



## A DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DO PROCESSO DE VOÇOROCAMENTO NO PERÍMETRO URBANO DE RANCHARIA-SP

**Alyson Bueno Francisco**

*Licenciado e Bacharel em Geografia pela Universidade Estadual Paulista - Rua Marcílio Dias, 1731 -  
Rancharia-SP - CEP 19600-000 - e-mail: alysonbueno@gmail.com*

**João Osvaldo Rodrigues Nunes**

*Professor Assistente Doutor do Departamento de Geografia da FCT/UNESP - Rua Roberto Simonsen, 305 -  
Presidente Prudente-SP - CEP 19060-900 - e-mail: joaosvaldo@fct.unesp.br*

**José Tadeu Garcia Tommaselli**

*Professor Assistente Doutor do Departamento de Geografia da FCT/UNESP - Rua Roberto Simonsen, 305 -  
Presidente Prudente-SP - CEP 19060-900 - e-mail: tadeutommaselli@gmail.com*

---

### Resumo

Este texto apresenta as considerações de um estudo sobre a dinâmica do voçorocamento localizado na periferia da cidade de Rancharia-SP, através de resultados analisados na escala espacial e temporal, tendo como base a aplicação do método de estaqueamento proposto por De Ploey e Gabriels (1980), Morgan (1986) e Guerra (1996). Considerando as taxas de erosão das bordas, o estudo constatou a influência das características texturais dos solos e do regime pluviométrico na dinâmica do voçorocamento.

**Palavras-chave:** voçorocamento, paisagem e monitoramento.

### Abstract

This text presents the considerations of a study on the dynamics of the gully process located in the periphery of the city of Rancharia, through results analyzed in the space and temporal scale, having as base the application of the method of staking considered for De Ploey and Gabriels (1980), Morgan (1986) and Guerra (1996). Considering the taxes of erosion of the edges, the study it evidenced the influence of the textural characteristics of ground and the rainfall metric regimen in the dynamics of the gully process.

**Keywords:** great linear erosion; landscape and monitoring.

---

### Introdução

A erosão é um fenômeno natural, cujo trabalho de transporte e deposição de sedimentos é um dos processos responsáveis pela esculturação do relevo. Entretanto, este processo natural tem sua dinâmica acelerada pelas formas de uso dos solos e ocupação do relevo, o que provoca alterações na paisagem das vertentes.

Para Tricart (1966), as escalas espacial e temporal são de suma importância na compreensão da dinâmica dos processos erosivos, visto que apresentam irregularidades que se agravam na escala de tempo da observação humana.

O processo erosivo altera as formas que se apresentam na paisagem degradada. Por isso, o geógrafo ao estudar a dinâmica do processo, no espaço e no tempo, pode se apoiar nas heranças presentes na paisagem que testemunham a evolução

do processo. Através de pesquisas de campo com a aplicação de métodos de medição, é possível analisar a evolução dos processos erosivos e identificar as áreas mais problemáticas.

Na Geomorfologia, é crescente o número de pesquisas que envolvem a aplicação de experimentos de campo para análise dos processos erosivos relacionados à morfodinâmica. Como exemplos, podemos destacar as contribuições das teses de Casseti (1983), Baccaro (1990) e Guerra (1991).

Em relação às voçorocas, pode-se destacar que são feições erosivas geradas pelo aprofundamento de ravinas ou pela ação do escoamento subsuperficial, originando o fenômeno de *piping*, e com o aprofundamento de seus canais, as voçorocas atingem o freático (ROSSATO et al., 2003, p.245).

Conforme afirma Guerra (2005): “[...] as voçorocas são formas resultantes de processos erosivos acelerados que evoluem no tempo e no espaço” (p. 34). Por isso, a análise espaço-temporal dos processos erosivos, através de pesquisas de campo, favorece a compreensão da dinâmica da erosão e, conseqüentemente, na adoção de práticas de conservação dos solos.

Para Bacellar (2000), as voçorocas, em algumas regiões, não são apenas ocasionadas por atividades antrópicas, pois destaca a existência de voçorocas de idade quaternária na região de Ouro Preto. Entretanto, a grande maioria das

voçorocas, principalmente as localizadas nos terrenos sedimentares da Bacia do Rio Paraná, foram condicionadas pelas formas de uso e ocupação do solo e se desenvolveram principalmente nas últimas décadas.

