

Ensaaios nas Ciências Agrárias e Ambientais 8

**Carlos Antônio dos Santos
(Organizador)**

Atena
Editora
Ano 2019



Carlos Antônio dos Santos
(Organizador)

Ensaio nas Ciências Agrárias
e Ambientais 8

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E59 Ensaio nas ciências agrárias e ambientais 8 [recurso eletrônico] /
Organizador Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa (PR):
Atena Editora, 2019. – (Ensaio nas Ciências Agrárias e
Ambientais; v. 8)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-151-0

DOI 10.22533/at.ed.510192702

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária -
Brasil. 4. Tecnologia sustentável. I. Santos, Carlos Antônio dos.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais” surgiu da necessidade de reunir e divulgar as mais recentes e exitosas experiências obtidas por pesquisadores, acadêmicos e extensionistas brasileiros quanto à temática. Nos volumes 7 e 8, pretendemos informar, promover reflexões e avanços no conhecimento com um compilado de artigos que exploram temas enriquecedores e que utilizam de diferentes e inovadoras abordagens.

O Brasil, em sua imensidão territorial, é capaz de nos proporcionar grandes riquezas, seja como um dos maiores produtores e exportadores de produtos agrícolas, seja como detentor de uma grande e importante biodiversidade. Ainda, apesar das Ciências Agrárias e Ciências Ambientais apresentarem suas singularidades, elas podem (e devem) caminhar juntas para que possamos assegurar um futuro próspero e com ações alinhadas ao desenvolvimento sustentável. Portanto, experiências que potencializem essa sinergia precisam ser encorajadas na atualidade.

No volume 7, foram escolhidos trabalhos que apresentam panoramas e experiências que buscam a eficiência na produção agropecuária. Muitos destes resultados possuem potencial para serem prontamente aplicáveis aos mais diferentes sistemas produtivos.

Na sequência, no volume 8, são apresentados estudos de caso, projetos, e vivências voltadas a questões ambientais, inclusive no tocante à transferência do saber. Ressalta-se que também são exploradas experiências nos mais variados biomas e regiões brasileiras e que, apesar de trazerem consigo uma abordagem local, são capazes de sensibilizar, educar e encorajar a execução de novas ações.

Agradecemos aos autores vinculados a diferentes instituições de ensino, pesquisa e extensão, pelo empenho em apresentar ao grande público as especialidades com que trabalham em sua melhor forma. Esperamos, portanto, que esta obra possa ser um referencial para a consulta e que as informações aqui publicadas sejam úteis aos profissionais atuantes nas Ciências Agrárias e Ambientais.

Carlos Antônio dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ENOTURISMO E O DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL: O CASO DO VALE DOS VINHEDOS	
Filipe Mello Dorneles Marielen Aline Costa da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.5101927021	
CAPÍTULO 2	11
PROJETO AS CORES DO SOLO: UMA PROPOSTA PARA A FORMAÇÃO DA JUVENTUDE RURAL PARAIBANA ATRAVÉS DA PEDAGOGIA DA ALTERNÂNCIA	
Wedson Aleff Oliveira da Silva Amanda Dias Costa Katarine da Silva Santana Albertina Maria Ribeiro Brito de Araujo Alexandre Eduardo de Araujo	
DOI 10.22533/at.ed.5101927022	
CAPÍTULO 3	16
HORTAS COMUNITÁRIAS DE CAXIAS DO SUL: OPORTUNIDADE DE RESSIGNIFICAÇÃO PELO DESIGN GRÁFICO	
Maria Luisa da Rocha de Rezende Gislaine Sacchet Gabriel Bergmann Borges Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.5101927023	
CAPÍTULO 4	29
EFEITO DE BORDA EM FRAGMENTOS FLORESTAIS E A APLICAÇÃO DOS INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO	
Danilo Brito Novais Mayan Blanc Amaral Nathália Fortuna Pestana e Silva Edevaldo de Castro Monteiro Gladys Julia Marín Castillo Rita Hilário de Carvalho Thiago Gonçalves Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.5101927024	
CAPÍTULO 5	38
MANEJO FLORESTAL DO CUMARU: UM EXPERIMENTO RENTÁVEL E SUSTENTÁVEL EM ÓBIDOS, ESTADO DO PARÁ	
Fabiana Gomes Fábio Izis Anié de Paiva Câncio	
DOI 10.22533/at.ed.5101927025	
CAPÍTULO 6	51
COMPREENSÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA MESORREGIÃO DO SERTÃO PARAIBANO	
Idmon Melo Brasil Maciel Peixoto Raphael Abrahão	
DOI 10.22533/at.ed.5101927026	

