

**EFEITO DE BORDA SOBRE O COMPONENTE ARBÓREO DE UM FRAGMENTO  
DO MORRO DA HARMONIA, MUNICÍPIO DE TEUTÔNIA, RIO GRANDE DO  
SUL, BRASIL**

**EDGE EFFECT ON THE ARBOR COMPONENT OF A FRAGMENT OF THE  
MORRO DE HARMONIA, MUNICIPALITY OF TEUTÔNIA, RIO GRANDE DO  
SUL, BRAZIL**

**Claudionor de Oliveira Silva**

Geógrafo, doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento da  
Univates, RS. Bolsista Capes.

[claudionor.silva@universo.univates.br](mailto:claudionor.silva@universo.univates.br)

**Diana Milena Reina Avila**

Bióloga, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento da  
Univates, RS. Bolsista Capes

[Dianareinaavila@gmail.com](mailto:Dianareinaavila@gmail.com)

**Jonas Bernardes Bica**

Biólogo, Mestre em Ambiente e Desenvolvimento – Univates, RS

[bernardesbica@bol.com.br](mailto:bernardesbica@bol.com.br)

**Marina Schmidt Dalzochio**

Bióloga, Doutora em Biologia, Professora do Programa Pós-Graduação em Ambiente e  
Desenvolvimento da Univates, RS

[mahsdalzochio@gmail.com](mailto:mahsdalzochio@gmail.com)

**Claudete Rempel**

Bióloga, Doutora em Ecologia, Professora do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e  
Desenvolvimento da Univates, RS

[crempel@univates.br](mailto:crempel@univates.br)

**Cristiane Saboia Barros**

Administradora, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e  
Desenvolvimento da Univates, RS

[cristianesaboia@hotmail.com](mailto:cristianesaboia@hotmail.com)

**Cristina de Sousa Fonseca Almeida**

Geógrafa, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento da  
Univates, RS

[crisfonseka@ifto.edu.br](mailto:crisfonseka@ifto.edu.br)

## RESUMO

No Vale do Taquari, grande parte de fragmentos da Mata Atlântica estão localizados em topos de morros, montanhas e encostas. O objetivo do trabalho é comparar a riqueza e quantidade de espécies arbóreas de acordo com a área estratificada e classificada como borda, meio e interior de fragmentos da floresta. Foi realizado o levantamento florístico da vegetação arbórea em parcelas de 100 m<sup>2</sup>, com o DAP (diâmetro a altura do peito), maior ou igual 15 cm. Foram selecionadas três parcelas para cada classe, totalizando, 900 m<sup>2</sup>. Os resultados revelam que a riqueza de espécies aumenta linearmente na medida que o fragmento avança para o interior, porém a abundância ou densidade de indivíduos do componente arbóreo foi maior a área do meio. Nossos resultados comprovam, que a composição arbórea está relacionada a fatores ambientais físicos abióticos como umidade e temperatura e bióticos como a competição entre espécies, estes são acentuados com os efeitos de borda e o grau de intervenção humana em áreas de mata nativa.

**Palavras-chave:** Fragmentação florestal; Espécies vegetais; Famílias; Gênero

## ABSTRACT

In the Vale do Taquari, most of the fragments of the Atlantic Forest are located on hill sides, mountains and slopes. The objective of the work is to compare the diversity and quantity of tree species according to the stratified area and classified as border, middle and interior of fragments of the forest. A floristic survey of tree vegetation was carried out in plots of 100 m<sup>2</sup>, with DAP (diameter at chest height), greater than or equal to 15 cm. Tree plots were selected for each extract, border, middle and interior, totaling 900 m<sup>2</sup>. The results show that the species richness increases linearly as the fragment progresses inland, but the abundance or density of individuals of the tree component was larger in center area. Our results confirm that the tree composition related to abiotic physical environmental factors such as humidity and temperature and biotic factors such as competition, these accentuated with the edge effects and the degree of human intervention in native forest areas.

