

Ano 12, Vol XXIII, Número 2, Jul-Dez, 2019, p. 300-312.

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE UM SOLO SOB UMA ÁREA DE CULTIVO E DE FLORESTA NATIVA NA REGIÃO DE APUÍ – AMAZONAS

Mariana Coutrim dos Santos
Alan Ferreira Leite de Lima
Luís Antônio Coutrim dos Santos

RESUMO: A implantação de atividades agrícolas, pecuárias e/ou florestais, vem ocasionando a modificação da cobertura vegetal original de grande parte do território brasileiro. O conhecimento dos danos provocados pelos diferentes sistemas de manejo é essencial para melhorar a qualidade do solo, assim objetivou-se com esse trabalho realizar a caracterização química do solo sob uma área de cultivo e floresta nativa na região de Apuí – AM. A área de estudo localiza-se no município de Apuí, AM. Foram selecionadas duas áreas para estudo, sendo a primeira uma de agricultura de subsistência e a segunda área de solo sob mata nativa. Foi demarcada uma área de 60x80 m, com vinte (20) pontos amostrais e os solos coletados nas camadas de 0,00 – 0,20 m. Foram realizadas análises físicas (granulometria do solo) e químicas (pH em água, cálcio, magnésio e alumínio trocáveis, fósforo e potássio disponíveis, acidez potencial (H⁺ Al) e carbono orgânico total). O pH, os teores de magnésio, fósforo, carbono orgânico total e a capacidade de troca de cátions apresentaram diferença de valores entre as áreas estudadas. O solo sob mata nativa apresenta maior teor de Carbono orgânico e fósforo disponível, o qual possivelmente é resultante do maior aporte de material orgânico desses solos. A conversão de floresta nativa em sistema de agricultura de subsistência modifica a textura do solo, devido a retirada da cobertura vegetal que torna o solo mais suscetível ao transporte das frações granulométricas, principalmente em áreas com declive acentuado.

Palavras-chave: Agricultura de Subsistência. Mata nativa. Manejo de solo. Solos Amazônicos.

CHEMICAL CHARACTERIZATION OF A SOIL UNDER A CROP AND NATIVE FOREST AREA IN REGION APUI, AMAZON STATE

ABSTRACT: The implementation of agricultural, livestock and/or forestry activities has led to the modification of the original vegetation cover of most of the Brazilian territory. The knowledge of the damage caused by the different management systems is essential to improve the soil quality, so the purpose of this work was to carry out the chemical characterization of the soil under a cultivated area and native forest in the region of Apuí – AM. The study area is located in the municipality of Apuí-AM. Two areas for study were selected, the first being one of subsistence agriculture and the second area under native forest. An area of 60x80 m was demarcated, with twenty (20) sample points and the soils collected in the layers of 0.00 - 0.20 m. Physical analyzes (soil granulometry) and chemical (pH in water, calcium, magnesium and aluminum exchangeable, available phosphorus and potassium, potential acidity (H + Al) and total organic carbon) were performed. The pH, magnesium, phosphorus, total organic carbon and cation exchange capacity, presented difference values between the studied areas. The soil under native forest has a higher content of organic carbon and available phosphorus, possibly resulting from the higher amount of organic material from these soils. The conversion of native forest to subsistence agriculture modifies the soil texture due to the removal of the vegetation cover that makes the soil more susceptible to the transportation of the granulometric fractions, especially in areas with sharp slope.

Keywords: Subsistence Agriculture, Native forest, Soil management, Amazonian Soils.

INTRODUÇÃO

À implantação de atividades agrícolas, pecuárias e/ou florestais, vem ocasionando a modificação da cobertura vegetal original de grande parte do território brasileiro. Alguns dos ecossistemas naturais como o cerrado e floresta amazônica vêm perdendo suas características originais e cedendo lugar para essas atividades agrícolas. Essas mudanças no uso da terra e o uso inadequado do solo levam à degradação dos recursos naturais e à redução da qualidade do solo relacionada aos seus atributos físicos, químicos e biológicos (ROJAS et al., 2016).

Em sua maioria os solos da região Amazônica são referenciados como de baixa fertilidade natural e baixa capacidade de troca de cátions, apresentando ainda moderada

a alta acidez (CUNHA et al., 2007; TRINDADE et al., 2011). Pela acidez do solo ser um dos principais fatores limitante para o desenvolvimento das culturas, é necessário a adoção de práticas corretivas de pH com melhorias no suprimento de nutrientes as plantas (PANTOJA et al., 2019). Já nas áreas de várzeas da região, os solos normalmente apresentam maior fertilidade, apresentando assim elevados valores de cátions trocáveis e saturação por base (LIMA et al., 2006). Devido a maior fertilidade desses solos, os mesmos são comumente escolhidos pela a população ribeirinha para a realização de plantios de subsistência, o qual é realizado na época de vazante.