CAPÍTULO 7 70

BALATEIROS DO MAICURU: TRABALHO, CONHECIMENTOS TRADICIONAIS E MEMÓRIA COMO EXPERIÊNCIA SOCIAL

Marcelo Araújo da Silva
Rosiane de Sousa Cunha
Suelen Maria Costa Monteiro
Wandicleia Lopes de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.5101927027

CAPÍTULO 8 80

AVALIAÇÃO DAS TAXAS DE DESMATAMENTO DE TRÊS TERRAS INDÍGENAS NO MÉDIO AMAZONAS

Leovando Gama de Oliveira
Alan Lopes da Costa
Dheyne dos Santos Costa
Fabricia Maciel Cunha
Arleson de Araujo Lima

DOI 10.22533/at.ed.5101927028

CAPÍTULO 9 89

CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE MICROALGAS EM UM TRECHO DO RIO JAGUARIBE-ARACATI-CE

Antônia Duciene Feitosa Lima
Glácio Souza Araujo
Cícero Silva Rodrigues de Assis
Bruno Araujo dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.5101927029

CAPÍTULO 10 97

CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA NO ESPAÇO URBANO-RURAL NA AMAZÔNIA CENTRAL

Maria Anete Leite Rubim
Lídia Rochedo Ferraz

DOI 10.22533/at.ed.51019270210

CAPÍTULO 11 110

CONFLITOS SOCIAMBIENTAIS E URBANIZAÇÃO NO ÂMBITO DA BACIA DO LAGO DO MAICÁ, SANTARÉM-PA

Pauliana Vinhote dos Santos
Izaura Cristina Nunes Pereira Costa

DOI 10.22533/at.ed.51019270211

CAPÍTULO 12 119

HABITAR ÀS MARGENS PROJETO DE REQUALIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO NO BAIRRO MAUAZINHO

Lara Chaves

DOI 10.22533/at.ed.51019270212

CAPÍTULO 13	138
CONFORTO TÉRMICO AMBIENTAL	
Léia Beatriz Vieira Bentolila Carlos Alexandre Santos Querino Juliane Kayse Albuquerque da Silva Querino Aryanne Resende de Melo Moura Sara Angélica Santos de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.51019270213	
CAPÍTULO 14	147
PROTAGONISMO JUVENIL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PURAQUEQUARA	
Lidia Rochedo Ferraz Maria Anete Leite Rubim	
DOI 10.22533/at.ed.51019270214	
CAPÍTULO 15	157
CONTRIBUIÇÕES DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA SECRETÁRIA DE DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR DO MUNICÍPIO DE SENHOR DO BONFIM-BA	
Gilson Longuinho dos Santos Junior Ana Cristina dos Santos Alves Alaécio Santos Ribeiro Laize Evangelista da Silva Hellen Silva Santos	
DOI 10.22533/at.ed.51019270215	
CAPÍTULO 16	167
PIBID E FORMAÇÃO: CONTRIBUIÇÕES, REFLEXÕES E PRÁTICAS	
Adriane do Nascimento de Melo Leuzanira Furtado Pereira Paulo Protásio de Jesus Alberico Francisco do Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.51019270216	
CAPÍTULO 17	176
SABERES TRADICIONAIS INDÍGENAS E SUSTENTABILIDADE: DIÁLOGOS NA CONSTRUÇÃO DO (ETNO)DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	
Miguel Bonumá Brunet	
DOI 10.22533/at.ed.51019270217	
CAPÍTULO 18	190
SANTAS CRUZES NO HOTSPOT MATA ATLÂNTICA. EXPRESSÃO CULTURAL DE BAIXO IMPACTO AMBIENTAL	
Paulo Sérgio de Sena Julierme de Siqueira Farias Ewerton da Silva Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.51019270218	

