

## Modelagem das Perdas de Fósforo em uma Fazenda Cafeeira

Guilherme Henrique Expedito Lense<sup>1</sup>

Taya Cristo Parreiras<sup>2</sup>

Rodrigo Santos Moreira<sup>3</sup>

Lucas Emanuel Servidoni<sup>4</sup>

Ronaldo Luiz Mincato<sup>5</sup>

**Conservação do solo**

### *Resumo*

As perdas de fósforo em áreas agrícolas diminuem a fertilidade do solo e contribuem para a eutrofização de corpos hídricos. A adaptação da técnica de modelagem da erosão hídrica pode ser usada para mensurar as perdas de fósforo, diminuindo as limitações encontradas na quantificação direta, que requer experimentos em campo, que são considerados onerosos. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi estimar as perdas de fósforo por erosão hídrica utilizando a adaptação de técnicas de modelagem, em uma fazenda cafeeira com práticas conservacionistas. A área de estudo correspondente a Fazenda cafeeira Santo André, localizada no Município de Divisa Nova, sul de Minas Gerais. A estimativa das perdas de solo foi feita utilizando o Método de Erosão Potencial. A perda de fósforo foi determinada pelo cruzamento dos valores de perdas de solo na fazenda com os teores do nutriente na camada de 0-20 cm. A fazenda Santo André apresentou predomínio de erosão de fraca intensidade com perda média de 2,18 Mg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. As perdas de fósforo variaram de 0,5 a 38 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, com maiores níveis de perda nas áreas de maior declividade. O cultivo de café com manejo conservacionista foi determinante para os baixos índices de perdas de fósforo. A integração do Método da Erosão Potencial com a distribuição espacial do fósforo é uma forma simples e eficiente de estimar as perdas do nutriente pelo processo de erosão hídrica.

Palavras-chave: Conservação do Solo, Método de Erosão Potencial, Erosão hídrica.

<sup>1</sup>Aluno de mestrado do Curso de pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Alfenas - MG, guilhermeelense@gmail.com.

<sup>2</sup>Aluna de mestrado do Curso de pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Alfenas - MG, tayacristo1@gmail.com.

<sup>3</sup>PNPD CAPES, Universidade Federal de Alfenas - MG, e-mail: rodrigomagro@yahoo.com.br.

<sup>4</sup>Aluno de doutorado do Curso de pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Alfenas - MG, les.servidoni@gmail.com.

<sup>5</sup>Prof. Dr., Universidade Federal de Alfenas - MG, Instituto Ciências da Natureza, e-mail: ronaldo.mincato@unifal-mg.edu.br.

requer experimentos em campo com coletas contínuas de dados, considerados trabalhosos e de elevado custo (BARROS et al., 2018).

A erosão e conseqüente perda de P é um grave problema enfrentado pelos cafeicultores, causando prejuízos econômicos e degradação do solo. A intensidade do processo erosivo é exacerbada principalmente nas áreas de relevo íngreme sem a adoção de práticas conservacionistas. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi estimar as perdas de fósforo por erosão hídrica utilizando a adaptação de técnicas de modelagem, em uma fazenda cafeeira com práticas conservacionistas.

## METODOLOGIA

A área de estudo correspondente a Fazenda Santo André, produtora de café, localizada no Município de Divisa Nova, sul de Minas Gerais, nas coordenadas UTM 377066 a 378515 m O e 7621721 a 7622954 m S, zona 23K, Datum SIRGAS 2000.

A sub-bacia apresenta área de 75 ha e o clima da região segundo a classificação de Köppen é Tropical Mesotérmico (Cwb). As altitudes variam de 820 m a 898 m, com relevo predominantemente ondulado. Os solos da área são classificados como Latossolos Vermelhos distróficos. A fazenda apresenta cultivo predominante de café (78%), seguida pelos demais usos de solo: pastagem (12%), vias de acesso (6%), drenagem (2%) e benfeitorias (2%). O café é cultivado de forma orgânica, com manutenção da vegetação entrelinhas.

A estimativa da perda de solo por erosão hídrica foi feita utilizando o Método de Erosão Potencial (EPM) conforme Gavrilovic (1988). Para tanto foi considerada a precipitação anual na área (1500 mm), a temperatura média (22° C) e a declividade média da sub-bacia (7,8%). Também foram utilizados os coeficientes de resistência a erosão (Y), uso e manejo do solo ( $X_a$ ) e de ocorrência de feições erosivas ( $\phi$ ) com respectivos valores na fazenda de 0,8, 0,5 e 0,4.

A perda de P foi determinada pelo cruzamento dos valores de perdas de solo na fazenda com os teores do nutriente na camada de 0-20 cm. Para tanto foram coletadas amostras de solo em 20 pontos distribuídos na área (Figura 1B), na camada superficial (0-20 cm). As amostras foram analisadas conforme Rajj et al. (2001). Os

teores de P foram interpolados pelo método de krigagem ordinária, com ajuste do modelo exponencial com um  $R^2$  de 0,98.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fazenda Santo André apresentou predomínio de erosão de fraca intensidade. A perda de solo total na fazenda foi de 163,17 Mg ano<sup>-1</sup> com perda média de 2,18 Mg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>.

