

DINÂMICA DE ATRIBUTOS DE SOLOS SUBMETIDOS A DIFERENTES MANEJOS

MÁRCIA ALVES DE LIMA¹; RICARDO BEZERRA HOFFMANN² &
LIANDRO TORRES BESERRA²

¹Estudante – Instituto Federal do Acre

²Professor – Instituto Federal do Acre

RESUMO

Estudos que visem analisar os efeitos do manejo do solo sobre atributos do solo são importantes para subsidiar os gestores públicos quando da eventual revisão do uso de certas práticas agrícolas que comprometem a sustentabilidade dos agrossistemas, as quais atualmente no Brasil, são muito prejudiciais a médio e longo prazo. O objetivo geral do presente estudo foi avaliar alguns atributos químicos e físicos de diferentes solos de áreas que possuem solos submetidos a diferentes manejos. A pesquisa foi conduzida no município de Xapuri e os tratamentos foram constituídos de seis áreas, a saber: 1) mata secundária, 2) bosque, 3) silvipastoril (*Brachiaria decumbens* + *Schizolobium amazonicum*), 4) Pastagem (*Brachiaria decumbens*), 5) Solo alagado e 6) Corredor (área entre bosques). Todas as coletas foram na profundidade de 0-20 cm, sendo conduzidas com três repetições. Foram analisados atributos físicos e químicos. Observou-se predomínio da fração areia e a classificação textural das áreas variou de franca a franca arenosa. Os valores de pH em ordem decrescente foi: Bosque > Silvipastoril > Pasto > Alagada > Corredor > Mata. Para P temos: alagada > mata > corredor > silvipastoril > bosque > pasto. No K a ordem foi: silvipastoril > bosque > alagada > mata > pasto > corredor. Para o Ca: bosque > silvipastoril > pasto > corredor > alagada > mata. E, finalmente, para o Mg: silvipastoril > bosque > pasto > mata > alagada > corredor. A maioria das áreas apresentaram teores considerados baixo ou muito baixos, em pelo menos um dos macronutrientes analisados.- A fração granulométrica de maior presença nas áreas em estudo foi a fração areia, com classe textural variando entre franca a franca arenosa e o pH das áreas de estudo foram na maioria baixos, a exceção da área de mata que apresentou pH muito baixo.

Palavras-chave

nutrientes, manejo do solo, agroecossistemas

INTRODUÇÃO

A queda da parte aérea das plantas e sua posterior decomposição possibilitam o retorno ao solo de quantidades significativas de nutrientes (GOLLEY et al., 1978). Esse material comporá o material orgânico depositado sob o solo, que constitui importante fonte de matéria orgânica, especialmente em solos altamente intemperizados, como os de regiões tropicais.

A importância de se avaliar a dinâmica de nutrientes está na compreensão dos reservatórios e fluxos de nutrientes dos ecossistemas. Segundo Fassbender (1985), os aspectos mais importantes do ciclo biológico dos resíduos são a quantidade de resíduos produzidos no tempo por unidade de área, a composição química dos resíduos e a velocidade de decomposição e liberação de nutrientes.

Segundo Resch (1996), nos ecossistemas naturais é mantida estreita e harmônica integração da cobertura vegetal com o sistema físico, químico e biológico do solo, através de processos essenciais, como a ciclagem de nutrientes e pela formação e decomposição da matéria orgânica. Entretanto, essa harmonia é destruída fisicamente, com as operações de preparo do solo, e alterada quimicamente, pela incorporação de corretivos e fertilizantes, causando o desequilíbrio do sistema e, em consequência, a aceleração ou retardamento dos processos de ciclagem de nutrientes e de formação e, ou, decomposição da matéria orgânica.

A ciclagem de nutrientes possibilita a manutenção dos ecossistemas via produção e decomposição do material orgânico sob o solo, sendo este o mais importante processo de transferência de nutrientes proveniente do material vegetal e/ou animal presente na superfície do solo. Dessa forma, podemos sugerir que quanto maior a velocidade com que esses nutrientes presentes no solo vão ser reciclados, mais rapidamente haverá reflexos na produtividade das plantas.