A concentração do escoamento de águas pluviais tem provocado a formação de feições erosivas lineares, como as voçorocas, nas vertentes de inúmeras áreas urbanas. Ab’Saber (1968) ressalva que: “[...] no estado de São Paulo o problema das voçorocas é particularmente grave, sobretudo quando as mesmas se desenvolvem nas margens do perímetro urbano, sob a forma de lesões físicas [...]” (p. 05).

Geralmente, se localizadas nas periferias das cidades, as voçorocas acabam se tornando em escoadouros de esgotos pluviais, transporte de sedimentos e materiais tecnogênicos, em decorrência da presença de canais de escoamento subsuperficial.

A expansão do processo de voçorocamento na área do perímetro urbano de Rancharia tem provocado alterações na paisagem e sérios danos ambientais e sociais. As populações dos bairros Jardim Regina e Residencial São Bernardo na cidade de Rancharia vivenciam sérios problemas em decorrência de eventos esporádicos pela expansão das áreas comprometidas pelo processo de voçorocamento no perímetro urbano (FRANCISCO, 2008), situação localizada no mapa representado pela figura 01.

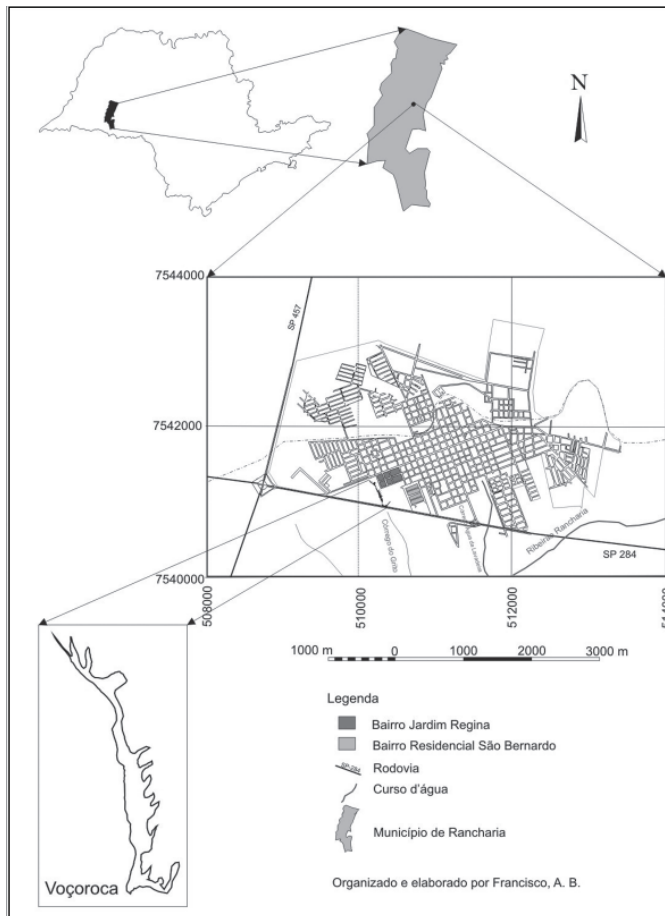


Figura 1 - Mapa de localização do processo de voçorocamento em área do perímetro urbano de Rancharia-SP.

Logo, o objetivo deste trabalho é analisar a dinâmica do voçorocamento através de resultados obtidos por mensurações em campo e experimentos laboratoriais, tendo como intervalo de tempo o ano de 2008.

### **Caracterização da Paisagem da Área de Estudo**

Sobre a geologia regional, esta é constituída por arenitos da Formação Adamantina do Grupo Bauru (IPT, 1981a).

O município de Rancharia está localizado, geomorfologicamente, na morfoestrutura da Bacia Sedimentar do Paraná e na morfoescultura do Planalto Ocidental Paulista, conforme apresenta o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (ROSS e MOROZ, 1996).

De acordo com o Mapa Geomorfológico do IPT (1981b), as formas de relevo dominante são as colinas alongadas e espigões. Parte do núcleo urbano de Rancharia está localizado sobre um espigão divisor de águas entre as bacias do Rio do Peixe e do Rio Parapanema.