Martins et al. (2006), comparando áreas de mata e campo nativo observaram que ambos possuem baixos valores de pH e altos valores de alumínio trocável no solo. No estado do Amazonas as informações a respeito da distribuição e do comportamento dos atributos dos solos são baseadas, principalmente, em levantamentos de solos generalizados, já que poucos são os trabalhos em nível detalhado (CAMPOS et al., 2011).

Moline e Coutinho (2015), estudando, os atributos químicos de solos após sucessão da mata nativa em áreas de cultivo, observou que, a abertura de novas áreas na Amazônia, para a agricultura, implica redução expressiva do teor de matéria orgânica depositada nas camadas superficiais, causando alterações negativas na disponibilidade de nutrientes, que, associado ao manejo inadequado do solo, diminui a produtividade das culturas ao longo do tempo. Magalhães et al. (2013), verificaram redução do estoque de nutrientes em áreas de lavouras em relação à mata nativa em Rondônia. Araújo et al. (2011), analisando a conversão mata-pastagem, também encontraram baixos teores de Ca, Mg, K e P nas primeiras camadas do solo em áreas com cultivo. Braz et al. (2013), ao avaliar, atributos do solo após a conversão da floresta para o pasto na Amazônia, observou que, a conversão de floresta para pastagem usando fogo aumenta os valores de pH e disponibilidade de P, Ca e K no solo, e diminuiu o Al trocável. Entretanto, quando não se maneja adequadamente, após certo tempo o estoques de C começa a reduzir.

A quantificação das alterações dos atributos do solo, ocasionadas pela a intensificação de sistemas de uso e manejo, pode fornecer informações relevantes para a definição de sistemas melhor manejados, contribuindo para tornar o solo menos suscetível à perda de capacidade produtiva (NEVES et al., 2004).

O conhecimento dos danos provocados pelos diferentes sistemas de manejo é essencial para melhorar à qualidade do solo, assim objetivou-se com esse trabalho realizar a caracterização química do solo sob uma área de cultivo e floresta nativa na região de Apuí – AM.

METODOLOGIA

A área de estudo localiza-se no município de Apuí, região Sul do Estado do Amazonas (Figura 1). O ambiente de estudo, de acordo com Alvares et al. (2014), situa-se no grupo climático A (Clima úmido tropical, sem estação fria e com temperatura superior a 18°C), tipo climático Am (chuvas do tipo monção), apresentando um período seco de pequena duração, com chuvas inferiores a 60 mm nos meses secos. A região apresenta uma ampla variação de precipitação pluvial anual (2.500 a 3.100 mm), apresentam ainda temperatura média anual do ar superior a 26°C (ALVARES et al., 2014) e a umidade relativa média do ar entre 80 e 85% (BRASIL, 1975).

A região do município não apresenta grandes elevações, abrangendo desde planícies e morros, até alguns platôs e chapadas que podem alcançar 400 m de altitude em algumas partes da região, já a sua cobertura vegetal predominante é composta pela fisionomia de floresta densa (BRASIL, 1975).

Foram selecionadas duas áreas para estudo, sendo a primeira uma área sob cultivo de uma agricultura de subsistência, com cultivos de várias espécies (banana (*Musa Spp*), maxixe (*Cucumis anguria*), abóbora (*Cucurbita spp*), entre outras) na área, com 10 a 15 anos de cultivos; e uma segunda sendo composta por mata nativa pouco densa e sem muitas árvores de grande porte. As áreas são contíguas, com a floresta distribuída em uma parte superior da paisagem.