O processo de ciclagem, para Souza e Davide (2001), é de grande importância não só para o entendimento do funcionamento dos ecossistemas, mas também na busca de informações para o estabelecimento de práticas de manejo do solo, principalmente, quando refere-se a manutenção da produtividade desses ecossistemas. Contudo, de maior relevância do que a simples acumulação quantitativa é o processo de mineralização do material orgânico, responsável pela liberação de nutrientes para o solo.

A comparação das propriedades químicas de solos submetidos a diferentes manejos tem sido relatada em alguns trabalhos (SALET, 1998; SILVEIRA & STONE, 2001). Resíduos culturais na superfície do solo constituem importante reserva de nutrientes, cuja disponibilização pode ser rápida e intensa (ROSOLEM et al., 2003), ou lenta e gradual, conforme a interação entre fatores climáticos, como precipitação pluvial e temperatura, a atividade biológica presente no solo e a quantidade e composição dos resíduos vegetais (ALCÂNTARA et al., 2000; OLIVEIRA et al., 2002). O conhecimento da dinâmica de liberação dos nutrientes é fundamental para que se possa compatibilizar a máxima persistência dos resíduos culturais na superfície do solo, que contribui com a manutenção da umidade e com a proteção do solo contra agentes erosivos.

Os diferentes usos do solo consistem inicialmente no desmatamento, remoção da madeira com expressividade econômica e a posterior utilização de queimadas. Na sequência, pode ocorrer a introdução de culturas anuais, perenes ou formação de pastagens (ANDREUX & CERRI, 1989). Segundo Diez et al. (1991), as mudanças no conteúdo de nutrientes e nas propriedades físicas do solo têm sido relacionadas com diferentes formas de cultivo. Vários

estudos relataram aumento no pH do solo, no teor de cátions trocáveis e redução da acidez trocável decorrentes do desmatamento e queima da floresta natural (MARTINS et al., 1991).

Mudanças no manejo do solo também podem desencadear uma série de mudanças nas propriedades químicas e físicas do solo, especialmente quanto à disponibilidade de nutrientes e estruturação para cultivo. A tendência observada atualmente é de acumulação de nutrientes, especialmente de Ca, Mg, K e P nas camadas superficiais do solo em sistemas mais preservacionistas, como a semeadura direta, visto que, além de não haver revolvimento, verifica-se o acúmulo de nutrientes no tecido das plantas cultivadas, com posterior decomposição e liberação desses nutrientes nas camadas superficiais.

Neste sentido, estudos que visem analisar os efeitos do manejo do solo sobre atributos do solo são importantes para subsidiar os gestores públicos quando da eventual revisão do uso de certas práticas agrícolas que comprometem a sustentabilidade dos agrossistemas, as quais atualmente no Brasil, são muito prejudiciais a médio e longo prazo.

OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do presente estudo é avaliar alguns atributos químicos e físicos de diferentes solos de áreas que possuem solos submetidos a diferentes manejos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Xapuri, localizado na mesorregião do Vale do Acre, microrregião de Brasiléia, a uma latitude de 10^o 39' 07'' S, e longitude de 68^o 30' 14 W''. De acordo com a classificação de Köppen o clima acriano é do tipo equatorial, quente e úmido. Apresenta temperaturas médias anuais variando entre 24,5 °C e 32 °C (máxima), permanecendo uniforme em todo o estado e predominando em toda a região amazônica. Ocorrem duas estações distintas: uma seca e uma chuvosa. Já os índices pluviométricos variam de 1.600 mm a 2.750 mm/ano (ACRE, 2010).

Os tratamentos foram constituídos por seis diferentes áreas, a saber: 1) mata secundária, 2) bosque, 3) silvipastoril (*Brachiaria decumbens* + *Schizolobium amazonicum*), 4) Pastagem (*Brachiaria decumbens*), 5) Solo alagado e 6) Corredor (área entre bosques). Como tratamento testemunha foi levado em consideração uma mata secundária ao local. Todas as coletas foram conduzidas com três repetições.

Para receber os tratamentos, a área foi previamente dividida de acordo com a ocorrência das áreas de estudo, sendo na sequência efetuado o piqueteamento das unidades experimentais (UEs), que possuíam dimensões de 30 x 30 m, totalizando 900 m² em cada uma das UEs.

