

EFEITO DE BORDA NAS FRAÇÕES DE CARBONO ORGÂNICO DO SOLO EM FRAGMENTOS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL

Data de aceite: 01/04/2024

Kyegla Beatriz da Silva Martins

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal (UFLA)

Francielle da Silva Lopes

Graduada em Engenharia Florestal (UESB)

Patrícia Anjos Bittencourt Barreto-Garcia

Professor do Departamento de Engenharia Agrícola e Solos (UESB)

Paulo Henrique Marques Monroe

Pós-Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais (UESB)

Alessandro de Paula

Professor do Departamento de Engenharia Agrícola e Solos (UESB)

Márcio Renato Nunes

Professor do Department of Soil, Water, and Ecosystem Sciences (University of Florida - UF)

Semidecidual Montana com tamanhos diferenciados (pequeno, médio e grande), localizados no município de Vitória da Conquista (BA). Três faixas de amostragem foram demarcadas em cada fragmento florestal: borda (0-10 m), transição (40-50 m) e interior (180-190, 400-410, e 500-510 m). Foram coletadas três amostras compostas (profundidade 0-10 cm) em cada faixa de amostragem. As frações do COS foram determinadas por oxidação úmida com base em graus crescentes de oxidação, determinando-se quatro frações: lábil (CL), moderadamente lábil (CML) e pouco lábil (CLL). Variações nos teores de SOC e das frações de carbono entre as faixas de amostragem foram verificadas apenas nos fragmentos menores. No fragmento de menor tamanho, observou-se redução na borda em comparação ao interior nos teores de COS e das frações CL e CML. No fragmento de tamanho médio, houve redução na borda em comparação ao interior dos teores de COS e da fração CML. As frações do carbono orgânico do solo (FCOS) mostraram-se sensíveis às mudanças provocadas pelo efeito de borda, especialmente as frações mais lábeis. O tamanho do fragmento florestal influenciou a magnitude das alterações causadas pelo

RESUMO: Este estudo teve como objetivo avaliar as frações do carbono orgânico do solo (COS) como indicador do efeito de borda em fragmentos de floresta Estacional Semidecidual. O estudo foi conduzido em três fragmentos de floresta Estacional

efeito de borda nas FCOS, revelando maior suscetibilidade a mudanças nos fragmentos menores.

PALAVRAS-CHAVE: carbono lábil, fracionamento químico, frações oxidáveis, fragmentação, matéria orgânica.

EDGE EFFECT ON THE FRACTIONS OF SOIL ORGANIC CARBON IN SEMIDECIDUOUS TROPICAL FRAGMENTS

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the fractions of soil organic carbon (SOC) as an indicator of edge effects in fragments of Seasonal Semideciduous Forest. The study was conducted in three fragments of Seasonal Semideciduous Montane forest with different sizes (small, medium, and large), located in the municipality of Vitória da Conquista (BA). Three sampling strips were demarcated in each forest fragment: edge (0-10 m), transition (40-50 m), and interior (180-190, 400-410, and 500-510 m). Three composite samples (depth 0-10 cm) were collected in each sampling strip. The SOC fractions were determined by wet oxidation based on increasing degrees of oxidation, determining four fractions: labile (CL), moderately labile (CML), and poorly labile (CLL). Variations in SOC content and carbon fractions among sampling strips were observed only in smaller fragments. In the smallest fragment, a reduction in edge compared to interior was observed in SOC content and CL and CML fractions. In the medium-sized fragment, there was a reduction in edge compared to interior in SOC content and CML fraction. Soil organic carbon fractions (SOCF) proved to be sensitive to changes caused by edge effects, especially the more labile fractions. The size of the forest fragment influenced the magnitude of changes caused by edge effects in SOCF, revealing greater susceptibility to changes in smaller fragments.

KEYWORDS: chemical fractionation, fragmentation, labile carbon, organic matter, oxidizable fractions.