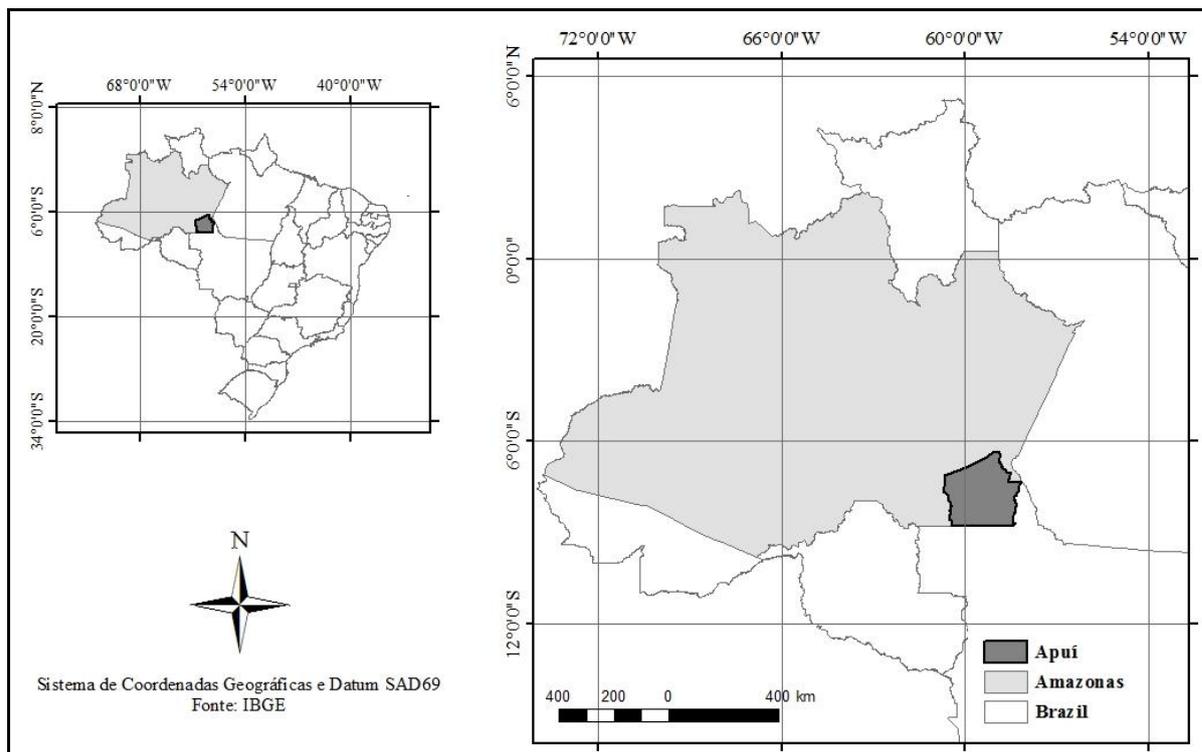


Figura 1: Localização da área de estudo: município de Apuí-AM.

Em cada sistema de uso foi demarcada uma área de aproximadamente 60x80 m, com vinte (20) pontos amostrais, onde nesses pontos foram coletados amostras de solos nas camadas de 0,00 – 0,20 m que, após ter passado por processo de secagem a sombra e ser peneirado numa malha de 2 mm, caracterizando uma Terra Fina Seca ao Ar (TFSA), foram realizadas as análises química e granulométricas segundo a metodologia proposta pela EMBRAPA (1997).

A análise granulométrica foi determinada pelo método da pipeta, após dispersão da amostra com NaOH 1,0 mol L⁻¹ e agitação rápida (6.000 rpm), por 15 minutos (EMBRAPA, 1997). O pH foi determinado potenciométricamente utilizando-se relação 1:2,5 (solo: água). Cálcio, magnésio e alumínio trocáveis foram extraídos com a solução extratora de KCl 1,0 mol L⁻¹, o potássio, sódio e fósforo disponível, foram extraídos pelo extrator Mehlich-1, a acidez potencial (H+Al) foi determinada através da extração com solução tamponada a pH 7,0 de acetato de cálcio utilizando-se metodologia proposta pela Embrapa (1997). Com base nos resultados das análises químicas, foram calculadas as somas de bases (SB), a capacidade de troca catiônica (CTC), a saturação por bases (V%) e por alumínio (m%).

O carbono orgânico total foi determinado pelo método de oxidação via úmida, com aquecimento externo (YEOMANS e BREMNER, 1988). Todas as análises foram realizadas seguindo os procedimentos da Embrapa (EMBRAPA, 1997). Os dados foram submetidos a análise de variância e, quando significativos foram analisados pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Foi utilizado o software estatístico ASSISTAT versão 7.6 (SILVA e AZEVEDO, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise granulométrica dos solos são apresentados na Figura 2. Os maiores valores de argila foram observados para o solo sob mata nativa, enquanto os maiores teores de silte foram observados para a área de agricultura de subsistência, o que pode ser resultante do carreamento de partículas de silte para a parte mais baixa da paisagem, neste contexto, Rosolen e Herpin, (2008), relata que partículas mais finas podem ser encontradas em áreas mais baixas devido principalmente, à posição rebaixada, e ocorrência em depressões topográficas que favorecem o carreamento e a deposição desses sedimentos mais finos.