Os solos da área de estudo foram coletados e encaminhados para o Laboratório de Análise de Solo, Tecido Vegetal e Fertilizante da Universidade Federal de Viçosa onde foram analisadas características físicas e químicas desses solos. Na avaliação física foi realizada a análise granulométrica e a classificação textural. Com relação as características químicas, esses solos foram analisados quanto ao potencial hidrogeniônico, os teores de fósforo, potássio, cálcio e magnésio

As avaliações nas UEs foram efetuadas no mês de agosto, na profundidade de 0-20 cm

do solo, com coleta realizada com trado do tipo holandês. Os resultados foram obtidos por média de três repetições e a análise buscou descrever o efeito dos tratamentos sob as variáveis em estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando os dados referentes à análise granulométrica das áreas de estudo, nota-se que nos solos há um predomínio da fração areia independente da área. A classificação textural também apresentou semelhança entre as áreas, variando de Franca a Franca arenosa, conforme Quadro 1.

A variação das características texturais do solo ocorrem em função do ambiente de deposição de sedimentos, da vegetação, do relevo que regula o tempo de exposição dos materiais à ação do intemperismo (YOUNG & HAMMER, 2000) e principalmente do material de origem (CUNHA et al., 2005).

Grego & Vieira (2005) afirmam que o conhecimento da variabilidade das propriedades do solo, entre elas a da textura do solo, e das culturas, no espaço e no tempo, é considerado, atualmente, o princípio básico para o manejo preciso das áreas agrícolas, qualquer que seja sua escala.

Quadro 1. Atributos físicos do horizonte superficial (0-20 cm) dos solos das áreas em estudo (Xapuri, AC)*

Área Experimental	Granulometria			Classificação Textural
	Areia	Silte	Argila	
	----- Kg Kg ⁻¹ -----			
Corredor	0,532	0,303	0,165	Franca
Bosque	0,619	0,244	0,137	Franca arenosa
Pasto	0,618	0,206	0,176	Franca arenosa
Alagada	0,454	0,416	0,130	Franca
Mata	0,408	0,423	0,169	Franca
Silvipastoril	0,664	0,191	0,145	Franca arenosa

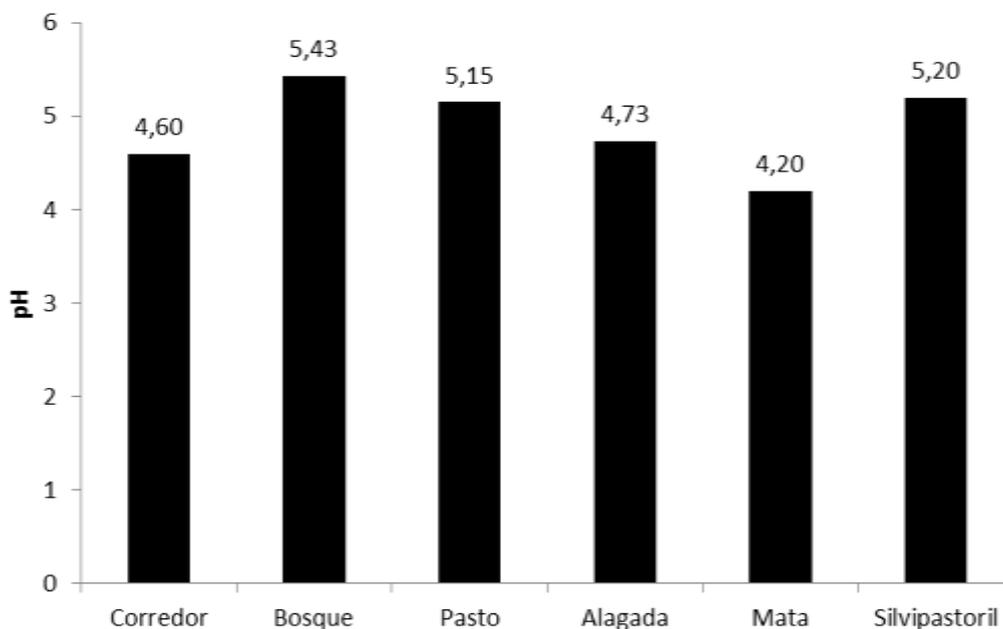
*Análises realizadas no laboratório de física do solo do DPS/UFV.

