

## A INFLUÊNCIA DA QUEIMADA NO AUMENTO DO TEOR DE AREIA EM MACROAGREGADOS DE SOLO

Paulo Angelo Fachin, Edivaldo Lopes Thomaz

Universidade Estadual do Centro-Oeste <fachinp@hotmail.com>

**Resumo** - No Brasil a agricultura de toco ainda é muito praticada pelos pequenos agricultores, muitos destes ainda utilizam o método de queimada para limpeza de terreno antes do plantio, esta prática é chamada de agricultura de pousio, roça-de-toco ou coivara. O fogo causa diversas mudanças no solo: física, química, biológica, afeta a estabilidade de agregados, altera a infiltração, aumenta o escoamento e perda de solo entre outras. Diante disto, fica evidente a necessidade de estudos que avaliem o efeito e as consequências do fogo em solos brasileiros. A área do presente estudo localiza-se na comunidade Tijuco Preto a sudoeste do município de Prudentópolis – PR no segundo planalto paranaense, onde a principal cultura desta localidade é o feijão. Neste estudo buscou-se avaliar o efeito da queimada no aumento do teor de areia em agregados de solo. Houve incremento de 20,2% a 28,6% no teor de areia nos agregados de 4, 2 e 1 mm após a queimada entre os dois experimentos realizados.

**Palavras-Chave:** Neossolo Regolítico Eutrófico, Areia, Fogo, Agricultura de Toco.

## THE INFLUENCE OF BURNED IN SAND CONTENT IN SOIL AGGREGATES

**Abstract** - In Brazil, agriculture stump is still widely practiced by small farmers, many of these still use the method of burnt clearing land before planting, which are also called fallow agriculture, farm's stump or coivara. Fire causes several changes in soil: physical, chemical, biological, affects aggregate stability, infiltration changes, and increases runoff and soil loss among others. Therefore, it is evident the need for studies to evaluate the effect and consequences of fire in Brazilian soils. The present study area is located in the community Tijuco Preto southwest of the municipality of Prudentópolis – PR in the second plateau of Paraná, where the main crop is the location of the beans. In this study we sought to evaluate the effect of burning in sand content in soil aggregates. There was increment from 20,2% to 28,6% sand content in the aggregates of 4, 2 and 1 mm after burning between the two experiments.

**KeyWord:** Neossolo Regolítico Eutrófico, Sand, Fire, Agriculture stump.

### 1. INTRODUÇÃO

A erosão dos solos é e sempre foi um problema mundial relacionado à degradação ambiental. Este é um processo formado a partir de um conjunto de fatores, dos quais, a ação da água da chuva, a cobertura vegetal, as características do solo, do relevo e formas de uso vêm a ser os principais elementos determinantes na redução ou

potencialização do processo erosivo (GUERRA, 2007).

No Brasil a agricultura de toco, que usa a queimada controlada para limpeza de terreno, ainda é muito praticada pelos pequenos agricultores (13,14% do total dos incêndios no Brasil), (SOARES & SANTOS, 2002). Este tipo de agricultura é bastante encontrado na região central do estado do Paraná.

É neste tipo de agricultura onde é produzida a maior parte do feijão no estado do Paraná.

A queimada estimula a rápida melhoria na fertilidade química do solo, destrói as ervas daninha, reduz o risco de parasitas e doenças, e também é um método de limpeza de terrenos simples e econômico (KATO et al, 1999). No entanto, vários estudos destacam as consequências negativas da queimada.

O fogo causa diversas mudanças no solo: física, química, biológica. Assim, o fogo é considerado um importante agente hidrológico e geomorfológico que influencia toda a dinâmica ambiental de uma bacia de drenagem ou ecossistema (SHAKESBY et al., 2003; CERTINI, 2005; ÚBEDA & BERNIA, 2005; SHAKESBY & DOERR, 2006; DOERR et al., 2007).

Os processos erosivos em áreas queimadas são muito mais intensos do que em áreas que não foram submetidas ao fogo. O padrão de perda de solo em áreas queimadas é dependente do grau de intensidade do fogo (DRAGOVICH & MORRIS, 2002). Por exemplo, Benavides-Solorio & MacDonald (2001) registraram perdas de solo na ordem 428 g m<sup>-2</sup> em área severamente queimada, 89 g m<sup>-2</sup> em áreas com queimada moderada e apenas 13 g m<sup>-2</sup> em área não queimada. Mudanças nestes aspectos foram constatadas tanto em campo quanto em laboratório (DE BANO, 2000; FOX et al., 2007; MARTIN & MOODY, 2001; SHAKESBY & DOERR, 2006; THOMAZ, 2011).

