

# Revista Biociências

Revista Biociências

ISSN 1415-7411

Vol. 19 - nº 01/2013

Biologia de *Isognathus allamandae* Clark  
(Sphingidae, Macroglossinae, Dilophonotini) - pag. 05



Biologia reprodutiva e ecologia trófica de *Atherinella brasiliensis*  
(Quoy e Gaimard, 1825, Atherinopsidae) ocorrentes na praia de  
Botelho, Ilha de Maré, Baía de Todos os Santos-BA, Brasil - pag. 46



Efeitos mutagênicos da poluição atmosférica em *Tradescantia*  
*pallida* no distrito de Moreira César, em Pindamonhangaba, SP - pag. 69



Impacto do Pisoteio de Gado sobre Floresta Ripária  
no Vale do Paraíba, Tremembé, SP - pag. 93



## e mais ...

Conhecimento empírico versus conhecimento científico e análise fitoquímica de espécies  
medicinais cultivadas por uma associação de Santo Ângelo, Rio Grande do Sul - pag. 12

Indicadores de internações hospitalares e conforto humano para os municípios do  
pantanal sul-mato-grossense - pag. 24

Epidemiologia e diagnóstico laboratorial das meningites na região de São  
Lourenço, Minas Gerais - pag. 35

Biologia e o seu ensino: uma visão de discentes do ensino médio de uma escola  
pública de Pires do Rio, GO - pag. 60

Alterações sugestivas de infecção pelo HPV em exames colpocitológicos realizados  
na Serra da Mantiqueira, no Vale do Paraíba e no Litoral Norte Paulista - pag. 80

Eficácia de desinfetantes comerciais na inibição da evolução de ovos de  
*Ancylostoma* spp. obtidos de cães naturalmente infectados - pag. 86

Avaliação "in vitro" do potencial acaricida do óleo essencial de *Tagetes minuta*  
frente a *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887) - pag. 104

# Expediente

## Editor-Chefe

Simey Thury Vieira Fisch

## Editores Assistente

Maria Cecília Barbosa de Toledo

Itamar Alves Martins

## Assistente Editorial

Expedito de Campos

## Conselho Editorial Permanente

Ana Julia Urias Santos Araujo (UNITAU, Taubaté, SP)

Carlos Rogério de Mello (UFLA, Lavras, MG)

Cristiane Yumi Koga-Ito (UNESP, São José dos Campos, SP)

Fábio Cesar da Silva (EMBRAPA/UNICAMP)

Getúlio Teixeira Batista (UNITAU, Taubaté, SP)

Gisela Rita Alvarenga Marques (SUCEN, Taubaté, SP)

Hermínia Yoko Kanamura (UNITAU, Taubaté, SP)

Ismael Maciel de Mancilha (USP, Lorena, SP)

João Andrade de Carvalho Júnior (UNESP, Guaratinguetá, SP)

Lakshman Perera Samaranyake (The University of Hong Kong, Hong Kong)

Luciana Rossini Pinto (IAC, Campinas, São Paulo)

Marcelo dos Santos Targa (UNITAU, Taubaté, SP)

Márcia Sampaio Campos (Unesp, São José dos Campos, SP)

Maria Elisa Moreira (UNITAU, Taubaté, SP)

Matheus Diniz Gonçalves Coelho (USP, Lorena, SP)

Neli Regina Siqueira Ortega (Faculdade de Medicina-USP, São Paulo, SP)

Pedro Luiz Silva Pinto (Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP)

Renato Amaro Zângaro (Unicastelo, São José dos Campos, SP)

Rita de Cássia Lacerda Brambilla Rodrigues (USP, Lorena, SP)

Silvana Amaral Kampel (INPE, São José dos Campos, SP)

Turíbio Gomes Soares Neto (INPE, Cachoeira Paulista, SP)

Valéria Holmo Batista (UNITAU, Taubaté, SP)

Silvana Sóleo Ferreira dos Santos (UNITAU, Taubaté, SP)

Sonia Cursino dos Santos (UNITAU, Taubaté, SP)

### - *Nutrição e Segurança Alimentar*

Fabiola Figueiredo Nejar (UNITAU, Taubaté, SP)

Mariko Ueno (UNITAU, Taubaté, SP)

### - *Epidemiologia, Saúde Pública e Meio Ambiente*

Adriana Giunta Cavaglieri (UNITAU, Taubaté, SP)

Agnes Barbério (UNITAU, Taubaté, SP)

Luiz Fernando Nascimento (UNITAU, Taubaté, SP)

Maria Stella Amorin da Costa Zollner (UNITAU, Taubaté, SP)

### - *Zoologia*

Valter José Cobo (UNITAU, Taubaté, SP)

Itamar Alves Martins (UNITAU, Taubaté, SP)

## Revisão

Gisele de Borgia Benedeti

Maria de Jesus Ferreira Aires (Grupo de Estudos em Língua Portuguesa -GELP)

Angelita dos Santos

## Projeto gráfico, Editoração Eletrônica e Capa

Expedito de Campos

*(Imagem da capa gentilmente cedida por João Paulo Villani)*

## Endereço para correspondência

Revista Biociências

Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação

Rua Visconde do Rio Branco, 210, Centro

CEP 12020-040 Taubaté-SP

tel/fax: (12) 3632.2947

e-mail: [revbio@unitau.br](mailto:revbio@unitau.br), [revbiounitau@gmail.com](mailto:revbiounitau@gmail.com)

<http://periodicos.unitau.br/ojs-2.2/index.php/biociencias>

## Editores de Área

### - *Bioquímica, Farmácia e Fisiologia*

Edson Rodrigues (UNITAU, Taubaté, SP)

Oscar César Pires (UNITAU, Taubaté, SP)

### - *Botânica*

Cecília Nahomi Kawagoe Suda (UNITAU, Taubaté, SP)

Walderez Moreira Joaquim (UNIVAP, São José dos Campos, SP)

### - *Ecologia*

Julio Cesar Voltolini (UNITAU, Taubaté, SP)

Maria Cecília Barbosa Toledo (UNITAU, Taubaté, SP)

### - *Genética*

Ana Cristina Gobbo César (UNITAU, Taubaté, SP)

Debora Pallos (UNITAU, Taubaté, SP)

### - *Imunologia, Microbiologia e Parasitologia*

Célia Regina Gonçalves e Silva (UNITAU, Taubaté, SP)

Mariella Vieira Pereira Leão (UNITAU, Taubaté, SP)

Revista Biociências - Universidade de Taubaté - Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação, v. 19, n. 1, Taubaté, SP: UNITAU, PRPPG, 2012. ISSN 1415-7411  
- Periodicidade: semestral -  
1. Agronomia - 2. Biologia - 3. Enfermagem - 4. Fisioterapia  
- 5. Medicina - 6. Nutrição  
CDD- 630 - 574 - 610.73 - 615.8 - 610 - 617.6

Indexado por: Periódica - Hemeroteca Latinoamericana.