CAPÍTULO 19 197

ANÁLISE COMPORTAMENTAL DE *Lontra longicaudis* IN SITU

Caio Ferreira
Douglas P. L. Gomes
Andrea Chaguri
Karla A. R. Lopes

DOI 10.22533/at.ed.51019270219

CAPÍTULO 20 205

DIAGNÓSTICO DE DESAFIOS AMBIENTAIS NA MICROBACIA DO CÓRREGO FRANCISQUINHA

Renato Moreno Rebelo Vaz
Juliana Mariano Alves
Fred Newton da Silva Souza

DOI 10.22533/at.ed.51019270220

SOBRE O ORGANIZADOR..... 216

EFEITO DE BORDA EM FRAGMENTOS FLORESTAIS E A APLICAÇÃO DOS INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO

Danilo Brito Novais

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Vitória da Conquista – Bahia

Mayan Blanc Amaral

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Seropédica – Rio de Janeiro

Nathália Fortuna Pestana e Silva

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Seropédica – Rio de Janeiro

Edevaldo de Castro Monteiro

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Seropédica – Rio de Janeiro

Gladys Julia Marín Castillo

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Seropédica – Rio de Janeiro

Rita Hilário de Carvalho

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Seropédica – Rio de Janeiro

Thiago Gonçalves Ribeiro

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Seropédica – Rio de Janeiro

RESUMO: O intenso crescimento agrícola tem provocado à diminuição das coberturas vegetais, e conseqüentemente a fragmentação florestal, levando a imensuráveis prejuízos à biodiversidade. A formação desses fragmentos promove o surgimento de uma paisagem em mosaico e altera de forma considerável

a dinâmica das populações lá presentes, tornando-as mais frágeis, e ainda, interfere em processos fundamentais para a manutenção das florestas. Esse fenômeno é conhecido como efeito de borda, sua intensidade é inversamente proporcional ao tamanho do fragmento, ou seja, quanto maior o fragmento, menor o efeito de borda sobre ele. Os indicadores físicos, químicos e biológicos de qualidade do solo são importantes ao se mensurar a qualidade do mesmo e assim permitir o entendimento dos danos provocados ao solo. O efeito de borda é um fenômeno presente nos remanescentes florestais e o uso dos indicadores de qualidade do solo, se utilizados de maneira eficaz podem servir para medir tal fenômeno.

PALAVRAS-CHAVE: Cobertura florestal; Fauna edáfica; Física do solo.

ABSTRACT: The intense agricultural growth has led to the reduction of vegetation cover, and consequently forest fragmentation, leading to immeasurable damages to biodiversity. The formation of these fragments promotes the emergence of a mosaic landscape and considerably changes the population dynamics, making them more fragile and interfering with processes that are fundamental for forest maintenance. This phenomenon is known as edge effect, its intensity is inversely proportional to the size of the fragment, that is, the larger

the fragment, the smaller the edge effect on it. The physical, chemical and biological indicators of soil quality are important when measuring the quality of the soil and thus allow the understanding of the damage to the soil. The edge effect is a phenomenon present in forest remnants and the use of soil quality indicators, if used effectively can measure such phenomenon.

KEYWORDS: Forest cover; soil fauna; Physics of the soil

1 | INTRODUÇÃO

Com o crescimento da atividade agrícola tem ocorrido uma visível redução da cobertura vegetal e, por consequência, a fragmentação das florestas, resultando em enormes perdas da biodiversidade e degradação dos recursos ambientais. Esse processo se deu devido ao avanço das monoculturas, pecuária de forma extensiva e a exploração ilegal dos recursos madeireiros que cresceram devido à demanda de recursos e falta de fiscalização dos órgãos competentes (PAULO et al., 2015).

Para Fleury e Galetti (2004) a fragmentação florestal é definida como um processo em que áreas contínuas são subdivididas em áreas de tamanhos cada vez menores. Ainda segundo os autores supracitados, as formações desses fragmentos florestais interferem diretamente na dinâmica das populações, ocasionando maior fragilidade às mesmas, processos como, por exemplo, a predação e dispersão de sementes, muito importantes na manutenção das florestas, estariam relacionadas ao tamanho dos fragmentos e à fauna local.

A diminuição da vegetação original contribui para os processos erosivos nos morros e encostas da região, levando a deposição de quantidades significativas de solo, nutrientes e agroquímicos nas regiões mais baixas, causando assim, problemas de qualidade da água, assoreamento e eutrofização, desta forma, esses processos refletem na paisagem como um todo, alterando sua estrutura e funcionalidade e apesar dos solos com cobertura florestal apresentarem menor infiltração d'água, o impacto direto das gotas de chuva pode provocar alterações nas propriedades do solo (ALMEIDA et al., 2010).

