

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E SOLOS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

DÉBORAH SANTOS MOREIRA

**ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO COMO INDICADORES DO EFEITO
DE BORDA EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL**

**VITÓRIA DA CONQUISTA - BA
2014**

DÉBORAH SANTOS MOREIRA

**ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO COMO INDICADORES DO EFEITO
DE BORDA EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL**

Monografia apresentada ao Colegiado do curso de Engenharia Florestal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientadora: Prof^a D.Sc Patrícia A. Bittencourt Barreto

**VITÓRIA DA CONQUISTA - BA
2014**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

Campus de Vitória da Conquista - BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: Atributos químicos do solo como indicadores do efeito de borda em um fragmento de floresta estacional semidecidual.

Autor: Déborah Santos Moreira

Aprovada como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ENGENHARIA FLORESTAL, pela Banca Examinadora:

Profª D.Sc Patrícia A. Bittencourt Barreto
Presidente

Profº D.Sc. Joilson Silva Ferreira

Profª M.Sc. Rita de Cássia Antunes Lima de Paula

Data de realização: 16 de janeiro de 2014
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Estrada do Bem Querere, km 04,
Vitória da Conquista – BA
Telefone: (77) 8826-9810
E-mail: deborahflorestal@yahoo.com.br

AGRADECIMENTOS

Haverá sempre um momento em que olhamos para trás e nos perguntamos se valeu a pena! Ao refletir sobre minha trajetória, sinto-me orgulhosa dos caminhos que escolhi. A experiência nunca desaponta e quando sentimos confiança, fé e esperança de que podemos concretizar nossos objetivos, isto constrói em nós um manancial de força, coragem e segurança. Agradeço a Deus por tudo que sou e dedico essa vitória a meu pai Edmar e minha mãe Norma que confiaram em mim e fizeram dos meus sonhos os seus e de meus objetivos sua própria luta, que não pouparam esforços para que o sorriso que hoje trazemos no rosto fosse possível. AMO VOCÊS!

Agradeço aos meus irmãos Lane, Leo e Jéssica pelo carinho e apoio, à meu namorado Rodrigo pelo amor e compreensão, à família pela torcida, as “quiridas” pelo companheirismo, à Bruna e Érica e Laiane por estarem sempre comigo, à minha orientadora Patrícia pela dedicação e boa vontade em me conduzir neste trabalho, aos mestres por compartilharem o seu saber, aos amigos e a todos que amo! Obrigada!

A formatação do presente trabalho segue as normas textuais do periódico Enciclopédia Biosfera.

SUMÁRIO

1. RESUMO	06
2. ABSTRACT	07
3. INTRODUÇÃO.....	08
4. METODOLOGIA.....	09
4.1 – Caracterização da área.....	09
4.2 – Faixas amostrais	09
4.3 – Atributos de solo	09
4.4 – Serapilheira acumulada	10
4.5 – Análise estatística	10
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
6. CONCLUSÃO.....	15
7. REFERÊNCIAS	16
8. ANEXOS.....	18

ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO COMO INDICADORES DO EFEITO DE BORDA EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL

Déborah Santos Moreira¹, Patrícia Anjos Bittencourt Barreto²

¹Graduanda em Engenharia Florestal na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). (deborahflorestal@yahoo.com.br)

²Professora do Departamento de Engenharia Agrícola e Solos (DEAS) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Estrada do Bem Querer, km 04, (77) 3424-8772, Vitória da Conquista - BA

RESUMO

A fragmentação da vegetação ocasiona efeito de borda, alterando as propriedades da vegetação e do solo. A fertilidade do solo depende principalmente das características da serapilheira, principal responsável pela ciclagem de nutrientes na floresta, sendo o solo a base para o desenvolvimento das plantas por oferecer suporte químico, físico e biológico. O objetivo da pesquisa foi avaliar atributos químicos do solo como indicadores do efeito de borda em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual. Para o estudo foram coletadas amostras deformadas e indeformadas de solo em três camadas distintas: 0-5, 5-10 e 10-20 cm em quatro faixas amostrais para obtenção dos teores de nutriente e densidade do solo. De modo geral, houve um maior acúmulo de nutrientes na camada superficial do solo e houve baixa influência do efeito de borda quando relacionado a fertilidade do solo.