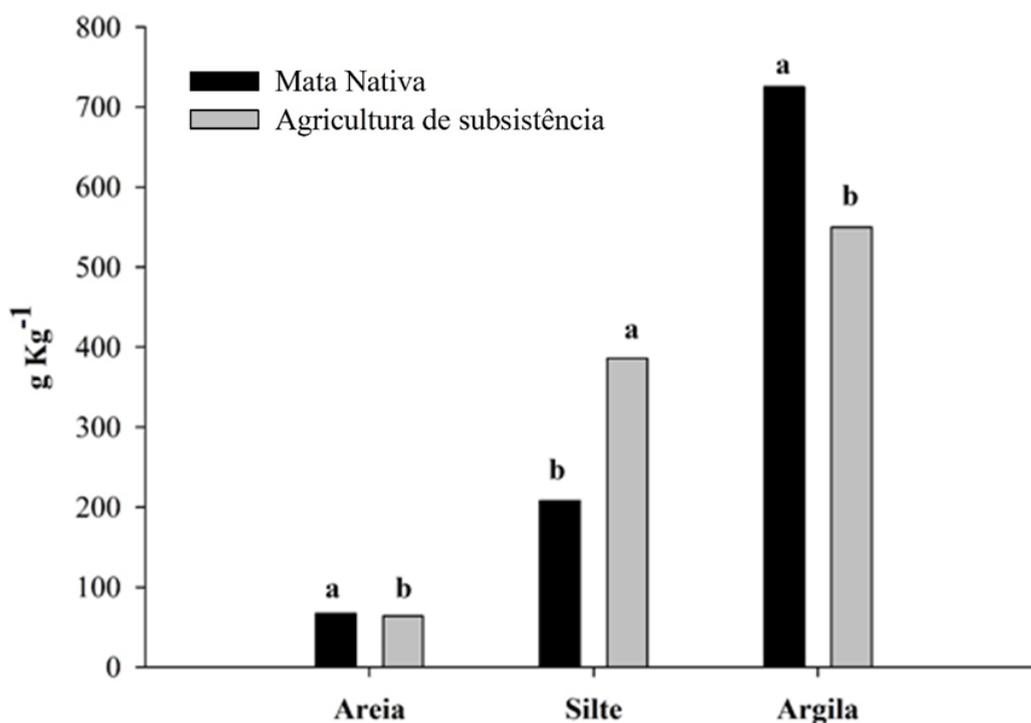


Figura 2: Granulometria dos solos sob uma área de cultivo e de floresta nativa na região de Apuí, AM. Médias seguidas de mesma letra não diferem (Tukey $p \leq 0,05$).

As áreas não apresentaram diferença de teores de magnésio, cálcio, potássio, soma de bases (Figura 3) e saturação por bases (Figura 4), entretanto os solos estudados apresentaram, caráter distrófico, corroborando com Santos et al. (2012), que caracterizou solos em uma topossequência sob terraços aluviais na região do médio rio Madeira. Observar-se que, os valores dos cátions trocáveis são muito baixo, dados característicos dos solos amazônicos, corroborando com Cunha et al. (2007), que relatam que na Amazônica os solos são de baixa fertilidade natural. Apesar de não possuir diferença significativa, os baixos teores de K^+ encontrados nos solos estudados, podem estar associado à fácil lixiviação deste elemento pela água da chuva (SILVA et al., 2011), e também ao tempo de uso de 10 a 15 anos de cultivo (MARTINS et al., 2015), sendo este, um nutriente sensível a modificações no uso da terra (PANTOJA et al., 2019). Jakelaitis et al. (2008), relatam que a diminuição de Ca^{2+} e Mg^{2+} , em decorrência da retirada da mata original para cultivo, ocorre pelo mal manejo do solo e da remoção contínua das plantas.

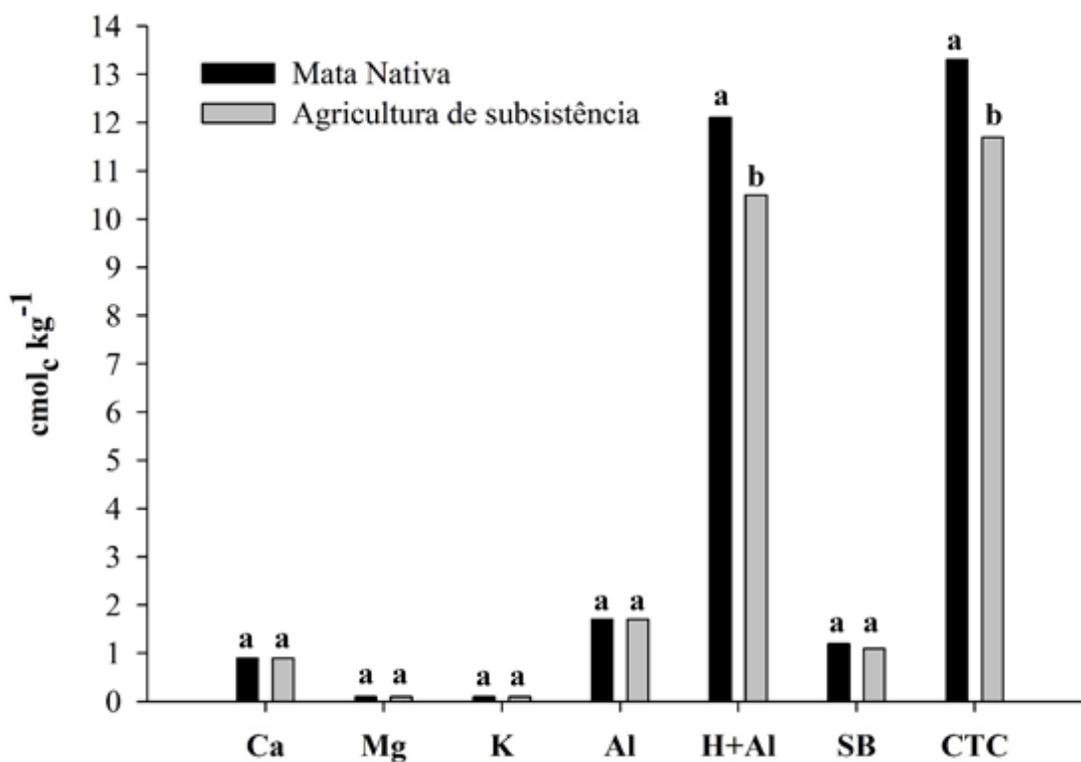


Figura 3. Atributos químicos dos solos sob uma área de cultivo e de floresta nativa na região de Apuí-AM. Médias seguidas de mesma letra não diferem (Tukey $p \leq 0,05$).

