



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

TÉCNICOS DE PESQUISA DE PROCESSOS EROSIVOS LINEARES: ESTUDOS DE CASO DE DIAGNÓSTICO E MONITORAMENTO

Caio Augusto Marques dos Santos^(a), Brenda Stéfany Santos Rodrigues^(b) Renato
Farias de Sá^(c), Érika Cristina Nesta Silva^(d)

^(a) Departamento de Geografia, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Rondonópolis, kiomarques@hotmail.com

^(b) Aluna de Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Rondonópolis, brendasantosrodrigues@outlook.com

^(c) Aluno de Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Rondonópolis, renatoo174@gmail.com

^(d) Doutora em Geografia, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente, erikanesta@yahoo.com.br

Eixo: Solos, paisagens e degradação

Resumo

O objetivo desse trabalho foi analisar os resultados obtidos em duas pesquisas com processos erosivos lineares, destacando pontos positivos e limitações, com vistas ao aprimoramento dos procedimentos ligados aos estudos de erosão. O primeiro utilizou geotecnologias para analisar a ocorrência de feições erosivas lineares no perímetro urbano de Rondonópolis-MT. O segundo usou o monitoramento do ritmo de transformação de três ravinas a partir de medições utilizando pontos fixos da paisagem como referência. No primeiro caso, os resultados apontaram um cenário de distribuição dos focos erosivos em Latossolo, baixa declividade, em pastagem, e não ocorrem nas maiores faixas de intensidade pluviométrica e erosividade das chuvas. No segundo, a perda de solo foi causada, principalmente, pelo pisoteio do gado. Assim, os estudos de distribuição espacial de focos erosivos devem ser complementados por análises detalhadas, para se alcançar, mais efetivamente, um entendimento de conjunto dos processos erosivos.

Palavras chave: Erosão; técnicas de pesquisa; feição erosiva; monitoramento.

1. Introdução

Há pelo menos duas formas de entender os processos erosivos. Entendido como fenômeno estritamente natural, é um dos mais importantes processos de esculturação do



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

relevo. Entendido como problema ambiental, reflete os processos de relação natureza/sociedade.

Definido como o processo de desprendimento e desagregação, seguido pela movimentação e arraste de partículas e sedimentos pela superfície terrestre por elementos climáticos (ventos, água das chuvas e rios e geleiras) e biológicos (fauna), a erosão é um fenômeno natural que vem atuando ao longo do tempo geológico no planeta desde o surgimento das primeiras rochas e de uma protoatmosfera.

Do ponto de vista da relação da sociedade com a natureza, a ótica das erosões como problema ambiental ganha destaque, já que afeta direta ou indiretamente as relações sociais: produção no campo em decorrência de perda de área agricultável; perda de horizontes superficiais; risco de desabamento de casas; assoreamento de cursos d'água, represas e reservatórios e etc. Mesmo sem dados absolutos é possível afirmar que essa segunda perspectiva tem ganhado destaque em número de pesquisas e publicações científicas diante do debate em torno da questão ambiental.

Os motivos também podem ser vistos de duas formas. A primeira é a urgência em se entender o fenômeno das erosões, seus ritmos e intensidades, em virtude das repercussões à condição de vida das pessoas. A segunda é em virtude das dificuldades encontradas em monitorar um processo erosivo em longo prazo, mantendo-se condições mais próximas possíveis do natural.

Diante do exposto, objetiva-se analisar os resultados obtidos a partir de duas pesquisas com processos erosivos lineares, que utilizaram procedimentos diferentes para entender suas ocorrências, destacando pontos positivos e limitações, com vistas a contribuir com o aprimoramento dos procedimentos e técnicas ligadas aos estudos de erosão.

Uma das pesquisas teve por procedimento identificar feições erosivas lineares através de análise visual de imagens de satélite do software Google Earth® do perímetro urbano de Rondonópolis-MT, e cruzar com mapas temáticos, com o objetivo entender como as variáveis



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

dos mapas temáticos (pedológico, intensidade pluviométrica e erosividade das chuvas, declividade e uso e ocupação da terra) participam no desenvolvimento de erosões lineares.