De modo geral, predominam interflúvios sem orientação preferencial, com topos angulosos e achatados e vertentes ravinadas com perfis retilíneos. A drenagem é de

média a alta densidade, com padrão dendrítico e vales fechados. A sucessão de interflúvios colinosos favorece a frequência de bacias de recepção pluvial, instaladas próximas dos divisores de águas, e a degradação da cobertura vegetal nas vertentes destas bacias ocasiona o escoamento de águas pluviais e a existência de ravinas e voçorocas (SUDO, 1980).

Para Boin (2000), o clima da região de Rancharia é do tipo tropical, que se caracteriza por precipitação anual média que varia entre 1200 e 1500mm e pela erosividade das chuvas entre 7000 e 7350 Mj.mm.h.ha.

Na área de estudo, foram identificados perfis pedológicos com horizonte superficial muito alterado com a presença de materiais tecnogênicos e com mais de 80% de areia em sua composição textural, e horizontes subjacentes com significativa presença de argila na composição textural o que influencia na permeabilidade do solo.

Além disso, em campo foi identificado uma camada de solo subjacente com muita matéria orgânica, o que pode representar uma antiga várzea soterrada pelas camadas de depósitos tecnogênicos (Oliveira et al., 2005), conforme é destacado pela foto 01.



*Foto 1 - Presença de antiga várzea soterrada por depósito tecnogênico.*

A respeito de suas dimensões, a voçoroca possui aproximadamente 450 metros de comprimento, largura média de quarenta metros e profundidade média de cinco metros. A voçoroca está localizada em uma área com declividade média de 12%.

Dentre os aspectos relacionados à morfodinâmica, a ação de pisoteio do gado acarreta a formação de canais de escoamento com a compactação do solo, o que gera a forma-

ção de sulcos e a ampliação de canais de escoamento concentrado.

Outro aspecto relevante é a drenagem urbana da cidade de Rancharia. As águas de esgoto pluvial da cidade são, em parte, direcionadas para o canal principal da voçoroca, que em períodos chuvosos e em conjunto com as águas do freático aumentam significativamente a vazão do canal de escoamento.

Através das formas presentes na paisagem é possível testemunhar os processos pretéritos e assim analisar a dinâmica do processo erosivo em tempo recente. Neste sentido, as formas presentes na paisagem favorecem a reconstituição da história erosiva e deposicional.

## Materiais e Métodos

A respeito do monitoramento da voçoroca, foi utilizado o método de estaqueamento, apresentado por Guerra (1996), adaptado de trabalhos apresentados por De Ploey & Gabriels (1980) e Morgan (1986), para se analisar a taxa de erosão das bordas da voçoroca.

No método proposto, Guerra (1996) enfatiza a necessidade de se colocar um determinado número de estacas ao redor da voçoroca, mantendo uma mesma distância entre as mesmas e uma distância média em relação às bordas da voçoroca. As estacas devem ser graduadas em nível para facilitar a medição da perda de solo por escoamento laminar.

Na aplicação do método foram utilizadas estacas de vergalhão de um metro de comprimento, cujas estacas fo-

ram numeradas para o controle da coleta dos dados, e foi feita uma marca com tinta branca em uma altura de 50cm em cada estaca para facilitar a medição do nível dos sedimentos transportados ao longo do período de monitoramento.

Analizando previamente a extensão das ravinas que foram monitoradas, optou-se por fixar as estacas a uma profundidade de 50cm do solo, estabelecendo uma distância de vinte metros entre as estacas e três metros entre as estacas e as bordas da voçoroca.

Para orientar as medições coletadas entre a distância da estaca em relação à borda, foram fixados pinos de vergalhão no sentido horizontal nas bordas. O monitoramento mensal se baseava na medição feita por meio de uma trena entre a estaca e a borda, considerando a estaca externa e o pino da borda como pontos de referência para a reta.

Em campo, optou-se por monitorar apenas uma parcela da voçoroca em virtude de boa parte da área ter sido aterrada, situação que não garantiria uma representação da morfologia dos solos. Assim, selecionamos a área com maior concentração de ravinamentos e ausência de aterros.