INTRODUÇÃO

A fragmentação pode ser definida como um processo em que grandes áreas florestais são transformadas em pequenas manchas isoladas. Isso ocasiona uma série de alterações no ecossistema e em suas comunidades, que passam a apresentar características distintas daquelas encontradas no habitat original. Esse fenômeno atinge proporções significativas no Brasil, especialmente nas fisionomias da Mata Atlântica, que ocupam menos de 28% da sua área original (REZENDE et al., 2018). Exemplo disso são as florestas estacionais decíduais e semidecíduais, que se encontram distribuídas na forma de manchas remanescentes na região de transição entre os biomas Caatinga e Mata Atlântica.

A fragmentação ocasiona o surgimento de fronteiras artificiais entre a floresta e outros usos do solo, levando a formação de bordas abruptas (LAURANCE, 2003). As áreas localizadas nas bordas dos fragmentos ficam mais expostas à influência do ambiente externo, alterando o fluxo de energia, matéria e organismo entre os ambientes adjacentes. Esse conjunto de alterações ecológicas que ocorrem entre borda e interior é denominado de efeito de borda (HARPER et al., 2005).

O efeito de borda gera gradientes abióticos e bióticos afetando vários componentes do ecossistema, como a vegetação e atributos do solo, incluindo os teores de carbono orgânico do solo (COS) (BARRETO-GARCIA et al., 2019). O COS é considerado um indicador sensível de alterações no ambiente, influenciando muitos processos edáficos, que vão desde a agregação até o fornecimento de nutrientes para as plantas. Estudos recentes demonstraram a sensibilidade do COS às variações impostas pela fragmentação. Apesar disso, ainda são escassos os registros de estudos relacionados ao efeito de borda no acúmulo do COS em frações de maior ou menor labilidade no solo.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar as frações do carbono orgânico do solo como indicador do efeito de borda em fragmentos de floresta Estacional Semidecidual de diferentes tamanhos.

MATERIAL E MÉTODOS

As áreas de estudo estão localizadas no município de Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. Estão inseridas em uma zona de transição entre os biomas Caatinga e Mata Atlântica, cuja vegetação é classificada como Floresta Estacional Semidecidual Montana. (IBGE, 2012). A região apresenta relevo plano a suave ondulado localizada em área com clima tropical de altitude (tipo Cwb, segundo Köppen).

Foram avaliados três fragmentos florestais: um pequeno (7,3 ha), um de tamanho médio (45 ha) e um de tamanho grande (142 ha). Os fragmentos selecionados apresentavam semelhança na estrutura florestal semelhante (dada pela estratificação, porte das árvores e formas de vida presentes), estágio sucessional, histórico de perturbação, situação de entorno (que era predominantemente agropecuária) e classe e textura do solo (argiloarenosa).

Para avaliação do efeito de borda, foram definidas três faixas de amostragem em cada um dos fragmentos florestais: (a) borda - posicionada na extremidade do fragmento, a 0-10 m da borda; (b) transição - posicionada a 40-50 m da borda; e (c) interior - matriz do fragmento, localizada na metade da distância total entre extremidades de cada fragmento no sentido de caminhamento da demarcação das faixas (180, 400, e 500 m, respectivamente, para os fragmentos pequeno, médio e grande).

Para as amostragens de solo, em cada uma das faixas foram demarcadas três parcelas de 10 x 30 m (300 m²). Em cada parcela, foram coletadas cinco amostras simples (profundidade 0-10 cm) para formar uma composta. Após coleta, as amostras foram secas ao ar, passadas em peneira com malha de 2 mm e maceradas.

As frações do C orgânico total do solo foram determinadas por oxidação úmida, utilizando o método proposto por CHAN et al. (2001). Para determinação do carbono orgânico total do solo (COS) utilizou-se o método proposto por WALKLEY;BLACK (1934).

A partir da comparação das concentrações de C obtidas com graus crescentes de oxidação, três frações foram determinadas: C lábil (CL); C moderadamente lábil (CML) e C pouco lábil (CLL).