A outra pesquisa teve como meta fazer o monitoramento da transformação de três ravinas localizadas em propriedade rural de Juscimeira-MT ao longo de oito meses, utilizando pontos de referência do próprio ambiente e cruzando com dados de chuva obtidos de miniestação meteorológica instalada no local.

Ambas pesquisas realizadas trabalharam com a perspectiva das erosões como problema ambiental, embora não possa se desconsiderar a ação concomitante de esculturação do relevo e alteração das paisagens.

2. Materiais e métodos

2.1. Primeiro estudo de caso

Os procedimentos adotados envolveram as seguintes etapas: a) identificação visual das feições erosivas no software Google Earth (imagens de satélite do ano de 2016), colocando uma marcação na cabeceira da feição; b) georreferenciamento dessas marcações para posterior sobreposição aos mapas temáticos (pedológico, intensidade pluviométrica e erosividade das chuvas (GUIRRA, 2017), declividade e uso e ocupação da terra); c) sobreposições das marcações feitas nas imagens nos mapas temáticos citados anteriormente. Com isso, foi possível entender como alguns condicionantes de processos erosivos influenciam a formação de feições erosivas na área de estudo.

Embora muitos trabalhos têm sido feitos em ambiente SIG (em que se cruzam diversos elementos condicionantes de processos erosivos) de forma a mapear áreas com diferentes graus de vulnerabilidade e fragilidade à erosão (ROSS, 1994; CREPANI et al., 2001; FUSHIMI, 2016; GUIRRA, 2017;), propôs-se tentar isolar alguns desses condicionantes e verificar como participam (cada um à sua maneira) para a formação de feições erosivas lineares.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Sendo assim, na primeira etapa realizou-se a identificação visual das feições nas imagens de satélite do Google Earth de 2016. Cada feição identificada era marcada por um ponto em sua cabeceira. A segunda etapa foi realizar o georreferenciamento dos seguintes mapas temáticos: pedológico, intensidade pluviométrica e erosividade das chuvas (GUIRRA, 2017), declividade e uso e ocupação da terra. Na última tarefa, sobrepôs-se os pontos georreferenciados de feições erosivas identificadas visualmente no Google Earth em cada mapa temático. Por fim, foi realizada a contagem e análise da distribuição espacial das feições erosivas por mapa temático.

2.2. Segundo estudo de caso

Os procedimentos adotados nesse trabalho tiveram o objetivo de acompanhar o ritmo de transformação de três ravinas localizadas em pequena propriedade rural no município de Juscimeira-MT.

A princípio, a forma como seria realizado o monitoramento era com a utilização de pinos de erosão graduados, conforme Guerra, (2005). Porém, diante de imprevisto ocorrido no primeiro mês de trabalho, em que o maquinário agrícola retirou os pinos da área de estudo, encontrou-se a possibilidade de usar elementos da paisagem como referência de medida em relação à ravina (Figuras 1 e 2).

Dessa forma, as etapas de trabalho dessa pesquisa foram as seguintes: a) identificação em campo das três ravinas a serem monitoradas; b) escolha em campo dos elementos da paisagem para seguir como referência fixa às medições; c) medições iniciais em campo entre os elementos fixos da paisagem e elementos potencialmente mutáveis das ravinas (Figura 2); d) trabalhos de campo periódicos (aproximadamente 30 dias) para medição de eventuais transformações nas ravinas; e) juntamente com as medições periódicas das ravinas, obtenção dos índices pluviométricos por meio de uma miniestação meteorológica Touch Screen - ITWH – 1080, para cruzar as transformações com os totais acumulados de chuva.

O ritmo de transformação das ravinas foi analisado mediante cruzamento dos dados de totais de chuva acumulada entre os trabalhos de campo e as medidas realizadas entre os



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

pontos de referência. Foram realizadas medidas nos dias 16/12/2017, 09/02, 22/03, 03/05, 14/06 e 13/07 de 2018.