PALAVRAS-CHAVE: fertilidade, carbono orgânico, serapilheira, nutrientes do solo.

EDGE EFFECT ON SOIL CHEMICAL ATTRIBUTES ON A FRAGMENT SEMIDECIDUOUS FOREST

ABSTRACT

The fragmentation of vegetation causes edge effect, changing the properties of the vegetation and soil. Soil fertility depends mainly on the characteristics of litter, primarily responsible for nutrient cycling in the forest, the soil being the basis for the development of plants by offering chemical, physical and biological support. The research objective was to evaluate soil chemical properties as indicators of edge effect in a fragment of semideciduous forest. For the study were collected samples deformandas and undisturbed soil samples in three distinct layers: 0-5, 5-10 and 10-20 cm in four sample tracks to obtain the content of nutrient and soil density. Overall, there was a greater accumulation of nutrients in the topsoil and there was a low influence of the edge effect when related to soil fertility.

KEYWORDS: fertility, organic carbon, litter, soil nutrients.

INTRODUÇÃO

As florestas estacionais semidecíduais tem a sua nomenclatura referente a marcante característica apresentada por esta vegetação que, para regular seu balanço hídrico, perdem de 20 a 50% das folhas em períodos com menos incidência de chuvas e temperaturas mais elevadas, refazendo sua copa em períodos mais chuvosos (CAMPOS & SILVEIRA FILHO, 2010).

Conhecida regionalmente como mata de cipó, as florestas semidecíduas encontram-se divididas em fragmentos em decorrência da expansão de centros urbanos e de atividades agrícolas, apresentando-se como uma vegetação natural contínua interrompida por barreiras naturais ou antrópicas. (VIANA, 1990).

Para Nascimento et. al (1999), a fragmentação florestal é uma consequência do desmatamento, sendo esta a maior ameaça a biodiversidade de espécies da fauna e flora.

Desse modo, um fragmento florestal pode ser definido como uma porção não contínua da paisagem, havendo diferenciação entre a matriz florestal e seu entorno. Essa descontinuidade entre dois ambientes adjacentes, gerada após a fragmentação, promove mudanças na zona de transição, também denominada de borda, que está mais sujeita a influência do meio externo. Assim, o efeito de borda ocasiona inúmeras mudanças em fatores bióticos e abióticos, como nas características microclimáticas, na composição florística, porte das árvores, banco de sementes e produção de serapilheira (VOGEL et. al., 2013).

De acordo com Reissmann e Wisnewski (2000) a serapilheira é a principal responsável pela ciclagem de nutrientes e representa um fluxo importante de elementos essenciais às plantas, capaz de manter ou melhorar as características físicas e químicas do solo, atendendo a demanda nutricional das árvores.

Além de influenciar o fluxo de nutrientes, a qualidade e quantidade dos resíduos aportados sobre o solo a serapilheira também determina o acúmulo de matéria orgânica (MO) e a ciclagem de carbono (CAMPBELL, 2010). Assim, alterações na cobertura vegetal também promovem mudanças nos atributos químicos do solo.

Nesse contexto, a avaliação de propriedades químicas do solo, por exemplo, representa uma importante ferramenta para identificar possíveis efeitos de interferências naturais ou antrópicas em ecossistemas florestais, bem como para subsidiar estratégias de manejo e conservação.

De acordo com Castro et al. (2008), embora as pesquisas sobre nutrientes do solo tenham se desenvolvido intensamente para fins agronômicos, os solos têm sido pouco explorados sob o ponto de vista ecológico. A investigação dos efeitos de borda no solo é assunto ainda incipiente e merecedor de atenção, face ao importante papel ecológico desempenhado pelo solo como substrato para o crescimento da vegetação e fonte de nutrientes, além de local de ocorrência da ciclagem de nutrientes.

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar atributos químicos do solo como indicadores do efeito de borda em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual.