O EPM, através do coeficiente de retenção ( $R_u$ ), estima a quantidade de sedimentos gerados que atingem os corpos d'água e os sedimentos que ficam retido nas depressões do relevo (GAVRILOVIC, 1988). Dessa forma, o valor do  $R_u$  foi de 0,17, indicando que 17% (163,17 Mg ano<sup>-1</sup>) do solo transportado atinge a área de deflúvio, enquanto o restante, correspondente a 83%, ou 796,65 Mg ano<sup>-1</sup>, é retido na fazenda.

As perdas de solo variam de 0,01 a 5,84 Mg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, com maiores taxas nas áreas de declive e solo exposto (vias de acesso) (Figura 1A). Segundo a classificação de Pandey et al. (2007), a fazenda apresenta baixas perdas de solo.

Na fazenda Santo André, o teor médio de P foi de 61,44 mg dm<sup>-3</sup>. As perdas de P variaram de 0,5 a 38 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, com maiores níveis de perda nas áreas de maior declividade e com maiores teores de P (Figura 1B). A perda de P média para a área foi de 12,8 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>.

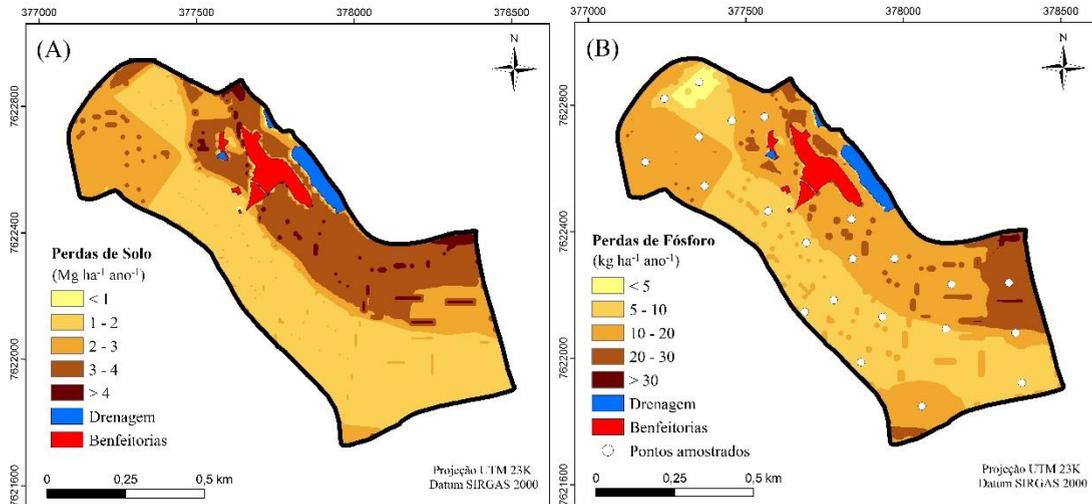


Figura 1. Mapa de perda de solo (A) e de perda de fósforo (B) da fazenda cafeeira Santo André, Divisa Nova, Minas Gerais, Brasil.

A utilização do EPM e outros modelos para estimar não apenas a erosão hídrica, mas também as perdas de P derivadas desse processo são essenciais para identificar áreas que devem ser priorizadas para a adoção de práticas de mitigação do processo erosivo, garantindo a sustentabilidade da produção agrícola (ELLIOT et al., 2015).

## CONCLUSÕES

O cultivo de café com manejo conservacionista foi determinante para os baixos índices de erosão hídrica e perdas de fósforo observados na área.

A integração do Método da Erosão Potencial com a distribuição espacial do fósforo é uma forma simples e eficiente de estimar as perdas do nutriente devido ao processo de erosão hídrica.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pela bolsa de estudos em nível de pós-graduação ofertada ao autor principal.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código Financeiro 001.

À Fazenda Santo André pelo apoio e suporte logístico.

## REFERÊNCIAS

- BARROS, E. N. S. et al. Modelagem da erosão hídrica nas bacias hidrográficas dos rios Lontra e Manoel Alves Pequeno, Tocantins. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 13, n. 1, p. 1-9, 2018.
- ELLIOT, W. J. et al. Extending WEPP Technology to Predict Fine Sediment and Phosphorus Delivery from Forested Hillslopes. In: **SEDHYD Interagency Conference**, 2015, 12 p.
- GAVRILOVIC, S. The use of empirical method (erosion potential method) for calculating sediment production and transportation in unstudied or torrential streams. In: WHITE, W. R. et al. **International Conference on River Regime**, Chichester, 1988. p. 411-422.
- PANDEY, A. et al. Identification of critical erosion prone areas in the small agricultural watershed using USLE, GIS and remote sensing. **Water Resources Management**, Amsterdam, v. 21, p. 729-746, 2007.
- RAIJ, B. van. et al. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: IAC, 2001. 285p.