Qualis (<http://servicos.capes.gov.br/webqualis>)

Área de Avaliação de qualidade:

B4: Biodiversidade; Enfermagem; Interdisciplinar

B5: Ciências Agrárias I; Educação Física; Geociências; Odontologia

C: Biotecnologia; Ciências Biológicas I; Zootecnia/ Recursos Pesqueiros

# Sumário

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Biologia de <i>Isognathus allamandae</i> Clark (Sphingidae, Macroglossinae, Dilophonotini) - Biology of <i>Isognathus allamandae</i> Clark (Sphingidae, Macroglossinae, Dilophonotini)                                                                                                                                                                                                                                 | 5   |
| Conhecimento empírico <i>versus</i> conhecimento científico e análise fitoquímica de espécies medicinais cultivadas por uma associação de Santo Ângelo, Rio Grande do Sul - Empirical knowledge <i>versus</i> scientific knowledge and phytochemical analysis of medicinal plants cultivated by an association of St. Angelo, Rio Grande do Sul                                                                        | 12  |
| Indicadores de internações hospitalares e conforto humano para os municípios do pantanal sul-mato-grossense - Indicators of hospital admissions and human comfort for the municipalities of the South Pantanal of Mato Grosso                                                                                                                                                                                          | 24  |
| Epidemiologia e diagnóstico laboratorial das meningites na região de São Lourenço, Minas Gerais - Epidemiology and laboratory diagnosis of meningitis in the region of São Lourenço, Minas Gerais                                                                                                                                                                                                                      | 35  |
| Biologia reprodutiva e ecologia trófica de <i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy e Gaimard, 1825, <i>Atherinopsidae</i> ) ocorrentes na praia de Botelho, Ilha de Maré, Baía de Todos os Santos-BA, Brasil - Reproductive Biology and Trophic Ecology of <i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825, <i>Atherinopsidae</i> ) Occurring in the Botelho's Beach, Maré's Island, Bay of All Saints -BA, Brazil | 46  |
| Biologia e o seu ensino: uma visão de discentes do ensino médio de uma escola pública de Pires do Rio, GO - Biology and its education: a vision of the students from public school of the Pires do Rio, GO                                                                                                                                                                                                             | 60  |
| Efeitos mutagênicos da poluição atmosférica em <i>Tradescantia pallida</i> no distrito de Moreira César, em Pindamonhangaba, SP - Mutagenic effects of the atmospheric pollution on <i>Tradescantia pallida</i> in the district of Moreira César, in Pindamonhangaba, SP                                                                                                                                               | 69  |
| Alterações sugestivas de infecção pelo HPV em exames colpocitológicos realizados na Serra da Mantiqueira, no Vale do Paraíba e no Litoral Norte Paulista - Changes suggestive of HPV infection in cervical cytology performed in the Serra da Mantiqueira, in the Paraíba Valley and North Coast Paulista                                                                                                              | 80  |
| Eficácia de desinfetantes comerciais na inibição da evolução de ovos de <i>Ancylostoma spp.</i> obtidos de cães naturalmente infectados - Efficiency of commercial disinfectants in inhibition of evolution of eggs <i>Ancylostoma spp.</i> got to dogs naturally infected                                                                                                                                             | 86  |
| Impacto do Pisoteio de Gado sobre Floresta Ripária no Vale do Paraíba, Tremembé, SP - Impact of Cattle Trampling on Riparian Forest in Paraíba Valley, Tremembé, SP                                                                                                                                                                                                                                                    | 93  |
| Avaliação "in vitro" do potencial acaricida do óleo essencial de <i>Tagetes minuta</i> frente a <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> (Canestrini, 1887) - In vitro assesment of <i>Tagetes minuta</i> essencial oil acaricide potencial against <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> (Canestrini, 1887)                                                                                                    | 104 |

# Editorial

*Iniciando mais um ano de publicações, com sua periodicidade rigorosamente em dia, o 19º volume da Revista Biociências traz aos seus leitores uma larga abrangência de assuntos das biociências em seus artigos. Entre os de ciências biológicas são tratadas as relações inseto-planta (mariposas e alamandas); plantas medicinais no Rio Grande do Sul; biologia de peixes marinhos na Bahia; acaricidas para parasitoses bovina; impacto do pisoteio de gado no solo; efeito mutagênico da poluição atmosférica em plantas bioindicadoras; uso de desinfetantes em parasitoses caninas e prática discente de biologia no ensino médio. Na área da saúde são apresentados os resultados da relação das queimadas no Pantanal Matogrossense nas doenças respiratórias, alterações pelo HPV em exames colpocitológicos e epidemiologia de meningites em Minas Gerais. Desejamos a todos uma boa leitura!*

*Taubaté, 30 de junho de 2013  
Simey Thury Vieira Fisch  
Editora-chefe da Revista Biociências*

*Starting another year of publications, with its periodicity strictly up to date, the 19th volume of the “Revista Biociências” brings its readers a wide range of issues of biosciences in your articles. Among the biological sciences it was discussed the insect-plant relationships (moths and Alamandas); medicinal plants in Rio Grande do Sul; biology of marine fish in Bahia; acaricides to cattle parasites; use of disinfectants in canine parasites; impact of cattle trampling on soil; mutagenic effect of pollution atmospheric bioindicators and teaching practice of biology in high school. In the health area are presented results of the relationship between fires in Pantanal and respiratory diseases; amendments by HPV in cervical cytology and epidemiology of meningitis in Minas Gerais. We wish you all a good read!*

*Taubaté, June 30, 2013  
Simey Thury Vieira Fisch  
Editor-in-Chief of the journal Bioscience*