Os dados foram testados quanto à normalidade (teste de Lilliefors, 5%) e homogeneidade (teste de Cochran, 5%). Para comparação de médias, empregou-se o teste t de Student a 5% de significância, utilizando o programa estatístico Statsoft STATISTICA® v.10.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de carbono orgânico do solo (COS) não mostraram variação entre as faixas de amostragem do fragmento grande, evidenciando diferenças apenas nos fragmentos de menor tamanho (Figura 1). No fragmento pequeno, houve redução dos teores de COS da borda em comparação a transição e interior (em média, -37,31%), enquanto no fragmento médio houve redução tanto na borda quanto na transição em comparação ao interior (-17,53 e -10,72, respectivamente).

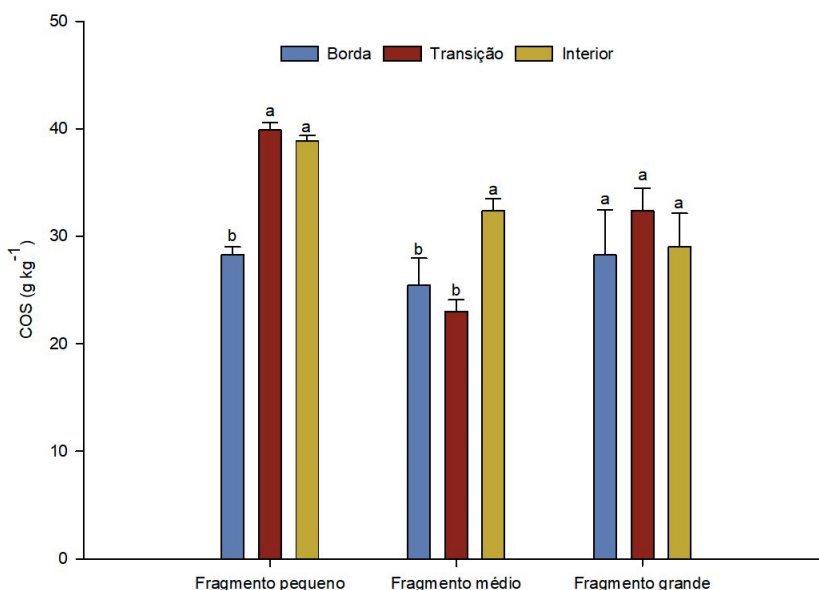


Figura 1: Carbono Orgânico do Solo (COS) em três distâncias da borda de fragmentos de floresta tropical Semidecídua. Em que: Borda – faixa amostral posicionada a 0-10 m da borda; Transição – faixa amostral posicionada a 40-50 m da borda; e Interior – localizada na parte central do fragmento florestal. Letras iguais comparam as faixas de cada fragmento florestal e não mostram diferenças estatísticas pelo teste t de Student a 5%.

A redução dos teores de COS nas bordas apenas dos fragmentos de menor tamanho denota que o aumento da área estaria atenuando o efeito de borda. Isso é explicado pelo fato de o microambiente da borda representar maior proporção da área total em fragmentos menores, tornando-os mais propensos a mudanças acima do solo, que estariam impactando a dinâmica de acúmulo de carbono orgânico no solo. BARRETO-GARCIA et al. (2019)

também observaram redução dos teores de COS na borda de um fragmento de floresta Estacional Semidecidual. Por outro lado, SILVA et al. (2021), também estudando uma floresta Estacional Semidecidual, observaram que o COS não foi um indicador sensível de mudanças relacionadas ao efeito de borda

Em todos os fragmentos, a fração oxidável com maior acúmulo de carbono foi a fração lábil (CL), que representou em média 48% do COS. Essa fração apresentou redução do teor na borda do fragmento de menor tamanho, não sendo observada variação entre faixas nos outros fragmentos (Figura 2).

