

SUSBTÂNCIAS HÚMICAS EM ARGISSOLO DA AMAZÔNIA SOB FLORESTA SUBMETIDA À QUEIMA¹

**Maurifran Oliveira Lima², Deborah Pinheiro Dick³, Falbérni de Souza Costa⁴, Janaina Berne da Costa⁵,
Renata Augustin⁶**

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do CAPES

⁽²⁾ Mestrando em Ciência do Solo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Ave. Bento Gonçalves, 9500, 91501-970 Porto Alegre, RS. maurifranoliveira@gmail.com ⁽³⁾ Professora do Instituto de Química, UFRGS; ⁽⁴⁾ Pesquisador da Embrapa Acre; ⁽⁵⁾ Pós-doc do Instituto de Química, UFRGS; ⁽⁶⁾ Bolsista Iniciação Científica do Instituto de Química, UFRGS.

Resumo

Estudos sobre o efeito de queimadas no teor e composição da matéria orgânica do solo (MOS) da região amazônica são pouco frequentes na literatura. Essa região apresenta elevadas temperaturas e precipitações anuais, constituindo um ambiente diferente daqueles de estudos já realizados sobre carbono pirogênico (C_{pi}). O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto da introdução de C_{pi} ao solo no teor de C (C_T) e na distribuição de substâncias húmicas (SH) ao longo do perfil de um Argissolo Vermelho ao longo de três anos após a queima da vegetação nativa. A área de estudo está localizada no município de Rio Branco/AC. As coletas foram realizadas em setembro de 2012 (1AQ) e 2014 (3AQ) em 6 camadas do perfil: 0-5, 5-10, 10-15, 20-30, 50-75 e 100-150 cm. Os teores de C_T e N_T foram determinados por análise elementar e as SH foram fracionadas e quantificadas. O teor de C_T variou de 1,8 a 17,8 g kg⁻¹ e os maiores valores foram observados na profundidade 0-5 cm em FQ. Em 1AQ, a relação C/N variou entre 7 e 9 na superfície em 1AQ e atingiu valor de 3,4 em camada 100-150 cm, valor típico de biomassa microbiana. Após 1 ano da queima os teores de C_{SH} e C_{HCl} aumentaram até 5 cm de profundidade e isso foi atribuído à maior adição de resíduos carbonizados. Entretanto, em menos de 1 ano esses resíduos sofrem humificação e são convertidos a SH.

Palavras Chave: Humificação, Carbono pirogênico, queimadas e Matéria orgânica.

Introdução

Na região amazônica ainda é regular o uso de queimadas de florestas nativas e secundárias, à revelia da legislação, e estudos sobre o efeito das mesmas na MOS são pouco frequentes na literatura. Essa região tropical é caracterizada por elevadas temperaturas e precipitações anuais, constituindo um ambiente totalmente diferente daqueles abordados nos estudos já realizados sobre composição da MOS e carbono pirogênico (C_{pi}).

Com a queima da vegetação ocorre a adição de C ao solo na forma pirogênica (C_{pi}) o qual é um importante compartimento de carbono de baixa ciclagem no solo (KNICKER et al., 2012). Entretanto, a quantidade e a qualidade do C_{pi} adicionado ao solo dependerão de diversos fatores como: duração da queimada, temperatura, quantidade e tipo de vegetação queimada, clima, estação do ano, tipo de solo, entre outros. Devido às suas características de reatividade e estabilidade, o C_{pi} contribui para a fertilidade do solo e para o sequestro de C no solo (NOVOTNY et al., 2006).

O objetivo principal deste estudo foi avaliar o impacto da introdução de C_{pi} no teor de C do solo (C_T) e na distribuição de substâncias húmicas (SH) ao longo do perfil de um Argissolo Vermelho distrófico típico da região Amazônica ao longo de três anos após a queima científica e controlada da vegetação nativa.

Materiais e métodos

A área de estudo está localizada nas dependências da Embrapa-Acre, município de Rio Branco, Acre. A área experimental é constituída de floresta primária (FP) a qual foi parcialmente queimada (FQ) em 2011 com objetivo científico e de forma controlada, conforme permite a legislação atual. As coletas de solo foram realizadas em setembro de 2012 (1 ano após queima, 1AQ) e de 2014 (3AQ) nas duas áreas, FP e FQ, e em 6 camadas do perfil (triplicata): 0 - 5, 5 - 10, 10 - 15, 20 - 30, 50 - 75 e 100 - 150 cm. Os teores de C_T e nitrogênio total N_T foram determinados por análise elementar. As SH solúveis foram fracionadas segundo (Swift, 1996 adaptado por Dick et al., 1998), empregando-se solução de NaOH 0,5 mol L⁻¹. Os ácidos húmicos (AH) foram separados dos ácidos fúlvicos (AF) após acidificação do meio. Os teores de carbono no extrato ácido (C_{HCl}), no extrato de SH solúveis (C_{SHs}) e no extrato de AF (C_{AF}) foram quantificados, determinando-se a absorvância em 580 nm após oxidação com solução de dicromato ácido à quente. Os resultados foram submetidos à análise estatística utilizando o software (SISVAR). Foram



realizada análise de comparação de médias utilizando o teste de tukey ao nível de significância $\alpha=0,05$.