O potencial hidrogeniônico do solo das áreas de estudo variou de 4,2 na mata secundária a 5,4 no solo da área de bosque. Todos os valores estão apresentados na Figura 1. Os resultados indicam que, com exceção da área de mata secundária que apresentou valor muito baixo, todas as demais áreas apresentaram valores de pH considerados baixos,

conforme classificação de Alvarez et al., (1999). A ordem decrescente com relação aos valores de pH foi: Bosque > Silvipastoril > Pasto > Alagada > Corredor > Mata.

De acordo com Costa e Zocche (2009), em termos nutricionais, para as plantas a faixa ideal de pH situa-se entre 5,6 e 6,2, pois a maioria dos nutrientes se encontra na forma solúvel e passível de ser absorvida por elas. Entretanto, uma série de espécies tolera pH acima de pH 4,2. Barreto et al., (2006), relatam que os solos sob mata geralmente apresentam menores valores de pH, uma vez que a mineralização da matéria orgânica e os exudatos ácidos liberados pelas raízes das plantas contribuem para aumentar a acidez do solo.

Figura 1. Valores de pH nos solos das áreas de estudo (Xapuri, AC).



Em relação ao P disponível não houve grandes variações nos teores disponíveis entre as áreas de estudo (Figura 2). Em ordem decrescente, verificamos que: área alagada > mata > corredor > silvipastoril > bosque > pasto. De acordo com Alvarez et al., (1999), os valores encontrados são considerados muito baixos. Nota-se que a área alagada apresentou o maior teor de P disponível ($3,0 \text{ mg dm}^{-3}$), seguido pela mata ($2,9 \text{ mg dm}^{-3}$). Marin (2002), afirma que de 15 a 80 % do P do solo tem provável proveniência da matéria orgânica, o que provavelmente explica a existência de um maior teor na área de mata. Já na área alagada, existe uma provável humificação da matéria orgânica em decorrência de parte da matéria orgânica estar protegida pela água em um ambiente alagado, ou seja, pouco afetado pelo ataque dos organismos aeróbios. Na área de pasto ocorreu o menor valor de P disponível ($2,0 \text{ mg dm}^{-3}$), provavelmente em relação a exportação desse nutriente por meio dos animais, conforme também relatam Barreto et al., (2006).

Nos valores de K disponível nota-se que houve grande variação nos teores disponíveis entre as áreas de estudo (Figura 3).

Figura 2. Valores de P disponível nos solos das áreas de estudo (Xapuri, AC).