METODOLOGIA

Caracterização da área

O estudo foi realizado em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* de Vitória da Conquista (BA), localizado nas coordenadas geográficas 14°52'46,9" S e 40° 47'31,5" W.

O fragmento encontra-se em estágio médio de regeneração, segundo critérios estabelecidos por BRASIL (1994), apresentando árvores de porte médio a baixo. A vegetação é composta de mesofanerófitos parcialmente caducifólios, envolvidos por lianas, com predominância de ecótipos da família Leguminosae, especialmente o gênero *Parapiptadenia* (VELOSO et al., 1991).

O clima da região é do tipo tropical de altitude (Cwb), com precipitação anual média de 700 mm e temperatura média de 20 °C. O solo é classificado como LATOSSOLO AMARELO Distrófico.

Faixas amostrais

No fragmento florestal foram delimitadas quatro faixas de amostragem, três faixas de 10 m, correspondendo a zona de transição da mata (Faixa 1: 0-10m, Faixa 2: 40-50 m e Faixa 3: 80-90 m da borda) e uma representando o interior do fragmento (matriz, Faixa 4), posicionada a cerca de 400 m de distância da borda. A distância de 400 m corresponde à metade da distância total entre extremidades do fragmento no sentido de caminhamento da demarcação das faixas.

A área do entorno do fragmento florestal é constituída principalmente de pastagem nativa degradada, utilizada para pastoreio de bovinos. Uma estrada de cerca de dois metros de largura circunda maior parte do perímetro do fragmento, separando-o da área de pastagem.

Atributos do solo

Em cada uma das faixas foram coletadas três amostras compostas por cinco amostras simples nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm. Para isso foram abertas aleatoriamente quinze mini-trincheiras. A amostragem foi realizada em outubro de 2012.

Além das amostras deformadas, também foram retiradas amostras indeformadas de cada uma das profundidades, com utilização de anel volumétrico. Após coleta, as amostras de solo foram secas em estufa a 105°C no período de 48hs.

O solos foram analisados para determinação dos seguintes atributos: pH (em água); P e K (extraíveis por Mehlich-1), Ca, Mg e Al (trocaíveis por KCl 1 mol L⁻¹) (DEFELIPO & RIBEIRO, 1981), CO (oxidação com Na₂Cr₂O₇ 4 N em meio ácido) EMBRAPA, 1979). Os estoques de carbono e de nutrientes foram obtidos de forma ponderada, considerando-se os teores e as respectivas densidades do solo em cada profundidade. As densidades do solo foram determinadas pelo método do anel volumétrico e estão apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1. Densidade do solo (kg dm^{-3}) nas profundidades 0-5, 5-10 e 10-20 cm.

Faixa	Profundidade (cm)		
	0-5	5-10	10-20
1	0,97	0,99	0,93
2	1,03	1,03	0,90
3	0,89	0,85	0,82
4	0,99	1,06	1,12

Serapilheira acumulada

A coleta de serapilheira (material depositado sobre o solo e com diferentes graus de decomposição) foi realizada em agosto de 2012, utilizando-se um quadrado de madeira sem fundo de $0,25 \text{ m}^2$ ($0,50 \times 0,50 \text{ m}$), com quatro repetições em cada faixa. Os resultados de massa seca foram convertidos para kg há^{-1} .

Análise Estatística

Os dados obtidos foram submetidos a análise de normalidade (teste de Lillifords) e homogeneidade da variância dos erros (teste Cockran e Bartlet), em seguida, foi realizada análise de variância segundo um delineamento inteiramente casualizado, com três repetições para cada profundidade. Para comparação de médias, adotou-se o teste de Tukey a 5% de significância. Foram estabelecidas correlações de Pearson a 5% de significância entre atributos químicos do solo. As análises foram realizadas por meio do programa SAEG® v. 9.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Serapilheira e atributos químicos do solo

O acúmulo de serapilheira foi menor nas duas faixas mais próximas a borda (faixas 1 e 2), em relação as faixas 3 e 4 (Tabela 2), o que sugere uma maior deposição de serapilheira pelas espécies ocorrentes ou uma menor taxa de decomposição no interior do fragmento, que estaria propiciando condições para um maior acúmulo de serapilheira. VOGEL et al. (2013) constataram diferenças significativas entre faixas amostrais, encontrando menor estoque de serapilheira na borda em relação ao interior da floresta.