## Impacto do Pisoteio de Gado sobre Floresta Ripária no Vale do Paraíba, Tremembé, SP

Impact of Cattle Trampling on Riparian Forest in Paraíba Valley, Tremembé, SP

Larissa da Costa <sup>1</sup>  
Júlio Cesar Voltolini <sup>1,2</sup>

### Resumo

As florestas ripárias são uma importante ligação entre os ambientes aquáticos e terrestres, porém este ecossistema está sendo rapidamente destruído devido a ocupação humana. Foram comparados os possíveis impactos sobre a estrutura da vegetação e compactação do solo em três fragmentos de floresta ripária, próximos às margens do Rio Paraíba do Sul (Tremembé, SP), escolhidos de acordo com um gradiente de uso pelo gado: baixo, intermediário e alto. Como resultados foram encontrados os menores valores em quase todas as variáveis amostradas na área de alto impacto, contrastando principalmente com a área de impacto intermediário. A cobertura de vegetação herbácea e espessura de serrapilheira obtiveram baixos valores na área de alto impacto enquanto que a compactação do solo foi maior. Além disso, o diâmetro das árvores foi maior na área de baixo impacto e não foram registradas diferenças quanto à cobertura do dossel. Outras variáveis como o número de árvores, de lianas e cobertura de sub-bosque apresentaram os maiores valores na área de impacto intermediário. Concluindo, o pisoteio do gado no Vale do Paraíba pode ser um fator muito importante na conservação da floresta ripária, principalmente no que diz respeito da cobertura do estrato herbáceo, da compactação do solo e da espessura da serrapilheira.

Palavras-chave – pisoteio de bovinos, floresta ripária, Vale do Paraíba.

### Abstract

Riparian forests are an important connection between aquatic and land environments but this ecosystem is being rapidly destroyed due cattle farm occupation. Were compared the vegetation structure and soil compaction in three riparian forest fragments near margins of the Paraíba do Sul river (Tremembé, SP), chosen according a gradient of cattle use: low, intermediate and high use. As result, we found lowest values in almost all sampled variables in the area of high impact. The herbaceous cover and the litter thickness recorded the low values in the high impact area while the soil compaction was higher. Also, tree diameter was higher in the area of low impact and we do not recorded differences in the canopy cover. Other variables as number of trees, lianas and understory cover showed the highest values in the area with intermediate impact. In conclusion, the cattle trampling in the Paraíba Valley could be a very important factor affecting the riparian forest conservation and mainly the herbaceous cover, soil compaction and litter thickness.

Key words – Cattle trampling, riparian forest, Paraíba Valley.

<sup>1</sup> Grupo de Pesquisa e Ensino em Biologia da Conservação (ECOTROP), Departamento de Biologia, Universidade de Taubaté, Taubaté, SP.

<sup>2</sup> Autor para correspondência (Author for correspondence): Júlio Cesar Voltolini - *E-mail address*: jcvoltol@uol.com.br, - Universidade de Taubaté - Instituto Básico de Biociências - Av. Tiradentes, 500 - Taubaté, São Paulo, Tel.: (012) 3629.7909



## Introdução

Florestas ripárias são encontradas ao longo das margens de rios ou qualquer outro tipo de curso de água. Esse tipo florestal recebe denominações como mata ciliar, de galeria, floresta ripícola ou de brejo (SANCHEZ *et al*, 1999). Sua importância é indiscutível, representando uma forte ligação entre ambientes aquáticos e terrestres (FERREIRA; CORTES, 1997) e sendo essencial para a sobrevivência da fauna por oferecer condições ideais para refúgio, alimentação e obtenção de água (REDFORD; FONSECA, 1986).

As florestas ripárias sofrem degradação desde o período colonial, o que foi intensificado no decorrer das décadas (MALLMANN, 2009). O Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2012), instituído em 15 de setembro de 1965, Lei nº 4771 define as áreas de proteção permanente (APPs), como sendo áreas cobertas ou não por vegetação nativa com funções de preservação dos recursos hídricos, da biodiversidade e que estejam situadas ao longo de cursos d'água, ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios, nascentes, topo de morros e encostas, obedecendo a largura mínima de delimitação dependente das dimensões dos componentes citados anteriormente (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2002; BRASIL, 2012). Em matas ciliares e outros cursos d'água, a faixa mínima marginal de preservação é de 30 metros (cursos menores que dez metros de largura) e a máxima de 500 metros (cursos com mais de 600 metros de largura).

Porém, segundo a resolução nº 425 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2010), a vegetação que compõe as APPs pode ser suprimida em casos excepcionais de interesse social como: I - manutenção do pastoreio extensivo nas áreas com cobertura vegetal de campos de altitude, desde que não haja a supressão adicional da vegetação nativa ou a introdução de espécies vegetais exóticas; II - manutenção de culturas com espécies lenhosas ou frutíferas perenes, desde que utilizadas práticas de manejo que garantam a função ambiental da área, nas elevações com inclinação superior a 45 graus; III - atividades de manejo agro florestal sustentável, não descaracterizando a cobertura vegetal; IV - atividades sazonais da agricultura de vazante, especificamente para o cultivo de lavouras temporárias de ciclo curto, em faixa de terra exposta durante o período de vazante dos rios ou lagos, não implicando na

supressão e conversão de áreas com vegetação nativa, no uso de agroquímicos e práticas culturais que prejudiquem a qualidade da água.

A Secretaria do Meio Ambiente instituiu em setembro de 2007 o Projeto Estratégico Mata Ciliar com o objetivo de promover a recuperação das áreas de mata ciliar degradadas e contribuir com a ampliação da área de floresta no estado de São Paulo (SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, 2007). Este projeto visa à conectividade de florestas remanescentes, através da implantação de corredores ecológicos, controle da erosão e assoreamento de cursos aluviais e a proteção de nascentes.

Mesmo com leis que resguardem as florestas ripárias muitas dessas áreas tem sofrido constantes influências antrópicas e alterações na estrutura original, promovendo a remoção da vegetação nativa devido à sua utilização para fins agrícolas e para a criação de gado. Como consequência, o gado passou a exercer forte herbivoria (SANTOS; SOUZA; VIEIRA, 2007; JANICKE, 2008) e pisoteio sobre as plantas (ABOUGUENDIA, 2001), além da exposição do solo a enxurradas provocando a erosão (HOSTEN; WHITRIDGE, 2007; SILVA *et al.*, 2007).

O pisoteio do gado em áreas ripárias pode ser um dos condicionantes dos efeitos de degradação, uma vez que pisoteiam plântulas e compactam os solos aluviais (SANTOS; SOUZA; VIEIRA, 2007). Além disso, a presença de rebanhos em áreas florestais traz mais danos do que indivíduos isolados ou em proporção menor (BELSKY; MATZKE; USELMAN, 1999).

A preferência do gado por esses ambientes se dá pela disponibilidade de água, sombra, forragens ricas e variadas além da proteção térmica, considerando que esses locais apresentam temperaturas mais brandas (KAUFFMAN; KRUEGER, 1984; BELSKY; MATZKE; USELMAN, 1999) como por exemplo, em fragmentos de floresta Ombrófila Mista, da região sul do Brasil (SAMPAIO; GUARINO, 2007).