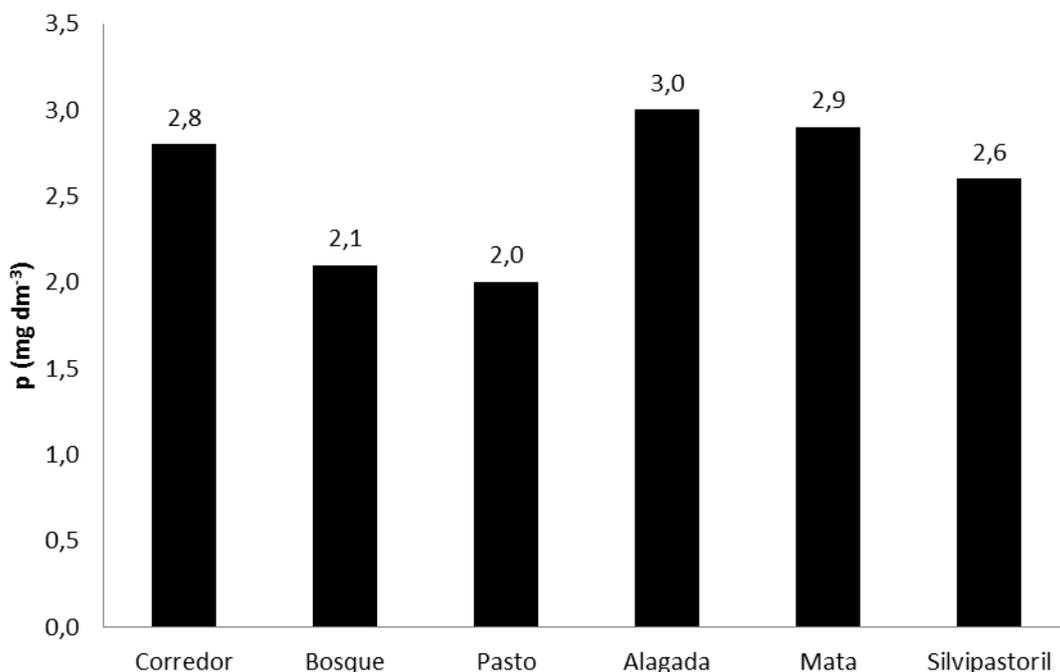
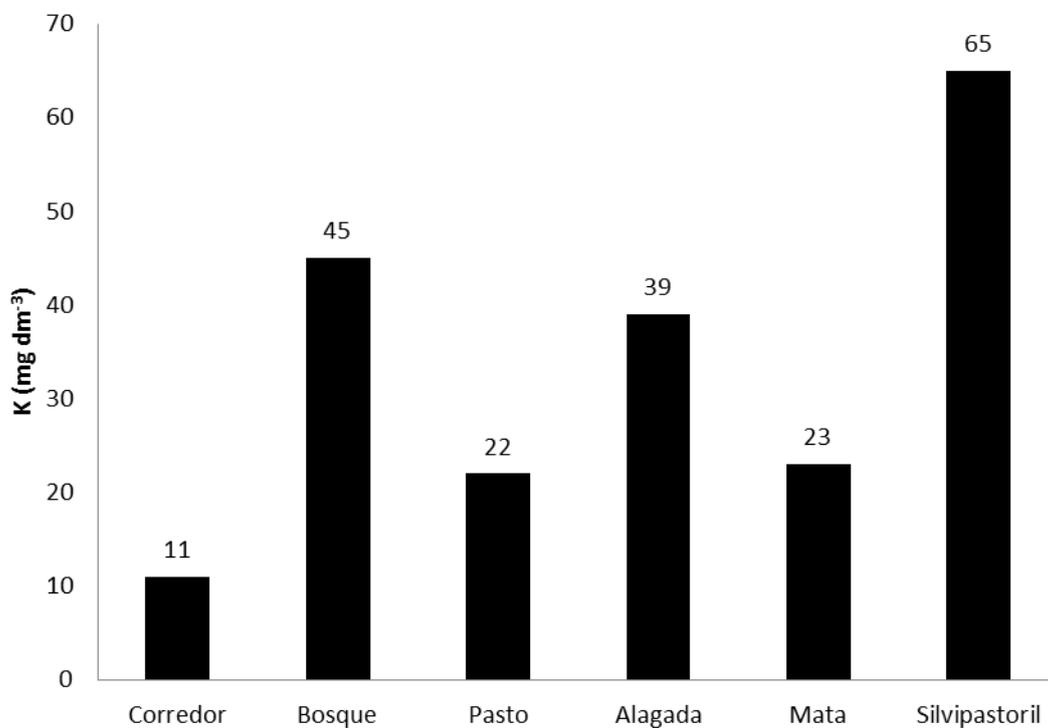


Figura 3. Valores de K disponível nos solos das áreas de estudo (Xapuri, AC).

