



Fertilidade do solo como indicador do efeito de borda em fragmento florestal, Vitória da Conquista, Bahia

Soil fertility as edge effect indicator in a forest fragment, Vitória da Conquista, Bahia

Danilo Brito Novais^{1*}, Joilson Silva Ferreira², Patrícia Anjos Bittencourt Barreto-Costa³

Resumo: Com a expansão da agricultura as florestas têm sido fragmentadas, modificando a dinâmica dos seus processos refletindo na fertilidade do solo. Esse estudo teve como objetivo avaliar o efeito de borda na fertilidade do solo em um fragmento florestal na região Sudoeste da Bahia. Para isso a área foi dividida em faixas verticais iniciando 50 metros após a borda, adentrando até 300 metros no fragmento. Em cada uma das faixas foram tomadas 3 amostras compostas nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20 cm. Analisando os atributos químico e calculando a soma de bases, CTC a pH7 e a saturação por bases (V%). Também foram quantificados os teores de carbono orgânico (COT) nas áreas de estudo. Foram observadas diferenças na fertilidade do solo da borda para o interior do fragmento. Verificou-se que os atributos Ca^{2+} , $\text{H}^+ + \text{Al}^{3+}$, S, T, COT foram os mais sensíveis em relação ao efeito de borda. A área semi-interna (SI) distando 150-200 metros, de maneira geral foi a que apresentou os maiores valores de fertilidade do solo, possivelmente devido aos maiores teores de matéria orgânica acumulada.

Palavras-chave: Componentes químicos. Floresta Estacional Semidecidual. Mata de cipó.

Abstract: With the expansion of agriculture forests have been fragmented, changing the dynamics of their processes reflecting soil fertility. This study aimed to evaluate the edge effect on soil fertility in a forest fragment in the Southwest Bahia region. For this area was divided into vertical strips starting 50 meters after the border, entering up to 300 meters in the fragment. In each of the tracks were taken 3 composite samples at depths of 0-5, 5-10, 10-20 cm. Analyzing the chemical attributes and calculating the sum of bases, CTC at pH 7 and base saturation (V%). Also the organic carbon levels were quantified (COT) in the study areas. Differences were observed at the edge of soil fertility into the fragment. It was found that attributes, Ca^{2+} , $\text{H}^+ + \text{Al}^{3+}$, S, T, COT were the most sensitive in relation to the edge effect. The semi-internal area (SI) 150-200 meters distant in general was the one with the highest soil fertility values, possibly due to higher levels of accumulated organic matter.

Keywords: Chemical components. Vines the woods. Semideciduous Forest.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 08/03/2016; aprovado em 25/09/2016

¹Mestrando em Ciências Florestais; Universidade Federal de Campinha Grade; Patos; 83-98662-7216; danilobn@gmail.com

²Doutor em Ciências do Solo; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; joilsonsf@yahoo.com.br

³Doutora em Produção Vegetal; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; patriciabarreto@uesb.edu.br



INTRODUÇÃO

Devido a questões históricas, a maior parte dos remanescentes de florestas nativas se encontram fragmentados em formas e tamanhos variados, em função das constantes ações antrópicas a que foram submetidos. Segundo Silva Neto et al., (2014) isso se deu pelo avanço das monoculturas, pecuária de forma extensiva e a exploração ilegal dos recursos madeireiros. A manutenção dessas formações florestais nativas é fundamental relevância para manutenção da biodiversidade e proteção dos recursos hídricos e do solo (SKORUPA et al., 2012), evitando inúmeros problemas socioambientais, intensificação dos processos erosivos, poluição e assoreamento dos rios (SILVA NETO et al., 2014).

Na Mata Atlântica, devastada ao longo de décadas, é bastante comum ocorrer esse tipo de paisagem em fragmentos de diversos tamanhos (VIANA E PINHEIRO, 1998). Para Fleury (2003) a fragmentação florestal é o processo em que áreas contínuas são subdivididas em áreas de tamanhos cada vez menores. Ranta et al. (1998) afirmam que 49% dos fragmentos na Mata Atlântica não passam de 10 ha, confirmando a teoria da biogeografia de ilhas sugerida por MacArthur & Wilson (1967). A formação dos fragmentos florestais interfere diretamente na dinâmica das populações, proporcionando uma maior fragilidade às mesmas.