A queimada contribui para alterações nos parâmetros físicos como; redução da estabilidade dos agregados, retenção de água em agregados, diâmetro dos agregados, porosidade, densidade, compactação de topo, estrutura interna dos agregados entre outros.

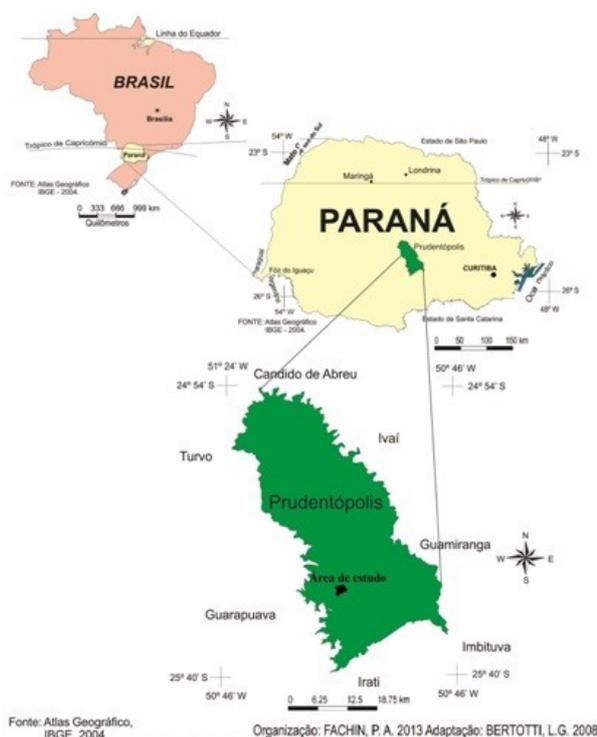
Certini (2005) em extensiva revisão sobre o efeito do fogo nas propriedades físicas de solos de floresta destaca que ocorre aumento da densidade e porosidade. Spera et al. (2000) em estudo com queimadas bienal de vegetação de cerrado ralo não constatou alteração significativa na densidade e porosidade do solo. Acredita-se que o comportamento de determinados parâmetros físicos do solo em áreas de queimada esteja diretamente ligado ao tipo da vegetação e à temperatura do fogo durante a queimada.

Soares (1990) analisou os efeitos da queima controlada sobre algumas propriedades químicas em povoamentos de *Pinus caribaea* e *Pinus oocarpa*. Os resultados indicaram que a concentração do nitrogênio na serapilheira foi reduzida em 44 e 39,2% e o fósforo de 45 e 41,6% respectivamente. Os outros elementos analisados (potássio, cálcio, magnésio, ferro, manganês e cobre) aumentaram suas concentrações após a queima, exceto o cálcio no povoamento de *Pinus*

*caribaea*. Todos os elementos disponíveis (mineralizados) aumentaram significativamente na camada superior do solo, após o fogo, retornando aos níveis anteriores após 7 meses. Neste estudo buscou-se avaliar o efeito da queimada no teor de areia em diferentes classes granulométricas de macroagregados em um Neossolo Regolítico Eutrófico.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se na comunidade Tijuco Preto a sudoeste do município de Prudentópolis – PR no segundo planalto paranaense entre as coordenadas 25° 23' 37" S; 51° 06' 27" W e 25° 23' 52" S; 51° 06' 19" W (figura 1), onde a principal cultura agrícola da área é o feijão. O preparo do terreno para o plantio é feito de modo tradicional, a chamada roça de toco (roça e queima), este tipo de manejo é praticado há várias décadas no local. Nesta localidade os terrenos são declivosos e o solo predominante é o Neossolo Regolítico Eutrófico.



Fonte: Atlas Geográfico, IBGE, 2004. Organização: FACHIN, P.A. 2013 Adaptação: BERTOTTI, L.G. 2008.

Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo.

Este ensaio foi realizado no dia 7 de setembro de 2012, a área já tinha sido submetida à queimada anteriormente e encontrava-se em estágio de pousio entre 7-8 anos, sua vegetação foi roçada e queimada para limpeza do terreno. Foram coletadas 6 amostras de solo de 0 a 5 cm de profundidade em cada um dos 3 pontos (alta, média e baixa encosta) antes da queimada e 6 amostras com a mesma

profundidade em cada um dos pontos após a queimada para comparação. Nestes pontos foram instalados termômetros em superfície para averiguação da temperatura durante a queimada.

Foram feitas as classificações granulométricas das amostras de solo nas classes 4, 2 e 1 mm e após isto as correções de areia individuais de cada classe. As correções de areia foram feitas com a utilização de peneira. Este método é feito a partir do uso de peneira com malha de 0,053 mm de diâmetro, a amostra é inserida no interior da peneira e com a utilização de água corrente e trabalho mecânico com os dedos da mão vai se eliminando as frações de silte, argila e outras e preserva-se a areia da amostra. Em seguida, a areia é drenada da peneira para backer e secada em estufa a 105 °C.