Figura 1. As três ravinas estudadas onde se observa, de duas perspectivas distintas, os elementos da paisagem que serviram de referência de medida. Fonte: Rodrigues (2018).

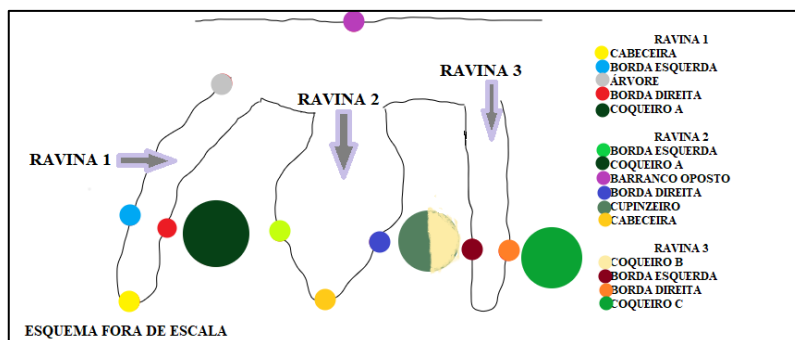


Figura 2. Esquema dos pontos de referência nas três feições erosivas. Fonte: Rodrigues (2018).

A análise e discussão dos resultados desse trabalho foram feitos do seguinte modo: apresentou-se os resultados de cada pesquisa, para, posteriormente, discutir, em cada uma delas, seus aspectos positivos e limitações, com vistas a contribuir com futuros trabalhos que envolvam processos erosivos.

3. Resultados e discussões

3.1. Primeiro estudo de caso

Foram identificadas no perímetro urbano um total de 141 feições erosivas lineares. Quando sobrepostas com o mapa pedológico, obteve-se o seguinte cenário: 64,29% estavam



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

localizadas em Latossolos; 28,57% em Argissolos; 5% em Neossolos Quartzarênicos; 2,13% em Neossolos Litólicos. Os dados apontam uma ocorrência significativa em Latossolos, o que contraria a tendência teórica de maior erodibilidade dos Neossolos Quartzarênicos e Litólicos.

A sobreposição das feições erosivas com o mapa temático de intensidade pluviométrica pode ser vista na figura 3, onde se cruzou o número de ocorrências por faixa de intensidade. Percebe-se que a maior parte das ocorrências não aconteceram nas duas faixas de maiores intensidades.

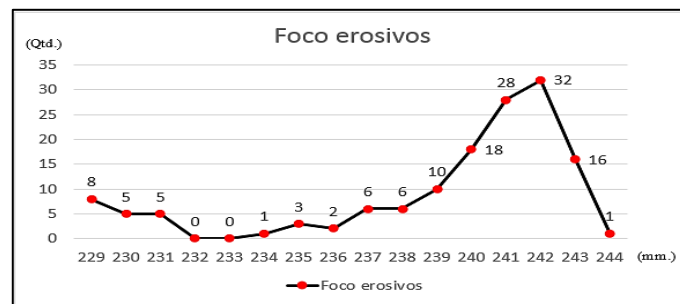


Figura 3. Relação focos erosivos lineares por faixas de intensidade pluviométrica. Fonte: Sá (2018).

Com relação ao mapa de declividades, os resultados apontaram: 17,02% de ocorrências na faixa de declividade entre 0 a 2,5%; 38,3% entre 2,5 a 5%; 26,95% entre 5 a 9%; 12,76% entre 9 e 17%; 4,96% entre 17 a 100%. Observa-se que os dados levantados estão em conformidade com a literatura no que se refere às classes de declividade com maiores probabilidades de ocorrência de erosões.

A relação das ocorrências de feições erosivas com o mapa de erosividade das chuvas (Figura 4) apontaram, igualmente à relação com a intensidade pluviométrica, que as maiores ocorrências não aconteceram nas quatro maiores faixas de erosividade.