Nesse cenário, o solo desempenha um papel de grande relevância para a vegetação, fornecendo- a suporte mecânico e nutricional para o seu crescimento, influenciado também na composição e distribuição das espécies vegetais, já que a flora está condicionada às relações de fertilidade do solo, indicando que essa fertilidade pode influenciar no processo de sucessão (GODINHO et al., 2013; ROSSI et al., 2005).

Dessa forma, a qualidade do solo interfere para que haja um bom funcionamento desse recurso natural e, sendo dependente da interação entre os processos químicos, físicos e biológicos, responsáveis por manter um fluxo e uma natureza em equilíbrio, proporcionando à planta um vigoroso desenvolvimento (ARAÚJO; MONTEIRO, 2007). Assim, esta revisão bibliográfica tem como objetivo apresentar a importância dos indicadores de qualidade do solo na avaliação do efeito de borda em fragmentos

florestais.

2 | METODOLOGIA

A metodologia adotada para realização dessa revisão tratou-se de uma extensa consulta bibliográfica em sites de revistas online e nas plataformas de buscas acadêmicas Periódicos, SciELO e Scholar, com o tema principal de busca: Efeito de borda e indicadores de qualidade do solo. Procurou-se priorizar artigos científicos recentes e publicados principalmente em boas revistas. A fim de contextualizar e atualizar os leitores acerca do tema proposto.

3 | RESULTADOS

3.1 Efeito de borda

O termo, fragmentação florestal, pode ser compreendido como o processo através do qual uma grande floresta é reduzida aos pequenos fragmentos, quase sempre isoladas por uma matriz diferente do habitat original (TABARELLI et al., 2010). Assim, pode-se definir fragmento florestal como qualquer área contínua de habitat, fracionada em dois ou mais espaços (FORENO-MEDINA; VIEIRA, 2007) pela ação antrópica, responsáveis por prejudicar significativamente o fluxo de animais, pólen e/ou sementes, afetando o ecossistema como um todo.

Segundo Metzger (2001) esse processo promove o surgimento de uma paisagem em mosaico com a estrutura constituída por manchas ou fragmentos, corredores e matriz, no entanto, a manutenção do sistema não é afetada apenas pelas características dos fragmentos, outros fatores como a forma do fragmento, a quantidade de borda e o isolamento destes também são responsáveis pelos prejuízos ecológicos.

A forma é relevante porque sugere a vulnerabilidade do fragmento à influência externa, ou seja, está vinculado à intensidade do efeito de borda (LIMA; ROCHA, 2011). Neste cenário as respostas das comunidades vegetais e de cada espécie à fragmentação são diferentes, variando em relação a inúmeros fatores, dentre eles o grau de isolamento do fragmento, dos próprios indivíduos que habitam no seu interior e do histórico de ações antrópicas, além disso, os tamanhos desses fragmentos também influenciam nesses processos (CANTINHO et al., 2010).

Em um estudo com o objetivo de mapear e analisar a estrutura da paisagem florestal no corredor ecológico entre os Parques Estaduais de Forno Grande e Pedra Azul, Juvanhol et al. (2011), observaram que dentre os 2.652 fragmentos encontrados, 83% deles possuíam no máximo 5 hectares, o que indica um elevado grau de fragmentação florestal, além de afirmarem que os fragmentos de maior área são mais irregulares, e com um maior número de bordas, o que não significa maior influência do efeito de borda sobre eles já que quanto maior o fragmento, menor será a influência

do efeito de borda.

Porém de acordo Ribeiro e Marques (2005) a maior proporção de bordas eleva a temperatura do ar e o déficit de pressão do vapor, influenciando vários metros para dentro dos fragmentos. Essas alterações microclimáticas, na estrutura e nos processos dinâmicos da vegetação prejudicam o crescimento e a sobrevivência das plantas nas florestas (LAURANCE et al., 2002), podendo tornar inóspito o ambiente para inúmeras espécies, outra importante consequência é devido às transformações na estrutura e flora provindas dos efeitos de borda que podem interferir nos ciclos biogeoquímicos.