Não houve diferença dos teores de alumínio trocável entre as áreas estudadas (Figura 3), assim como para saturação por alumínio, observar-se que os valores de saturação por alumínio são elevados, conferindo aos solos caráter álico (Figura 4). Entretanto, os teores de Al^{3+} e m% apresentam elevados. Segundo Sobral et al. (2015), a presença de alumínio no solo pode inibir o crescimento radicular e influenciar na disponibilidade de outros nutrientes e processos, como a mineralização da matéria orgânica. Moreira e Fageria (2009), relataram que em média os solos do estado do Amazonas apresentam, 76% de saturação por alumínio, que é classificado como alta ou muito alta, sendo atribuído tal fato, ao avançado estágio de intemperismo dos solos desta região.

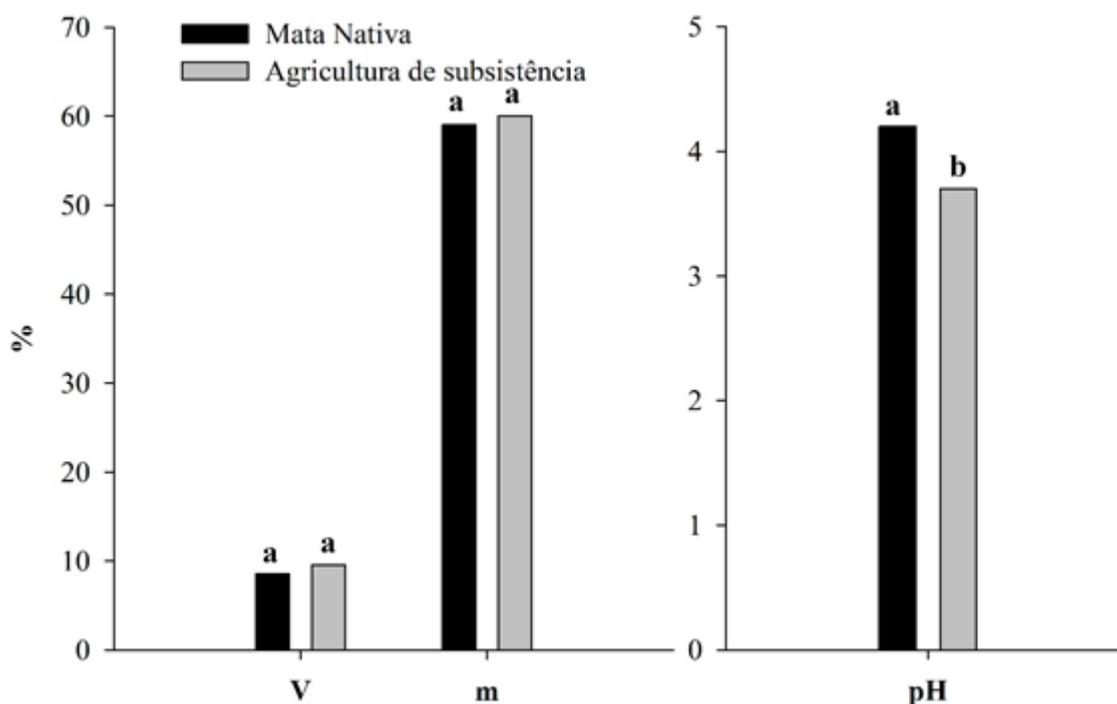


Figura 4. Saturação por bases, saturação por alumínio e pH em área de cultivo e de floresta nativa na região de Apuí-AM. Médias seguidas de mesma letra não diferem (Tukey $p \leq 0,05$).

Houve diferença significativa para acidez potencial sendo evidenciados os maiores valores para área de mata nativa. Para o pH do solo a área sob cultivo apresenta o menor valor de pH (maior acidez), o que provavelmente poderá ser

atribuído ao uso dessa área para a agricultura, uma vez que a mesma não passou por processos de calagem, ao longo de seu uso (Figura 4). Entretanto, valores baixos de pH são comuns em solos da região sul Amazonas, como observados por Martins et al. (2006), Campos et al. (2012), Mantovanelli et al. (2015) e Aquino et al. (2016), aos quais encontraram valores de pH abaixo de 5,00 o que caracteriza acidez aos solos desta região. Reis et al. (2009), destacam que a principal causa dos baixos valores de pH nos solos da região amazônica é a elevada perda de bases trocáveis e consequente, concentração de íons H^+ ao solo, provocada pelo processo de intemperismo influenciado pelas altas temperaturas e longos períodos de precipitação.