Nos últimos anos, a preocupação com os efeitos do pisoteio do gado em florestas ripárias tem aumentado (HUBER *et al*, 1995) porém, quando há a remoção dos animais o ambiente tende a se recuperar mais rapidamente (SCHULZ; LEININGER, 1990).

As espécies que dependem desse ecossistema podem ser reduzidas ou extintas do local perturbado. A remoção desta vegetação compromete a exportação de nitrogênio a partir da prática do pastoreio nas áreas ripárias ocasionando alterações na diversidade



das espécies e da produção desses locais. Portanto, o pisoteio pode prejudicar a vegetação, o solo e a fauna (KAUFFMAN; KRUEGER, 1984).

Quanto à vegetação, a presença do gado em florestas ripárias altera a dinâmica da vegetação sob os aspectos funcionais, estruturais e de composição (JANICKE, 2008). O pisoteio resulta na diminuição da produção de sementes e do crescimento de plântulas nativas e sua sobrevivência (KRUEPER, 1996; GRISCOM; ASHTON; BERLYN, 2005; SAMPAIO; GUARINO, 2007), reduções no crescimento radicular, produção e altura da vegetação (D'AMICO, 1997).

A introdução de espécies exóticas em comunidades vegetais ripárias pode também trazer uma série de distúrbios a esses ambientes, uma vez que muitas espécies nativas não conseguem se adaptar às mudanças tão severas. As espécies exóticas são propagadas pelo gado, facilitando sua instalação e persistência dentro destes ecossistemas, provocando mudanças na estrutura da floresta e fazendo com que a competição entre elas e espécies nativas da região diminua (RICHARDSON *et al*, 2007; JANICKE, 2008).

A retirada da vegetação é capaz de alterar os regimes de cheia dos rios, que provocam a inundação periódica dos solos das áreas ripárias e, também vir a trazer outro tipo de dano como o desfolhamento de plantas, causado pela herbivoria do gado (JANICKE, 2008). Dessa forma a herbivoria leva a um aumento significativo da mortalidade de comunidades de plântulas de espécies nativas (SANTOS *et al*, 2007; SANTOS; SOUZA, 2007).

Quanto aos efeitos do gado sobre o solo, as áreas ripícolas são muito sensíveis a impactos antrópicos podendo gerar a erosão e a sedimentação de suas margens, pois se encontram no fundo de vales e possuem solos muito férteis, atraindo agricultores que as derrubam para estabelecerem suas culturas (MALLMANN, 2009). Dentre os efeitos do pisoteio do gado nos solos ripários mais comuns está principalmente a compactação do solo, resultando na diminuição da sua porosidade e quantidade de água infiltrada, (ÁLVAREZ-YÉPIZ *et al*, 2008) ocasionando maiores enxurradas e trazendo menor disponibilidade hídrica às plantas (GRISCOM *et al*, 2005), além de sua relação direta com o crescimento das raízes, sucessão vegetacional, produtividade e diversidade de espécies e da estrutura da vegetação (KAUFFMAN; KRUEGER, 1984; MARTIN; CHAMBERS, 2001).

O pisoteio demasiado sobre os solos presentes nes-

ses ambientes acaba provocando sua desestabilização, sendo um dos motivos que levam ao processo de erosão (HOSTEN; WHITRIDGE, 2007). O gado também prejudica a dinâmica natural das propriedades químicas presentes no solo como o pH, a capacidade de troca catiônica (CTC) e a de carbono orgânico, redistribuindo nutrientes por meio do depósito de urina e fezes e ocasionando sua compactação (ABOUGUEN-DIA, 2001; ÁLVAREZ-YÉPIZ *et al*, 2008).

Quanto à fauna, como esses habitats são extremamente importantes para a manutenção de espécies de animais, a redução da cobertura vegetal, seja ela de gramíneas ou arbustos é capaz de comprometer a composição dessas comunidades, promovendo sua conseqüente perda e alterando a forma de convívio interespecífico (WOUDENBERG, 1999). A entrada do gado em regiões de mata ripária e sua permanência próxima das margens dos rios pode gerar a redução na diversidade de espécies de invertebrados aquáticos, devido às defecações na água, diminuição da variedade e da densidade de plantas nativas, bem como a erosão de suas margens (RANGANATH; HESSION; WYNN, 2009).

Portanto, a perda de vegetação ripícola provoca uma seleção de espécies selvagens mais aptas a resistirem às alterações do habitat, ou seja, aquelas que possuem uma requisição de condições ambientais mais ampla, um *fitness* maior. Todas essas alterações provocadas por intervenção antrópica, através da introdução do gado em áreas ripícolas podem resultar em uma perda de nichos e, conseqüentemente, na falta de condições ideais que propiciem a alimentação, refúgio e descanso de diversas espécies nativas ou visitantes destas regiões (KRUEPER, 1996).

## Objetivo

Comparar a estrutura de vegetação ripária em locais com diferentes intensidades de impacto por pisoteio de gado

## Metodologia

### 1 - Local de Estudo

O estudo foi realizado no município de Tremembé (SP) em floresta ripária nas margens do rio Paraíba do Sul. Este rio nasce no estado de São Paulo e faz um percurso de 1.120 km até o estado do Rio

de Janeiro. Sua bacia está situada em região de Floresta Atlântica sendo que este tipo de mata ocupa apenas 11% de toda a extensão da Bacia do Paraíba do Sul. Segundo dados do Comitê da Bacia do Paraíba do Sul (CEIVAP), 70% e 27% de toda bacia é formada por pastagens e ocupada pela agricultura e reflorestamento, respectivamente. O clima presente na região é classificado como Cwa-mesotérmico úmido, de acordo com a classificação de Köppen, apresentando verões quentes e invernos brandos e com média anual de temperatura de 21°C (PINHEIRO; FISCH; ALMEIDA, 2004).

Três diferentes áreas de fragmentos de florestas ripícolas foram escolhidas, sendo que dois deles à margem direita (próximos ao bairro Padre Eterno) distantes 500 metros e o terceiro em frente a estes, mas na margem esquerda (próximo a estrada que dá acesso a Rodovia Floriano Rodrigues Pinheiro).

Fragmento I (22°56'21.70"S e 45°32'29.09"O) - Área do INCRA e de proprietário particular com área de 7,14 km<sup>2</sup> (3,68 km x 1,94 km). Este fragmento possui impacto intermediário promovido pelo pisoteio do gado que é guiado por uma trilha (Figura 1) parando pouco e, portanto, existe pouco impacto de herbivoria no local.