Um aspecto de grande importância é o efeito de borda resultante do processo de fragmentação. A intensidade do efeito de borda é inversamente proporcional ao tamanho do fragmento. Dessa forma, quando maior o tamanho do fragmento menor será o efeito de borda a que este será submetido. A compreensão dos processos ecológicos que ocorrem nos fragmentos pode trazer informações importantes para o manejo e recuperação dessas áreas (FLEURY, 2003).

O solo desempenha um papel de grande relevância para a vegetação, fornecendo suporte mecânico e nutricional para o crescimento de plantas (GODINHO et al., 2013; ROSSI et al., 2005). Segundo esses autores, a composição e a distribuição das espécies vegetais estão condicionadas à relação entre elas e a fertilidade do solo, estando a vegetação de porte mais alto associada aos maiores valores de fertilidade, indicando que a fertilidade do solo pode influenciar no processo de sucessão.

Entretanto, a maioria das formações vegetais acontecem em fragmentos isolados e são talvez, a única referência de indicadores fertilidade original dos solos antes da introdução das atividades agrossilvopastoris em seu entorno (Skorupa et al., 2012). Essa fertilidade é mantida pela alta dependência do retorno dos nutrientes e outrora foram absorvidos pelas plantas (GOLDINHO et al., 2013) e posteriormente reintroduzidos no meio pela deposição da serapilheira.

Contudo, são escassas as informações em escalas regionais devido à grande variabilidade de extensões de áreas envolvidas (SKORUPA et al., 2013). A compreensão dos atributos químicos do solo é imprescindível para o entendimento da funcionalidade do mesmo e importantes para seu manejo de maneira sustentável. Em vista disso, Golginho et al., (2013) afirma que os nutrientes em solos florestais é um notável tema de estudos científicos, e uma valiosa ferramenta para o conhecimento de diagnose ambiental, sendo possível assim, a avaliação de impactos naturais provenientes da ação antrópica. A partir do exposto, esse estudo teve como objetivo avaliar o efeito de borda na fertilidade do solo em um

fragmento florestal na cidade de Vitória da Conquista, Sudoeste da Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização do local:

A área de estudo localiza-se no município de Vitória da Conquista (BA), na área experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, nas coordenadas 14°53'10''S/40°47'58''W, em altitude de 941 m. O clima segundo a classificação de Köppen é do tipo Cwa (tropical de altitude) e precipitação anual média de 717 mm. A vegetação predominante é a Floresta Estacional Semidecidual, conhecida na região como mata-de-cipó. O solo da área de estudo foi classificado como Latossolo Amarelo Distrófico Típico, de textura franco argilo-arenosa e relevo plano (CARDOSO et al., 2013).

Coleta de amostras:

Para coleta e posterior avaliação do solo no fragmento, foi demarcado um transecto horizontal este foi dividido em 4 faixas verticais. As faixas iniciaram-se a 50 metros a partir da borda do fragmento (Figura 1). A primeira faixa correspondeu ao intervalo de 50-100 metros (área externa EX), a segunda de 100-150 metros (área semi-externa SE), a terceira de 150-200 metros (área semi-interna SI) e a quarta iniciando aos 300 metros e indo até o meio do fragmento (área interna IN). Em cada uma delas foram coletadas aleatoriamente 3 amostras compostas, cada uma obtida a partir de 5 simples para cada profundidade.

Figura 1. Disposição das faixas em qual foram coletadas amostras de solo dentro do fragmento florestal sob efeito de borda.



Fonte: Google Earth.

As amostras foram coletadas nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm. Após as coletas as amostras foram secas ao ar, destorroadas e passadas por peneira de 2,00 mm de malha obtendo-se assim a terra fina seca ao ar, material no qual foram realizadas as análises de fertilidade dos macronutrientes e matéria orgânica.

