

## EFEITO DO FOGO NOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO DO PARQUE NACIONAL DE UBAJARA E SEU ENTORNO

Francisca Jéssica Gama Pinto<sup>1</sup>, Luana Martins da Silva Alexandre<sup>2</sup>, Thereza Cristina de Assis Botelho<sup>3</sup>, Fred Denilson Barbosa da Silva<sup>4</sup>, Rafaella da Silva Nogueira<sup>5</sup>

**Resumo:** A ação do fogo pode ocasionar uma série de modificações na natureza física, química e biológica dos solos. A temperatura elevada no solo durante e após a queimada também altera as características físicas do solo. O estudo foi desenvolvido com o objetivo de verificar os efeitos de incêndios florestais nas propriedades químicas do solo nas áreas de Caatinga, presentes no Parque Nacional de Ubajara e seu entorno. A área de estudo foi o Parque Nacional de Ubajara (PNU), as áreas queimadas foram selecionadas mediante o critério de se obter áreas com queimadas recentes a mais representativa possível para o bioma Caatinga. As coletas das amostras de solo foram realizadas em dezembro de 2016 em áreas queimadas e nas áreas não queimadas (área de referência), resultando em 30 amostras compostas para análise. O fogo na Caatinga promoveu alterações nas propriedades químicas do solo mais significativas do que nas áreas de Floresta Estacional Sempre Verde (mata úmida) e Decídua. Estes resultados podem ser associados a maior espessura da cobertura do solo e umidade, que promoveram uma maior proteção contra o impacto do fogo no solo, nas áreas de Floresta em relação à Caatinga. Verificou-se também que, após a queimada o teor de Carbono Orgânico Total não apresentou correlação esperada com o pH.

**Palavras-chave:** queimadas. incêndios florestais. Caatinga.

### INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, a redução da cobertura vegetal, o aumento das atividades antrópicas e a mudança espaço temporal do clima tem resultado em um aumento no risco de incêndios florestais (KRAWCHUK *et al.*, 2009; TETTO *et al.*, 2015). A ação do fogo pode ocasionar uma série de modificações na natureza física, química e biológica dos solos (REDIN, 2011). A temperatura elevada no solo durante e após a queimada também altera as características físicas do solo (COSTA, 2015).

A camada superficial destaca-se com a maior suscetibilidade as ações do fogo (SIMON, 2016). Na superfície do solo os efeitos são a rápida disponibilidade de nutrientes

---

<sup>1</sup> Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural, e-mail: jessicaghama@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural, e-mail: alexandreluana4@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural, e-mail: therezacrisbotelho@gmail.com.

<sup>4</sup> Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural, e-mail: freddenilson@unilab.edu.br.

<sup>5</sup> Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural, e-mail: rafaellanogueira@unilab.edu.br.

devido a queima acelerar a mineralização química ou biológica (RHEINHEIMER,2003). Porém, queimadas mais severas e frequentes podem conduzir, a médio e longo prazo à deterioração das propriedades químicas do solo (DICK *et al.*, 2008).

O impacto do fogo na quantidade e qualidade da matéria orgânica do solo depende, principalmente, da intensidade do fogo, tipo de vegetação e textura do solo (KNICKER, 2007). A Caatinga é um dos biomas mais afetados por incêndios no Brasil. Ele ocupa 10% do território nacional e tem sido preservado em unidades de conservação como a do Parque Nacional de Ubajara (NOGUEIRA, 2017).

Diante do exposto, o estudo foi desenvolvido com o objetivo de verificar os efeitos de incêndios florestais nas propriedades químicas do solo nas áreas de Caatinga presentes no Parque Nacional de Ubajara e seu entorno.

## **METODOLOGIA**

A área de estudo foi o Parque Nacional de Ubajara (PNU), as áreas queimadas foram selecionadas mediante o critério de se obter áreas com queimadas recentes a mais representativa possível para o bioma Caatinga e vegetação de Mata Úmida. As coletas das amostras de solo foram realizadas em dezembro de 2016 em áreas queimadas e nas áreas não queimadas (área de referência), resultando em 30 amostras compostas para análise.

As análises químicas do solo foram realizadas, cujo teor de carbono orgânico total (COT) do solo foi obtido por oxidação da matéria orgânica com  $K_2Cr_2O_7$  0,167 mol/L em meio sulfúrico, conforme Yeomans & Bremner (1988), com fonte externa de calor, utilizando bloco digestor a 170 °C por 30 minutos. O excesso de dicromato, após a oxidação, foi titulado com solução de sulfato ferroso amoniacal ( $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ ) de 0,2 mol L<sup>-1</sup>.