No quadro 1 é possível observar o resultado do cruzamento das feições erosivas com o mapa de uso e ocupação da terra. Verifica-se uma maior ocorrência nas áreas de pastagem, com 55,32% do total. Aqui se observa, também, um não alinhamento à teoria, quando se observa que a segunda e terceira maiores ocorrências estão em áreas de mata.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

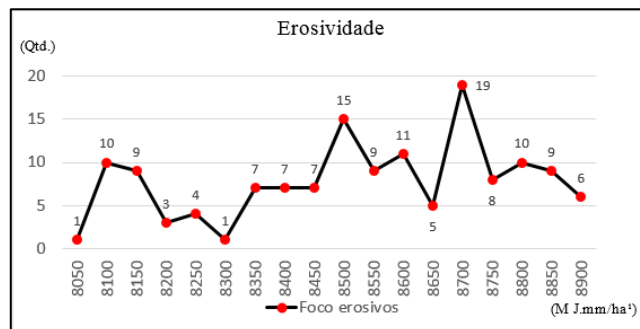


Figura 4. Relação dos focos erosivos lineares por grau de erosividade das chuvas. Fonte: Sá (2018).

Quadro 1. Distribuição de focos erosivos lineares por tipo de uso e ocupação da terra.

Categoria	Quantidade	Porcentagem
Pasto	78	55,32%
Mata	25	17,73%
Mata ciliar	9	6,38%
Plantação	8	5,67%
Cerradão	6	4,25%
Antropizada	6	4,25%
Área construída	5	3,55%
Solo urbano exposto	4	2,83%
Demais características	0	0,00%

Fonte: Sá (2018).

Por fim, no quadro 2 tem-se a síntese dos resultados com as maiores ocorrências relacionados por classe de cada mapa temático.

A análise espacial da distribuição dos focos erosivos lineares do perímetro urbano de Rondonópolis permitiu entender um pouco melhor o cenário de como os elementos condicionantes da erosão (pedológico, intensidade pluviométrica e erosividade das chuvas, declividade e uso e ocupação da terra) participam na formação das feições erosivas. Mesmo que haja uma conjunção de fatores que condicionem um processo erosivo, é necessário conhecer seus comportamentos. Nessa pesquisa ressalta-se a grande ocorrência em Latossolos, pois, ainda que sejam de baixa erodibilidade, requerem importantes medidas de conservação, a depender do tipo de manejo.

Quadro 2. Síntese com os principais resultados por mapa temático.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Mapa temático	Característica	Quantidade	Porcentagem
Solo	Latossolo	74	52,48%
Intensidade Pluviométrica	241 mm	28	19,85%
Erosividade	8700 MJ mm/ha	19	13,47%
Uso e ocupação da terra	Pasto	78	55,32%
Declividade	2,5% a 5%	54	38,30%

Fonte: Sá (2018).

Os principais aspectos limitadores nessa pesquisa, e que poderiam dar resultados mais precisos, foram: escalas muito gerais dos mapas temáticos (desde 1:250000 até 1:50000) e resoluções. As generalizações das escalas dos mapas temáticos podem mascarar detalhes mais precisos. Devido ao acesso aos mapas temáticos ter sido a fontes já publicadas, a resolução perde qualidade, assim, mesmo tendo feito os georreferenciamentos, eventualmente os focos erosivos sobrepunham-se aos limites de classes dos mapas, o que tornava difícil a inclusão da feição erosiva uma classe específica.

Embora com os aspectos elencados, o trabalho tem importância no nível do diagnóstico e panorama geral dos condicionantes erosivos, que devem ser mais bem detalhados em escala local para aprofundamento do comportamento do conjunto integrado do processo.