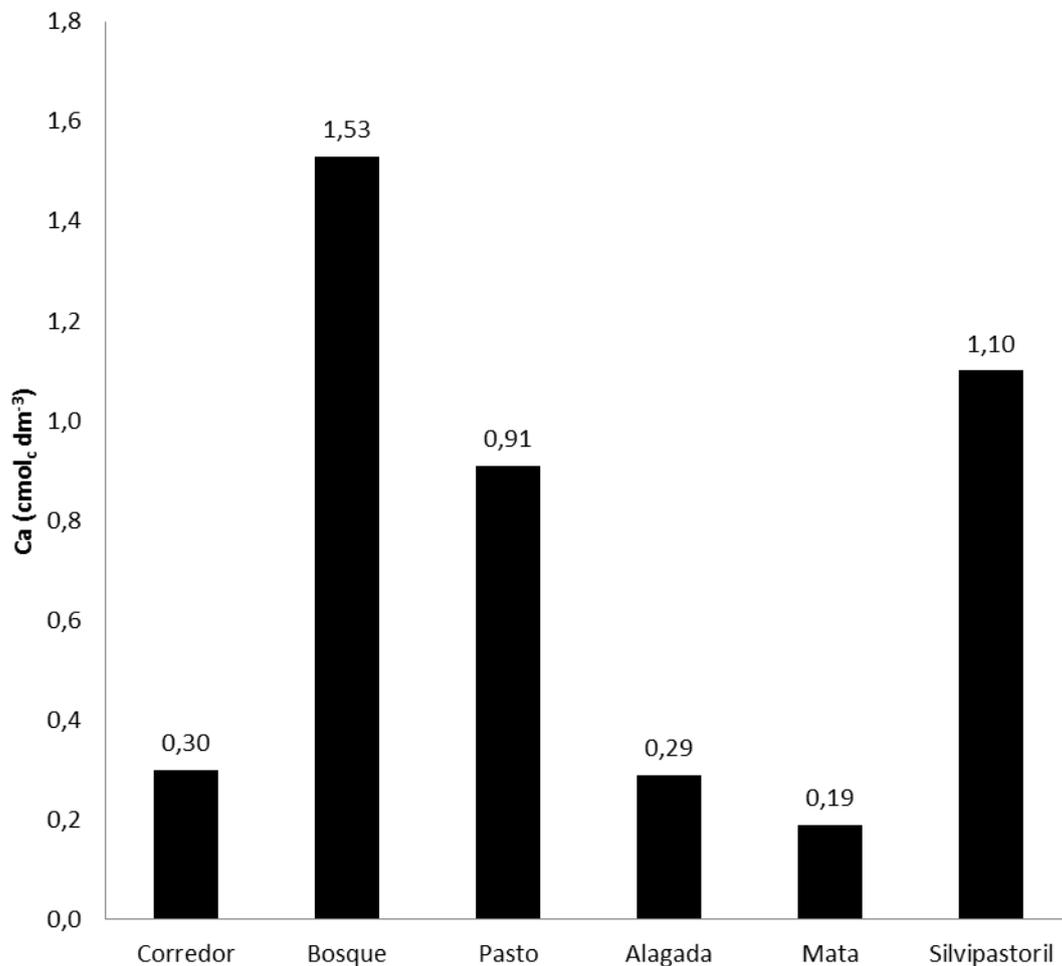


Em ordem decrescente, verificamos que: silvipastoril > bosque > alagada > mata > pasto > corredor. De acordo com Alvarez et al., (1999), as áreas de silvipastoril e bosque

estão com teores considerados médios. Já as áreas: alagada, mata secundária e pasto, possuem teores considerados baixos e a área de corredor está classificada na faixa muito baixa. Santos et al., (2007) afirmam que sistemas de produção mais conservacionistas, como por exemplo o silvipastoril (65 mg dm^{-3}) em comparação com a pastagem (22 mg dm^{-3}), reflete no aumento gradativo do teor de matéria orgânica, com efeito positivo sobre a retenção e a disponibilidade de nutrientes, como o potássio, tendo em vista a quantidade de cargas negativas presentes na matéria orgânica. Entretanto, a área de mata não seguiu essa tendência, apresentando teor de K disponível de 23 mg dm^{-3} , que podem indicar que o material vegetal depositado sobre o solo pelas árvores está sendo mineralizado, influenciado por reações químicas ou pela maior atividade de organismos presente nessa área.

Nos valores de Ca trocável nota-se que houve variação nos teores disponíveis entre as áreas de estudo (Figura 4).

Figura 4. Valores de Ca trocável nos solos das áreas de estudo (Xapuri, AC).