Posterior a este ensaio foi feito experimento em laboratório com a utilização de forno mufla para comparação. Foram coletadas amostras de solo com profundidade de 0 a 5 cm em área de floresta nativa na mesma encosta do ensaio com queimada natural. Neste experimento delimitou-se 5 tratamentos diferentes (250 °C, 350 °C, 450 °C, 550 °C, 650 °C e controle sem ser queimado), para cada tratamento foram feitas 6 repetições com 25 gramas de solo em cada amostra. Posteriormente as amostras aquecidas no forno mufla foram submetidas a correções de areia em peneira de 0,053 mm de diâmetro.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Avaliação do teor de areia em agregados em queimada a campo

As médias das temperaturas mensuradas nos quatro pontos durante a queimada ficou em 484 °C. Constatou-se após a queimada natural que os teores de areia nos agregados tiveram pequeno aumento (figura 2).

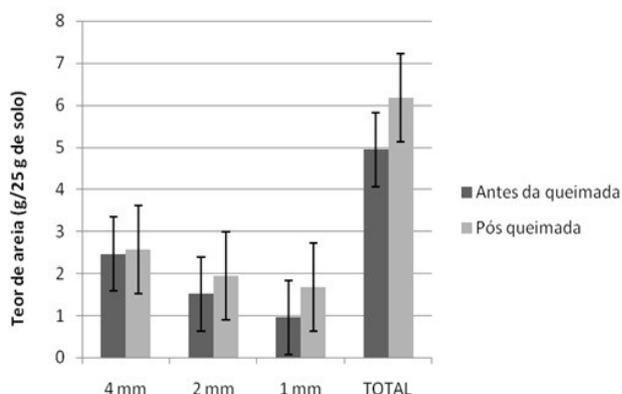


Figura 2 – Gráfico de teor de areia nos agregados antes e pós queimada.

A classe que teve maior representatividade em quantidades foi a de 4 mm, seguida da classe 2 mm

e da 1 mm. Nos agregados de 4 mm o aumento foi de 4,29%, nos agregados de 2 mm o aumento foi de 21,65% e na classe de 1 mm 42,86% de aumento. A média geral entre todas as classes das amostras representou 20,2% de aumento no teor de areia após a queimada. Apesar de todas as classes apresentarem pequenos aumentos, os resultados não apresentaram diferenças estatísticas significativas.

#### 3.2 Avaliação do teor de areia em agregados em ensaio de laboratório

Em experimento controlado em laboratório com utilização de forno mufla para simulação da queimada natural, todos os tratamentos apresentaram aumento no teor de areia após as amostras de solo serem aquecidas. No entanto, houve variação na representação entre os tratamentos (tabela 1). Entre as classes granulométricas, os agregados que sofreram o maior incremento no teor de areia foram os de 2 mm, totalizando uma média de 41,01% entre todos os tratamentos.

Em seguida os agregados que mais sofreram aumento foram os de 4 mm com média de 22,01% e por último os agregados de 1 mm com 13,23% de aumento em relação ao controle. No total entre todas as classes e os tratamentos o aumento médio ficou em 28,62%, ou seja, 8,42% a mais que o resultado da queimada natural. Esta questão pode ser explicada devido que a área da queimada natural (entre 7 - 8 anos) já havia sofrido queima, e o do experimento em laboratório com o mufla teve como tratamento de controle amostras de solo da floresta nativa que nunca sofreram nenhum tipo de influência antrópica.

Tabela 1 – Teor de areia nos agregados submetidos a diferentes tratamentos no forno mufla.

TRATAMENTO	CONTROLE (g)	250°C (g)	350°C (g)	450°C (g)	550°C (g)	650°C (g)
4 mm	<sup>1</sup> 1,80±0,84 <sup>2</sup> n=6	2,07±0,83	2,30±0,58	2,09±0,73	2,13±0,79	2,97±1,36
2 mm	1,65±0,77	3,57±0,59	3,22±0,90	2,40±0,47	1,69±0,60	3,11±0,92
1 mm	1,09±0,36	1,28±0,41	1,39±0,45	1,20±0,32	1,31±0,32	1,12±0,26
TOTAL	4,55	6,92	6,92	5,69	5,13	7,19

<sup>1</sup> Média e desvio padrão das amostras. <sup>2</sup> Número de amostras utilizadas para obtenção de médias.