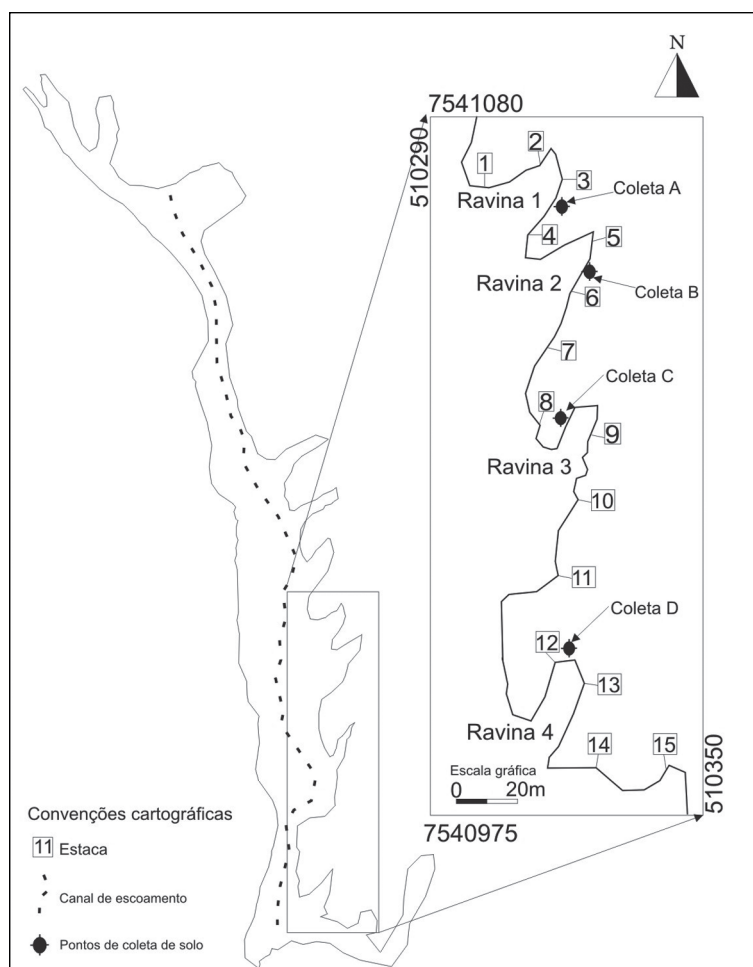


Figura 2 - Distribuição das estacas e dos pontos de coleta de amostras do solo.

Para se analisar a composição textural dos horizontes dos solos da área degradada, foi utilizado o Método da Pipeta, proposto pelo Instituto Agronômico de Campinas (2009). Neste método, Inicialmente, o solo coletado em sacos plásticos foi posto para secar. As amostras são destorroadas com o auxílio de um pistilo e posteriormente peneiradas em uma peneira de malha de 02mm. Após destorroadas, foram pesadas 10 gramas de solo de cada amostra em um erlenmeyer.

Em seguida, adiciona-se 10ml de dióxido de sódio (NaOH) e 20ml de água destilada deixando agitar, em uma mesa vibratória, por quatro horas, a fim de desagregar as partículas. Acopla-se uma peneira com malha de 0,053mm a um funil, e este a uma proveta de 1000ml. O material é colocado na referida peneira e lavado com água destilada. A fração areia fica retida na peneira, o silte e a argila são transferidos para a proveta. A areia que ficou na peneira é transferida para uma placa de Petry, que posteriormente foi colocada para secar a uma temperatura de 105 °C por 24 horas.

Cada solução contida na proveta é agitada durante 30 segundos com um intervalo de 2 minutos entre cada amostra. Ao medir a temperatura da solução na proveta determina-se o tempo de pipetagem da argila, através da Lei de Stokes.

Após o tempo determinado, e com uma pipeta de 05 ml foi coletado uma alíquota de 05ml de argila suspensa na proveta e depositada em um becker previamente identificado. Todos os béqueres foram colocados para secar na estufa com temperatura de 105°C durante 24 horas. Realizada esta etapa, as amostras são pesadas na balança analítica, calculando a diferença entre o peso inicial e o peso final multiplicado por 0,002 que equivale ao peso dispersante.

A figura 2 destaca a distribuição das 15 estacas utilizadas no monitoramento e os pontos de coleta dos solos.

