetiver Erosion AS.

### **Temas abordados:**

- O vetiver e suas características fisiológicas e morfológicas
- Manobras Agrícolas da Planta Vetiver
- A erosão: Origens e Consequências
- Controle da Erosão Hidrica e Eólica
- Estabilização de Taludes, Barragens e Voçorocas
- Mitigação de Desastres Ambientais
- Conservação de Solos e Águas
- Reabilitação de Solos Contaminados por Minérios e Dejetos Industriais
- Recuperação de Bacias
- Tratamento de Efluentes
- Experiências Internacionais e da Vetiver Antierosion SA
- Aspectos Sociais

**APOIO:**

**PATROCÍNIO:**

## BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA:

### 1. O QUE É O VETIVER?

O Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) é uma gramínea perene que possui raízes densas, profundas e resistentes, apresentando uma resistência a uma força de tração equivalente a 1/6 do aço doce, ou seja, poderíamos dizer que 6 raízes com o diâmetro de um arame teriam a mesma resistência que o arame de aço à tensão.

É uma planta estéril, que se reproduz somente por mudas, e por isso não se comporta como uma espécie invasora. Tolerância condições extremas tais como: solos alcalinos (básicos), sódicos, salinos ou ácidos (pH de 3 a 12); temperaturas desde -15° C até 60° C; altitudes com variação desde 0 m até 2800 msnm\*; também suporta períodos de seca e inundações, fogo e tolera altas concentrações de metais pesados como o cobre, o chumbo, o zinco, o cádmio, o mercúrio, o níquel, o cromo e outros elementos.

\* metros sobre o nível do mar

### 2. O QUE É A EROÇÃO?

A erosão é um fenômeno que ocorre sobre solos desprotegidos, pela ação da água ou do vento sobre a superfície. A erosão hídrica é conhecida como **laminar**, quando em seu estágio inicial; em seguida aparecem os **sulcos**, valas que se formam ao longo do terreno; mais tarde surgem as **ravinas**, que se apresentam na forma de áreas vazias ou valetas; por último ocorrem os **deslizamentos de terra** que deslocam grandes massas de solo arrastando a vegetação natural, cultivos e construções. A **erosão eólica** se origina a partir de fortes ventos que deslocam sedimentos em quantidades significativas, capazes de cobrir a vegetação natural, levando-a a asfixia.

### 3. O QUE É UMA BARREIRA ANTIEROSIVA?

Uma barreira antierosiva é uma estrutura que retém, regula ou reduz a passagem de água por um terreno, controlando assim a ocorrência de erosão, em qualquer uma de suas formas. Engenheiros e especialistas tem aplicado diversos métodos através dos anos para combater a erosão, com resultados diversos: gabiões, canais, muros atirantados, diques, hidrossemeaduras e feixes de material vegetal, entre outros.

**O Vetiver** tem sido usado na Ásia, de onde é originário, **por mais de dois séculos**, para a formação de barreiras vivas na proteção de cultivos. Na Bioengenharia foi usado pela primeira vez em **1908** para a proteção de um talude em uma estrada da Malásia.

### 4. ONDE SE USA O VETIVER?

O Vetiver é usado em terrenos com propensão à erosão e, inclusive, em terrenos onde o processo erosivo já tenha se instalado, qualquer que seja seu estágio de evolução. Ravinas de grandes dimensões têm sido estabilizadas com êxito. Centenas de milhares de quilômetros de estradas foram plantados em todo o mundo, tanto em taludes, como na interface solo-concreto das calhas. O vetiver é associado a gabiões como ancoragem de 'tirantes vivos'. Em represas e diques se usa para reforçar a estrutura mecânica do solo (resistência ao cisalhamento do solo); também é utilizado como filtro de sedimentos. Na margem de rios se usa para evitar a queda dos taludes fluviais ou para dissipar a energia da água em áreas críticas. Da mesma forma, é usado para proteger pontes e drenos.

Em bacias hidrográficas se usa para alimentar aquíferos e para garantir o desenvolvimento de árvores.

## 5. POR QUE USAR O VETIVER?

O vetiver tem resistido à prova do tempo: suas características de evolução genética o levaram a ser considerado e incentivado em programas ambientais, agrícolas e sociais por instituições como o Banco Mundial, que editou o livro *“El vetiver, una barrera contra la erosión”* (O capim vetiver, uma barreira contra a erosão). Institutos de pesquisa e universidades também tem avaliado seu uso. Este é o caso da Academia Nacional de Ciências dos USA que compilou dados em mais de 50 países e editou em 1993 o boletim *“Vetiver grass, a thin green line against the erosion”* (O Capim Vetiver: uma linha verde contra a erosão). Conta com o apoio de vários governos, e uma rede mundial de difusão, A Rede Vetiver Internacional- TVNI ([www.vetiver.org](http://www.vetiver.org)), além de várias redes regionais e locais de difusão (Latinoamericana, Pacífica, Asiática, Brasileira, Venezuelana, etc.).

## 6. COMO SE USA O VETIVER?

As barreiras de Vetiver se formam a partir de pequenas mudas (produzidas em viveiros), plantando-se entre 7 e 10 mudas por metro linear, em curvas de nível bem traçadas. As distâncias entre as barreiras (altura) são estabelecidas por Intervalo Vertical (IV) que varia em função das condições do solo e do índice pluviométrico da região. Para todo o efeito, se praticam os padrões da Bioengenharia de Solos para o seu correto projeto e desenvolvimento. O IV se estabelece entre 0,5 e 1 m para proteção de taludes, e até 6 metros para a proteção de cultivos em ladeiras.

A partir do terceiro mês de plantio já se obtém uma proteção mínima contra a erosão laminar e o desenvolvimento de sulcos, atingindo-se os melhores resultados após um ano.

Para sua manutenção é necessário o controle de plantas invasoras, particularmente de espécies trepadoras e das espécies de porte alto, que podem projetar sombra sobre as barreiras. Se as barreiras não estão localizadas em cursos de água, se recomenda a poda e a adubação uma vez ao ano.

## **7. OUTROS USOS DO VETIVER:**

As características fisiológicas e morfológicas do vetiver têm induzido pesquisadores e especialistas a desenvolver uma tecnologia conhecida como Sistema Vetiver (SV), que está sendo amplamente usada em países tropicais e subtropicais para a estabilização de taludes, controle de erosão, mitigação de desastres naturais, recuperação de bacias hidrográficas e fitorremediação de solos contaminados por metais pesados e hidrocarbonetos.

Na agricultura se usa para diminuir a perda do horizonte orgânico do solo, reter a água da chuva, aumentar a produtividade, e no controle de agroquímicos.

Suas raízes e folhagens são usadas na medicina natural e na aromaterapia. Também se utiliza na confecção de artesanato fino, telhados para moradias rurais, camas para animais, etc.