3.2 Indicadores de qualidade do solo

As práticas de manejo têm levado os solos do mundo a processos de degradação e perda de qualidade. Portanto, a perda de qualidade solo, determinado pelas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo é influenciada pelas restrições impostas pelas condições climáticas e ecossistêmicas (DORAN; ZEISS, 2000). É importante entender o solo como um corpo vivo, ou seja, considerando que todos os seus processos estão interligados e dependentes uns dos outros.

Assim, os indicadores de qualidade do solo são considerados como, além do acúmulo de serapilheira, ferramentas para orientar o planejamento de uso das terras e a avaliação das práticas de manejo utilizadas, por permitirem mensurar de maneira indireta a funcionalidade e a sustentabilidade do solo, sendo úteis, ainda, no monitoramento de mudanças ambientais (ARAÚJO; MONTEIRO, 2007; ARAÚJO et al., 2012).

Segundo Araújo et al. (2012), a escolha dos indicadores de qualidade dependerá da função a ser avaliada e da escala de estudo, sendo importante o conhecimento das configurações da paisagem e os processos que a levaram ao estado atual de fragmentação, permitindo descrever a dinâmica da paisagem em termos quantitativos e testar o entendimento dos processos ali inseridos.

Esses indicadores de qualidade do solo são propriedades mensuráveis (quantitativas ou qualitativas) refletindo o efeito de um processo ou atividade, e o que possibilita caracterização, avaliação e acompanhamento das alterações ocorridas num dado ecossistema (ARAÚJO et al., 2012).

Os parâmetros ou indicadores, avaliados de forma conjunta, contribuem para encontrar soluções para os impactos das atividades ao solo, ocasionados pelas modelos de desenvolvimento que acarretaram os problemas ambientais, levando-se em conta as inter-relações e as sinergias nele ocorrente (GOEDERT; OLIVEIRA, 2007; BATISTA et al., 2013). Por fim, os indicadores de qualidade do solo, podem ainda ser estudados separadamente, e a escolha de determinados indicadores depende da finalidade a que se propõe a utilização de determinado solo. Além disso, a seleção de uma propriedade específica como indicador de qualidade do solo pode ser árdua e variar de acordo com as características intrínsecas de cada ambiente (ARAÚJO et al., 2012) por isso os indicadores de qualidade do solo podem ser divididos em físicos,

químicos e biológicos.

3.3 Indicadores físicos

Os parâmetros físicos como textura, estrutura, porosidade, resistência mecânica à penetração e capacidade de infiltração de água, são indicadores da capacidade de uso do solo, de sua resistência e da facilidade de enraizamento das plantas, além da capacidade de armazenamento de água, da plasticidade e da capacidade de retenção de nutrientes responsáveis pela produção e pela sustentação dos ecossistemas (REYNOLDS et al., 2002; RUCKS et al., 2004).

Diversos estudos evidenciaram menores valores de densidade do solo e maiores valores de porosidade total em área nativa, quando comparada a outros sistemas de manejo, por exemplo, o preparo convencional, pastagem e semeadura direta (TORRES et al., 2011; GUARESCHI et al., 2012). Essas alterações são atribuídas ao maior acúmulo de resíduos vegetais na superfície do solo e de carbono orgânico nas camadas superficiais e à menor alteração antrópica (TORRES et al., 2015).

Segundo Cunha et al. (2013), com a formação dos fragmentos, ocorre a perda da vegetação, expondo o solo, o que pode provocar alterações físicas no solo desses remanescentes florestais, afetando sua fertilidade, o que demonstra a importância desse índice de qualidade do ambiente, além de se caracterizar como indicadores baixo custo de avaliação, facilidade e rapidez nas metodologias aplicadas, e uma direta relação com os atributos químicos e físicos.

Um solo que exprime boa qualidade física, de acordo Reichert et al. (2003) seria aquele com a capacidade de infiltração, retenção e disponibilidade de água às plantas, permite a troca gasosa entre atmosfera e raízes das plantas, além de possibilitar crescimento radicular. Baseado nisso, Rocha et al. (2015) avaliaram a influência de diferentes coberturas do solo nos atributos químicos do solo, onde na pastagem foi observada maior densidade no solo, diferenciando do solo sob cobertura florestal nativa.