Os resultados dos atributos químicos avaliados, C, N e pH do solo, foram submetidos ao teste de T pareado, a 5 % no programa estatístico R visando à comparação separada dos valores obtidos para cada área queimada e sua respectiva área de referência, ou seja, área não queimada.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

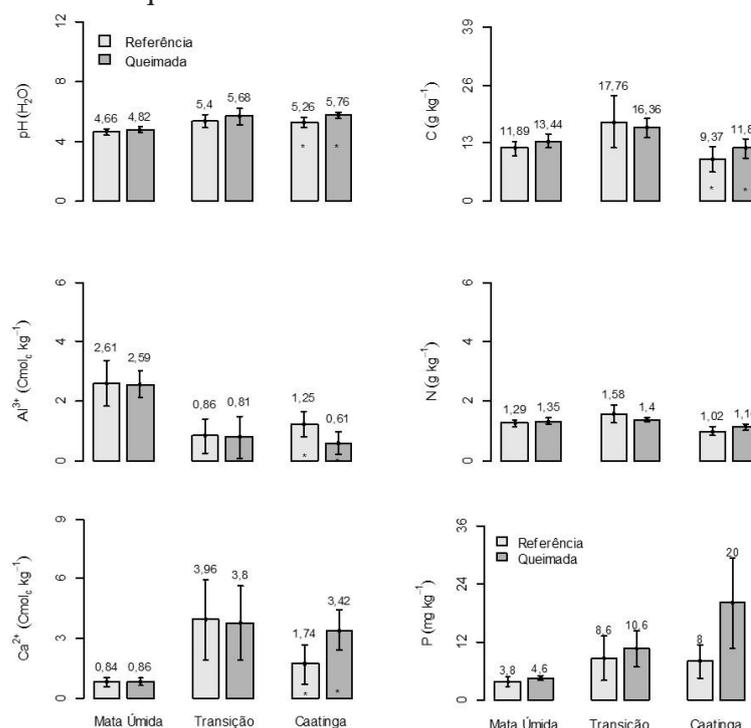
O fogo na Caatinga promoveu alterações nas propriedades químicas do solo mais significativas do que nas áreas de Floresta Estacional Sempre Verde (mata úmida) e Decídua. Estes resultados podem ser associados a maior espessura da cobertura do solo e umidade, que

promoveram uma maior proteção contra o impacto do fogo no solo, nas áreas de Floresta em relação à Caatinga.

Os solos da Caatinga possuem uma cobertura vegetal formada principalmente por folhas, com baixo teor de umidade que favorece os riscos de incêndios visto que as espécies desse ecossistema são do tipo caducifólia e perdem a folhagem no início da estação seca (ANDRADE - LIMA, 1981).

O valor do pH na Caatinga na área queimada aumentou significativamente em relação a área de referência, obtendo-se os valores de 5,26 e 5,76, respectivamente (FIG.1). Os efeitos do fogo nos ecossistemas de Floresta Estacional e Floresta Decídua não alteraram os valores de pH do solo. Já o teor de Al trocável ( $0,61 \text{ Cmoc}_c/\text{kg}$ ) foi menor nos solos da Caatinga após a queimada, isso pode estar relacionado ao aumento do pH solo.

FIGURA 1 - Atributos dos solos (pH, C, N, Al, l) nas áreas de referência (não queimada) e queimada nos ecossistemas estudados.



Os teores de carbono orgânico do solo, na Caatinga, promoveu um aumento significativo na área de referência, ( $9,37 \text{ g/kg}$  de C) comparado à área queimada (para  $11,84 \text{ g/kg}$ ). Esses resultados diferem da maioria dos estudos realizados para avaliar o impacto do fogo no solo, pois espera-se que a queima da vegetação morta aumente a disponibilidade de carbono orgânico e reduza seus teores no solo (RHEINHEIMER et al., 2003).

Verifica-se que na Caatinga, as variações no pH do solo podem estar associadas as alterações no teor de C orgânico no solo da área de referência (Tabela 1). Entretanto, após a queimada o teor de COT não apresenta correlação esperada com o pH. O aumento do C após a queimada pode estar relacionado às alterações nos agregados em expor C orgânico incluso, esta exposição não influenciou o pH do solo.

Ceddia et al. (1999), verificaram que o diâmetro médio ponderado dos agregados estáveis em água diminuí com a queimada utilizada no sistema de cultivo de cana-de-açúcar. Isto pode explicar em parte a exposição do C oclusos nos agregados do solo, condição esta que explica a baixa correlação entre o pH do solo e COT.