Resultados e discussões

O teor de C_T variou entre 1,8 a 17,8 g kg⁻¹ e diminuiu em profundidade nos dois ambientes estudados. Os maiores valores de C_T na camada de 0-5 cm observados em FQ em comparação aos de FP, indicam que a queima da floresta promoveu aumento da MOS em até 5 cm, ao longo de 1 ano. A relação C/N variou entre 8,9 e 7,5 na superfície em 1AQ, que são valores indicativos de MOS em avançado estágio de humificação. Já para a camada de 100-150 cm, o baixo valor de C/N de 3,4 é típico de biomassa microbiana. Na camada superficial ocorreu também aumento nos teores de C_{SH} e de C_{HCl} para 1AQ em relação a FP. Portanto o aumento observado em C_T após a queima se deve ao estímulo na formação de substâncias húmicas e de estruturas orgânicas de baixo peso molecular (C_{HCl}). Essa fração é composta principalmente por compostos orgânicos originados da exsudação das raízes pela atividade microbiana, sendo estruturas menores e bioquimicamente mais lábeis do que C_{AH} e C_{AF} . O teor de C_{HU} determinado por diferença foi menor do que 0,01 g kg⁻¹ em todos tratamentos avaliados, situando-se abaixo do limite de detecção do método.

Conclusões

O aumento do teor de MOS após a queima da floresta amazônica em até 1 ano se verificou até 5 cm de profundidade e foi causado provavelmente pela maior adição de resíduos queimados. Entretanto, em menos de 1 ano esses resíduos carbonizados sofrem humificação e são convertidos a substâncias húmicas. As condições climáticas locais provocam essa rápida humificação e eficiente mineralização dos resíduos orgânicos levando à formação de uma fração de quase que exclusivamente de SH funcionalizadas. Em profundidade a MOS é majoritariamente constituída de resíduos de biomassa microbiana.

Tabela 1. Teor de C e distribuição do C nas frações húmicas das amostras coletadas em 2012 e 2014 em Argissolo Vermelho, sob floresta queimada (FQ) e sob floresta primária (FP) da Amazônia.

Profundi- dade	Trata- mentos	2012				2014			
		C _T	C _{HCl}	C _{SH}	C/N	C _T	C _{HCl}	C _{SH}	C/N
		-----g kg ⁻¹ -----				-----g kg ⁻¹ -----			
cm									
0 - 5	FQ	15,70 a	4,61 a	11,09 a	8,90 a	17,80 a	3,34 a	14,46 a	5,51 a
	FP	8,90 b	2,62 b	6,28 b	7,57 b	11,67 a	1,17 b	10,53 a	4,68 a
5 - 10	FQ	7,06 a	3,37 a	3,69 a	7,03 a	10,00 a	3,87 a	6,13 a	5,15 a
	FP	5,16 a	2,24 a	2,92 a	6,57 a	6,80 a	1,07 b	5,76 a	3,80 a
10 - 15	FQ	4,20 b	1,90 a	2,29 a	5,93 a	5,80 a	2,34 a	3,46 a	3,58 a
	FP	4,23 a	1,79 a	2,43 a	6,00 a	4,10 a	0,90 b	2,82 a	3,88 a
20 - 30	FQ	4,23 a	1,32 a	2,90 a	3,96 a	3,93 a	1,71 a	2,22 a	4,77 a
	FP	3,36 a	1,14 a	2,22 a	4,03 a	3,70 a	1,44 a	2,26 a	4,64 a
50 - 75	FQ	2,76 a	1,07 a	1,69 a	4,67 a	4,10 a	1,83 a	2,27 b	2,44 a
	FP	2,26 a	1,20 a	1,06 b	4,13 a	3,53 b	0,76 a	2,77 a	3,22 a
100 - 150	FQ	2,13 a	1,03 a	1,09 a	3,43 a	3,20 a	1,05 a	2,14 a	1,77 a
	FP	1,80 b	0,59 a	1,20 a	3,40 a	3,60 a	0,51 b	3,08 a	1,79 a

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre tratamentos, teste de Tukey ao nível 5% de probabilidade.

Agradecimentos

A CAPES ao CNPQ e a Embrapa (MP 01.10.06.001.07.07).

Referências

DICK, D.P.; GOMES, J. & ROSINHA, P.B. Caracterização de substâncias húmicas extraídas de solos e de lodo orgânico. R. Bras. Ci. Solo, 22:603-611, 1998.

KNICKER, H.; NICOLOVA, R.; DICK, D. P.; DALMOLIN, R. S. D. Alteration of quality and stability of organic matter in grassland soils of Southern Brazil highlands after ceasing biannual burning. **Geoderma** 181-182. 11-21. 2012.

NOVOTNY, E. H.; HAYES, M. H. B.; AZEVEDO, E. R.; BONAGAMBA, T. J. Characterisation of black carbon-rich samples by ¹³C solid-state nuclear magnetic resonance. **Naturwissenschaften**. 93: 447-450. 2006.

SWIFT, R.S. Organic matter characterization. In : Methods of soil analysis. Part 3. chemical methods. Madison: Soil Science Society of America Books, 1996. P. 1001-1069.