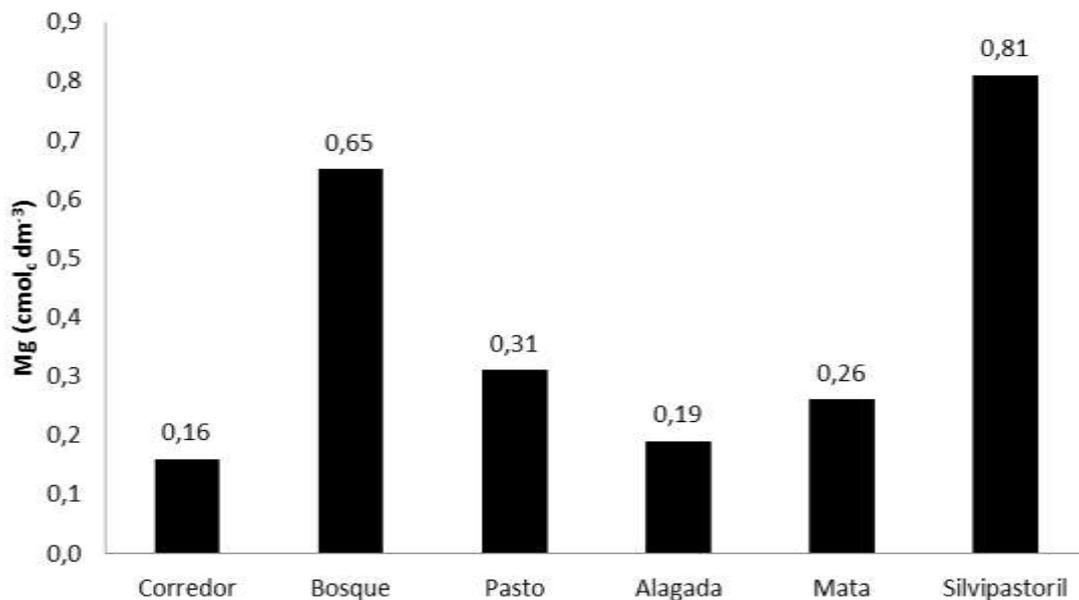


Em ordem decrescente, verificamos que o Ca trocável se apresenta presente na seguinte ordem: bosque > silvipastoril > pasto > corredor > alagada > mata. De acordo com Alvarez et al., (1999), a área de bosque está com teor considerado médio. Área silvipastoril e

pasto possuem teores considerados baixos e as demais áreas, corredor, alagada e mata, estão com teores muito baixos.

Nos valores de Mg trocável também houve variação nos teores disponíveis entre as áreas de estudo (Figura 5), semelhantes ao do Ca trocável. Em ordem decrescente, verificamos que: silvipastoril > bosque > pasto > mata > alagada > corredor. De acordo com Alvarez et al., (1999), as áreas de silvipastoril e bosque estão com teores considerados médios. Todas as demais áreas, quais sejam: pasto, mata, alagada e corredor, possuem teores considerados baixos.

Figura 5. Valores de Mg trocável nos solos das áreas de estudo (Xapuri, AC).



Os valores de Ca e Mg trocáveis apresentaram maior teor nos solos que possuem os valores de pH mais altos, pois conforme relatam Albuquerque et al., (2000), a elevação do pH aumenta o número de cargas negativas no solo, responsáveis pela fixação dos cátions. Dessa forma, as áreas que apresentaram menores valores de pH, tendem a refletir em um maior grau de lixiviação de cátions como o Ca e Mg, consequentemente apresentando menores teores desses elementos.

CONCLUSÕES

- A maioria das áreas apresentaram teores considerados baixo ou muito baixos, em pelo menos um dos macronutrientes analisados;
- A fração granulométrica de maior presença nas áreas em estudo foi a fração Areia, com classe textural variando entre franca a franca arenosa; e,
- O pH das áreas de estudo foram na maioria baixos, a exceção da área de mata que apresentou pH muito baixo.

