



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE**

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 [www.pocos.com.br](http://www.pocos.com.br)

## **CORRELAÇÃO ENTRE ERODIBILIDADE E ATRIBUTOS QUÍMICOS DE ALGUNS ARGISSOLOS DO NOROESTE PAULISTA**

**César Gustavo da Rocha Lima<sup>(1)</sup>; Heitor Molina Barradas<sup>(2)</sup>; Geórgia de Lima Rassi<sup>(3)</sup>**

(1)Universidade Estadual Paulista (UNESP), professor assistente do curso de Engenharia Civil. Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. cesarlima@dec.feis.unesp.br. Alameda Bahia, 550 – Ilha Solteira, São Paulo, CEP 15385-000;

(2)Universidade Estadual Paulista (UNESP), discente do curso de Engenharia Civil. Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. Heitormolinabarradas@gmail.com. Alameda Bahia, 550 – Ilha Solteira, São Paulo, CEP 15385-000;

(3)Universidade Estadual Paulista (UNESP), discente do curso de Engenharia Civil. Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. georgiarassi@gmail.com. Alameda Bahia, 550 – Ilha Solteira, São Paulo, CEP 15385-000;

**EIXO TEMÁTICO:** Conservação Ambiental e Produção Agrícola Sustentável

**RESUMO** - O conhecimento das características do solo é de grande importância para o seu manejo conservacionista. Deste modo, objetivou-se estudar a erodibilidade e a tolerância de perda para alguns Argissolos da bacia hidrográfica do baixo São José dos Dourados, Noroeste Paulista, e avaliar suas correlações com alguns atributos químicos do solo. Para tanto foram analisados: alumínio trocável ( $Al^{+3}$ ), carbono orgânico (C), cálcio ( $Ca^{+}$ ), fósforo disponível (P), potássio ( $K^{+2}$ ), magnésio ( $Mg^{+2}$ ), matéria orgânica (MO), nitrogênio (N), saturação por alumínio (m%), soma de bases (S), e a capacidade de troca catiônica (CTC). Os resultados indicaram que a erodibilidade do solo denotou interação negativa entre causa e efeito com a soma de bases, ao passo que a tolerância de perdas apresentou correlação positiva com o carbono orgânico de solo, indicando que melhor qualidade química nos solos pode contribuir de forma significativa com a redução dos processos erosivos.

**Palavras-chave:** erosão do solo, conservação do solo, química do solo.

**ABSTRACT** - The knowledge of soil characteristics is of great importance for their conservation management. Thus, it aimed to study the erodibility and the loss tolerance to some Ultisols the Northwest of the State of São Paulo, Brazil, and evaluate their correlations with some soil chemical properties. Therefore, we analyzed exchangeable aluminum ( $Al^{+3}$ ) organic carbon (OC), calcium ( $Ca^{+}$ ), available phosphorus (P), potassium ( $K^{+2}$ ), magnesium ( $Mg^{+2}$ ), organic matter (OM), nitrogen (N), aluminum saturation (m%), sum of bases (S), and cation exchange capacity (CEC). The results indicated that the soil erodibility denoted negative interaction between cause and effect with the sum of bases, whereas the tolerance of losses was positively correlated with organic carbon soil, indicating that better chemical quality in soils can contribute significantly with the reduction of erosion.



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 [www.pocos.com.br](http://www.pocos.com.br)

**Keywords:** soil erosion, soil conservation, soil chemistry.

## Introdução

A erosão dos solos apresenta-se como um dos principais impactos negativos ao meio ambiente, pois causam a perda de material e nutrientes além de e intensificarem o assoreamento dos corpos hídricos. De acordo com Bertoni & Lombardi Neto (2005), os problemas críticos de erosão geralmente possuem uma estreita ligação com as formas de manejo e conservação adotadas. Nesse sentido, a caracterização detalhada do solo aparece como uma importante ferramenta para o planejamento conservacionista.

Pode-se dizer que a erodibilidade dos solos representa a suscetibilidade natural do solo frente ao potencial erosivo das chuvas (DEMARCKI & ZIMBACK, 2014), e por ser um atributo mensurável pode ser tecnicamente avaliado. Muitos estudos como os de Arraes et al. (2010) e Castro et al. (2011), tem sido realizados com o intuito de avaliar a erodibilidade dos solos de modo a se ter um importante parâmetro da capacidade de sustentação dos solos.