TABELA 1 – Coeficientes de correlação de Pearson's entre C, N e pH e os outros parâmetros do solo na Caatinga na área de referência e queimada.

	Referência		
	pH	Al	Ca
C	-0,60	0,70	0,88
pH		0,61	0,22
	Queimada		
	pH	Al	Ca
C	-0,20	0,32	0,56
pH		0,50	0,24

É provável que a liberação entre os hidróxidos tenha sido influenciado pelas alterações no pH do solo. Isto pode ter condicionado possíveis influências no teor de  $Al^{+3}$ . Tal comportamento não pode ser explicado pelas alterações no C orgânico, pois apresenta baixa correlação (Tabela 1).

## CONCLUSÕES

O fogo na Caatinga promoveu alterações mais significativas nas propriedades do solo que nas demais áreas estudadas, promovendo um aumento significativo dos valores de pH, carbono orgânico e redução nos teores de alumínio. Verificou-se ainda que, após a queimada o teor de COT não apresentou correlação esperada com o pH, necessitando desenvolver pesquisas que avaliem os efeitos das propriedades físicas do solo sobre a influência das queimadas para resultados mais conclusivos.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e a Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira pelo apoio concedido.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE-LIMA, D. de. 1978. Vegetação. P. 131-135. In R. C. Lins (ed.), **Bacia do Parnaíba: aspectos fisiográficos**. Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais (Série Estudos e Pesquisas, 9), Recife.

CEDDIA, M.B.; ANJOS, L.H.C.; LIMA, E.; NETO, A.R.; SILVA, L.A. Sistemas de colheita da cana-de-açúcar e alterações nas propriedades física de um solo Podzólico Amarelo no Estado do Espírito Santo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n8 p.1467-1473. Disponível em : < <http://www.scielo.br/pdf/pab/v34n8/7710.pdf>>.

COSTA, Yasmmin Tadeu; RODRIGUES, Silvio Carlos. Efeito do fogo sobre vegetação e solo a partir de estudo experimental em ambiente de cerrado. **Revista do Departamento de Geografia**, Uberlândia, v. 30, n. 1, p.149-165, ago. 2015. Disponível em: < <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/101686>>.

DICK, Deborah Pinheiro, et al. Impacto da queima nos atributos químicos do solo, na composição da matéria orgânica e na vegetação. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 5, p. 633-640, 2008. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/pab/v43n5/a11v43n5.pdf>>.

KNICKER, Heike. How does fire affect the nature and stability of soil organic nitrogen and carbon? A review. **Biogeochemistry**, v.85, p.91-118, 2007. Disponível em < [https://www.researchgate.net/publication/225759481\\_How\\_does\\_fire\\_affect\\_the\\_nature\\_and\\_stability\\_of\\_soil\\_organic\\_nitrogen\\_and\\_carbon\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/225759481_How_does_fire_affect_the_nature_and_stability_of_soil_organic_nitrogen_and_carbon_A_review)>.

KRAWCHUK, Meg., et al. Global pyrogeography: the current and future distribution of wildfire. **PloSONE**, São Francisco - CA, v. 4, n. 4, e5102, 2009. Disponível em < <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0005102>>.

NOGUEIRA, Rafaella da Silva. **Deteção de incêndios, fragmentação da paisagem e alterações das propriedades do solo na caatinga**. Viçosa: UFV, 2017.

REDIN, Marciel et al. Impactos da queima sobre atributos químicos, físicos e biológicos do solo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 2, p.381-392, jun. 2011. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/cflo/v21n2/1980-5098-cflo-21-02-00381.pdf>>.

RHEINHEIMER, Danilo dos Santos et al. Modificações nos atributos químicos de solo sob campo nativo submetido à queima. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 1, p.49-55, fev. 2003. Disponível em < <http://revistas.bvs-vet.org.br/crural/article/download/15770/16636>>.

SIMON, Catia Aparecida et al. Efeitos da queima de resíduos do solo sob atributos químicos de um latossolo vermelho distrófico do Cerrado. **Nativa, Sinop**, v.4, n.4, p.217-221, 2016. Disponível em <<https://www.researchgate.net/publication/307561360>> .

TETTO, Alexandre França et al. Incêndios florestais atendidos pela klabin do Paraná no período de 1965 a 2009. **Cerne**, v. 21, n. 3, p. 345-351, 2015. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/cerne/v21n3/2317-6342-cerne-21-03-00345.pdf>>.