## Resultados

O trabalho de campo para fixação das estacas foi realizado no dia 15 de dezembro de 2007, data inicial do monitoramento. A área selecionada para o monitoramento foi escolhida em decorrência da concentração de canais ravinados e ausência de áreas que foram alteradas por aterramentos.

O monitoramento das bordas da voçoroca se constituiu em trabalhos de campo realizados com intervalos de trinta dias, anotando a distância entre a estaca e a borda da ravina, e o nível das estacas em relação ao solo.

Além disso, foram considerados os índices de precipitação correspondentes ao mesmo intervalo dos períodos de monitoramento, fornecidos pela estação automática do Instituto Nacional de Meteorologia, localizada na mesma microbacia da área de estudo.

A tabela 01 destaca os resultados das análises granulométricas realizadas através do Método da Pipeta aplicado no Laboratório de Sedimentologia e Análise de Solos da FCT/UNESP.

**Tabela 1 - Classes texturais dos horizontes dos perfis pedológicos**

Perfil	Horizonte	Argila g.kg <sup>-1</sup>	Areia g.kg <sup>-1</sup>	Silte g.kg <sup>-1</sup>	Classe textural
A	Ap	12,30	84,30	4,40	Areia franca
	Bt	21,90	77,10	1,00	Franco argilo-arenosa
	B	23,06	73,90	3,04	Franco Arenosa
B	Ap	8,13	91,12	0,75	Areia Franca
	Bt	19,41	75,54	5,05	Franco argilo arenosa
	B	8,07	69,14	22,79	Franco Arenosa
C	Ap	7,86	88,92	3,22	Areia Franca
	Bt	26,13	71,22	2,65	Franco argilo arenosa
	B	11,40	85,00	3,60	Areia Franca
D	Ap	6,40	90,20	3,40	Arenosa
	C	5,80	91,30	2,90	Arenosa

As taxas de erosão das bordas coletadas entre janeiro e dezembro de 2008, são apresentadas na tabela 02.

Além das taxas de erosão das bordas, na tabela 02 são apresentados os totais de precipitação por intervalo de cada medição (período de 30 dias) e as médias dos percentuais de areia dos horizontes de cada amostra em relação às estacas mais próximas dos pontos de coleta dos solos.

**Tabela 2 - Taxas de erosão das bordas**

Estaca	Medições (m)												Avanço por estaca (m)	% de areia nos horizontes
	01*	02*	03*	04*	05*	06*	07*	08*	09*	10*	11*	12*		
01	0,00	0,10	0,30	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	78,33
02	0,00	0,00	0,20	0,00	0,05	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0,45	78,33
03	0,00	0,20	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	55
04	0,10	0,15	0,30	0,05	0,05	0,10	0,00	0,05	0,05	0,00	0,05	0,00	0,90	78,33
05	0,20	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,10	0,10	0,05	0,05	0,75	78,56
06	0,10	0,15	0,15	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	0,05	0,00	0,05	0,65	78,56
07	0,10	0,05	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,00	0,05	0,05	0,55	78,56
08	0,10	0,10	0,20	0,10	0,05	0,05	0,00	0,05	0,03	0,02	0,05	0,00	0,75	81,70
09	0,20	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,05	0,03	0,03	0,00	0,00	0,61	81,70
10	0,32	0,05	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	81,70
11	0,05	0,10	0,20	0,05	0,00	0,10	0,08	0,00	0,00	0,05	0,10	0,00	0,73	81,70
12	0,20	0,15	0,30	0,00	0,05	0,10	0,00	0,00	0,10	0,05	0,05	0,05	1,05	90,75
13	0,30	0,00	0,30	0,00	0,05	0,00	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	0,98	90,75
14	0,20	0,30	0,30	0,00	0,10	0,00	0,05	0,00	0,10	0,10	0,05	0,05	1,25	90,75
15	0,20	0,20	0,30	0,00	0,00	0,15	0,15	0,00	0,05	0,10	0,05	0,00	1,15	90,75
Avanço por medição (m)	2,07	1,75	3,40	0,40	0,40	0,50	0,38	0,60	0,56	0,55	0,60	0,28		
Precipitação (mm)	153,1	119,4	232,5	22,5	54,2	38,6	18,4	70,0	24,6	57,2	74,4	18,2		

Os gráficos apresentados pela figura 03 mostram as relações entre as taxas de erosão das bordas e os índices de precipitação.