TABELA 2. Serapilheira acumulada (Mg ha^{-1}) em cada uma das faixas no fragmento florestal.

Faixas	Fitomassa
1	7,6 b
2	6,3 b
3	11,4 a
4	13,2 a

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey.

De maneira geral, em quase todas as profundidades, verificou-se diferenças significativas entre as faixas amostrais para a maioria dos elementos químicos analisados (Tabela 3).

Os valores de pH encontrados neste estudo variaram de 4,2 a 5,6. Na profundidade 0-5 cm, o pH foi estatisticamente superior na Faixa 1 em relação a Faixa 4, apresentando valores intermediários nas Faixas 2 e 3, que não se distinguiram entre si. Ou seja, observou-se descréscimo dos valores de pH a medida que distancia-se da borda florestal. Esta mesma tendência foi verificada nas demais profundidades, no entanto não se observou variação entre as faixas 1, 2 e 3 (Tabela 3). Cunha et al. (2005) também verificaram aumento do pH na borda em relação ao interior do fragmento. O maior pH verificado no interior do fragmento pode estar relacionada a uma maior mineralização de matéria orgânica, além de exsudatos ácidos liberados pelas raízes das árvores ocorrentes, que contribuem para aumentar a acidez do solo. Nesse sentido, a correlação positiva encontrada entre pH e carbono orgânico (CO) corrobora esta informação (Tabela 4), uma vez que este compõe cerca de 60% da matéria orgânica do solo (EMBRAPA, 1999). O pH do solo também apresentou associações significativas positivas com K, Ca, Mg e negativas com Al e H+Al (Tabela 4).

A variação dos teores de CO nas profundidades 0-5 e 5-10 cm demonstrou diferenciação entre a borda (faixa 1) e as demais faixas. Na camada mais superficial do solo, o teor de carbono foi inferior na faixa 1 e não variou entre as faixas 2, 3 e 4. (Tabela 3), verificando-se um aumento de 49% do teor de CO da faixa 4 (matriz) em relação a borda do fragmento (faixa 1). Na camada 5-10 cm, a diferença entre borda

e matriz foi de 36%, embora, no entanto não houve diferenciação entre as faixas 1, 2 e 3. De acordo com CALIMAN (2011), menores teores de CO são encontrados em condições estressantes, enquanto maior estabilidade do CO do solo está normalmente associada a uma maior deposição e acúmulo de serapilheira. Foram observadas correlações significativas do CO com quase todos os atributos considerados (pH, K, Ca, Mg e Al) (Tabela 4), evidenciando a íntima relação do carbono orgânico com a fertilidade do solo.

TABELA 3 – Atributos químicos do solo (profundidades 0–5, 5-10, 10-20 cm) nas quatro faixas do fragmento florestal.

Faixas	pH	CO	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al	H+Al
		g dm ³	mg dm ³	----- cmol _c dm ³ -----				
0 - 5 cm								
1	5,57 a	21,27 b	1,67 a	0,16 a	2,20 c	1,07 a	0,20 b	3,30 c
2	5,13 b	31,51 a	1,00 a	0,13 b	3,00 ab	1,20 a	0,20 b	4,13 b
3	5,03 b	29,77 a	1,00 a	0,11 c	3,13 a	1,07 a	0,13 b	4,07 b
4	4,63 c	31,71 a	1,33 a	0,15 ab	2,50 bc	1,23 a	0,33 a	6,20 a
5 - 10 cm								
1	4,97 a	12,34 b	1,13 b	0,14 b	1,00 ab	0,73 a	0,40 c	3,87 b
2	4,77 a	14,89 ab	1,00 b	0,80 a	0,83 b	0,50 a	0,73 b	4,37 b
3	4,90 a	14,89 ab	1,00 b	0,70 a	1,23 a	0,63 a	0,43 c	4,07 b
4	4,37 b	18,17 a	2,00 a	0,80 a	0,87 b	0,53 a	0,90 a	5,83 a
10 - 20 cm								
1	4,77 a	10,63 a	1,00 b	0,13 c	0,67 a	0,50 a	0,63 c	3,93 b
2	4,53 a	11,02 a	1,00 b	0,70 a	0,53 b	0,47 a	0,80 b	4,20 b
3	4,57 a	10,63 a	1,00 b	0,50 b	0,57 b	0,37 b	0,77 b	3,93 b
4	4,20 b	11,21 a	2,00 a	0,53 b	0,43 c	0,37 b	1,00 a	5,03 a

