
CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS POR ESPECTROSCOPIA DE INFRAVERMELHO EM SOLOS AGRÍCOLAS E FLORESTAIS DA MESORREGIÃO NORDESTE DO PARÁ

ISBN 978-85-85905-19-4

Área

Ambiental

Autores

Costa, F.F. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ) ; Felizzola, J.F. (EMBRAPA AMAZONIA ORIENTAL) ; Costa, W.M. (INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ) ; Silva, J.C.C. (INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ) ; Siqueira, A.M.C. (EETEPA "PROF. FRANCISCO DA SILVA NUNES") ; Costa, S.M.P. (INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ) ; Vasconcelos, S.S. (EMBRAPA AMAZONIA ORIENTAL)

Resumo

A espectroscopia de infravermelho tem sido aplicada para estudos de grupos funcionais da matéria orgânica do solo (MOS). Trata-se, portanto, de uma importante ferramenta para caracterização química do solo, seja para uso agrícola, florestal, urbano, etc. O objetivo do estudo foi identificar, por espectroscopia de infravermelho, os compostos orgânicos de solos agrícolas em comparação com solos de reservas florestais; assim, pretende-se compreender como tais práticas afetam a química dos solos estudados. Equipamento FTIR Cary 630 (Agilent®), no intervalo de 4000-650 cm⁻¹. A qualidade química da MOS mostrou que esta tem influencia direta das práticas agrícolas, em comparação aos sistemas agroflorestais, por exemplo, visto que tal observação se refletiu nos compostos orgânicos identificados.

Palavras chaves

Solo; Orgânico; Espectro

Introdução

Em geral, as características do solo são resultantes de processos combinados ao material rochoso, ao clima, a topografia, e aos organismos. Logo, a decomposição de resíduos orgânicos por esses organismos, além de exsudatos radiculares geram produtos que gradativamente são transformados em matéria orgânica do solo (MOS) (ROSCOE, 2006). Neste cenário, as principais fontes da MOS são os resíduos vegetais secos constituídos de carbono (52-58%), oxigênio e hidrogênio (3,3-4,8%) e em proporções menores, nitrogênio (3,7-4,1%) (DICK et al., 2009; BRADY; WEIL, 2013). A MOS ajuda a proteger o solo das intempéries; e internamente, não apenas provê uma fonte contínua de nutrientes à medida que é decomposta, mas também melhora a agregação entre as partículas, o fluxo de água e a capacidade de retenção destes nutrientes. Portanto, a MOS encontra-se em um equilíbrio dinâmico, constituindo-se, desta forma, um componente fundamental para os solos, sobretudo às regiões tropicais, e mais especificamente à Amazônia (BOT; BENITES, 2005; MILORI et al., 2011). A espectroscopia de infravermelho tem sido aplicada para estudos de grupos funcionais da MOS, como por exemplo, na identificação de compostos carboxílicos, alifáticos, aromáticos, dentre outros. Trata-se, portanto, de uma importante ferramenta para caracterização química do solo, seja para uso agrícola, florestal, urbano, etc (ABREU JR. et al., 2009). A região do infravermelho médio (MIR) compreende a faixa de 4.000 a 200 cm^{-1} (VOGUEL, 2008). O objetivo do estudo foi identificar, por meio de MIR, os compostos orgânicos de solos agrícolas (agricultura familiar, sistema agroflorestal e pecuária) em comparação com solos de reservas florestais; assim, pretende-se compreender como as práticas agropecuárias afetam a química dos solos estudados