A CTC do solo apresentou diferença significativa sendo evidenciados os maiores valores para mata nativa, entretanto observa-se que a maior parte da CTC é preenchida por $H+Al$, não sendo um indicador da qualidade desses solos (Figura 3). Ronquin (2010), observou que, se a CTC tanto efetiva (t) quanto potencial (T) do solo, estiver ocupada por cátions essenciais como Ca^{2+} , Mg^{2+} e K^+ , em proporções adequadas, pode-se considerar um solo bom para a nutrição das plantas. Em compensação, se grande parte da CTC estiver ocupada por cátions potencialmente tóxicos, como H^+ e Al^{3+} , este será um solo com grandes limitações químicas (PEREIRA e THOMAZ, 2015).

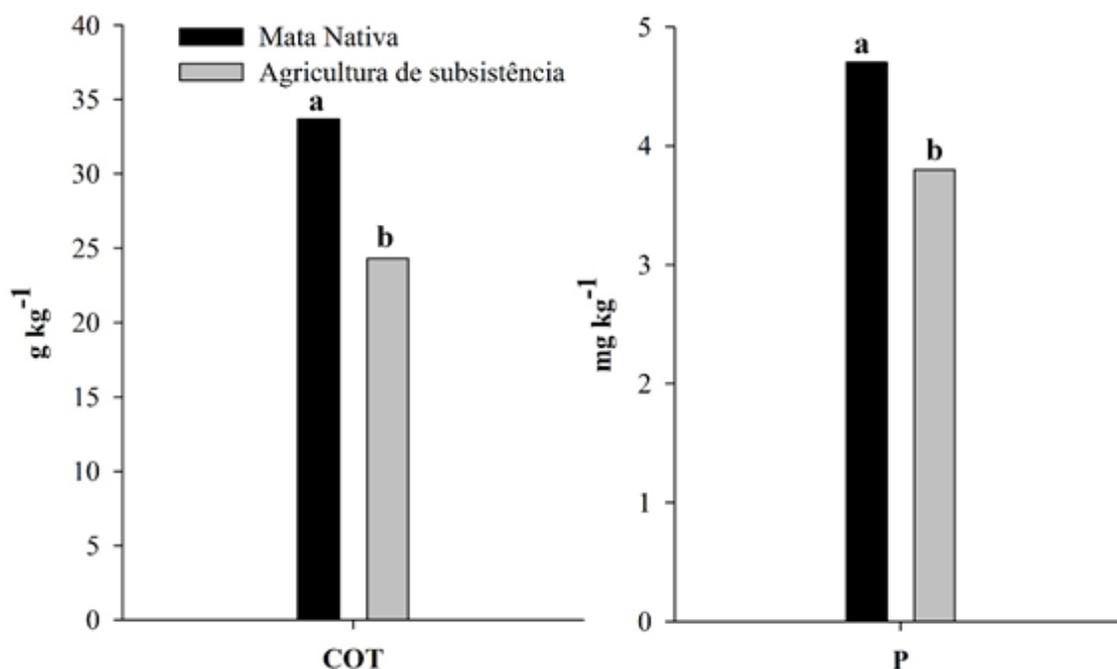


Figura 5. Carbono orgânico total e fósforo, em área de cultivo e de floresta nativa na região de Apuí-AM. Médias seguidas de mesma letra não diferem (Tukey $p \leq 0,05$).

A área de mata nativa apresenta os maiores valores para teor de carbono orgânico total e fósforo disponível (Figura 5). Nessa área os teores mais elevados de carbono no solo são decorrentes do maior aporte de resíduos vegetais e não perturbação do sistema (LOSS et al., 2015). Os menores teores de carbono orgânico total observado no solo sob cultivo, pode ser decorrente também do mau manejo do solo, associado a exposição do solo condições de temperaturas elevadas, altos índices pluviométricos, e a intensa atividade microbiana que propiciam a rápida decomposição dos materiais orgânicos depositados no solo e sua liberação na forma de CO₂ para a atmosfera (MOREIRA e SIQUEIRA, 2002). Os maiores valores de P na área de mata nativa, pode ser explicado, devido à decomposição da MO, que forma compostos orgânicos complexos, o Fe²⁺ e Al³⁺, evitando a formação de compostos insolúveis de P, além de compostos insolúveis capazes de dissolver compostos de P encontrados em formas insolúveis na solução do solo (PEREIRA et al., 2000).

CONCLUSÕES

A conversão de floresta nativa em sistema de agricultura de subsistência modifica a textura do solo, devido a retirada da cobertura vegetal que torna o solo mais suscetível ao transporte das frações granulométricas, principalmente em áreas com declive acentuado.