Não se pode questionar o fato de que os atributos físicos do solo, em florestas nativas, são um componente e indicador a ser levado em consideração em estudos de diversidade e produtividade da floresta. Tais estudos devem ser considerados nos planos de manejo florestal e de restauração de florestas nativas degradadas, principalmente no foco do reestabelecimento das funções da floresta (ROCHA et al., 2015).

3.4 Indicadores químicos

Já os indicadores químicos, são aqueles relativos à fertilidade, são, normalmente, agrupados em variáveis relacionadas com o teor de matéria orgânica do solo, a acidez do solo, o conteúdo de nutrientes, elementos fitotóxicos como o alumínio, e determinadas relações como a saturação de bases (V%) e de alumínio (ARAÚJO et al., 2013).

Carvalho et al. (2007) ao estudarem o efeito do manejo nos indicadores químicos do solo, verificaram que, exceto a saturação por bases, todos os indicadores químicos foram significativamente alterados pelos sistemas de manejo estudados. O pH, a matéria orgânica e a CTC do solo foram mais afetados na profundidade de 0-0,3 m e a saturação por alumínio na profundidade de 0,6-0,9 m.

Em outro estudo, Novais et al. (2016) analisaram o efeito de borda na fertilidade do solo em um fragmento florestal na cidade de Vitória da Conquista, BA e observaram diferenças nos parâmetros químicos em relação à distância da borda, segundo os autores, a saturação de bases, Ca^{2+} e o C foram alguns dos atributos que mais foram afetados. Outro fator importante mencionado foi que na área de coleta anterior ao centro do fragmento, em geral, foi a que apresentou maior fertilidade e C, justificado pelo maior acúmulo de serapilheira.

3.5 Indicadores biológicos

Um indicador biológico é representado pela fauna e flora presente no solo, em uma dada área, relacionada à determinada condição ambiental (VARGAS; RANGEL, 2013). De acordo com os referidos autores, um eficiente indicador biológico deve ser capaz de responder, de forma ágil e precisa, se algum distúrbio que possa estar ocorrendo nessas comunidades no solo.

O solo funciona como um organismo vivo, no qual, em 1 g de solo pode viver uma comunidade biológica de aproximadamente 10.000 espécies diferentes, como minhocas, larvas, besouros, colêmbolos, ácaros, algas, bactérias e fungos. Estes organismos necessitam de alimentos para sua sobrevivência, especialmente carbono e nitrogênio que são encontrados nos restos culturais e esterco de animais, além do material depositado nos solos florestais. Devido a isso, é imprescindível que o solo tenha matéria orgânica em determinados níveis, que possa dessa maneira, fornecer nutrientes e energia necessária à sobrevivência dos microrganismos (VEZZANI; MIELNICZUK, 2009).

Esses organismos, habitantes do solo, são responsáveis pelas grandes transformações físicas e químicas que ocorrem no meio, possibilitando exercer suas funções na natureza, por isso, é possível afirmar que, um solo de qualidade possui atividade biológica intensa e contém populações microbianas balanceadas (VARGAS; RANGEL, 2013).

Com base nesses argumentos, Machado et al. (2015), realizaram um estudo que buscou caracterizar a comunidade edáfica, em relação a sua atividade, estrutura e diversidade em um fragmento florestal com diferentes estágios sucessionais e constataram que a fauna edáfica foi influenciada pelos estágios sucessionais da floresta, sendo maior nas áreas em estágio avançado de sucessão, realidade geralmente encontrada nos interiores do fragmento, onde a vegetação se encontra menos exposta à alterações externas.

Por fim, é possível afirmar que o efeito da fragmentação florestal tem se revelado severo, o que justifica a introdução de medidas que busquem mitigá-lo, ainda que na literatura não tenha muitos estudos que mostrem metodologias eficazes ao problema. Os corredores ecológicos são exemplos de medidas que visam a mitigação da fragmentação florestal, que tem como finalidade a ligação entre fragmentos até então isolados (SEOANE et al., 2010), permitindo o fluxo de animais e a recolonização de áreas, aliados ao acompanhamento dos índices de qualidade do solo que permitem observar as alterações que ocorrerem no meio.