Caracterização química:

As análises químicas foram feitas segundo metodologia descrita pela EMBRAPA (1997). Foram determinados o pH em água (1:2,5); cátions trocáveis Ca^{2+} , Mg^{2+} e Al^{3+} , extraídos com KCL 1,0 mol L⁻¹, sendo Ca^{2+} e o Mg^{2+} determinando

volumetricamente com solução de EDTA e o Al^{3+} por volumetria com NaOH; P, K^+ , Na^+ , extraídos pelo método de Mehlich-1, sendo o P determinado por colorimetria e Na^+ e K^+ por fotometria de chama; H^+ + Al^{3+} extraídos com acetato de cálcio $0,5 \text{ mol L}^{-1}$ a pH 7,0 e determinando volumetricamente com solução de NaOH. A partir desses resultados calculou-se a soma de bases (valor S), capacidade de troca catiônica a pH7 (valor T) e a saturação por bases (V%). O carbono orgânico total (COT) foi determinado segundo Yeomans & Bremner (1988).

Interpretação dos dados:

Os resultados referentes ao efeito de borda em relação à profundidade e distância das bordas foram testados quanto à homogeneidade e de variância e normalidade a 5% de probabilidade pelos testes de Cochran & Bartlett e de Lilliefors, analisando a variância e Bonferroni a 5% de probabilidade nos testes de médias, ambos com auxílio do programa estatístico SAEG 9.1 (UFV-2007).

Tabela 1 – Indicadores de qualidade do solo em um fragmento florestal na Cidade de Vitória da Conquista – Bahia, em função da distância de 50 a 300 m da borda em nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20 cm.

Faixas (m)	pH	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	Al^{3+}	K^+	H^+ + Al^+
0-5 cm							
50-100	5,0 ^{ns}	1,83b	0,80 ^{ns}	0,00b	0,13b	0,72b	5,93c
100-150	5,2 ^{ns}	2,00b	1,13 ^{ns}	0,00ab	0,13b	0,72b	7,58b
150-200	4,9 ^{ns}	2,67a	0,70 ^{ns}	0,02a	0,42a	2,24 ^a	10,28a
> 300	5,1 ^{ns}	1,08c	1,18 ^{ns}	0,01ab	0,30ab	1,61ab	9,29a
5-10 cm							
50-100	4,8 ^{ns}	1,25ab	0,48 ^{ns}	0,01ab	0,33ab	1,79ab	6,48c
100-150	5,3 ^{ns}	1,33ab	0,67 ^{ns}	0,01b	0,27b	1,43b	6,32c
150-200	4,8 ^{ns}	2,08a	0,95 ^{ns}	0,02ab	0,37ab	1,97ab	10,06a
> 300	4,8 ^{ns}	0,88b	0,99 ^{ns}	0,02a	0,43a	2,33 ^a	8,90b
10-20 cm							
50-100	4,7 ^{ns}	0,67bc	0,67 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,53 ^{ns}	2,86 ^{ns}	6,32b
100-150	5,1 ^{ns}	0,83b	1,27 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,47 ^{ns}	2,50 ^{ns}	6,26b
150-200	5,2 ^{ns}	1,25a	0,75 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,53 ^{ns}	2,86 ^{ns}	8,79a
> 300	5,1 ^{ns}	0,42c	0,82 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,57 ^{ns}	3,04 ^{ns}	5,38b

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre as áreas avaliadas pelo teste Bonferroni a 5%; ns: não significativo.

Para os teores de Ca^{2+} os maiores valores foram observados na faixa semi-interna (SI) e os menores na faixa interna (IN). Os valores de Ca estão diretamente relacionados com o aporte de serapilheira verificado na área, onde devido ao extrato florestal ser mais adensado e composto principalmente por espécies arbustivas e árvores pioneiras era superior em relação as outras. O maior valor desse elemento ($2,67 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$) foi identificado na primeira camada de solo coletado, na área SI e o menor de $0,42 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ na profundidade de 10-20 cm na área IN.

Os valores de Mg^{2+} e Na^+ foram baixos (Tabela 1), não sendo observadas diferenças estatísticas entre as áreas e profundidades. Esse padrão também foi observado por Silva Junior et al. (2012) em uma área de Floresta Amazônica no estado do Pará.