O solo sob mata nativa apresenta maior teor de Carbono orgânico e fósforo disponível, o qual possivelmente é resultante do maior aporte de material orgânico desses solos. Ambos os solos apresentam baixa fertilidade natural e elevada acidez do solo.

Recebido: 30/9/2019. Aceite: 13/11/2019.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONCALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil, *Meteorologische Zeitschrift*, vol. 22, n. 6, p. 711–728, 2014.

AQUINO, R. E. de; CAMPOS, M. C. C.; SOARES, M. D. R.; OLIVEIRA, I. A. de; FRANCISCON, U.; SILVA, D. M. P.; CUNHA, J. M. da. Chemical soil attributes

evaluated by multivariate techniques and geostatistics in the area with agroforestry and sugarcane in Humaitá, AM, Brazil. **Bioscience Journal**, v. 32, n. 1, p. 61-72, 2016.

ARAÚJO, E. A.; KER, J. C.; MENDONÇA, E. S.; SILVA, I. R.; OLIVEIRA, K. O. Impacto da conversão floresta-pastagem nos estoques e na dinâmica do carbono e substâncias húmicas do solo no bioma Amazônico. **Acta Amazonica**, v. 41, n. 1, p. 103-114, 2011.

BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. Folha SB.21 **Tapajós; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro, 1975. 418 p.

BRAZ, A. M. S.; FERNANDES, A. R.; ALLEONI, L. R. F. Soil attributes after the conversion from forest to pasture in Amazon. **Land Degradation & Development**, v. 38, p. 33– 24, 2013.

CAMPOS, M. C. C.; RIBEIRO, M. R.; SOUZA JÚNIOR, V. S.; RIBEIRO FILHO, M. R.; SOUZA, R. V. C. Relações solo-paisagem em uma topossequência sobre substrato granítico em Santo Antônio do Matupí, Manicoré (AM). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.35, n.1, p. 13-23. 2011.

CAMPOS, M. C. C.; SANTOS, L. A. C.; SILVA, D. M. P.; MANTOVANELLI, B. C.; SOARES, M. D. R. Caracterização física e química de terras pretas arqueológicas e de solos não antropogênicos na região de Manicoré, Amazonas. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 6, n. 2, p. 102-109, 2012.

CUNHA, T. J. F.; MADARI, B. E.; BENITES, V. M.; CANELLAS, L. P.; NOVOTNY, E. H.; MOUTTA, R. O.; TROMPOWSKY, P.; SANTOS, G. A. Fracionamento químico da matéria orgânica e características de ácidos húmicos de solos com horizonte a antrópico da Amazônia (Terra Preta). **Acta Amazônica**, v. 37, p. 91-98, 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1997. 212p

JAKELAITIS, A.; SILVA, A. A.; SANTOS, J. B.; VIVIAN, R. Qualidade da camada superficial de solo sob mata, pastagens e áreas cultivadas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 38, n. 2, p. 118-127, 2008.

LIMA, H. N.; MELLO, J. W. V.; SCHAEFER, C. E. G. R.; KER, J. C.; LIMA, A. M. N. Mineralogia e química de três solos de uma topossequência da Bacia Sedimentar do Alto Solimões, Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v. 30, p.59-68, 2006.

LOSS, A.; BASSO, A.; OLIVEIRA, B. S.; KOUCHER, L. de P.; OLIVEIRA, R. A. de; KURTZ, C.; LOVATO, P. M.; CURMI, P.; BRUNETTO, G.; COMIN, J. J. Carbono orgânico total e agregação do solo em sistema de plantio direto agroecológico e convencional de cebola. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, p. 1212-1224, 2015.

MAGALHÃES, S. S. A.; WEBER, O. L. S.; SANTOS, C. H.; VALADÃO, F. C. A. Estoque de nutrientes sob diferentes sistemas de uso do solo de Colorado do Oeste-RO. **Acta Amazônica**, v. 43, n. 1, p. 63-72, 2013.

MANTOVANELLI, B. C.; SILVA, D. A. P.; CAMPOS, M. C. C.; GOMES, R. P.; SOARES, M. D. R.; SANTOS, L. A. C. Avaliação dos atributos do solo sob diferentes usos na região de Humaitá, Amazonas. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 58, n. 2, p. 122-130, 2015.

MARTINS, E. C. A.; PELUZIO, J. M.; OLIVEIRA JUNIOR, W. P.; TSAI, S. M.; NAVARRETE, A. A.; MORAIS, P. B. de. Alterações dos atributos físico-químicos da camada superficial do solo em resposta à agricultura com soja na várzea do Tocantins. **Biota Amazônica**, v. 5, n. 4, p. 56-62, 2015.

MARTINS, G.C; FERREIRA, M. M.; CURI, N.; VITORINO, A. C. T. SILVA, M. L. N. Campos nativos e matas adjacentes da região de Humaitá (AM): atributos diferenciais dos solos. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.30, n. 2, p.221-227, 2006.