4 | DISCUSSÃO

Por meio do levantamento bibliográfico, exposto nessa revisão, verificou-se a importância dos indicadores de qualidade do solo nos estudos de impactos ambientais, provenientes da transformação da paisagem em fragmentos florestais cada vez menores.

A aplicação desses indicadores tende a ser mais eficiente quando realizada em conjunto, já que permite estudar de forma mais ampla o solo e seus processos, possibilitando expressar resultados nas diferentes esferas do conhecimento acerca do tema.

5 | CONCLUSÃO

O efeito de borda é um fenômeno presente nos remanescentes florestais, cada vez mais fragmentados pela ação antrópica, então sua compreensão é importante para entendimento e criação de estratégias de preservação ambiental.

Os indicadores de qualidade do solo, físicos, químicos e biológicos, se utilizados de maneira eficiente, podem servir como métodos de medição do fenômeno, necessitando a existência de cada vez mais estudos em diferentes condições de exposição das florestas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. A.; KER, J. C.; NEVES, J. C. L. LANI, J. L. **Qualidade do solo: conceitos, indicadores e avaliação**. Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias, Guarapuava, v. 5, n. 1, p. 187-206, 2012.

ARAÚJO, A. S. F.; MONTEIRO, R. T. R. **Indicadores biológicos de qualidade do solo**. Bioscience Journal, Uberlândia, v. 23, n. 3, p. 66-75, 2007.

ALMEIDA, J. R.; SILVA, C. E.; RODRIGUES, M. G. **Avaliação dos impactos ambientais do desflorestamento sobre o regime hídrico da região metropolitana de Petrópolis (RJ)**. Engineering Sciences, Aracaju, v. 1, n. 1, p. 6-13, 2013.