Os valores de (Al^{3+}) estiveram em média em torno de $0,30 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$. De modo geral, os valores deste elemento aumentaram em profundidade, paralelo a diminuição dos teores de Ca. Para esses elementos, as diferenças significativas entre as áreas foram marcantes na profundidade

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de pH em H_2O variaram entre 4,7-5,3 onde segundo o Manual de adubação e calagem para o estado da Bahia (Santos et al., 1989) classifica as amostras como de acidez elevada ($\leq 5,0$) e média de (5,1 a 6). Para esta variável não foram observadas diferenças significativas entre as 4 áreas estudadas, nas três profundidades (Tabela 1). Não sendo observadas diferenças significativas dentre as camadas do solo, De Lira et. al., (2012), compararam os efeitos de sistemas de cultivo na caatinga em áreas de manejo com 5 e 7 anos, cultivo agrícola, sistema convencional e mata nativa, onde o pH tendeu ao alcalino (média de 6,24) também não sofreu grandes alterações entre os tratamentos principalmente na área de mata nativa, onde não encontraram diferenças significativas entre as profundidades. A área SI, para todas as profundidades, apresentou maiores valores de pH em comparação as demais.

de 0-5 cm. Nessa profundidade a área SI apresentou as maiores concentrações de Al^{3+} . Estes resultados demonstram que a dinâmica do Al^{3+} pode ser alterada em função do efeito de borda. Resultados semelhantes foram obtidos por Benites et al. (2010) estudando áreas sobre diferentes usos do solo no estado do Rio de Janeiro, encontrando em um fragmento de Mata Atlântica, em avançado estágio de sucessão valores de pH e alumínio, semelhantes ao expostos neste trabalho, de 4,8 e $0,50 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ respectivamente, nos demais sistemas onde o pH era superior a 5,7 os teores de alumínio não passaram de $0,1 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$, possivelmente devido a calagens realizadas para usos do solo.

O K^+ apresentou grande variação dentre as profundidades onde na camada do solo de 0-5 cm a área SI, diferiu de todas as outras, com valores de $2,24 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$. O maior valor observado foi de $3,04 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ na profundidade de 10-20 cm, na área interna, não sendo verificadas diferenças entre as áreas. Lira et. al. (2012), estudando áreas com diferentes sistemas de uso na caatinga também não encontraram diferenças significativas para o K^+ , porém eu seu

trabalho esse elemento apesar de variar pouco dentre as áreas de estudo, tendeu a diminuir em profundidade.

Para o P, não foram constatadas diferenças entre as áreas de estudo. Sendo, os valores de P classificados como muito baixos (valores inferiores a $5,0 \text{ mg kg}^{-1}$). Exceção a esse padrão foi observado para a área IN onde se verificou valores de $6,0 \text{ mg kg}^{-1}$ na profundidade de 10-20 cm. Coutinho et al. (2011) trabalhando em fragmentos florestais em Pinheiral (RJ) quantificaram valores de P da mesma magnitude observada nesse estudo. Apesar de não ter sido verificada diferença entre as áreas, observa-se uma tendência de aumento nos teores de P à medida que se afasta da borda, o que sugere que o processo de sucessão está favorecendo uma maior ciclagem de fósforo proporcionando aumento dos teores desse elemento no solo.

A soma de base (SB) e o valor T comportaram-se de maneira semelhante (Tabela 2), para área SI verificaram-se as maiores diferenças significativas em comparação às demais, sendo esse padrão observado para as três profundidades. A saturação por bases (V%) apresentou diferenças estatisticamente significativas apenas nas camadas mais superficiais, onde o maior valor encontrado foi na área externa (36,07%), diferindo da área interna, com a concentração encontrada de 29,48%, nas demais camadas os valores não diferiram, havendo uma diminuição em profundidade, decorrente da redução dos teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} . Munoz Hernandez et al. (1998), em seus estudos verificaram que os teores desses elementos contribuem significativamente na composição do índice V%.

Tabela 2 – Indicadores de qualidade do solo em um fragmento florestal na Cidade de Vitória da Conquista – Bahia, em função da distância de 50 a 300 m da borda em nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20 cm. S (Soma de bases), T (CTC a pH 7,0), V% (Saturação de bases), M.O (Matéria orgânica calculada por $\text{M.O} = \text{Carbono} \times 1,724$).