Porém, observa-se que as análises in situ representam elevados custos técnicos. Por outro lado, também se observa com grande viabilidade o emprego de técnicas de determinação indireta, as quais são baseados em algumas propriedades físicas e químicas do solo de mais fácil aquisição (ANACHE et al., 2015; LIMA et al., 2007).

O método proposto por Bouyoucos (1935), apresentado conforme Castro et al. (2011) é uma metodologia bastante difundida dada sua facilidade. Sua aplicação é baseada apenas nas relações entre os componentes granulométricos do solo. Por outro lado, o método proposto por Denardin (1990), também com aplicação bastante difundida no Brasil, possui uma maior complexidade, levando em consideração tanto parâmetros físicos como químicos do solo, (DEMARCKI & ZIMBACK, 2014).

A tolerância de perda (T) se refere à quantidade de terra que pode ser erodida anualmente, de forma que o solo possa se manter com elevado nível de produtividade ao longo do tempo e que, com certo grau de conservação, se possa manter uma produção econômica em futuro previsível (BERTONI & LOMBARDI NETO, 2005). Deste modo, alguns trabalhos científicos têm feito importantes considerações sobre este indicador, e, também apontado importantes relações entre a tolerância de perda com outros atributos do solo (DEMARCHI & ZIMBACK, 2014; NUNES et al., 2012).

Na literatura observa-se que os atributos químicos do solo, do mesmo modo que os atributos físico, também exercem grande influência na sua qualidade estrutural. A literatura clássica há muito tempo já tem evidenciado que atributos como a matéria orgânica, o pH, a capacidade de troca catiônica, entre outros, são indicadores efetivos da qualidade do solo (RAIJ, 1991).

Deste modo, o presente trabalho objetivou: estudar a erodibilidade e a tolerância de perda para alguns Argissolos presentes na bacia hidrográfica do Baixo São José dos Dourados e, correlacionar tais parâmetros com alguns atributos químicos, de modo a avaliar quais atributos, apresentam-se como os melhores indicadores da qualidade ambiental do solo para região estudada.



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE**

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 [www.pocos.com.br](http://www.pocos.com.br)

## Material e Métodos

Este estudo foi realizado utilizando-se como base parte dos dados do Levantamento Taxonômico de Solos da Usina Vale do Paraná S/A, realizado pelo Departamento de Fitossanidade e Engenharia Rural e Solos da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP. Os dados são representativos de uma área que se encontra na região noroeste paulista, ao longo do planalto ocidental da bacia hidrográfica do baixo São José dos Dourados.

As amostras de solo consideradas neste trabalho para determinação dos atributos físicos e químicos, foram identificadas, preparadas e analisadas junto aos Laboratórios de Física e Química de Solos da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, conforme metodologias e normas técnicas específicas contidas em Embrapa (1997; 2009).

Para determinação da erodibilidade (K) e da tolerância de perdas (T) foi necessário a determinação dos seguintes atributos físicos: a) granulometria do solo determinada pelo método da pipeta utilizando-se como dispersante o NaOH 1 mol.L<sup>-1</sup>; b) densidade do solo, determinada pelo método do anel volumétrico.

Deste modo, a erodibilidade do solo foi avaliada indiretamente por meio da metodologia de Boyoucos, conforme a seguinte expressão contida em Manning et al. (2002):

$$\text{Fator K} = \frac{(\% \text{ areia} + \% \text{ silte})}{(\% \text{ argila})} / 100 \dots \dots \dots (1)$$

onde : Fator K representa o fator erodibilidade do solo (t ha h ha<sup>-1</sup> MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>), e % areia, % silte e % argila representam as porcentagens das respectivas frações.

Já a tolerância de perdas (T) foi determinada utilizando-se o peso da terra (P) conforme Demarchi & Zimback (2014) por meio da seguinte expressão:

$$\text{P} = \text{h} \cdot \text{DS} \cdot \text{f} \dots \dots \dots (2)$$

onde P = peso da terra (t m<sup>-2</sup>), h = espessura do horizonte considerado (m), DS = densidade do solo (t m<sup>-3</sup>), f = fator de conversão inerente a variação textural.