Fragmento II (22°56'33.58"S e 45°32'37.13"O) - Pertencente a um proprietário particular e com área de 0,73 km<sup>2</sup> (0,58 km x 1,26 km). O local apresenta impacto alto de pisoteio, pois o gado, apesar de alimentar-se fora dele no pasto utiliza o fragmento como refúgio do sol.

Fragmento III (22°56'20.60"S e 45°32'42.68"O) - A área pertence ao Porto de Areia Tubarão com 2,56 km<sup>2</sup> (2,33 km x 1,1 km). Esta área foi classificada como controle, pois o gado não tem acesso direto para a floresta que é cercada.



**Figura 1** – Disposição dos fragmentos florestais nas áreas com impacto alto, intermediário e baixo. Fonte: Google Earth. Acesso:15/07/2010.

## 2- Planejamento da Amostragem

Para cada área foram estabelecidas 20 parcelas (5mx5m) distantes 25m entre si (adaptado de DIAS *et al*, 1998; VAN DEN BERG; OLIVEIRA-FILHO, 2000; MACHADO *et al*, 2008) sendo estimadas as seguintes variáveis:

1 - Número de lianas: Contagem de ramos de lianas do solo até dois metros de altura.

2 - Número de árvores: Contagem do número total de árvores dentro de cada parcela.

3 - Diâmetro na Altura do Peito (DAP): Foram amostradas todas as árvores dentro de cada parcela



**Figura 2** – Aspecto geral da vegetação com alta (A) e baixa (B) intensidade de pisoteio do gado

desde que maiores que 1 cm de diâmetro e 2m de altura.

4 - Cobertura de Herbáceas (%): Estimativa com uma grade de canos PVC com fios formando quadrados. A grade possuía 50x50cm com 25 quadrados de 10 cm de lado e era posicionada a um metro de altura do solo. A proporção de quadrados ocupada pela vegetação foi transformada em porcentagem.

5 - Cobertura de Dossel (%): A mesma grade descrita acima, mas posicionada acima da cabeça do observador.

6 - Cobertura de Sub-bosque (%): Foi utilizado um cano de PVC de uma polegada de diâmetro e 2m de altura, marcado por fita adesiva a cada 20 cm, totalizando 10 sessões e assim, cada uma delas representava 10%. O cano foi posicionado em cada canto da parcela a 1,5m acima do solo e o observador anotava quantas sessões estavam cobertas pela vegetação. A média das medidas foi utilizada nas análises.

7 - Espessura de Serrapilheira (cm): Mediu-se a espessura da serrapilheira nos quatro cantos e no centro da parcela utilizando a média para as análises.

Além das medidas da vegetação, foi realizada uma medida indireta da compactação do solo utilizando uma anilha de ginástica (2 kg) que era solta a um metro de altura sobre um prego (comprimento = 16,5 cm; diâmetro = 0,7 mm) obtendo a profundidade de penetração no solo (cm). Esta medida é rápida, fácil de ser usada em campo e foi testada an-

teriormente em outras regiões do Brasil com bons resultados.

As variáveis de vegetação, serapilheira e solo foram comparadas entre as áreas de impacto alto, baixo e intermediário de pisoteio de bovinos através de ANOVAs e testes de Tukey (alfa = 0,05) com os softwares Statistica e Statsdirect. Análises de heterocedasticidade (Levene) e normalidade (Shapiro-Wilk) foram realizadas antes de todos os testes.

## Resultados

A área de alto impacto registrou os menores valores em quase todas as variáveis amostradas, contrastando com as outras duas áreas, principalmente a de impacto intermediário. As maiores alterações causadas pelo pisoteio do gado foram na cobertura de herbáceas e espessura de serrapilheira que diminuíram e na compactação do solo que aumentou. O diâmetro das árvores foi maior na área de baixo impacto e não foram registradas diferenças quanto à cobertura do dossel (Tabela 1; Figura 3).

As áreas de impacto intermediário e baixo apresentaram semelhanças estruturais entre si, uma vez que as variáveis mais ilustrativas dos efeitos do pisoteio (compactação do solo, espessura de serrapilheira e cobertura de herbáceas) obtiveram valores maiores se comparados à área de alto impacto (Figura 3).



Algumas variáveis como o número de árvores, de lianas e cobertura de sub-bosque apresentaram os maiores valores na área de impacto intermediário em relação aos demais fragmentos estudados. Notou-se, porém, que as áreas de alto e baixo impacto, quando comparadas a área de impacto intermediário apre-

sentaram valores muito baixos quanto ao número de árvores e cobertura de sub-bosque. Os fragmentos de impacto intermediário e baixo obtiveram os menores valores quando comparados a área de alto impacto. Não foram registradas diferenças quanto à cobertura do dossel nos três fragmentos estudados.

**Tabela 1** – Comparação da vegetação, serrapilheira e solo em floresta ripária sobre diferentes níveis de impacto de pisoteio do gado. (Valores em negrito =  $P < 0,05$ ).