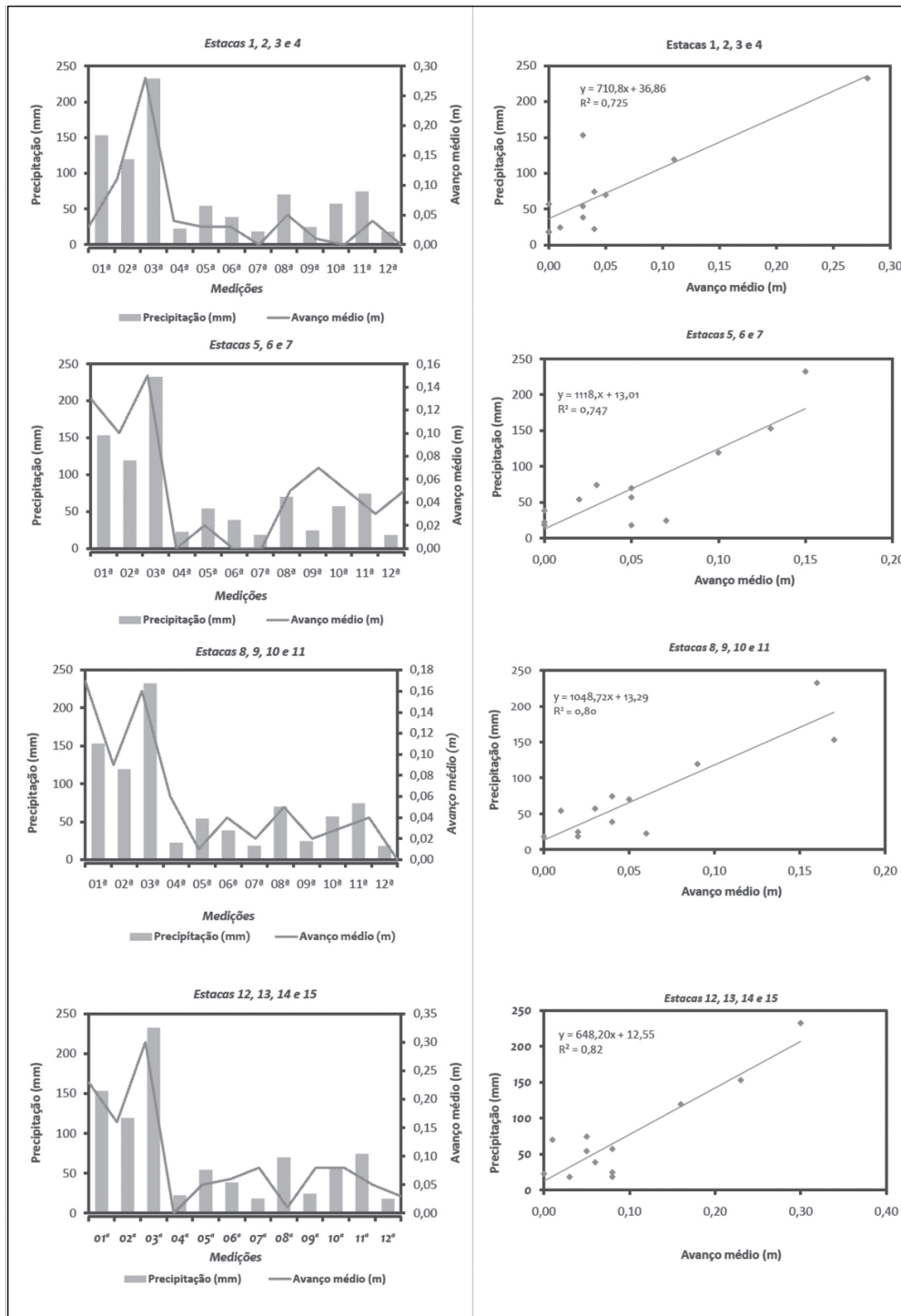


Figura 3 - Gráficos de relação entre as taxas de erosão das bordas por estacas e os totais de precipitação por intervalo entre as medições em campo.