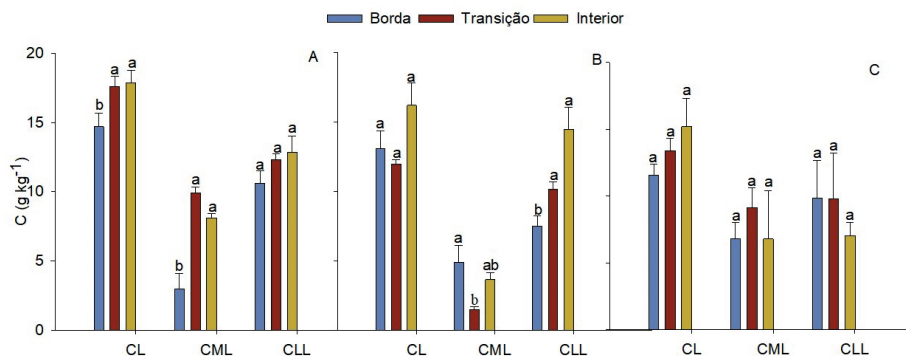


Figura 2: Frações oxidáveis do carbono orgânico do solo (g kg^{-1}) em três distâncias da borda de fragmentos de floresta tropical Semidecidual. Em que: A - Fragmento pequeno; B- Fragmento médio; C - Fragmento grande; Borda – faixa amostral posicionada a 0-10 m da borda; Transição – faixa amostral posicionada a 40-50 m da borda; e Interior – localizada na parte central do fragmento florestal; CL – carbono lábil; CML – carbono moderadamente lábil; CLL – carbono pouco lábil. Letras iguais comparam as faixas de cada fragmento florestal e não mostram diferenças estatísticas pelo teste t de Student a 5%.

No fragmento de menor tamanho também foi verificada redução da fração CML. Essa fração também variou no fragmento médio, porém foi verificado aumento na borda em comparação ao de transição. Por sua vez, a fração CLL variou apenas no fragmento de tamanho médio, sendo observada redução na borda em comparação as outras faixas (Figura 2). Mudanças nas frações de CML e CLL geralmente estão associadas a respostas em longo prazo, já que estas apresentam como característica uma maior resistência à decomposição. Assim, a redução dessas frações evidencia que a borda é um ambiente bastante alterado e que isso estaria acelerando a decomposição (inclusive de compostos relativamente recalcitrantes), reduzindo a quantidade de C em frações mais estáveis da matéria orgânica do solo (YU et al., 2022).

CONCLUSÕES

As frações oxidáveis do carbono orgânico do solo, em especial as frações mais lábeis, mostram-se indicadores sensíveis de mudanças ocasionadas pelo efeito de borda em fragmentos de menor tamanho.

O tamanho dos fragmentos influencia a magnitude das mudanças causadas pelo efeito de borda nas frações de carbono orgânico do solo. Os fragmentos de menor tamanho mostraram-se mais suscetíveis, enquanto no fragmento maior verifica-se uniformidade da dinâmica do C orgânico do solo em toda a sua extensão pela menor influência do ambiente externo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO-GARCIA, P. A. B.; SCORIZA, R. N.; PAULA, A. Edge effect on chemical attributes of soil in a seasonal forest. **Revista Árvore**, v. 43, 2019.

CHAN, K. Y.; BOWMAN, A.; OATES, A. Oxidizable organic carbon fractions and soil quality changes in an oxic Paleustalf under different pasture leys. **Soil science**, v. 166, n. 1, p. 61-67, 2001.

HARPER, K. A. et al. Edge influence on forest structure and composition in fragmented landscapes. **Conservation biology**, v. 19, n. 3, p. 768-782, 2005.

LAURANCE, W. F. Hyperdynamism in fragmented habitats. **Journal of Vegetation Science**, v. 13, n. 4, p. 595-602, 2002.

REZENDE, C. L. et al. From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. **Perspectives in ecology and conservation**, v. 16, n. 4, p. 208-214, 2018.

SILVA, C. F. et al. Edaphic attributes indicative of edge effect in Semideciduous tropical forest. **Acta Oecologica**, v. 113, p. 103776, 2021.

WALKLEY, A.; BLACK, I. Armstrong. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. **Soil science**, v. 37, n. 1, p. 29-38, 1934.

YU, P. et al. The quantity and stability of soil organic carbon following vegetation degradation in a salt-affected region of Northeastern China. **Catena**, v. 211, p. 105984, 2022.