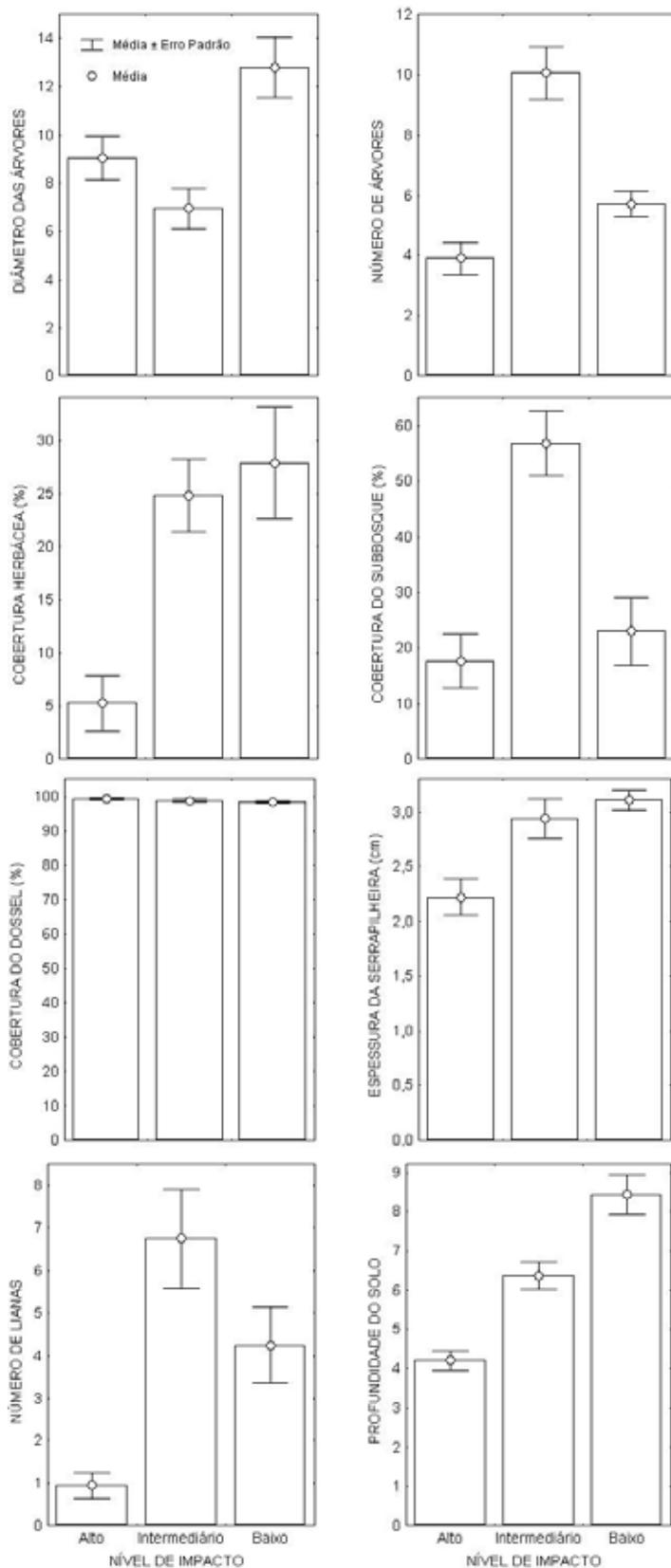
|                                         | Nível de Impacto |               |              | ANOVA (P)   | Teste de Tukey (P)                                                                        |
|-----------------------------------------|------------------|---------------|--------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | Alto             | Intermediário | Baixo        |             |                                                                                           |
| Número de Árvores                       | 3,90 ± 0,54      | 10,05 ± 0,87  | 5,70 ± 0,41  | <b>0,00</b> | Alto x Interm = <b>0,00</b><br>Alto x Baixo = 0,12<br>Interm x Baixo = <b>0,00</b>        |
| DAP (cm)                                | 9,04 ± 0,92      | 6,95 ± 0,88   | 12,80 ± 1,28 | <b>0,00</b> | Alto x Interm = 0,32<br>Alto x Baixo = <b>0,03</b><br>Interm x Baixo = <b>0,00</b>        |
| Número de Lianas                        | 0,95±0,30        | 6,75±1,15     | 4,25±0,90    | <b>0,00</b> | Alto x Interm = <b>0,00</b><br>Alto x Baixo = <b>0,02</b><br>Interm x Baixo = 0,11        |
| Espessura da Serrapilheira (cm)         | 2,22±0,17        | 2,94±0,19     | 3,11±0,09    | <b>0,00</b> | Alto x Interm = <b>0,00</b><br>Alto x Baixo = <b>0,00</b><br>Interm x Baixo = 0,72        |
| Cobertura do Dossel (%)                 | 99,15±0,32       | 98,80±0,33    | 98,25±0,32   | 0,15        |                                                                                           |
| Cobertura do Sub-bosque (%)             | 17,63±4,93       | 56,75±5,88    | 23,00±6,10   | <b>0,00</b> | Alto x Interm = <b>0,00</b><br>Alto x Baixo = 0,78<br>Interm x Baixo = <b>0,00</b>        |
| Cobertura Herbácea (%)                  | 5,25±2,61        | 24,80±3,39    | 27,86±5,27   | <b>0,00</b> | Alto x Interm = <b>0,00</b><br>Alto x Baixo = <b>0,00</b><br>Interm x Baixo = 0,85        |
| Profundidade de Penetração no Solo (cm) | 4,21±0,25        | 6,37±0,35     | 8,44±0,51    | <b>0,00</b> | Alto x Interm = <b>0,00</b><br>Alto x Baixo = <b>0,00</b><br>Interm x Baixo = <b>0,00</b> |

## Discussão

As características mais próximas do solo como a espessura da serrapilheira, a cobertura de herbáceas e a compactação do solo sofreram os maiores impactos. O mesmo foi observado para a serrapilheira em florestas do Colorado - USA - relacionando as diferenças na estrutura da vegetação ripária em áreas com pastejo e outras onde houve sua remoção. Em áreas protegidas a cobertura de serrapilheira foi quase duas vezes maior do que nas áreas com ação do gado (SCHULZ; LEININGER, 1990). No Equador, duas linhas de árvores das espécies *Polyleps incana* e *P. pauta* foram monitoradas quanto aos efeitos da altitude e pecuária sobre sua regeneração sendo que a espessura de serrapilheira apresentou-se menor nas áreas com

maiores intensidades de pisoteio, o que teria liberado o recrutamento de plântulas (CIERJACKS *et al*, 2008). Em outro estudo no Oregon e Idaho, respostas da vegetação e solo quanto a simulação de pastagens em áreas ribeirinhas foram averiguadas em um estudo contendo três áreas com vegetação diferentes e banhadas por rios distintos. Em todas as áreas houve redução no crescimento em altura das herbáceas, além de menor produção de serrapilheira devido à compactação do solo (CLARY, 1995).

Acerca da cobertura de lianas, em áreas com maiores graus de perturbação sua incidência é mais elevada, quando comparada com áreas de graus menores de alteração. Há casos em que o número de lianas pode ser encontrado em maior quantidade em áreas com impacto de pisoteio intermediário (VIEIRA; SCARIOT, 2008). No



**Figura 3** – Comparação da vegetação, serrapilheira e solo em floresta ripária sobre diferentes níveis de impacto de pisoteio do gado.

presente estudo o número de lianas foi menor nas áreas de alto impacto e semelhante nas áreas de impacto intermediário e baixo.

Um dos efeitos mais severos em fragmentos

de florestas ripárias é, sem dúvida, a compactação dos solos. No fragmento de alto impacto do projeto em tela a compactação foi elevada, quando comparada as demais áreas. Em solos



de várzea a resistência a penetração aumenta com o passar dos anos de intensivo pisoteio e os efeitos desse distúrbio se manifestam de maneira mais intensa nas camadas superficiais (VZZOTTO; MARCHEZAN; SEGABINAZZI, 2000). Dessa forma em áreas de baixo impacto, a compactação do solo é baixa, corroborando os valores obtidos neste estudo (SAMPAIO; GUARINO, 2007).

