

Bruno Predebon da Silva<sup>1</sup>, Elemar Antonino Cassol<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico de Agronomia-UFRGS/Bolsista de iniciação científica PIBIC-CNPq-UFRGS; <sup>2</sup>Professor orientador, Departamento de Solos, FA-UFRGS

## Introdução

Erosão hídrica é um processo de desagregação, transporte e deposição de partículas de solo provocadas pela ação da água das chuvas e do escoamento superficial, sendo acelerada por influência antrópica. Quando o escoamento superficial se concentra em pequenos canais denominados de sulcos ocorre a erosão em sulcos. A desagregação do solo em sulcos ocorre na interface solo-água, por ação da tensão de cisalhamento do escoamento superficial, sempre que essa tensão de cisalhamento for superior à tensão crítica de cisalhamento do solo e quando a carga de sedimentos for menor que a capacidade de transporte do escoamento superficial.

Mineração do carvão: atividade econômica importante e muito intensa em regiões do Estado do Rio Grande do Sul. A lavra do carvão, quando realizada a céu aberto implica na remoção das camadas superficiais de solo e de material rochoso. Após a mineração o material superficial deve ser recolocado e a paisagem recomposta, originando os solos construídos. Em relação ao solo original, os solos construídos apresentam estrutura degradada com aumento da densidade e alterações de outras propriedades físicas. Também dificulta o desenvolvimento e manutenção da cobertura vegetal. No processo de reabilitação os solos construídos tornam-se muito suscetíveis ao processo de erosão hídrica facilitando a ocorrência da erosão hídrica em sulcos.

## Objetivo

Avaliar a erosão em sulcos em solo construído após a mineração de carvão em Candiota, RS, em condições de laboratório e determinar a erodibilidade do solo em sulcos e a tensão crítica de cisalhamento.

## Material e Métodos



Canal preparado para o teste.

Inclinação do canal: 6,0%  
Fluxos extras adicionados:  
2,5; 5,0; 7,5; 10,0; 12,5;  
15,0 e 17,5 L/min.  
Aumento nas tensões de cisalhamento do escoamento ( $\tau$ ).

$$\tau = \gamma R_h S$$

$\tau$  = Tensão de cisalhamento, Pa  
 $\gamma$  = peso específico do fluido, N m<sup>-3</sup>  
 $R_h$  = Raio hidráulico, m  
 $S$  = inclinação do sulco, m m<sup>-1</sup>

Para cada tensão de escoamento foram medidas a taxa de erosão e características geométricas do sulco (área e perímetro molhado).

Amostras de solo construído há 12 anos na área de mineração de Candiota, RS, coletados na camada de 0-20 cm. No Laboratório de Erosão do Solo, do Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia da UFRGS: passadas em peneiras de malha de 10 mm, secas ao ar e colocadas em canal de com 2,0 m de comprimento por 0,35 m de largura e 0,10 m de profundidade. Solo foi umedecido, aplicando-se água por capilaridade até atingir a saturação