Material e métodos

Na área de estudo (1) do projeto “Gestabacias”/Embrapa foram selecionados sistemas agrícola e florestal (sistema agroflorestal/SAF-T, pasto/PT, roça com queima/RQ-2 e capoeira/CP) localizados no município de Marapanim e uma reserva florestal (floresta/FL) localizada no município de São Francisco do Pará. Na área de estudo (2) do projeto “Transição Produtiva”/Embrapa foram escolhidos um sistema agroflorestal (SAF 2015) e duas áreas de mata (capoeira/CP e floresta/FL), situados no município de Tomé-Açu. As amostras de solos foram coletadas nas profundidades (0-5, 5-10, 10-20 e 20-30 cm) e classificadas em textura arenosa ou média. No preparo dos solos, as amostras foram secas em local arejado e posteriormente peneiradas em malha de 2 mm. Para as análises de infravermelho, os procedimentos foram i) uma alíquota de cada amostra foi pulverizada em gral de ágata e peneirada a 0,15 mm e ii) estas alíquotas foram secas em estufa a 40 °C por 24 h (SILVA, 2009; DONAGEMA et al., 2011). As análises de infravermelho médio foram realizadas com FTIR Cary 630 (Agilent®), no intervalo espectral de 4000-650 cm^{-1} , resolução em 16 cm^{-1} , background scans 32 e módulo de reflectância total atenuada (ATR). Os espectros foram expressos em absorbância e tratados com o software OriginPro 8.0 (www.originlab.com).

Resultado e discussão

Reconhecidamente, as práticas de derruba e queima para cultivo e o pasto são, em geral, modalidades não sustentáveis de uso da terra, já que acarretam em perdas pronunciadas de MOS (DENICH et al., 2005). Em sistemas florestais, o aporte de matéria orgânica provém da deposição de substratos orgânicos, o que beneficia o solo (CARDOSO et al., 2010). O mesmo processo ocorre nos sistemas agroflorestais (SAF), visto que são considerados usos sustentáveis em razão as suas peculiaridades ambientais (LUIZAO, 2007; KATO et al., 2011). Os espectros do infravermelho apresentaram semelhanças, com diferenças mínimas nas intensidades (Figuras 1 e 2). As principais bandas, em ordem, foram (1) H de aromáticos (810-690 cm^{-1}); (2) anel aromático (770-735 cm^{-1});

(3) alceno (990 e 910 cm^{-1}); (4) alceno (1200-800); (5) alcóis e fenóis (1200-1050 cm^{-1}); (6) estiramento Si-O (1033-1029 cm^{-1}), (7) O-H associado (3600-3200 cm^{-1}) e (8) O-H livre (3670-3580 cm^{-1}). As diferenças observadas foram nas regiões dos aromáticos (770-690 cm^{-1}) e dos hidrocarbonetos (1200-800 cm^{-1}) para os sistemas agrícolas (pasto e roça com queima), bandas mais intensas. No caso das áreas mais preservadas, com o aumento da profundidade, observou-se que as bandas na região de (3650-3200 cm^{-1}) referente ao grupo O-H (associado), se destacaram. Analisando as características dos espectros verificou-se que 777 em sistemas com revolvimento do solo (pasto e roça), tais práticas expõem a matéria orgânica à processos oxidativos, os quais favorecem a mineralização da MOS. Com o tempo, permanecerá somente a MOS recalcitrante (aromática). Ao contrário, em sistemas com menor revolvimento do solo (SAF) ocorre um aumento relativo na proporção de estruturas mais lábeis, o que possibilita a qualidade da MOS (BAYER,2006; DICK, 2009).