3.2. Segundo estudo de caso

A segunda pesquisa teve um caráter de monitoramento. Seu objetivo foi acompanhar o ritmo de transformação de três ravinas a partir da medição de perdas de solo (tendo elementos da paisagem como referência) em relação às chuvas (não se quantificou o volume de solo perdido). Este tipo de trabalho tem importância para entender melhor o comportamento de determinado tipo de solo (com uso específico) frente aos processos erosivos.

Nos quadros 3 e 4 observa-se, respectivamente, os totais acumulados de chuvas (em cada medição em campo, bem como os dias transcorridos entre cada aferição) e os resultados das medições.



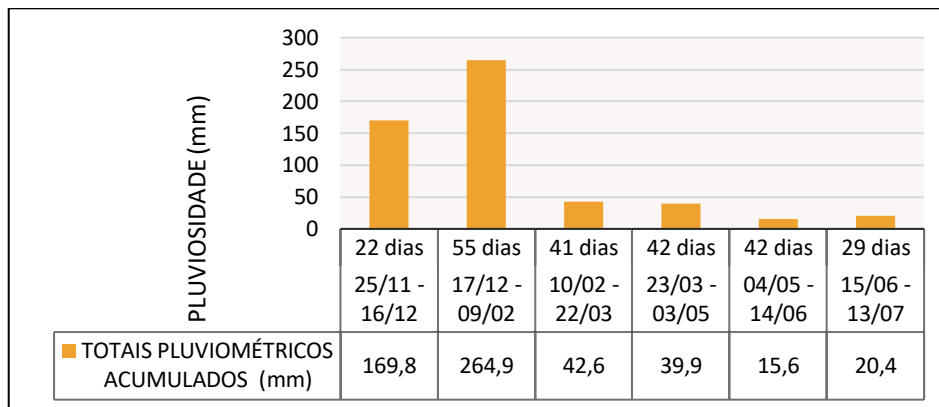
XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Quadro 3. Totais acumulados de chuva.



Fonte: Rodrigues (2018).

Ao observar os dados levantados da ravina 1, percebe-se que as principais alterações ocorreram nos pontos referenciais que envolvem a cabeceira. O avanço erosivo entre a cabeceira e a árvore foi de 46 cm em virtude do pisoteio animal, aliado ao escoamento superficial da água. Já entre a cabeceira e o coqueiro A o avanço erosivo, comparado com o primeiro e o segundo período chuvoso, aumentou 55 cm, vindo a diminuir no decorrer das mensurações devido à alteração dos elementos fixos da paisagem (o coqueiro A possuía plantas ao seu redor na base e em seu próprio tronco, que se desenvolveram ao longo do projeto, o que afetou as medidas).

Ao verificar os dados da Ravina 2, nota-se que a distância entre o coqueiro A e a borda esquerda diminuiu cerca de 12 cm, a distância entre as bordas aumentou 10 cm, a distância entre o cupinzeiro e a borda direita diminuiu 5 cm, o cupinzeiro em relação a borda esquerda aumentou 5 cm, ou seja, houve avanço erosivo entre as bordas, porém, com o decorrer das análises visuais do ambiente, percebeu-se que houve uma pequena desagregação de material do cupinzeiro justamente no ponto utilizado como referência para as mensurações, o que contribuiu com alterações nos resultados que utilizaram o cupinzeiro como referência. Não houve alteração entre a cabeceira e o barranco oposto por possuir um cupinzeiro em seu interior, inviabilizando a passagem de gado (portanto, o escoamento superficial não



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

influenciou o avanço erosivo nestes pontos de referência); o ponto de observação no barranco oposto trata-se de uma raiz presente na encosta. Vale destacar dois fatores na área de estudo: trata-se de ramificações de uma voçoroca, utilizada pelo gado para dessedentação, e a declividade do terreno na área das três ravinas é baixa. Dessa forma, como base nos dados e observação em campo, o fator de maior peso para alteração das feições erosivas estudadas foi o pisoteio animal.

Quadro 4. Medidas realizadas das três ravinas estudadas por período. O desvio padrão quanto mais próximo de zero, mais homogêneos são os dados.