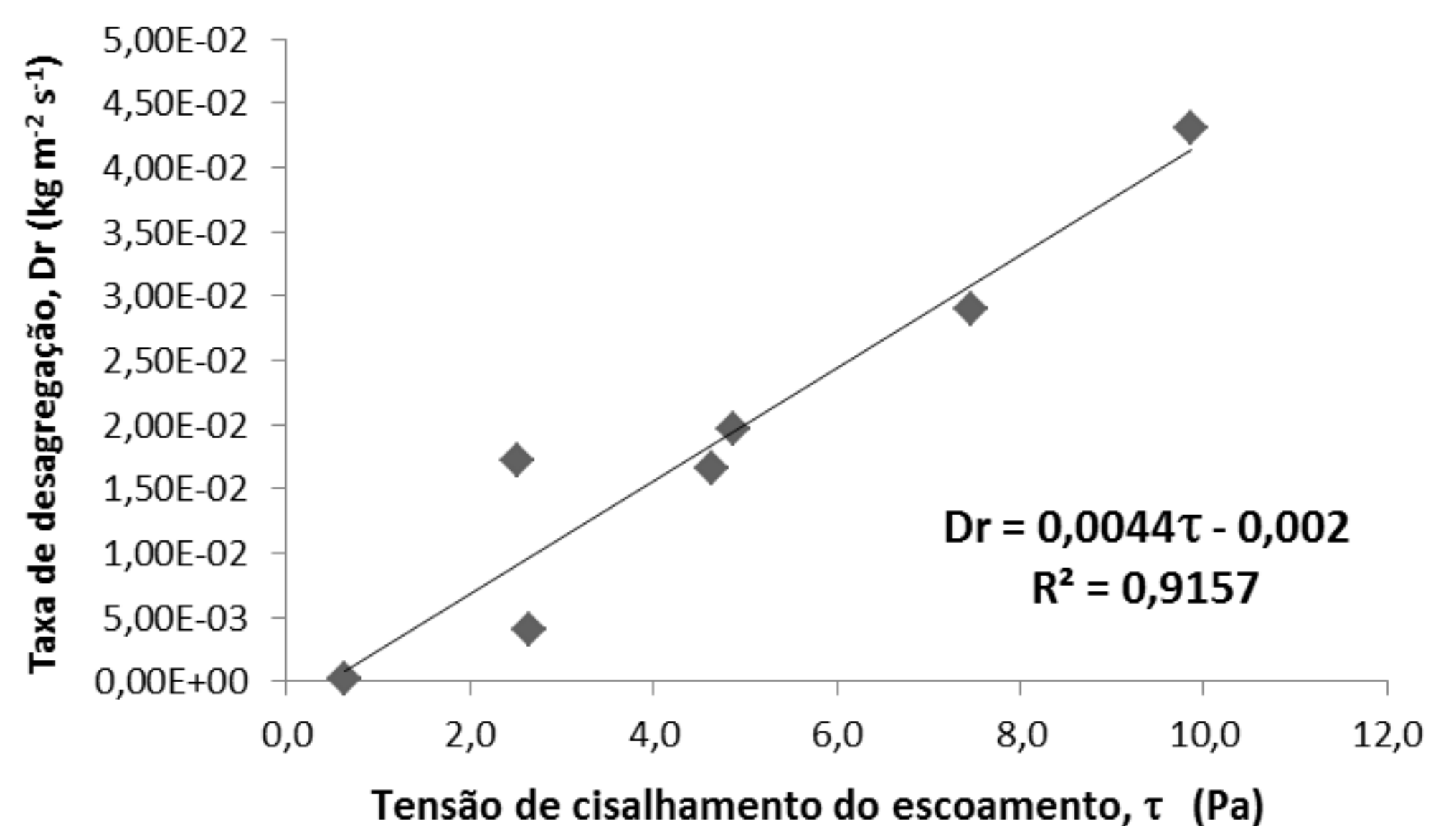


Aplicação dos fluxos extras.

## Resultados

Fluxos adicionados	Tensão de Cisalhamento $\tau$	Taxa de Desagregação $D_r$
L min <sup>-1</sup>	(Pa)	Kg m <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>
2,5	0,65	2,771x10 <sup>-4</sup>
5,0	2,64	3,973x10 <sup>-3</sup>
7,5	2,53	1,716x10 <sup>-2</sup>
10,0	4,88	1,958x10 <sup>-2</sup>
12,5	4,63	1,664x10 <sup>-2</sup>
15,0	7,46	2,894x10 <sup>-2</sup>
17,5	9,87	4,302x10 <sup>-2</sup>

Relação entre a tensão de cisalhamento do escoamento superficial e as taxas de desagregação do solo em sulcos



**Tensão crítica de cisalhamento do solo ( $\tau_{cr}$ ) é a máxima resistência do solo ao cisalhamento pelo escoamento concentrado ou a tensão máxima de cisalhamento do escoamento para taxa de desagregação zero**

Da relação ajustada:  $D_r = 0,0044 \tau - 0,002$   $R^2 = 0,9157$

$D_r = 0,0$  quando  $\tau = 0,455$  Então:  $\rightarrow \tau_{cr} = 0,455$  Pa

A tensão crítica de cisalhamento do solo é de

$\tau_{cr} = 0,455$  Pa

A erodibilidade do solo em sulcos é o coeficiente angular da relação entre as taxas de desagregação do solo e a tensão de cisalhamento do escoamento superficial concentrado

Da relação ajustada:  $D_r = 0,0044 \tau - 0,002$   $R^2 = 0,9157$

$K_r = 0,0044$  kg N<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>  $\rightarrow$  Fator erodibilidade do solo em sulcos

## Conclusão

Solo construído há 12 anos na área de mineração em Candiota, RS apresenta uma baixa tensão crítica de cisalhamento:

$\tau_{cr} = 0,455$  Pa

O fator de erodibilidade do solo em sulcos é de

$K_r = 0,0044$  kg N<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>