- 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.** Cadernos de Agroecologia, Porto Alegre, v. 8, n. 22 p. 25-28, 2013.
- BRASIL, L. S.; GIEHL, N. F. S.; SANTOS, J. O.; SANTOS, A. O.; MARIMON, B. S.; JUNIOR, B. H. M. **Efeito de borda sobre a cama de serapilheira em área de cerradão no leste do Mato Grosso.** Revista Biotemas, v. 26, n. 3, p. 37-45 2013.
- COSTA, C. C. A.; CAMACHO, R. G. V.; MACEDO, I. D.; SILVA, P. C. M. **Análise comparativa da produção de serapilheira em fragmentos arbóreos e arbustivos em área de Caatinga na Flona de Açú-RN.** Revista Árvore, v.34, n.2, p.259-265, 2010.
- DINIZ, A. R.; PEREIRA, M. G. BALIEIRO, F. C.; SILVA, E. V.; SANTOS, F. M.; OLIVEIRA, A. B.; CRUZ, R. B. **Frações da matéria orgânica do solo em plantios clonais de seringueira em regiões costeiras do Brasil.** Revista de la Faculdade de Agronomia, La Plata, v. 114, n. 1, p. 106-114, 2015.
- DORAN, J. W.; ZEISS, M. R. **Soil health and sustainability: managing the biotic component of soil quality.** Applied Soil Ecology, v. 15, n. 1, p. 3-11, 2000.
- FORERO-MEDINA, G.; VIEIRA, M. V. **Conectividade funcional e a importância da interação organismo-paisagem.** Oecologia Brasiliensis, Rio de Janeiro, v. 11, n. 4, p. 493-502, 2007.
- FLEURY, M; GALETTI, M. **Effects of microhabitat on palm seed predation in two forest fragments in southeast Brazil.** Acta Oecologica, Paris, v. 26, n. 3, p. 179-184, 2004.
- GIÁCOMO, P. G., PEREIRA, M. G.; GUARESCHI, R. F.; MACHADO, D. L. **Atributos químicos e físicos do solo, estoque de carbono e nitrogênio e frações húmicas em diferentes formações vegetais.** Revista Ciência Florestal, Santa Maria, v. 25, n. 3, p. 617-631, 2015.
- GUARESCHI, R. F.; PEREIRA, M. G.; PERIN, A. **Deposição de resíduos vegetais, matéria orgânica leve, estoques de carbono e nitrogênio e fósforo remanescente sob diferentes sistemas de manejo no Cerrado Goiano.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 36, n. 3, p. 909-920, 2012.
- HENTZ, A. M. K. **Mapeamento, fragmentação florestal e influência das áreas de borda para a comunidade arbórea no Alto Iguaçu - Estado do Paraná.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015, 199.
- MACHADO, D. L.; PEREIRA, M. G.; CORREIA, M. E. F.; DINIZ, A. R.; MENEZES, C. E. G. **Fauna edáfica na dinâmica sucessional da mata atlântica em floresta estacional semidecidual na bacia do rio Paraíba do Sul - RJ.** Revista Ciência Florestal, Santa Maria, v. 25, n. 1, p. 91-106, 2015.
- METZGER, J. P. **O que é ecologia de paisagens?** Biota Neotropica, Campinas, v.1. n. 1/2, 2001.
- PAULO, C. M.; CINTRA, L. M.; CUNHA, L. M. V.; OTTA, D. V.; ENGELMANN, E. **Expansão da fronteira agropecuária e desmatamento na região de Alta Floresta/MT: alternativas para o desenvolvimento sustentável.** Revista Gestão e Políticas Públicas, v. 5, n. 1, p. 1-23, 2015.
- REICHERT, J. M.; REINERT, D. J.; BRAIDA, J. A. **Qualidade dos solos e sustentabilidade de sistemas agrícolas.** Ciência e Ambiente, v. 27, n. 2, p. 29-48, 2003.
- ROCHA, J. H. T.; SANTOS, A. J. M.; DIOGO, F. A.; BACKS, C.; MELO, A. G. C.; BORELLI, K.; GOLDINHO, T. O. **Reflorestamento e recuperação de atributos químicos e físicos do solo.** Floresta e Ambiente, v. 22, n. 3, p. 299-306, 2015.
- 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, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 45-61. 2005.
- TABARELLI, M.; AGUIAR, A. V.; RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; PERES, C. A. **Prospects for biodiversity conservation in the Atlantic Forest: lessons from aging human-modified landscapes.** Biological Conservation, Montpellier, v. 143, p. 2328-2340, 2010.
- TORRES, J. L. R.; FABIAN, A. J.; PEREIRA, M. G. **Alterações dos atributos físicos de um Latossolo Vermelho submetido a diferentes sistemas de manejo.** Ciência Agrotecnologia, Lavras, v. 35, n. 3, p. 437-445, 2011.
- TORRES, J. L. R.; SOUZA, Z. M.; PEREIRA, M. G.; ASSIS, R. A. **Atributos indicadores da qualidade do solo numa área sob plantio direto a doze anos.** Comunicata Scientiae, v. 6, n. 2, p. 123-133, 2015.
- SEOANE, C. E. S.; DIAZ, V. S.; SANTOS, T. L.; FROUFE, L. C. M. **Corredores ecológicos como ferramenta para a desfragmentação de florestas tropicais.** Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, v. 30, n. 63, p. 207-216, 2010.
- SILVA, H. F.; BARRETO, P. A. B.; SOUSA, G. T. O.; AZEVEDO, G. B.; GAMA-RODRIGUES, E. F.; OLIVEIRA, F. G. R. B. **Decomposição de serapilheira foliar em três sistemas florestais Sudoeste da Bahia.** Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 12, n. 3, p. 164-172, 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, 2013.
- VARGAS, R.; RANGEL, O. J. P. **Indicadores de qualidade do solo em agrossistemas.** Revista Brasileira de Gestão Ambiental, Pombal, v. 7, n. 1, p. 24-64, 2013.
- VEZZANI, F. M.; MIELNICZUK, J. **Revisão de literatura: Uma visão sobre a qualidade do solo.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 33, p. 743-755, 2009.
- VILLA, E. B.; PEREIRA, M. G.; ALONSO, J. M.; BEUTLER, S. J.; LELES, P. S. S. **Aporte de serapilheira e nutrientes em área de restauração florestal com diferentes espaçamentos de plantio.** Revista Floresta e Ambiente, v. 23, n. 1, p. 90-99, 2016.

SOBRE O ORGANIZADOR

CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS Engenheiro-agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ; Especialista em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade de Educação São Luís, Jaboticabal, SP; Mestre em Fitotecnia (Produção Vegetal) pela UFRRJ; Doutorando em Fitotecnia (Produção Vegetal) na UFRRJ. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Produção Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: Olericultura, Cultivos Orgânicos, Manejo de Doenças de Plantas, Tomaticultura e Produção de Brássicas. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-151-0