Os atributos químicos do solo estudados no presente estudo foram: fósforo (P), extraído com resina trocadora de íons (mg dm<sup>-3</sup>); alumínio trocável (Al<sup>+3</sup>), carbono orgânico (C), avaliado pela oxidação via úmida da matéria orgânica com dicromato de potássio em meio sulfúrico, dado em (g dm<sup>-3</sup>); matéria orgânica (MO), obtida indiretamente a partir do teor de carbono orgânico, dada em (%), nitrogênio (N), também obtido indiretamente a partir do teor da matéria orgânica (g dm<sup>-3</sup>); bases trocáveis (K<sup>+</sup>), (Ca<sup>+2</sup>) e, (Mg<sup>+2</sup>), sendo o cálcio e o magnésio trocáveis extraídos com a solução de KCl 1 mol L<sup>-1</sup>, dados em (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>). O potássio trocável foi extraído com a solução diluída de ácido clorídrico e determinado pela espectrofotometria de chama, dado em (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>); soma de bases (S), capacidade de troca catiônica (CTC), e índice de saturação por alumínio (m%) foram calculados pelas respectivas expressões:



# XIII Congresso Nacional de MEIO AMBIENTE

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 [www.pocos.com.br](http://www.pocos.com.br)

$$S = K^+ + Ca^{+2} + Mg^{+2} \quad (3)$$

$$CTC = S + H^+ + Al^{+3} \quad (4)$$

$$m\% = \frac{[Al^{+3}]}{[Al^{+3} + S]} \cdot 100 \quad (5)$$

onde S = soma de bases trocáveis ( $mmol_C dm^{-3}$ ), CTC = capacidade de troca catiônica ( $mmol_C dm^{-3}$ ), e m% = índice de saturação por alumínio (%).

Os dados foram tabulados e organizados de forma representativa para o horizonte Horizonte A (camada superficial). Efetuou-se a análise estatística descritiva clássica dos dados e posteriormente a construção da matriz de correlação para se trabalhar as modelagens de regressões de interesse para as combinações, duas a duas. Para tanto utilizou-se da planilha de cálculos do Excel.

## Resultados e Discussão

Na tabela 1 é apresentado os dados de erodibilidade e tolerância de perdas do solo.

Tabela 1. Erodibilidade e tolerância de perda de solos de alguns Argissolos da bacia hidrográfica do baixo São José dos Dourados.

Coordenadas		Ordem Argissolos	Tolerância	Erodibilidade do Solo
UTM - C - 51º			H1m.*	H.A.**
Este	Norte		t ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup>	t ha h ha <sup>-1</sup> MJ <sup>-1</sup> mm <sup>-1</sup>
487605	7733598	ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico abruptico textura arenosa/média [PVe(ab)1/2]	6,1	0,0700
491779	7732293		3,1	0,0810
489184	7749637		3,2	0,0800
500058	7745792		6,1	0,0880
502353	7743740		3,0	0,0700
506298	7748278		5,5	0,0600
487892	7747285		3,2	0,0800
485658	7744305		6,1	0,0610
491077	7747224		3,0	0,0790
485639	7749315		3,2	0,0250
485125	7751321	3,2	0,0800	
474635	7740915	ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico textura arenosa/média [PVe(ti)1/2]	8,8	0,0660
481294	7736142		9,2	0,0760
487149	7737262		9,4	0,0670
524282	7758945		8,5	0,0500
498899	7745301		9,0	0,0610
474173	7745683		9,6	0,0570
516860	7751036		8,9	0,0760
484277	7737721	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico abruptico textura arenosa/média [PVd(ab)1/2]	6,2	0,0770
488029	7733918		3,1	0,0790
491620	7732437		6,0	0,0800
514234	7750644		8,4	0,0600
515221	7751301		5,7	0,0730
516853	7749236		8,6	0,0690



# XIII Congresso Nacional de MEIO AMBIENTE

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 [pocos.com.br](http://pocos.com.br)

491456 7735492

6,1

0,0920

\*H<sub>1m</sub>: Horizonte representativo à profundidade de 1m; \*\* H.A.: Horizonte A (camada superficial).