A cobertura de herbácea e o número de árvores apresentaram valores maiores nas áreas de impacto intermediário e baixo. Em ecossistemas mediterrâneos a maior intensidade de pisoteio resultou em maior cobertura de herbáceas e no menor número de árvores. Porém a primeira não apresentou relação com a intensidade do impacto provocado pelo gado, ao contrário do número de árvores que esteve relacionada diretamente com esse distúrbio (CARMEL; KADMON, 1999).

Em áreas de alto impacto a cobertura do sub-bosque foi reduzida, sofrendo, portanto um provável impacto da herbivoria quando comparada às demais áreas. O pastejo do gado em áreas ribeirinhas trás reduções drásticas no número e biomassa de árvores e plantas arbustivas, alterando a composição do sub-bosque, uma vez que os bovinos irão selecionar espécies mais palatáveis (BELSKY; BLUMENTHAL, 1997).

Em florestas ripárias do Rio Grande do Sul áreas sem a presença do gado apresentaram as maiores densidades de indivíduos arbóreos quando comparadas às áreas com gado (Araujo, 2010). Em fragmentos de florestas Ombrófilas mistas situadas nos municípios de Anita Garibaldi, Campo Belo do Sul (SC), Pinhal da Serra, Vacaria (RS) (SAMPAIO; GUARINO, 2007) e ripárias estacionais em Eldorado do Sul (RS) foram registrados efeitos semelhantes (SANTOS; SOUZA; VIEIRA, 2007).

O diâmetro das árvores no fragmento de alto impacto foi de 9,04cm e no fragmento de baixo impacto de 12,80cm. Valores diferentes foram encontrados em mata ciliar no Rio Grande do Sul, na região de Santana do Livramento, tendo como média de DAP na área com a presença do gado 12,57cm e na área sem sua presença 10,09cm. Tal fato pode ser explicado uma vez que a área sem gado, apesar de estar a quase dois

anos sem sofrer influência bovina, foi utilizada por seguidos anos para este fim e sofreu corte raso dos indivíduos de grande porte (ARAUJO, 2010). A presença de indivíduos de baixo diâmetro e altura em grande quantidade indica a ocorrência de intensas perturbações antrópicas (NUNES, 2003).

A cobertura de dossel não apresentou diferenças nos diferentes tratamentos e tal resultado não é muito comum em locais com perturbação provocada pela ação do gado, pois na maioria das vezes a cobertura do dossel está relacionada com a cobertura herbáceo-arbustiva, deposição de serrapilheira e número de lianas (VIEIRA; SCARIOT, 2008) que podem ser afetados pelo pisoteio. Dessa forma o fato do dossel não ter sofrido alterações pode estar relacionado à introdução há aproximadamente 40 anos do gado nas áreas observadas, quando muitas árvores já eram adultas. Alguns destes locais podem ser encontrados em um dos melhores estados de conservação devido a esse tipo histórico de pisoteio, com dossel fechado, contínuo e com poucas lianas compondo o cenário ripário (SAMPAIO; GUARINO, 2007).

Apesar do forte efeito registrado no presente estudo, é preciso que mais projetos avaliem também a recuperação a longo prazo. Em um estudo sobre o pisoteio de búfalos no sul do Brasil, o aumento da diversidade de plantas e a diminuição da compactação foram significativos apenas dez anos depois do impacto do pisoteio (MICHELS; VIEIRA; SÁ, 2012).

Além disso, é necessário que estudos sobre o efeito de pisoteio sejam realizados em outros biomas e que usem protocolos semelhantes para posteriores comparações. Os métodos empregados neste estudo podem ser aplicados em comparações rápidas ou mesmo em monitoramentos ao longo de meses sem a necessidade da identificação das espécies de plantas e animais.

## Conclusão

O pisoteio do gado teve impacto direto sobre a vegetação sendo o maior efeito registrado sobre a cobertura do estrato herbáceo, a compactação do solo e a espessura da serrapilheira.



## Referências

- ABOUGUENDIA, Z. Livestock grazing and riparian areas: A literature review. Canadá : University of Saskatchewan, 2001, 2001.
- ÁLVAREZ-YÉPIZ, J. C. *et al.* Variation in vegetation structure and soil properties related to land use history of old-growth and secondary tropical dry forests in northwestern Mexico. *Forest Ecology and Management*, v.256, p. 355-366, 2008.
- ARAUJO, A. C. B. Efeito do pastoreio de bovinos sobre a estrutura de mata ciliar do Arroio do Espinilho em Sant'ana do Livramento, RS, Brasil, 2010. 93 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2010.
- BELSKY, A. J.; BLUMENTHAL, D. M. Effects of livestock grazing on stand dynamics and soils in upland forests of the interior west. *Conservation Biology*, v.11, n.3, p.315-317, 1997.
- BELSKY, A. J.; MATZKE, A.; USELMAN, S. Survey of livestock influences on stream and riparian ecosystems in the western united states. *Journal of Soil and Water Conservation*, v.54, p.419-431, 1999.
- BRASIL. Novo Código Florestal Brasileiro. Decreto-Lei nº12.651 de 2012, Brasília (BR): Congresso Nacional. Disponível em: [www.jusbrasil.com.br/legislacao/1032082](http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/1032082). Acesso em: 06 de jun. de 2013.
- CARMEL, Y.; KADMON, R. Effects of grazing and topography on long-term vegetation changes in a Mediterranean ecosystem in Israel. *Plant Ecology*, v.145, p.243-254, 1999.
- CIERJACKS, A. *et al.* Effects of altitude and livestock on the regeneration of two tree line forming Polylepis species in Ecuador. *Plant Ecology*, v.194, n.2, p. 207-221, 2008.
- CLARY, W. P. Vegetation and soil responses to grazing simulation on riparian meadows. *J. Range Manage*, v.483, p.8-25, 1995.
- COMITÊ DA BACIA DO PARAÍBA DO SUL (CEIVAP). Disponível em: <<http://ceivap.org.br/index1.php>>. Acesso em: 1 de set. de 2009.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº303 de 2002, Brasília (BR), 2002. \_\_\_\_\_ . Resolução nº425 de 2010, Brasília (BR), 2010.
- D'AMICO, D. R. Regeneration of plants and narrowleaf cottonwood of south Boulder creek, Boulder, Colorado. Colorado: City of Boulder Open Space Department,1997.
- DIAS, M. C.*et al.* Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Iapó, na bacia do rio Tibaji, Tibaji, PR. *Revista Brasileira de Botânica*, v.21. n.2, p.1-10, 1998.
- FERREIRA, M. T.; CORTES, R. M. Estrutura e importância da mata ripária em sistemas fluviais da Bacia do Tejo. In: SIMPÓSIO DE HIDRÁULICA E RECURSOS HÍDRICOS, 3., 1997, Moçambique. Anais... Moçambique: Associação Moçambicana De Ciência e Tecnologia, 1997. p. 1-6.
- GRISCOM, H. P.; ASHTON, P. M. S.; BERLYN, G. P. Seedling survival and growth of native tree species in pastures: Implications for dry tropical forest rehabilitation in central Panama. *Forest Ecology and Management*, v.218, p.306-318, 2005.
- HOSTEN, P. E.; WHITRIDGE, H. Vegetation changes associated with livestock exclusion from riparian areas on the dead indian plateau of southwest Oregon. Oregon: Department of the Interior, 2007.
- HUBER, S. A. *et al.* Cattle grazing a riparian mountain meadow: effects of low and moderate stocking density on nutrition, behavior, diet selection, and plant growth response. *Journal Animal Science*, v.73, p. 3752-3765, 1995.
- JANICKE, J. Ecological effects caused by the grazing of cattle on public lands. *The Honors Journal*, v.13, p.76-82, 2008.