Faixas (m)	S	T	V	P	COT	M.O
	$\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$	$\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$	%	mg kg^{-1}	g kg^{-1}	%
0-5 cm						
50-100	3,36b	9,29c	36,07a	1,0b	21,76b	37,43b
100-150	3,86b	11,44b	33,83ab	1,0b	29,09b	50,03b
150-200	5,62a	15,90a	35,41ab	4,0a	57,16 ^a	98,31a
> 300	3,89b	13,18b	29,46b	3,0ab	38,24b	65,77b
5-10 cm						
50-100	3,54c	10,02c	35,26 ^{ns}	3,0ab	18,10c	31,14c
100-150	3,45c	9,77c	35,29 ^{ns}	3,0b	21,15c	36,38c
150-200	5,02a	15,08a	33,26 ^{ns}	4,0ab	46,17a	79,42a
> 300	4,21b	13,12b	32,14 ^{ns}	4,0a	32,34b	55,63b
10-20 cm						
50-100	4,22 ^{ns}	10,54b	40,37 ^{ns}	5,0 ^{ns}	18,51b	31,84b
100-150	4,63 ^{ns}	10,89b	41,88 ^{ns}	5,0 ^{ns}	20,95b	36,04b
150-200	4,89 ^{ns}	13,68a	35,79 ^{ns}	5,0 ^{ns}	39,87 ^a	68,57a
> 300	4,30 ^{ns}	9,68b	44,60 ^{ns}	6,0 ^{ns}	22,37b	38,48b

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre as áreas avaliadas pelo teste Bonferroni a 5%; ns: não significativo.

Nesse estudo, a área externa (mais próxima da borda) apresentou os menores valores de carbono nas três profundidades. O maior valor de COT ($57,16 \text{ g kg}^{-1}$) (Tabela 2), ocorreu na área SI na profundidade 0-5 cm, diferindo das demais. Esse padrão pode ser atribuído ao efeito de borda associado ao estágio de sucessão de cada parte do fragmento, onde se observam diferentes acúmulos de matéria orgânica. A área SI apresentou valores de COT superiores as demais áreas, padrão observado nas três profundidades de solo coletado. Rossi et al. (2005), concluíram que existe uma relação entre os níveis de MO e a formação da vegetação e deposição de serapilheira o que explicaria maiores valores nas camadas mais superficiais. Brasil et. al. (2013) reafirmam a interação do efeito de borda com o aporte de serapilheira, que influi nos ciclos biogeoquímicos além da composição florística do povoamento, já que a interação existente entre a vegetação e a dinâmica de nutrientes no solo é a mais significativa dentro das florestas.

Rodrigues et al. (2013), estudando a estrutura da vegetação paralelo à fertilidade do solo verificaram que a estrutura da florestal depende da disponibilidade de nutrientes como Ca^{2+} , Mg^{2+} e Al^{3+} e da textura do solo, esses atributos podem interferir nos processos de seleção e frequência das espécies encontradas.

CONCLUSÕES

Foram verificadas diferenças na fertilidade do solo da borda para o interior do fragmento.

Os atributos Ca^{2+} , H+Al, S, T, COT foram os mais sensíveis em relação ao efeito de borda, observado pelas diferenças estatísticas dentre esses atributos, podendo ser utilizados como parâmetros para acompanhar os efeitos ocasionados no interior de fragmentos a partir das suas relações com as bordaduras.

A área semi-interna (SI) distando 150-200 metros de maneira geral foi a que apresentou os maiores valores de fertilidade do solo, devido ao maior acúmulo de carbono orgânico do solo, decorrente da serapilheira produzida, justificada pelos diferentes níveis de sucessão ecológica dentro do fragmento.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. C.; MOREIRA, R. S. V.; UZÊDA, M. C. Análise da alteração de características químicas do solo e composição de espécies arbóreas em fragmentos florestais limítrofes a áreas de cultivo convencional sob diferentes intensidades de uso. In: VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia. Porto

Alegre - RS, p. 25-28, 2013.

BENITES, V. M.; MOUTTA, R. O.; COUTINHO, H. L. C. & BALIEIRO, F. C. Análise discriminante de solos sob diferentes usos em área de mata atlântica a partir de atributos da matéria orgânica. *Revista Árvore*. Viçosa-MG, v.34, n.4, p.685-690, 2010.

BRASIL, S. L.; GIEHL, N. F. S.; SANTOS, J. O.; SANTOS, A. O.; MARIMON, B. S.; JUNIOR, B. H. M. Efeito de borda sobre a camada de serrapilheira em área de cerrado no Leste do Mato Grosso. *Revista Biotemas*, v.34, n. 3, p. 37-47, 2013.