Observa-se que os valores de tolerância de perdas variaram entre 3,0 - 6,1 t ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> [PVe(ab)1/2], de 8,5 - 9,6 t ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> [PVe(ti)1/2] e de 3,1 - 8,6 t ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> [PVd(ab)1/2] (Tabela 1). Tais valores se apresentaram em similaridade com os resultados apresentados por Mannigel et al. (2002) e por Demarchi & Zimback (2014), os quais juntos, apontaram valores da ordem de 3,0 a 10,5 t ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para diferentes tipos de Argissolos.

Por outro lado, na Tabela 1, a erodibilidade do solo variou entre 0,0250 - 0,0880 t ha h ha<sup>-1</sup> MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> [PVe(ab)1/2], entre 0,0500 - 0,0760 t ha h ha<sup>-1</sup> MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> [PVe(ti)1/2], e entre 0,0600 - 0,0920 t ha h ha<sup>-1</sup> MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> [PVd(ab)1/2]. De acordo com Foster et al. (1981), a erodibilidade do solo pode ser definida em classes onde: K entre 0,0100 e 0,0300 (baixa erodibilidade); K entre 0,0300 e 0,0600 (média erodibilidade); K acima de 0,0600 (alta erodibilidade). Desse modo, observa-se de modo geral que os dados apontam uma erodibilidade alta para os pontos avaliados. De fato, os Argissolos apresentam uma tendência a apresentarem grande suscetibilidade aos processos erosivos devido principalmente a sua relação textural. Logo, os elevados valores refletem a fragilidade desses solos.

Na Tabela 2 é apresentada a análise descritiva dos atributos estudados.

Tabela 2: Análise estatística descritiva dos atributos físicos de alguns Argissolos da bacia hidrográfica do baixo São José dos Dourados.

Atributos(a)	Medidas estatísticas descritivas							
	Média	Mediana	Valor		Desvio Padrão	Coeficiente		
			Mínimo	Máximo		Varição (%)	Curtose	Assimetria
<b>Atributos Principais</b>								
<b>K<sub>H.A.</sub> (t ha h ha<sup>-1</sup> MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>)</b>	0,0720	0,0700	0,0500	0,0900	0,010	13,8	-0,250	-0,332
<b>T<sub>1m</sub>. (t ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>)</b>	6,13	6,11	3,04	9,59	2,460	40,1	-1,500	-0,030
<b>Atributos Químicos do Solo</b>								
<b>Al<sup>+3</sup> (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>	2,54	2,00	1,00	11,50	2,132	83,9	13,44	3,306
<b>C (g dm<sup>-3</sup>)</b>	0,77	0,72	0,46	1,10	0,192	27,7	-0,870	0,218
<b>Ca<sup>+2</sup> (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>	22,14	21,00	8,33	35,00	7,333	33,1	-1,025	-0,115
<b>K<sup>+</sup> (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>	2,37	1,65	0,90	11,20	2,141	90,2	12,29	3,196
<b>m% (%)</b>	8,22	5,50	2,66	31,50	6,980	84,8	4,585	2,072
<b>Mg<sup>+2</sup> (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>	8,18	7,00	5,00	16,50	2,836	34,6	1,728	1,410
<b>MO (%)</b>	13,39	12,67	8,00	19,00	3,320	24,8	-0,888	0,220
<b>N (g dm<sup>-3</sup>)</b>	0,67	0,62	0,40	0,95	0,166	24,7	-0,860	0,208
<b>P (mg dm<sup>-3</sup>)</b>	6,60	3,50	0,85	19,40	6,390	96,8	0,300	1,370



# XIII Congresso Nacional de MEIO AMBIENTE de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 [www.pocos.com.br](http://www.pocos.com.br)

<b>S (mmol<sub>C</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>	32,78	34,00	14,67	62,50	9,422	28,8	3,203	0,863
<b>CTC (mmol<sub>C</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>	52,35	55,00	29,67	82,50	10,25	19,5	2,411	0,489

a) Atributos do solo onde: **K<sub>H.A.</sub>** = erodibilidade do solo (Horizonte A); **T<sub>1m.</sub>** = tolerância de perdas (Horizonte representativo à camada de 1m); **Al<sup>+3</sup>** = alumínio trocável, **C** = carbono orgânico, **Ca<sup>+2</sup>** = cálcio, **K<sup>+</sup>** = potássio, **m%** = saturação por alumínio, **Mg<sup>+2</sup>** = magnésio, **MO** = matéria orgânica, **N** = nitrogênio, **P** = fósforo disponível; **S** = soma de bases, **CTC** = capacidade de troca catiônica.