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra na coluna, por profundidade, não diferem entre si pelo teste Tuckey a 5% de significância.

TABELA 4 – Correlação de Person (r) entre atributos químicos do solo nas profundidades 0-5, 5-10, 10-20 cm

	pH	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al	H+Al	CO
pH	1,00	-0,01 ^{ns}	0,66 ^{***}	0,61 ^{***}	0,62 ^{***}	-0,83 ^{***}	-0,62 ^{***}	0,41 ^{**}
P		1,00	0,20 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,09 ^{ns}	-0,02 ^{ns}	0,28 ^{ns}	0,16 ^{ns}
K ⁺			1,00	0,62 ^{***}	0,74 ^{***}	-0,73 ^{***}	-0,11 ^{ns}	0,56 ^{**}
Ca ²⁺				1,00	0,91 ^{***}	-0,87 ^{***}	-0,01 ^{ns}	0,94 ^{***}
Mg ²⁺					1,00	-0,84 ^{***}	0,05 ^{ns}	0,89 ^{***}
Al						1,00	0,32 ^{ns}	-0,72 ^{***}
H+Al							1,00	0,26 ^{ns}
CO								1,00

⁽¹⁾ Significância do r dada pela distribuição normal: ns – não significativo, *, ** e *** - significativos a 5, 1 e 0,01 % respectivamente; n=48.

Os teores de CO foram influenciados pela profundidade em todas as faixas amostrais, sendo maiores na superfície (0-5 cm), com uma tendência geral de diminuição com o aumento da profundidade (Tabela 3). Esse resultado demonstra a influência que o efeito de borda pode exercer sobre este atributo, já que proporciona

alterações na deposição de resíduos, decomposição e acúmulo de matéria orgânica (VOGEL et al., 2013).

O teor médio de P observado no fragmento florestal foi de 1,3 mg dm⁻³. Resultado superior foi encontrado por Caliman (2011) (média de 3,0 mg de P dm³), em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, no município de Cachoeiro de Itapemirim – ES. Na camada 0-5 cm, os teores de P não variaram entre as faixas, enquanto nas outras duas profundidades foram encontrados maiores teores deste elemento na faixa 4 (2 mg dm⁻³), que se diferenciou das demais faixas (média de 1 mg dm⁻³).

Os teores de K pouco variaram entre as faixas na profundidade 0-5 cm. Nas demais profundidades foi observada diferenciação da faixa 1 (média de 0,14 cmol_c dm⁻³), que apresentou menor teor, em relação as faixas 2, 3 e 4 (média de 0,49 cmol_c dm⁻³). Foram observados teores de Ca e Mg entre 0,4 e 3,1 cmol_c dm⁻³ e 0,4 a 1,2 cmol_c dm⁻³, respectivamente (Tabela 3). Apenas na camada 10-20 cm houve variação significativa entre faixas para estes dois elementos. Para o Ca, a faixa 1 se diferenciou da faixa 4, que apresentou menor teor. Tendência semelhante foi observada para o Mg, menores teores foram encontrados nas faixas 1 e 2 em relação as faixas 3 e 4.