Entre os tratamentos observou-se que a 250 °C, 350 °C e 650 °C tiveram comportamentos próximos entre 34,2% e 36,7% no aumento no teor de areia em relação ao controle. Os tratamentos 450 °C e 550 °C tiveram incrementos menores, sendo 20,1% e 11,4% respectivamente. Em teste de correlação entre a variação do teor de areia (g/25 g de solo) e a temperatura dos tratamentos, obteve-se R<sup>2</sup> de 0,18, ou seja, apenas 18% das amostras registraram aumento nos valores de teor de areia devido a elevação da temperatura.

#### 4. CONCLUSÕES

A partir deste ensaio podemos concluir que o aumento da temperatura não é fator determinante na quantidade do aumento do teor de areia. Apesar dos dois ensaios apresentarem aumentos no teor de areia, os resultados não apresentaram diferenças estatísticas significativas. Os fatores condicionantes que influenciam na variação deste efeito e o comportamento do restabelecimento deste aumento durante os períodos de pousio do solo, são assuntos que abrem uma lacuna para posteriores pesquisas a serem desenvolvidas de maneira minuciosa em trabalhos futuros.

#### 5. AGRADECIMENTOS

A Fundação Araucária pela concessão de bolsa técnico ao primeiro autor, possibilitando o desenvolvimento deste trabalho.

#### REFERÊNCIAS

BENAVIDES-SOLORIO, J; MACDONALD, L.H. Post-fire runoff and erosion from simulated rainfall on small plots, Colorado Front Range. **Hydrological Processes**, v. 15, p. 2931–2952, 2001.

CERTINI, G. Effects of fire on properties of forest soils: a review. **Oecologia**, v. 143, p. 1-10, 2005.

DEBANO, L. F. The role of fire and soil heating on water repellency in wildland environments: a review. **Journal of Hydrology**, v. 231–232, p.195–206, 2000.

DOERR, S. H., RITSEMA, C. J., DEKKER, D. F. SCOTT, L. W. & CARTER, D. Water repellence of soils: new insights and emerging research needs. **Hydrological Processes**, v. 21, p. 2223–2228, 2007.

DRAGOVICH, D., MORRIS, R. Fire intensity, slopewash and bio-transfer of sediment in eucalypt forest, Australia. **Earth Surface Processes and Landforms**. v. 27 (12), 1309–1319, 2002.

FOX, D. M; DARBOUX, F; CARREGA, P. Effects of fire-induced water repellency on aggregate stability, splash erosion, and saturated hydraulic conductivity for different size fractions. **Hydrological Processes**, v. 21, 2377–2384, 2007.

GUERRA, A. J. T. Processos Erosivos nas Encostas. In: GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B. (org.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 7.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, Cap. 4, p. 149-209, 2007.

KATO, M.S.A., KATO, O.R., DENICH, M., VLEK, P.L.G. Fire-free alternatives to slash-and-burn for shifting cultivation in the eastern Amazon region: the role of fertilizers. **Field Crops Res.** 62, 225–237, 1999.

MARTIN, D. A; MOODY, J. A. Comparison of soil infiltration rates in burned and unburned mountainous watersheds. **Hydrological Processes**, v. 15, 2893–2903, 2001.

SHAKESBY, R.A., CHAFER, C., DOERR, S.H., BLAKE, W.H., WALLBRINK, P., HUMPHREYS, G.S. & HARRINGTON, B.A. Fire severity, water repellency characteristics and hydrogeomorphological changes following the Christmas 2001 Sydney forest fires. **Australian Geographer**, v. 34(2), p. 147-175, 2003.

SHAKESBY, R. A. & DOERR, S. H. Wildfire as a hydrological and geomorphological agent. **Earth-Science Reviews**, v. 74, p. 269–307, 2006.

SOARES, R. V.; SANTOS, J. F. Perfil dos incêndios florestais no Brasil de 1994 à 1997. **Revista Floresta** v. 32, n.2, p. 219-239, 2002.

SPERA, S. T.; REATTO, A.; CORREIA, J. R.; SILVA, J. C. S. Características físicas de um latossolo vermelho-escuro no cerrado de planaltina - DF, submetido à ação do fogo. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.35, n.9, p.1817-1824, 2000.

THOMAZ, E. L. Influência da temperatura no diâmetro e na estabilidade de agregados em chernossolo, Saskatchewan, Canadá. **Ciência del suelo** (Argentina) v. 29. n.2, p. 277-284, 2011.

ÚBEDA, X. & BERNIA, S. The effect of wildfire intensity on soil aggregate stability in the Cadiretes Massif, NE Spain. In: **Geomorphological processes and human impacts in river basins** (Proceedings of the International Conference Held at Solsona, Catalonia, Spain, May 2004), IAHS Publ. 299, p. 37-45, 2005.