Segundo Pimentel-Gomes & Garcia (2002), a variabilidade de um atributo pode ser classificada segundo a magnitude de seu coeficiente de variação (CV), sendo baixo quando: ( $CV \leq 10\%$ ); médio ( $10\% < CV \leq 20\%$ ); alto ( $20\% < CV \leq 30\%$ ) e, muito alto ( $CV > 30\%$ ). Assim, na Tabela 2, o que chama a atenção é o elevadíssimo coeficiente de variação apontado grande heterogeneidade dos dados para a maioria dos atributos.

Na Tabela 3 é apresentado a matriz de correlação entre os atributos estudados. Nela pode-se observar que há interações relevantes entre erodibilidade e a tolerância de perdas com os atributos químicos do solo, sendo os destaques para as correlações entre **K<sub>H.A.</sub>** vs **S** ( $r = -0,542^{**}$ ) e **T<sub>1m.</sub>** vs **C** ( $r = 0,560^{**}$ ). No primeiro caso há uma interação negativa entre causa e efeito, ou seja, o aumento da soma de bases está diretamente relacionada com a redução dos valores de erodibilidade do solo. Por outro lado, no segundo caso, houve uma interação positiva. Assim, o aumento do carbono orgânico no solo está relacionado com maiores valores de tolerância de perdas.

Tabela 3. Matriz de correlação entre erodibilidade e tolerância de perdas com atributos químicos de alguns Argissolos da bacia hidrográfica do baixo São José dos Dourados.

Atr.(a)	Coeficiente de correlação(b)											
	<b>K<sub>H.A.</sub></b>	<b>T<sub>1m.</sub></b>	<b>Al<sup>+3</sup></b>	<b>C</b>	<b>Ca<sup>+2</sup></b>	<b>K<sup>+</sup></b>	<b>m%</b>	<b>Mg<sup>+2</sup></b>	<b>MO</b>	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>S</b>
<b>T<sub>1m.</sub></b>	-0,542 <sup>**</sup>											
<b>Al<sup>+3</sup></b>	0,223 <sup>ns</sup>	-0,238 <sup>ns</sup>										
<b>C</b>	-0,444 <sup>*</sup>	<b>0,560<sup>**</sup></b>	-0,331 <sup>ns</sup>									
<b>Ca<sup>+2</sup></b>	-0,353 <sup>ns</sup>	0,104 <sup>ns</sup>	-0,565 <sup>**</sup>	0,512 <sup>**</sup>								
<b>K<sup>+</sup></b>	-0,494 <sup>*</sup>	0,260 <sup>ns</sup>	-0,082 <sup>ns</sup>	0,245 <sup>ns</sup>	0,231 <sup>ns</sup>							
<b>m%</b>	0,364 <sup>ns</sup>	-0,236 <sup>ns</sup>	0,929 <sup>**</sup>	-0,488 <sup>*</sup>	-0,760 <sup>**</sup>	-0,183 <sup>ns</sup>						
<b>Mg<sup>+2</sup></b>	-0,497 <sup>*</sup>	0,304 <sup>ns</sup>	-0,109 <sup>ns</sup>	0,481	0,215 <sup>ns</sup>	0,521 <sup>**</sup>	-0,238 <sup>ns</sup>					
<b>MO</b>	-0,432 <sup>*</sup>	0,546 <sup>**</sup>	-0,348 <sup>ns</sup>	0,999 <sup>**</sup>	0,525 <sup>**</sup>	0,234 <sup>ns</sup>	-0,502 <sup>*</sup>	0,477 <sup>*</sup>				
<b>N</b>	-0,441 <sup>*</sup>	0,558 <sup>**</sup>	-0,335 <sup>ns</sup>	1,000 <sup>**</sup>	0,515 <sup>**</sup>	0,242 <sup>ns</sup>	-0,493 <sup>*</sup>	0,482 <sup>*</sup>	0,999 <sup>**</sup>			
<b>P</b>	0,143 <sup>ns</sup>	-0,294 <sup>ns</sup>	-0,302 <sup>ns</sup>	0,022 <sup>ns</sup>	0,464 <sup>*</sup>	-0,196 <sup>ns</sup>	-0,366 <sup>ns</sup>	-0,078 <sup>ns</sup>	0,046 <sup>ns</sup>	0,028 <sup>ns</sup>		
<b>S</b>	<b>-0,542<sup>**</sup></b>	0,237 <sup>ns</sup>	-0,504 <sup>*</sup>	0,599 <sup>**</sup>	0,897 <sup>**</sup>	0,564 <sup>**</sup>	-0,717 <sup>**</sup>	0,576 <sup>**</sup>	0,606 <sup>**</sup>	0,602 <sup>**</sup>	0,296 <sup>ns</sup>	
<b>CTC</b>	-0,515 <sup>**</sup>	0,338 <sup>ns</sup>	-0,493 <sup>*</sup>	0,613 <sup>**</sup>	0,858 <sup>**</sup>	0,560 <sup>**</sup>	-0,706 <sup>**</sup>	0,513 <sup>**</sup>	0,618 <sup>**</sup>	0,615 <sup>**</sup>	0,248 <sup>ns</sup>	0,952 <sup>**</sup>