MOLINE, E. F. V. & COUTINHO, E. L. M. Atributos químicos de solos da Amazônia Ocidental após sucessão da mata nativa em áreas de cultivo. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 58, n. 1, p. 14-20, 2015.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. Lavras: UFLA, 2002. 626p.

MOREIRA, A.; FAGERIA, N. K. Soil Chemical Attributes of Amazonas State, Brazil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 40, n. 17-18, p. 2912-2925, 2009.

NEVES, C. M. N. SILVA, M.L.N. CURI, N.; MACEDO, R.L. G.; TOKURA, A. M. Estoque de carbono em sistema agrossilvopastoril, pastagem e eucalipto sob cultivo convencional na região Noroeste do estado de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v.28, n.5, p.1038-1046, 2004.

PANTOJA, J. C. M.; CAMPOS, M. C. C.; LIMA, A. F. L.; CUNHA, J. M. D.; SIMÕES, E. L.; OLIVEIRA, I. A. D.; SILVA, L. S. Análise multivariada na avaliação dos atributos do solo em áreas de diferentes usos na região de Humaitá, AM. **Revista Ambiente & Água**, v. 14, n. 5, e2342, 2019.

PEREIRA, A. A.; THOMAZ, E. L. Atributos químicos do solo em áreas sob diferentes sistemas de uso e manejo no município de Reserva – PR. **Caminhos de geografia**, v. 16, n. 55, p. 186-194, 2015.

PEREIRA, W. L. M.; VELOSO, C. A. C.; GAMA, J. R. N. Propriedades químicas de um Latossolo Amarelo cultivado com pastagens na Amazônia Oriental. **Scientia agricola**, v. 57, n. 3, p. 531-537, 2000.

REIS, M. S., FERNANDES, A. R., GRIMALDI, C., DESJARDINS, T., GRIMALDI, M. Características químicas dos solos de uma topossequência sob pastagem em uma frente pioneira da Amazônia Oriental. **Revista de Ciência Agrária**, v.52, n.3. p.37-47, 2009.

ROJAS, J. M.; PRAUSE, J.; SANZANO, G. A.; ARCE, O. E. A.; SÁNCHEZ, M. C. Soil quality indicators selection by mixed models and multivariate techniques in deforested areas for agricultural use in NW of Chaco, Argentina. **Soil Tillage Res.** v. 155, p. 250–262, 2016.

RONQUIN, C. C. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais.** Embrapa monitoramento por satélite: Campinas, 2010. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 8).

ROSOLEN, V.; HERPIN, U. Expansão dos solos hidromórficos e mudanças na paisagem: um estudo de caso na região Sudeste da Amazônia Brasileira. **Acta Amazônica**, Manaus, v.38, n.03, p.483-490, 2008.

SANTOS, L. A. C.; CAMPOS, M. C. C.; COSTA, H. S.; PEREIRA, A. R. Caracterização de solos em uma topossequência sob terraços aluviais na região do médio rio Madeira (AM). **Ambiência**, v. 8, n. 2, p. 319-331, 2012.

SILVA, A. M.; MORAES, M. L. T.; BUZETTI, S. Propriedades químicas de solo sob reflorestamento ciliar após 20 anos de plantio em área de cerrado. **Revista Árvore**, v. 35, n. 1, p. 97-106, 2011.

SILVA, F. A. S. E.; AZEVEDO, C. A. V. A. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. **In:World Congress on Computers in Agriculture**, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SOBRAL, L. F.; BARRETO, M. C. de V.; SILVA, A. J. da; ANJOS, J. L. **Guia prático para interpretação de resultados de análises de solo.** Embrapa Tabuleiros Costeiros: Aracaju, 2015, 13 p. (Documentos, 206).

TRINDADE, E. F. S.; KATO, O. R.; CARVALHO E. J. M.; SERAFIM E. C. S. **Disponibilidade de fósforo em solos manejados com e sem queima no nordeste paraense.** Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em periódico indexado (ALICE), Belém, v. 6, n. 12. 2011.

YOEMANS, J. C.; BREMNER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. **Communication Soil Science Plant Anal.** v. 19, p. 1467-1476, 1988.

Recebido: 30/9/2019. Aceito: 13/11/2019.

Sobre os autores:

Mariana Coutrim dos Santos – Mestranda em Ciências Ambientais – Universidade Federal do Amazonas – UFAM – Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente.

Contato: marianacoutrimsantos@gmail.com

Alan Ferreira Leite de Lima – Mestrando em Agronomia Tropical – Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

Contato: ala_leite@hotmail.com

Luís Antônio Coutrim dos Santos – Bolsista de Pós-doutorado no Programa Nacional de Cooperação Acadêmica na Amazônia (PROCAD-AM) - Universidade Federal do Amazonas – UFAM – Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente.

Contato: santoslac@gmail.com