Em todas as profundidades, os teores de H+Al foram superiores no interior do fragmento (faixa 4) em relação as demais faixas. Foram verificadas diferença de 88, 51 e 28% entre a borda e matriz nas profundidades 0-5, 5-10 e 10-20 cm, respectivamente. Os valores médios de H+Al foram de 3,7 cmol_c dm⁻³ (Faixa 1), 4,2 cmol_c dm⁻³ (Faixa 2), 4,0 cmol_c dm⁻³ (Faixa 3) e 5,7 cmol_c dm⁻³ (Faixa 4) (Tabela 3).

Em geral, verificou-se aumento dos teores dos atributos químicos avaliados da borda para a matriz florestal, exceto para P e K, na camada superficial do solo, e para Ca e Mg nas profundidades 5-10 e 10-20 cm. Cunha et al (2003), estudando diferentes fragmentos florestais nativos, observaram aumento dos teores de P, K e Mg nas faixas mais distantes da borda, porém o Ca apresentou decréscimo na matriz florestal em relação a borda. Barros (2013) ressalta que a medida que se afasta da borda florestal há uma maior atividade microbiana e uma maior assimilação de nutrientes pelo solo.

Estoques de Carbono e nutrientes

Apenas na camada 0-5 cm foi observada diferenciação entre as faixas quanto ao estoque de CO, que apresentou menor valor na borda do fragmento (faixa 1), enquanto as demais faixas amostrais se assemelharam estatisticamente (Tabela 4). Em ecossistemas florestais, a fonte de substâncias orgânicas solúveis é a deposição de resíduos de plantas, que alcança o solo em forma de folhas, galhos e outros fragmentos orgânicos, bem como substâncias orgânicas derivadas da decomposição de raízes (POHLMAN & MCCOLL, 1988). Assim, os menores índices de CO encontrados no solo sob a faixa 1 sugere que o efeito de borda favoreceu a diminuição do estoque de CO na camada 0-5 cm ou promoveu menor aporte de material orgânico ao solo.

Os estoques de P disponível, K, Ca e Mg mostraram distinção entre faixas apenas na camada 10-20 cm (Tabela 4), não se verificando, portanto, efeito de borda nas camadas superficiais. A quantidade de P estocado na profundidade 10-20 cm foi superior no interior do fragmento em relação as demais faixas, o que indica a ocorrência de efeito de borda para este elemento até 90 m de distância da borda. Tendência contrária foi observada para os estoques K, Ca e Mg, que apresentaram

valores superiores na borda em relação ao interior do fragmento. Para o Mg, como os estoques das faixas 1 e 2 assemelharam-se estatisticamente, os resultados sugerem efeito de borda até 50 m de distância da borda.

TABELA 5 – Estoques de carbono orgânico e nutrientes (kg ha^{-1}) (profundidades 0–5, 5-10, 10-20 cm) nas quatro faixas do fragmento florestal.

Faixa	CO	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
0 - 5 cm					
1	13458,57 c	1,44 a	39,13 a	553,70 a	160,50 a
2	20141,76 a	0,64 b	33,82 ab	770,68 a	181,90 a
3	16660,51 b	0,56 b	23,82 c	696,38 a	192,81 a
4	22277,31 a	1,59 a	40,50 a	732,13 a	210,88 a
5 - 10 cm					
1	8395,83 a	0,80 a	36,00 a	248,54 a	114,19 a
2	9438,04 a	0,64 a	20,59 a	212,37 a	74,00 a
3	8673,91 a	0,56 a	15,47 a	277,05 a	88,00 a
4	12737,71 a	1,43 a	22,38 a	242,58 a	89,49 a
10 – 20 cm					
1	6814,30 a	0,63 b	31,09 a	171,48 a	79,81 a
2	7078,47 a	0,64 b	17,58 b	140,43 ab	69,89 a
3	5985,19 a	0,56 b	10,51 c	124,45 b	50,71 b
4	7979,45 a	1,43 a	15,50 b	121,54 b	60,00 b

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra na coluna, por profundidade, não diferem entre si pelo teste de Tuckey a 5% de significância.

CONCLUSÃO

De modo geral, os atributos químicos do solo foram influenciados pelo efeito de borda. Conforme distanciamento da matriz do fragmento em direção a borda, houve aumento do pH e decréscimos dos teores de carbono orgânico, P, K e H+Al.