(a) Atributos do solo onde: **K<sub>H.A.</sub>** = erodibilidade do solo no Horizonte A; **T<sub>1m.</sub>** = tolerância de perdas correspondente ao perfil de 1 metro de profundidade, **Al<sup>+3</sup>** = alumínio trocável, **C** = carbono orgânico, **Ca<sup>+2</sup>** = cálcio, **K<sup>+</sup>** = potássio, **m%** = saturação por alumínio, **Mg<sup>+2</sup>** = magnésio, **MO** = matéria orgânica, **N** = nitrogênio, **P** = fósforo disponível; **S** = soma de bases, **CTC** = capacidade de troca catiônica; (b)\* = significativo ao nível de 5% de probabilidade, \*\* = significativo ao nível de 1% de probabilidade; ns = não significativo.



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 [www.meioambiente.pocos.com.br](http://www.meioambiente.pocos.com.br)

Tal interação observada (Tabela 3), deve-se muito provavelmente, pela melhoria das condições físicas e estrutural do solo que o material orgânico e também os cátions tendem a proporcionar. Portanto, considerando as melhores correlações entre os atributos estudados, trabalhou-se nas modelagens de regressão, as quais são apresentadas nas Figuras 1 e 2.



Figura 1. Curva de regressão entre a erodibilidade do solo e a soma de bases para alguns Argissolos da bacia hidrográfica do baixo São José dos Dourados.

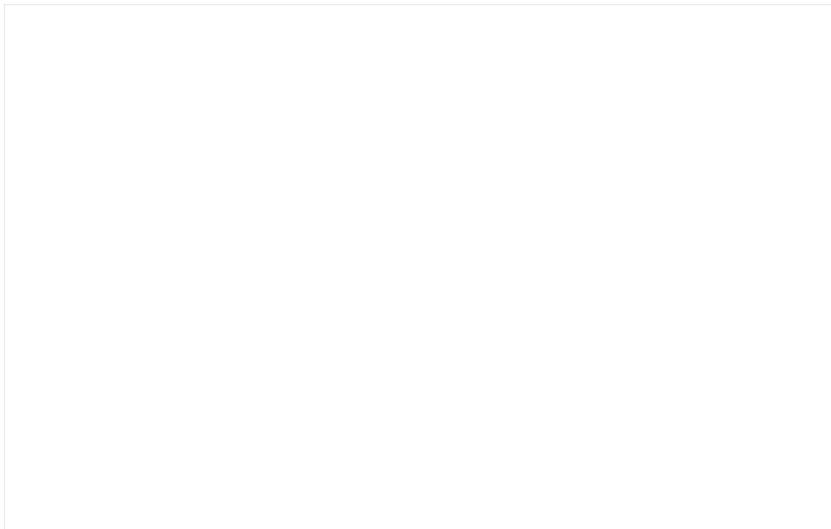


Figura 2. Curva de regressão entre a tolerância de perdas e o carbono orgânico para alguns Argissolos da bacia hidrográfica do baixo São José dos Dourados.