KAUFFMAN J. B.; KRUEGER W. C. Livestock impacts on riparian ecosystems and streamside management implications. A review. *Journal of Range Management*, v.37, n.5, p.430-438, 1984.

KRUEPER, D. J. Effects of livestock management on Southwestern riparian ecosystems. In: Shaw, D. W.; Fitch, D. M.; tech cords. Desired future conditions for Southwestern riparian ecosystems: Bringing interests and concerns together. 1995; Albuquerque, N. M. General Technical Report RM-GTR-272. Fort Collins, CO: United States Dept. of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, p.281-301. 1996.

MACHADO, E. L. M. *et al.* Efeitos do substrato, borda e proximidade espacial da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Lavras. *Revista Brasileira de Botânica*, v.31, n.2, p.287-302, 2008.

MALLMANN, I. T. Comparação da composição florística, estrutura comunitária e distribuição espacial de monilófitas entre três fragmentos de mata ciliar do Rio Cadeia, com diferentes graus de perturbação antrópica, no sul do Brasil. 2009. 89 f. Dissertação (Mestrado em Qualidade Ambiental) - Centro Universitário Feevale, Novo Hamburgo, 2009.

MARTIN, D. W.; CHAMBERS, C. J. Restoring degraded riparian meadows: Biomass and species responses. *Journal of Range Management*, v.54, n.3, p.284-291, 2001.

MICHELS, G. H.; VIEIRA, E. M.; SÁ, F. N. de. Short- and long-term impacts of an introduced large herbivore (Buffalo, *Bubalus bubalis* L.) on a neotropical seasonal forest. *European Journal of Forest Research*, v.131, n.4, p.965-976, 2012.

NUNES, Y. R. F. *et al.* Variações de fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. *Acta Bot. Bras.*, v.17, n.2, p.213-229, 2003.

PINHEIRO, R. A.; FISCH, S. T. V.; ALMEIDA,

A. A cobertura vegetal e as características do solo em área de extração de areia. *Revista biociências*, v.10, n.3, p.103-110, 2004.

RANGANATH, S. C.; HESSION W. C.; WYNN, T. M. Livestock exclusion influences on riparian vegetation, channel morphology, and benthic macroinvertebrate assemblages. *Journal of Soil and Water Conservation*, v.64, n.1, p.33-42, 2009.

REDFORD, K. H.; FONSECA, G. A. B. The role of gallery forests in the zoogeography of the Cerrado's non-volant mammalian fauna. *Biotropica*, v.18, n.2, p.126-135, 1986.

RICHARDSON, D. M. *et al.* Riparian vegetation: degradation, alien plant invasions, and restoration prospects. *Journal Diversity and Distributions*, v.13, p.126-139, 2007.

SAMPAIO, M. B.; GUARINO, E. S. G. Efeitos do pastoreio de bovinos na estrutura populacional de plantas em fragmentos de floresta ombrófila mista. *Sociedade de Investigações Florestais (SIF)*, v.31, n.6, p.1035-1046, 2007.

SANCHEZ, M. *et al.* Composição florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v.22, n.1, p.1-26, 1999.

SANTOS, S. F.; SOUZA, A. F. Estrutura populacional de *Syagrus romanzoffiana* em uma floresta ripícola sujeita ao pastejo pelo gado. *Revista Brasileira de Biociências*, v.5, n.1, p.591-593, 2007.

SANTOS, V. E.; SOUZA, A. F.; VIEIRA, M. L. Efeito do pastejo na estrutura da vegetação de uma floresta estacional ripícola. *Revista Brasileira de Biociências*, v.5, n.1, p.171-173, 2007.

SCHULZ, T. T.; LEININGER, W. C. Differences in riparian vegetation structure between grazed areas and exclosures. *Journal of Range Management*, v.43, n.4, p.295-299, 1990.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº42 de 2007. São Paulo (BR), 2007.



SILVA, A. C. *et al.* Influência da estrutura da paisagem sobre a diversidade de fragmentos de floresta aluvial no Sul de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 8., 2007, Florianópolis. Anais... Florianópolis: INPE, 2007. p. 1855-1862.

VAN DER BERG, E; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. *Revista Brasileira de Botânica*, v.23, n.3, p.231-253, 2000.

VIEIRA, D. L. M.; SCARIOT, A. Environmental variables and tree population structures in deci-

duous forests of central Brazil with different levels of logging. *Braz. Arch. Biol. Technol*, v.51, n.2, p.419-431, 2008.

VZZOTTO, V. R.; MARCHEZAN, E.; SEGABINAZZI, T. Efeito do pisoteio bovino em algumas propriedades físicas do solo de várzea. *Ciência Rural*, v.30, n.6, p.965-969, 2000.

WOUDEMBERG, A. M. Grazing impacts on the biodiversity of riparian ecosystems. In: CONFERENCE BIOLOGY AND MANAGEMENT OF SPECIES AND HABITATS AT RISK, 2., 1999, Kamloops. Anais... Kamloops: Ministry of Environmental, University College of the Cariboo, 1999. p. 515-530.