Nota-se que os gráficos de dispersão dos dados mostram uma forte tendência linear de relação entre as duas variáveis.

No gráfico referente às estacas de 01 a 04 nota-se uma regressão linear de 0,725 (com média de 78,33% de areia nos horizontes das amostras de solo), enquanto que no gráfi-

co referente às estacas de 12 a 15 obteve-se uma regressão linear de 0,820 (com média de 90,75% de areia). A relação entre as taxas médias de erosão das bordas por grupo de estacas em relação aos percentuais da fração areia nas amostras de solo é apresentada pelo gráfico da figura 04.

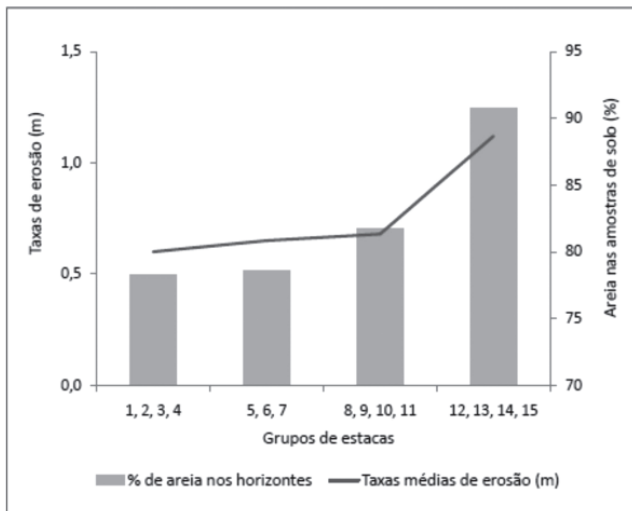


Figura 4 - Gráfico de relação entre as taxas de erosão em relação aos percentuais da fração areia.

Nota-se que as maiores taxas de erosão de borda foram apresentadas pelas estacas 12, 13, 14 e 15, justamente na área onde apresentou o maior percentual da fração areia na composição textural dos horizontes do solo.

A respeito das taxas por erosão laminar são apresentados os seguintes resultados na tabela 03.

Tabela 3 - Taxas de erosão laminar (em cm).

Estacas	Medições (cm)												Total (cm)
	01 <sup>a</sup>	02 <sup>a</sup>	03 <sup>a</sup>	04 <sup>a</sup>	05 <sup>a</sup>	06 <sup>a</sup>	07 <sup>a</sup>	08 <sup>a</sup>	09 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>	11 <sup>a</sup>	12 <sup>a</sup>	
01	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03	0	0	4	1	0	0	0	0	0	1	1	0	7
04	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3
06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3
07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3
08	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
10	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	3
11	0	0	4	0	3	0	0	1	0	0	0	0	8
12	0	0	1	0	1	0	2	1	4	0	0	0	9
13	0	0	1	2	1	0	2	0	3	0	0	0	9
14	0	0	0	2	0	0	1	0	0	4	2	1	10
15	0	0	5	0	0	0	0	1	2	0	0	0	8

Analisando as taxas de erosão laminar, nota-se uma forte comparação com as taxas de erosão das bordas, principalmente nas estacas 12, 13 e 14, que se localizam próximas da área com mais de 90% de areia na composição textural dos horizontes superficiais.

## Conclusões

Os resultados apresentados pelo estudo da dinâmica espacial e temporal do processo de voçorocamento, em uma área do município de Rancharia, consideram que o regime

pluviométrico e a composição granulométrica dos solos influenciam nas taxas de erosão.

Entretanto, as transformações que ocorreram recentemente na paisagem com o histórico de uso e ocupação do solo e do relevo, aceleram o processo de perda de solos.

Através de métodos aplicados no monitoramento dos processos erosivos é possível compreender a dinâmica espacial e temporal da erosão, e a identificação das áreas mais críticas favorece a aplicação das corretas práticas de conservação dos solos.

Atualmente, as pesquisas geomorfológicas têm voltado sua atenção para os processos morfodinâmicos, que representam questões ambientais de cunho local com eventos esporádicos (SUERTEGARAY e NUNES, 2001).