Medidas do avanço erosivo (m)								
Pontos de Referência	Datas de avaliação entre o período de 2017-2018							Desvio Padrão
	16 de Dezembro	09 de Fevereiro	22 de Março	03 de Maio	14 de Junho	13 de Julho		
Ravina 1	Cabeceira - Árvore	6,5	6,65	6,72	6,8	6,96	6,96	0,16
	Cabeceira - Coqueiro A	3,05	3,6	3,1	3,21	3,5	3,5	0,22
	Coqueiro A - Borda direita	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0
	Coqueiro A - Borda esquerda	2,1	2,16	2,27	2,38	2,39	2,39	0,08
Ravina 2	Cupinzeiro - Borda direita	0,5	0,5	0,47	0,47	0,45	0,45	0,08
	Cupinzeiro - Borda esquerda	2,15	2,18	2,15	2,22	2,17	2,2	0,03
	Borda Direita - Borda esquerda	1,65	1,75	1,7	1,76	1,72	1,75	0,04
	Coqueiro A - Borda esquerda	0,7	0,67	0,67	0,64	0,61	0,58	0,04
Ravina 3	Cabeceira - Barranco oposto	12,14	12,14	12,14	12,14	12,14	12,14	0
	Coqueiro C - Borda direita	0,65	0,65	0,65	0,68	0,68	0,68	0,02
	Coqueiro B - Borda esquerda	0,58	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,04
	Borda Direita - Borda esquerda	0,47	0,57	0,58	0,59	0,59	0,59	0,04
Altura	0,66	0,66	0,66	0,65	0,65	0,65	0	

Fonte: Rodrigues (2018).

A ravina 3 apresentou alterações significativas nas mensurações entre os pontos coqueiro C e borda direita, em que se observou um aumento de 3 cm, levantando duas hipóteses de observação: desenvolvimento do coqueiro ou depósito de material no talude da borda direita. Ao observar os dados referentes ao coqueiro B e a borda esquerda, nota-se que a distância entre os pontos diminuiu cerca de 10 cm, ou seja, as encostas da borda esquerda perderam solo. Este fato deve-se principalmente a presença de gado, pois a ravina 3 também é usada pelo gado como meio de acesso ao fluxo de água presente na voçoroca central. Já as distâncias entre ambas bordas aumentaram 12 cm.

Não se realizou medidas na cabeceira da ravina 3, pois a mesma apresentava-se suavizada (o que dificulta o uso de ponto de referência). Por este motivo utilizou-se como



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

parâmetro mensurações da altura da ravina, usando como instrumento um galho ereto do próprio coqueiro presente na paisagem entre as superfícies das bordas, além do uso da fita métrica. Deste modo, observou-se a diminuição de 1 cm de solo na superfície interior da ravina, podendo ressaltar deste modo, a ação do pisoteio animal.

Com o levantamento de dados das três feições erosivas em campo, percebeu-se que a participação da chuva, combinada com ação significativa do pisoteio animal, contribuiu para o avanço erosivo da ravina 1 e ravina 3. Ambas apresentaram alterações significativas em relação a ravina 2.

Diante dos dados levantados e analisados, ressalta-se aspectos importantes que podem e devem ser observados em futuros trabalhos. O primeiro tem relação com os pontos de referência. A utilização de pontos de referência fixos da paisagem possui vantagem na medida em que não há necessidade de isolamento da área em virtude do trânsito e pisoteio do gado. Contudo, podem crescer, cair, serem retirados, etc, o que interfere na acurácia das medidas. Os pinos de erosão podem ser retirados ou movimentados caso não haja cercamento da área. O aspecto negativo é o isolamento da variável gado do conjunto do processo erosivo que se estudará. Dessa forma, sempre existirá um fator limitador a depender dos objetivos do trabalho, mesmo sendo realizado em laboratórios.

Um segundo aspecto importante a ressaltar é uma atenção maior às características do solo. Quanto mais análises forem feitas, físicas ou químicas, mais completo se tornará o estudo em virtude do número de variáveis a se cruzar para melhor entender o comportamento do processo erosivo.