CARDOSO, A. D.; VIANA, A. E. S.; BARBOSA, R. P.; TEIXEIRA, P. R. G.; CARDOSO JUNIOR, N. D.; FOGAÇA, J. J. N. L. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura da mandioca em Vitória da Conquista, Bahia. *Bioscience Journal*, v.29, n.5, p.1130-1140, 2013.

COUTINHO, F. S.; FERNANDES, J. C. F.; PEREIRA, M. G.; MENEZES, C. E. G. & ANJOS, L. H. C. Fertilidade do solo em áreas agrícolas e fragmentos florestais na Região do médio vale do Paraíba do Sul - Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 33. Uberlândia, 2011. Anais. Uberlândia: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2011.

FLEURY, M. Efeito da fragmentação florestal na predação de sementes de palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) em florestas semidecíduas do estado de São Paulo, 2003. ESALQ-USP. (Dissertação de Mestrado).

GODINHOT, O.; CALDEIRA, M. V. W.; ROCHA, J. H. T.; CALIMAN, J. P.; VIEIRA, M. Fertilidade do solo e nutrientes na serrapilheira em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual. *Ecologia e Nutrição Florestal*, v.1, n.3, p.97-109, 2013.

IANA, V. M. & PINHEIRO, L. A F. V. Conservação de biodiversidade em fragmentos florestais. *Serie Técnica IPEF*, v. 12, n. 32, p. 25-42, 1998.

LIRA, R. B.; DIAS, N. S.; ALVES, S. M. C.; BRITO, R. F.; NETO, O. N. S. Efeito dos sistemas de cultivo e manejo da caatinga através da análise dos indicadores químicos de qualidade do solo na produção agrícola em Apodi, RN. *Revista Caatinga*, v. 25, n. 3, p. 18-24, 2012.

MUNOZ HERNANDEZ, R. J. & SILVEIRA, R. I. Efeitos da saturação por bases, relações ca:mg no solo e níveis de fósforo sobre a produção de material seco e nutrição mineral do milho (*zea mays* l.). *Scientia Agricola*, v.55, n.1, Piracicaba - SP. 1998.

RANTA, P.; BLOM, T.; NIEMELÄ, J.; JOENSUU, E. & SIITONEN, M. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: Size, shape and distribution of forest fragments. *Biodiversity and Conservation*, v.7, p. 385-403, 1998.

ROSSI, M.; MATTOS, I. F. A.; COELHO, R. M.; MENK, J. R. F.; ROCHA, F. T.; PFEIFER, R. M. & MARIA, I. C. Relação solos/vegetação em área natural no parque estadual de Porto Ferreira, São Paulo. *Revista Instituto Florestal*, v. 17, n. 1, p. 45-61. 2005.

SAEG - Sistema para Análises Estatísticas, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2007.

SANTOS, A. V. X.; NASCIMENTO, A.P. R.; MAGALHÃES, A. F. J.; FILHO, F. A. D.; WEBER, O.; SOUZA, F. R.; Manual de adubação de calagem para o estado da Bahia. Salvador, BA: Ed. Rev. Aument, 1989. 176 p.

SANTOS, G. A.; SILVA, L. S.; CANELLAS, L. P. & CAMARGO, F. A. O. Fundamentos da matéria orgânica do solo: Ecossistemas tropicais e subtropicais. 2.ed. Porto Alegre, Metrópole, p.7-18. 2008.

SILVA JUNIOR, C. A.; BOECHAT, C. L. & CARVALHO, L. A. Atributos químicos do solo sob conversão de floresta Amazônica para diferentes sistemas na região norte do Pará, Brasil. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 28, n. 4, p. 566-572. 2012.

SILVA NETO, J. C. A.; ALEIXO, N. C. R. Potencial à erosão laminar na região Médio Solimões - AM. *Revista Geonorte*, v.10, n.1, p.71-76, 2014.

SKORUPA, A. L. A.; GUILHERME, L. R. G.; CURTI, N.; SILVA, C. P. C.; SCOLFORO, J. R. S.; MELO MARQUES, J. J. G. S. Propriedades de solos sob vegetação nativa em Minas Gerais: Distribuição por fitofisionomia, hidrografia, e variabilidade espacial. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, v.36, n.1, p.11-22, 2012.

SOARES FILHO, A. O. Estudo Fitossociológico de duas florestas em região ectonal no Planalto de Vitória da Conquista. 2000. USP-SP. (Dissertação de Mestrado).