## **Conclusões**

A erodibilidade dos Argissolos estudados na bacia hidrográfica do baixo São José dos Dourados foi classificada como alta. Por outro lado a tolerância de perdas



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 [pocos.com.br](http://pocos.com.br)

variou entre 3,0 - 9,6 t ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, ficando em conformidade com a média observada na literatura para Argissolos.

A erodibilidade do solo denotou interação negativa entre causa e efeito com a soma de bases, ao passo que a tolerância de perdas apresentou correlação positiva com o carbono orgânico de solo, indicando que melhor qualidade química nos solos pode contribuir de forma significativa com a redução dos processos erosivos.

## Referências Bibliográficas

- ANACHE, J.A.A.; BACCHI, C.G.V.; PANACHUKI, E.; ALVES SOBRINHO, T. Assessment of methods for predicting soil erodibility in soil loss modeling. *Geociências*, v. 34, n. 1, p. 32-40, 2015.
- ARRAES, C.L.; BUENO, C.R.P.; PISSARRA, T.C.T. Estimativa da erodibilidade do solo para fins conservacionistas na microbacia córrego do Tijuco, SP. *Bioscience Journal*, v. 26, n. 6, p. 849-857, 2010.
- BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. Conservação dos solos. São Paulo: Ícone, 355 p., 2005.
- BOUYOUCOS, G.J. The Clay ratio as a criterion of susceptibility of soils to erosion. *Journal of the American Society of Agronomy*, v. 27, p. 738-741, 1935.
- CASTRO, W.J.; LEMKE-DE-CASTRO, M.L.; LIMA, J.O.; OLIVEIRA, L.F.C.; RODRIGUES, C.; FIGUEIREDO, C.C. Erodibilidade de solos do cerrado goiano. *Revista em Agronegócios e Meio Ambiente*, v. 4, n. 2, p. 305-320, 2011.
- FOSTER, G.R.; McCOOL, D.K.; RENARD, K.G. & MOLDENHAUER, W.C. Conversion of the universal soil loss equation to SI metric units. *Soil Water Conservation Journal*, v. 36, p.355-359, 1981.
- DEMARCHI, J.C. & ZIMBACK, C.R.L. Mapeamento, erodibilidade e tolerância de perda de solo na sub-bacia do ribeirão das Perobas. *Energia na Agricultura*, v. 29, n. 2, p. 102-114, 2014.
- DENARDIN, J.E. Erodibilidade do solo estimada por meio de parâmetros físicos e químicos. Piracicaba, 1990. 81p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de métodos de análise do solo. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 1997. (numeração capitulada).
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2. ed. Brasília: Embrapa, 627 p., 2009.
- LIMA, J.E.F.W.; SILVA, E.M.; EID, N.J.; MARTINS, E.S.; KOIDE, S.; REATTO, A. Desenvolvimento e verificação de métodos indiretos para a estimativa da erodibilidade dos solos da bacia experimental do alto rio Jardim – DF. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 8, n. 2, p. 23-36, 2007.
- MANNIGEL, A.R.; CARVALHO, M.P.; MORETI, D.M.; MEDEIROS, L.R. Fator erodibilidade e tolerância de perda dos solos do Estado de São Paulo. *Acta Scientiarum*, v. 24, n. 5, p. 1335-1340, 2002.
- NUNES, J.G.; CAMPO, M.C.C.; OLIVEIRA, F.P.; NUNES, J.C. Tolerância de perda de solo por erosão na região sul do Amazonas. *Revista Ambiente*, v. 8, n. 3, p. 859-868, 2012.
- PIMENTEL-GOMEZ, F. & GARCIA, C.H. Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos. Piracicaba: Fealq, 309 p., 2002.
- RAIJ, B.V. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: Ceres/Potafos, 343 p., 1991.



XIII Congresso Nacional de  
**MEIO AMBIENTE**

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS  
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 [www.meioambiente.pocos.com.br](http://www.meioambiente.pocos.com.br)