Assim, essa segunda pesquisa apresenta importância significativa diante do conhecimento dos ritmos e mecanismos de transformação das ravinas, sendo possível propor medidas de conservação mais adequadas à realidade estudada.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

4. Considerações finais

A primeira pesquisa procurou demonstrar, diferentemente de outros trabalhos que tratam integralmente os fatores controladores da erosão, gerando documentos de vulnerabilidade, fragilidade ou susceptibilidade, como esses mesmos fatores (analisados isoladamente) participam do cenário de formação e alteração das feições erosivas lineares. Com os dados percebeu-se que, fatores entendidos como de baixa propensão a gerar processos erosivos, tiveram importância central no caso estudado (como a maior ocorrência em Latossolos). Assim, através do procedimento adotado de isolar os fatores, dialeticamente reforça-se o aspecto interacional: somente se entende a formação das feições no âmbito do contexto de interligação do conjunto dos fatores controladores.

A segunda pesquisa demonstrou que o ritmo de transformação das três ravinas estudadas tem no pisoteio do gado o fator de maior relevância para as alterações. Mesmo as maiores perdas de solo sendo no período chuvoso, percebeu-se que a pluviosidade não participou tão ativamente das transformações: ao aumentar o fluxo de água na voçoroca, acabou incentivando maior acesso do gado à fonte de água, cujo caminho são as ravinas ramificadas dessa feição maior.

Estudar e analisar processos erosivos é um trabalho que envolve combinações variadas de fatores, que irão depender dos objetivos dos pesquisadores. Trabalhos no campo ou em laboratório trazem consigo pontos positivos e negativos. Sempre haverá aspectos a serem considerados para aperfeiçoar as medições e análises dos dados.

Analisadas, ambas as pesquisas, como problema ambiental, este trabalho procurou apontar resultados que, mesmo na simplicidade de seus procedimentos e no surgimento de limitações no levantamento dos dados, ressalta aspectos complexos no comportamento dos processos erosivos. Ele também mostrou como duas técnicas distintas podem ser complementares: as geotecnologias e o sempre atual trabalho de campo. O principal intuito era mostrar melhoria dos procedimentos de estudos de erosão.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

5. Referências Bibliográficas

BERTONI, N.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 6 ed. São Paulo: Ícone, 2008.

CREPANI, E., MEDEIROS, J. S., FILHO, P. H., FLORENZANO, T. G., DUARTE, V., BARBOSA, C. C. F. **Sensoriamento remoto e Geoprocessamento aplicados ao zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento Territorial**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, SP, 103 p. 2001.

FUSHIMI, M. **Vulnerabilidade ambiental aos processos erosivos lineares de parte dos municípios de Marabá Paulista-SP e Presidente Epitácio-SP**. Dissertação de Mestrado em Geografia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2016.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 648 p., 1997.

GUERRA, A. J. T. Processos erosivos nas encostas. In: GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B. (Orgs.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

GUERRA, A. J. T. **Experimentos e monitoramentos em erosão dos solos**. *Revista do Departamento de Geografia*, São Paulo, v. 16, p. 32-37, 2005.

GUIRRA, A. P. M. **Novas contribuições ao modelo de fragilidade ambiental a processos erosivos: estudo de caso aplicado ao perímetro urbano de Rondonópolis, Mato Grosso**. Dissertação de Mestrado em Geografia, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Rondonópolis, 2017.

RODRIGUES, B. S. S. **Monitoramento da dinâmica de transformação de feição erosiva**. Relatório final de iniciação científica, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Rondonópolis, 2018.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. In: **Revista do Departamento de Geografia FFLCH – USP**, n° 8, São Paulo, 1994.

SÁ, R. F. **Distribuição de processos erosivos lineares no perímetro urbano de Rondonópolis-MT**. Relatório final de iniciação científica, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Rondonópolis, 2018.