A evolução dos processos erosivos lineares representa riscos às populações, cujo ritmo destes processos torna-se cada vez mais irregular e imprevisível. Entretanto, é marcante a contribuição da Geomorfologia no aperfeiçoamento das técnicas de monitoramento.

## Agradecimentos

O autor Alyson Bueno Francisco agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pela bolsa de iniciação científica.

## Referências Bibliográficas

- AB'SABER, A. N. As Voçorocas de Franca. **Revista da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Franca**, Franca, n.2, v.1, p. 05-27, 1968.
- BACCARO, C. A. D. **Estudo dos processos geomorfológicos de escoamento pluvial em área de Cerrado, Uberlândia-MG**. Tese (Doutorado em Geografia Física) FFLCH/USP, 1990.
- BACELLAR, L. A. P. **Condicionantes geológicos, geomorfológicos e geotécnicos dos mecanismos de voçorocamento na bacia do rio Maracujá, Ouro Preto**. Tese (Doutorado em Geociências), COOPE/UFRJ, 2000.
- BOIN, M. N. **Chuvas e erosões no Oeste Paulista: uma análise climatológica aplicada**. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2000, 264 p.
- CASSETI, V. **Estudos dos efeitos morfodinâmicos pluviais no planalto de Goiânia, GO**. Tese (Doutorado em Geografia Física), FFLCH/USP, 1983.
- DE PLOEY, J.; GABRIELS, D. Measuring soil loss and experimental studies. In: KIRKBY, M.J.; MORGAN, R.P.C. **Soil Erosion**, Editora Wiley and Sons Ltda. p.63-108, 1980.

- FRANCISCO, A. B. **Estudo espaço-temporal do processo de voçorocamento em área do perímetro urbano da cidade de Rancharia-SP.** Trabalho de Conclusão (Graduação em Geografia), FCT/UNESP, 2008.
- GUERRA, A. J. T. **Soil characteristics and erosion, with particular reference to organic matter content.** Tese de Doutorado, Universidade de Londres, 1991.
- \_\_\_\_\_. Processos erosivos nas encostas. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (orgs.) **Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 139-155, 1996.
- \_\_\_\_\_. Experimentos e monitoramentos em erosão dos solos. **Revista do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo**, n.16, v.1, p.32-37, 2005.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. **Métodos de Análise Química, Mineralógica e Física de Solos.** Boletim Técnico n. 106. Campinas, 2008.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapa geológico do Estado de São Paulo.** Escala 1: 500.000. São Paulo: IPT, p.46-48; (Publicação IPT 1184). 1981a.
- \_\_\_\_\_. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo.** Escala 1:1.000.000. São Paulo: IPT, vol. II, (Publicação IPT 1183), 1981b.
- LEMOS, R. C.; SANTOS, R. D. **Manual de descrição e coleta de solos em campo.** Campinas: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1996.
- MORGAN, R.P.C. **Soil erosion and conservation.** Editora D.A. Ranidson da Universidade de Strathely, 1986, 298p.
- OLIVEIRA, A.M.S.; BRANNSTROM, C.; NOLASCO, M.C.; PEDOGGIA, A.U.G.; PEIXOTO, M.N.O.; COLTRINARI, L. Tecnógeno: registros da ação geológica do homem. In: OLIVEIRA, A. M. S.; OLIVEIRA, P. E.; SUGUIO, K.; SOUZA, C. R. G. (orgs.) **Quaternário do Brasil.** Ribeirão Preto: Holos, Capítulo 17, p. 363-377, 2005.
- ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo.** Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n. 10, p. 41-56, 1996.
- SUDO, H. **Bacia do Alto Santo Anastácio: estudo geomorfológico.** Tese (Doutorado em Geografia Física com ênfase em Geomorfologia), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 1980.
- ROSSATO, M.S.; BELLANCA, E.T.; FACHINELLO, A.; CÂNDIDO, L.A.; SUERTEGARAY, D. M. A. (orgs.) **Terra: feições ilustradas.** Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.
- SUERTEGARAY, D.M.A.; NUNES, J.O.R. A natureza da Geografia Física na Geografia. **Terra Livre**, n. 17, p. 11-24, 2001.
- TRICART, J. As discontinuidades nos fenômenos da erosão. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, n.12, v. 6, p. 03-14, 1966.