Os estoques de carbono orgânico da camada superficial demonstram efeito de borda até uma distância de 10 m da borda, enquanto, na camada 10-20 cm, os estoques de P disponível, K, Ca e Mg indicam influência até 90 m.

REFERÊNCIAS

BARROS, H. S **Mudanças nos estoques de carbono do solo em fragmentos e florestas contínuas de terra-firme na Amazônia Central**. Dissertação de mestrado, Manaus-AM, 2013.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº. 1, de 31 de Janeiro de 1994. **Diário Oficial da União, de 03 de Fevereiro de 1994**, Seção1, páginas 1684-1685.

CALIMAN, J. P.; **Fertilidade do solo em uma floresta estacional Semidecidual submontana no sul do Espírito Santo**, 2011

CAMPBELL, C.A. Soil organic carbon, nitrogen and fertility. pp. 173-271. In Schnitzer, M., Khan, S.V. (eds). Soil Organic Matter. **Developments in soil science**, No 9, Elsevier, Amsterdam. 2010.

CAMPOS,B.J.; SILVEIRA FILHO,L. **Floresta Estacional Semidecidual**. v.5.: Curitiba., 2010.

CASTRO, D. M. ; PIVELLO, V. R. Efeitos de borda sobre a serapilheira em fragmentos de cerrado, na região nordeste do estado de São Paulo, derivados do manejo agrícola. In: IX Congresso Nacional sobre o Cerrado, 2008, Brasília. Anais do **IX Congresso Nacional sobre o Cerrado**. Embrapa: Planaltina, 2008.

CUNHA, M. E.TURINI ; RODRIGUES, E. ; COSTA JUNIOR, C. Identificação do efeito de borda em fragmentos florestais nativos da região de Londrina, utilizando como ferramenta a fertilidade do solo. In: **II Encontro Internacional de Agroecologia e Desenvolvimento Rural, 2005, Botucatu. Internacional de Agroecologia e Desenvolvimento Rural**, 2005.

CUNHA, M. E. T.; RODRIGUES, E.; YABE, M. J. S. Fertilidade de solos agrícolas próximo a fragmentos florestais nativos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 24, n. 2, p. 225-234, jul./dez. 2003.

DEFELIPO, B.V. & RIBEIRO, A.C. **Análise química do solo**. Viçosa, UFV, 1981. 17P. (Boletim de Extensão, 29)

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Serviço Nacional de Levantamento e Classificação de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Embrapa-SNLCS, 1979. 255p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de Análises Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes**. SILVA, F. C. da coord. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 370p.

LOURENTE, E. R. P.; MERCANTE, F. M.; ALOVISI, A. M. T.; GASPARINE, A. S.; NUNES, C. M. Atributos microbiológicos, químicos e físicos de solo sob diferentes

sistemas de manejo e condições de cerrado. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 20-28, jan./mar. 2011.

MARTINS, I. C. DE M.; SOARES, V. P.; SILVA, E.; BRITES, R. S. **Caracterização ambiental de fragmentos florestais naturais - "ipucas"- no Município de Lagoa da Confusão, Tocantins.** S/D.

MONTEZANO, Z. F.; CORAZZA, E. J.; MURAOKA, T. Variabilidade espacial da fertilidade do solo em área cultivada e manejada homoganeamente. **R. Bras. Ci. Solo**, 30:839-847, 2006.

NASCIMENTO, H. E. M.; DIAS, A. da S.; TABANEZ, A. A. J.; VIANA, V. M. Estrutura e dinâmica de populações arbóreas de um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. **Rev. Brasil. Biol**, 1999.

POHLMAN, A.A. & MCCOLL, J.G. Soluble organics from forest litter and their role in metal dissolution. **Soil Sci. Soc. Am. J.**, 52:265-271, 1988.

REISSMANN, C. B.; WISNIEWSKI, C. Aspectos nutricionais de plantios de Pinus. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF**, 2000. p. 135-166.

VELOSO, H. P. et al. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124 p.