REFERÊNCIAS

- ACRE. Governo do Estado do Acre. **Zoneamento Ecologico-Economico do Estado do Acre, Fase II (Escala 1:250.000): Documento Sintese**. 2. Ed. Rio Branco: SEMA, 2010. 356p.
- ALBUQUERQUE, J.A.; BAYER, C.; ERNANI, P.R. & FONTANA, E.C. Propriedades físicas e eletroquímicas de um Latossolo Bruno afetadas pela calagem. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, p. 295-300, 2000.
- ALCÂNTARA, F.A.; FURTINI NETO, A.E.; PAULA, M.B. de; MESQUITA, H.A. de; MUNIZ, J.A. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um Latossolo Vermelho-Escuro degradado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, p.277-288, 2000.
- ALVAREZ V. V.H.; NOVAES, R. F.; BARROS, N. F.; CANTARUTTI, R. B.; LOPES, A.S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARAES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5º Aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 25-32.
- ANDREUX, F.; CERRI, C.C. Current trends in the research on soil changes due to deforestation, burning and cultivation in the Brazilian tropics. **Toxicological and Environmental Chemistry**, v.20/22, p.275-283, 1989.
- BARRETO, A.C.; LIMA, F.H.S; FREIRE, M.B.G. dos S.; ARAÚJO, Q.R. & FREIRE, F.J. Características químicas e físicas de um solo sob floresta, sistema agroflorestal e pastagem no sul da Bahia. **Revista Caatinga**, v.19, n.4, p.415-425, 2006.
- COSTA, S. & ZOCHE, J. J. Fertilidade de solos construídos em áreas de mineração de carvão na região sul de Santa Catarina. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.33, n.4, p.665-674, 2009.
- CUNHA, P.; MARQUES JÚNIOR; CURTI, N.; PEREIRA, G. T. LEPSCH, I. F. Superfícies geomórficas e atributos de Latossolos em uma sequência arenítico-basáltica da região de Jaboticabal (SP). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.29, p.81-90, 2005.
- DIEZ, J.A.; POLO, A.; CERRI, C.C.; ANDREUX, F. Efectos comparativos de cultivos intensivos sobre nutrientes em oxissolos desflorestados. **Turrialba**, v.41, p.150-159, 1991.
- FASSBENDER, H.W. Ciclos da matéria orgânica e dos nutrientes em ecossistemas florestais dos trópicos. In: CABALA-ROSAND, P. **Reciclagem de nutrientes e agricultura de baixos insumos nos trópicos**. Ilhéus: CEPLAC, 1985. p. 203-230.
- GOLLEY, F.B. et al. **Ciclagem de minerais em um ecossistema de floresta tropical úmida**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1978. 256 p.
- GREGO, C. R.; VIEIRA, S. R. Variabilidade espacial de propriedades físicas do solo em uma parcela experimental. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.29, p.169-177, 2005.
- MARIN, A. M. P. **Impactos de um sistema agroflorestal com café na qualidade do solo**. 2002. 83f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2002.
- MARTINS, P.F. da S.; CERRI, C.C.; VOLKOFF, B.; ANDREUX, F.; CHAUVEL, A. Consequences of clearing and tillage on the soil of a natural Amazonian ecosystem. **Forest Ecology and Management**, v.38, p.273-282, 1991.
- OLIVEIRA, T.K.; CARVALHO, G.J.; MORAES, R.N.S. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p.1079-1087, 2002.

- RESCK, D.V.S. Manejo de solos e sustentabilidade dos sistemas agrossilvipastoris na região dos Cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., Brasília, 1996. Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos Cerrados: **Anais** / Biodiversity and sustainable production of food and fibers in the tropical savannas: Proceedings. Planaltina, Embrapa-CPAC, p. 81-89, 1996.
- ROSOLEM, C.A.; CALONEGO, J.C.; FOLONI, J.S.S. Lixiviação de potássio da palha de espécies de cobertura de solo de acordo com a quantidade de chuva aplicada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.355-362, 2003.
- SALET, R.L. **Toxidez de alumínio no sistema plantio direto**. 1998. 109f. Tese (Doutorado em Solos) - Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- SANTOS, T.E.M. dos; MONTENEGRO, A.A.A.; SILVA, E.F.F. & LIMA NETO, J. de A. Perdas de carbono orgânico, potássio e solo em Neossolo Flúvico sob diferentes sistemas de manejo no semi-árido. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.2, n.2, p.143-149, 2007.
- SILVEIRA, P.M.; STONE, L.F. Teores de nutrientes e de matéria orgânica afetados pela rotação de culturas e sistemas de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.25, n.2, p.387-394, 2001.
- SOUZA, J.A.; DAVIDE, A.C. Deposição de serapilheira e nutrientes em uma mata não minerada e em plantações de bracatinga (*Mimosa scabrella*) e de eucalipto (*Eucalyptus saligna*) em áreas de mineração de bauxita. **Cerne**, Lavras, v. 7, n. 1, p. 101-113, 2001.
- YOUNG, F. J.; HAMMER, R. D. Defining geographic soil bodies by landscape position, soil taxonomy, and cluster analysis. **Soil Science Society American Journal**. v. 64, p. 989-998, 2000.