ESPECTROS_GESTABACIAS_FFC

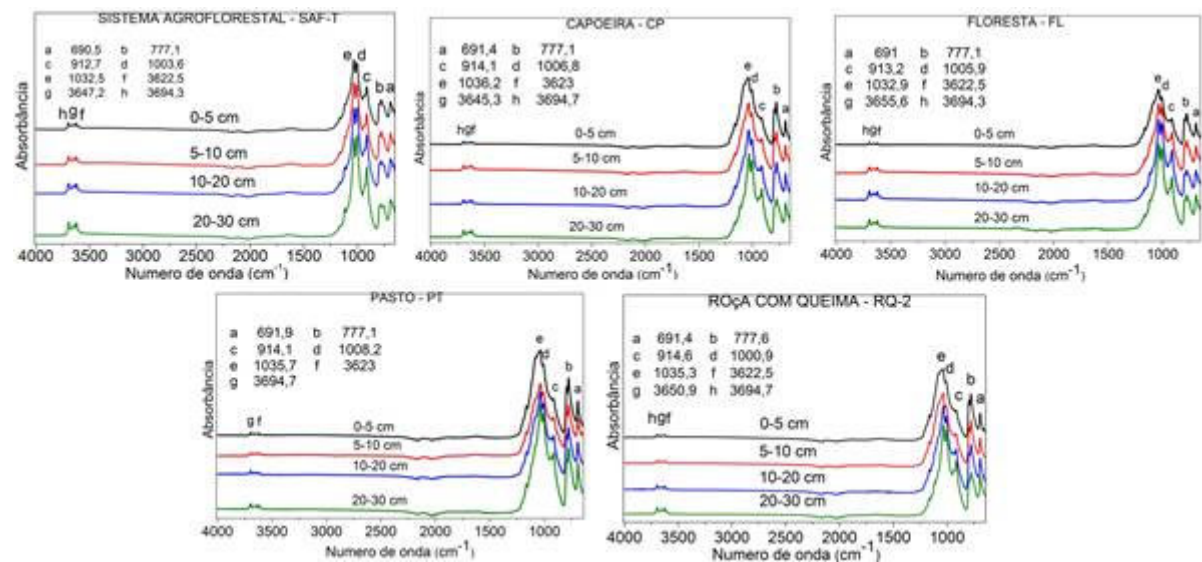


Figura 1 - Espectros de infravermelho médio de solos nas profundidades selecionadas, área de estudo 1.

ESPECTROS_TRANSICAO_FFC

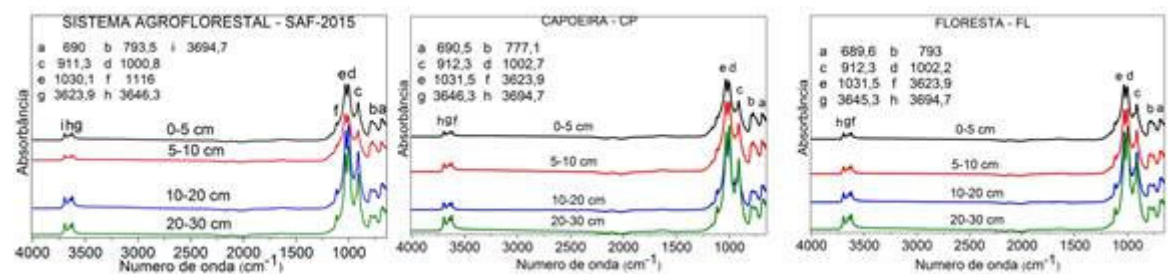


Figura 2 - Espectros de infravermelho médio de solos nas profundidades selecionadas, área de estudo 2.

Conclusões

A qualidade química da matéria orgânica dos solos mostrou que esta tem influencia direta das práticas agrícolas, em comparação aos sistemas alternativos, como o SAF, por exemplo, visto que tal observação se refletiu na natureza dos compostos orgânicos identificados. Neste cenário, a adoção de práticas alternativas, como os SAFs, contribuiu substancialmente, para a melhoria da MOS, o que resultou em condições sustentáveis destes solos. No entanto, informações estruturais, composição química e mudanças induzidas por práticas agrícola e pecuária, precisam ser mais investigadas nesta região.

Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Oriental, por meio dos Projetos “Gestabacias” e “Transição Produtiva e Serviços Ambientais” e pelo Laboratório de Análises de Sistemas Sustentáveis (

Referências

- ABREU Jr., C. H. et al. Métodos analíticos utilizados em química do solo. In: MELO, V. D. F.; ALLEONI, L. R. F. Química e Mineralogia do Solo - Aplicações. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2009. p. 685.
- BAYER, C. et al. A method for estimating coefficients of soil organic matter dynamics based on long-term experiments. Soil & Tillage Resource, v. 91, p. 217-226, 2006.
- BOT, A.; BENITES, J. The importance of soil organic matter - key to drought-resistant soil and sustained food and production. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nation, FAO Soils Bulletin, v. 80, 2005. 95 p.
- BRADY, N. C.; WEIL, R. R. Elementos da natureza e propriedades dos solos. 3ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 686 p.
- CARDOSO, E. L. et al. Estoques de carbono e nitrogênio em solo sob florestas nativas e pastagens no bioma Pantanal. Pesquisa Agropecuária Brasileira - PAB, Brasília, 45, p.1028-1035, 2010.
- DENICH, M. et al. A concept for the development of fire-free fallow management in the Eastern Amazon, Brazil. Agriculture, Ecosystems and Environment, 110, p. 43-58, 2005.
- DICK, D. P. et al. Química da matéria orgânica do solo. In: MELO, V. D. F.; ALLEONI, L. R. F. Química e Mineralogia do Solo - Aplicações. Viçosa, v. 2, 2009. p. 685.
- DONAGEMA, G. K.; CAMPOS, D. V. B. de; CALDERANO, S. B.; TEXEIRA, W. G.; VIANA, J. H. M. Manual de métodos de análise de solos - Dados eletrônicos - Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 230 p., 2011 (ISSN 1517-2627).
- KATO, O. R. et al. Projeto Dendê em sistemas agroflorestais na agricultura familiar. CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 8. Belém, Anais..., Embrapa Amazônia Oriental; UFRA; CEPLAC; EMATER; ICRAF. 2011. CD-ROM.

LUIZAO, F. J. Ciclos de nutrientes na Amazônia: respostas às mudanças ambientais e climáticas. *Ciência e Cultura* (online), v. 59, n. 3, p. 31-36, 2007.

MILORI, D. M. B. P. et al. Avaliação de um equipamento portátil para determinação do grau de humificação da matéria orgânica do solo. In: INAMASU, R. Y., et al. *Agricultura de Precisão: um Novo Olhar*. São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2011. p. 91-95.

ROSCOE, R.; MERCANTE, F. M.; SALTON, J. C. Dinâmica da matéria orgânica do solo em sistemas conservacionistas: modelagem matemática e métodos auxiliares. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 304 p.

SILVA, F. C. D. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2ª Edição revisada e ampliada. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627 p.

VOGUEL, A. I. Análise química quantitativa. Tradução de J.C. AFONSO; P. F. de AGUIAR e R. B. de ALENCASTRO. 6ª Edição reimpressa. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 488 p.

Patrocinadores



(<http://www.capes.gov.br/>)



(<http://cnpq.br/>)



(<http://www.fapespa.pa.gov.br/>)

Apoio



(<http://www.ifpa.edu.br/>)



(<https://www.portal.ufpa.br/>)



(<http://www.uepa.br/>)



(<http://www.crq6.org.br/>)



(<http://www.iec.pa.gov.br/>)



(<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/pa?codUf=15>)



(<http://www.museu-goeldi.br/portal/>)

Realização



(<http://www.abq.org.br/>)



(<https://abqpa.wordpress.com/>)

SOBRE O CBQ

Todos os anos, este evento é organizado e realizado em um Estado. O evento tem por objetivo congrega a comunidade química, incentivando o estudo, a difusão e o conhecimento da química entre profissionais e estudantes. Realizado em diferentes Estados, facilita a participação das comunidades locais para apresentar os resultados da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico específicos daquela região às comunidades das outras regiões do país. O evento engloba cursos, palestras, mesas redondas (debates ou painéis), além da apresentação de trabalhos. A cada ano são convidados vários pesquisadores do Brasil e do exterior.

CONTATO



ABQ - ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE QUÍMICA |
Av. Presidente Vargas, 633
Sala 2208 Centro Rio de
Janeiro/RJ 20071-004



(21) 2224-4480



abqeventos@abq.org.br