VIANA, V.M. Biologia e manejo de fragmentos florestais. In: **CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO**, 6, Campos do Jordão, 1990. Anais. Curitiba: Sociedade Brasileira de Silvicultura/Sociedade de Engenheiros Florestais, 1990. p. 113-118.

VOGEL, H. L. M.; LORENTZ, L. H.; AZEVEDO, J. V. S.; ROTT, L. A. G.; DA MOTA, M. S. M. Efeito de borda no estoque de serapilheira e nutrientes em um fragmento de floresta nativa no Bioma Pampa-RS. **Ecologia e Nutrição Florestal**, Santa Maria-RS, v.1, n.1, p.46-54, jan./abr., 2013

WITSCHOREC, R. **Biomassa e nutrientes no corte raso de um povoamento de Pinus taeda L. de 17 anos de idade no município de Cambará do Sul – RS.** 2008. 80f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

ANEXO

REVISTA ENCICLOPÉDIA BIOSFERA

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHOS

1) Forma de apresentação: O Trabalho deverá ser apresentado de forma completa – Digitado em formato DOC (**não sendo aceito formato DOCX, PDF ou outro**), contendo Título, nome(s) completo(s) do(s) autor(es) (sem abreviações), e-mail do autor principal, incluindo instituição de origem, cidade e país.

2) O trabalho deve ter: resumo em língua portuguesa, palavras-chave, Título em língua estrangeira, resumo em língua estrangeira (abstract), palavras-chave em língua estrangeira (keywords). O resumo deve ter o máximo de 250 palavras.

3) O trabalho deve apresentar as seções: introdução, objetivos (que podem estar inseridos na introdução), material e método, resultados e discussão, conclusão (se for o caso), referencias.

A formatação seguirá as normas de: corpo do texto justificado, espaçamento simples, margem superior e esquerda de 3 cm, margem inferior e direita de 2 cm, Escrito em no mínimo 7 páginas e com limite máximo de 30, em papel tamanho A4, com fonte Arial tamanho 12. As páginas não devem ser numeradas.

4) Figuras: Deverão ser apresentadas em formato jpg, com resolução mínima de 300 dpi. Orientamos para que o trabalho tenha preferencialmente tamanho máximo de 1.000Kb. As figuras devem informar a fonte.

5) As situações não previstas devem seguir o que é determinado pelas normas da ABNT. É fundamental observar exemplo de trabalho dentro destas normas.

6) São aceitos trabalhos nos idiomas: **português, espanhol e inglês.**

7) São aceitos artigos nas formas:

a - Pesquisa científica com resultados;

b - Estudo de caso;

c - Revisão bibliográfica. A revisão bibliográfica deve ser consistente, contendo um número mínimo de 15 páginas e um mínimo de 25 referências.

8) Para todas as publicações: devem conter, pelo menos, 50% das referências citadas sendo dos últimos cinco anos.

9) TRABALHOS QUE NÃO ESTIVEREM DENTRO DA FORMATAÇÃO INDICADA NO EDITAL PODERÃO SER RECUSADOS SUMARIAMENTE.

10) As submissões de trabalhos devem ser feitas durante o período de vigência do edital, obedecendo as regras do mesmo.

11) Trabalhos resultantes de pesquisa com pessoas ou animais devem informar o parecer do comitê de ética e número de registro. (esta informação pode ser enviada anexa ao trabalho)

12) Orientações para desenvolvimento do texto:

- Trabalho científico deve ser escrito de forma impessoal.

- Referências no texto devem constar na lista final e vice-versa.

- **NÃO SÃO ACEITOS ARTIGOS DE OPINIÃO.**

- Serão aceitos artigos resultantes de revisão bibliográfica que seja consistente. Veja exemplo de uma revisão bibliográfica bem feita no endereço: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrarias/toxoplasnose.pdf> A maior parte dos artigos de revisão que são recebidos são recusados por não contemplar esta orientação.

- Todos os artigos submetidos recebem resposta dos avaliadores e orientações para que os autores possam melhorar seus trabalhos (quando é o caso).
- Parte de textos de terceiros que não é citada de forma correta é considerado como plágio e o artigo é recusado.