**Keywords:** Forest fragmentation; Plant species; Families; Genre

## INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica apresenta grande relevância ambiental em razão da sua rica biodiversidade. No entanto esse bioma tem sido constantemente degradado pela ação humana (Santana *et al.* 2018). O retrato da degradação deste bioma é oriundo dos processos de ocupação urbana, da alta densidade demográfica, do modelo de expansão e das práticas agrícolas convencionais, fatores que modificam as condições do ambiente natural, transformando áreas vegetadas contínuas em fragmentos florestais (REMPEL *et al.*, 2015; MALLMANN *et al.*, 2016).

A fragmentação florestal afeta as comunidades biológicas, reduzindo o habitat e aumentando as bordas, reduzindo assim o tamanho das zonas habitáveis (BIANCHI; KERSTEN, 2014). Além disto, como reportam Silva e Schmitt (2015), os efeitos de borda afetam a riqueza e a composição de espécies.

Uma forma de se estudar essas mudanças é observar o padrão de agregação das espécies que, de acordo com Odum (1988), pode ocorrer em resposta a diferenças locais entre habitats. Conhecer os processos que decorrem da fragmentação de habitats, como a criação de

bordas, é fundamental para a elaboração de estratégias de recuperação de fragmentos florestais, as quais forneceriam subsídios para o desenho de reservas (RESTREPO et al., 1999) e medidas preventivas que evitem a extinção de espécies (AGUILAR; GALETTO, 2004).

No Vale do Taquari, grande parte dos fragmentos da Mata Atlântica possíveis de serem acessados, estão localizados em topos de morros, montanhas e encostas. Estes, constituem Áreas de Preservação Permanente (APP's), protegidos, inicialmente, pela Lei Federal 4.771/65 (BRASIL, 1965) e mais recentemente pelo Novo Código Florestal Brasileiro, através da Lei Federal nº12.651/2012 (BRASIL, 2012). Uma das áreas em destaque na região é o Morro da Harmonia, também conhecida como Lagoa da Harmonia. A área fica em propriedade privada e contempla uma área de 120 hectares de formações vegetais secundárias em diferentes estágios de sucessão, podendo-se atribuir tal fato às ações antrópicas, aos cortes seletivos e a agricultura. A vegetação predominante é composta por remanescentes de Floresta Estacional Decidual, havendo também remanescentes de Floresta Ombrófila Mista com Araucária (STEFFENS; WINDISCH, 2007).

A Lagoa da Harmonia encontra-se localizada no município de Teutônia a 12 km do centro da cidade, caracteriza-se como um parque particular, com acesso restrito, utilizado como ferramenta de lazer e entretenimento da população do Vale do Taquari. Como origem da lagoa pode-se considerar a represa da primeira hidrelétrica do município, de propriedade da Cooperativa de Eletricidade Rural Teutônia (Certel) que se desenvolveu e teve seu apogeu das décadas de 1930 a 1950 (HEINRICHS, 2014).

Neste contexto, justifica-se o estudo como forma de compreender em que estágio se dá o processo de substituição da vegetação por uma mata secundária. Visto que a partir da análise de amostra do efeito de borda se consegue analisar os estágios de regeneração e as modificações em que se encontra neste ambiente, onde, entre a borda e as transições até o centro da floresta se verificam as diversidades das espécies arbóreas.

Como objetivo este trabalho busca comparar a riqueza e quantidade de espécies arbóreas de acordo com a área estratificada e classificada como borda, meio e interior de fragmentos da floresta.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Área de estudo**

Este trabalho foi realizado na cidade de Teutônia, localizada no Estado do Rio Grande do Sul, distante da capital Porto Alegre em 115 km, tem como origem a Colônia Alemã de São Leopoldo em primeira expedição ao local em 1858, com emancipação política no ano de 1981 (PREFEITURA MUNICIPAL DE TEUTÔNIA, 2017). No ano de 2016 a população estimada era de 30.518 habitantes, em uma área territorial de 178,460 km<sup>2</sup> como principal fonte de recursos financeiros advindos do setor de serviços, seguidos pela indústria e por fim pela agropecuária (IBGE, 2017).

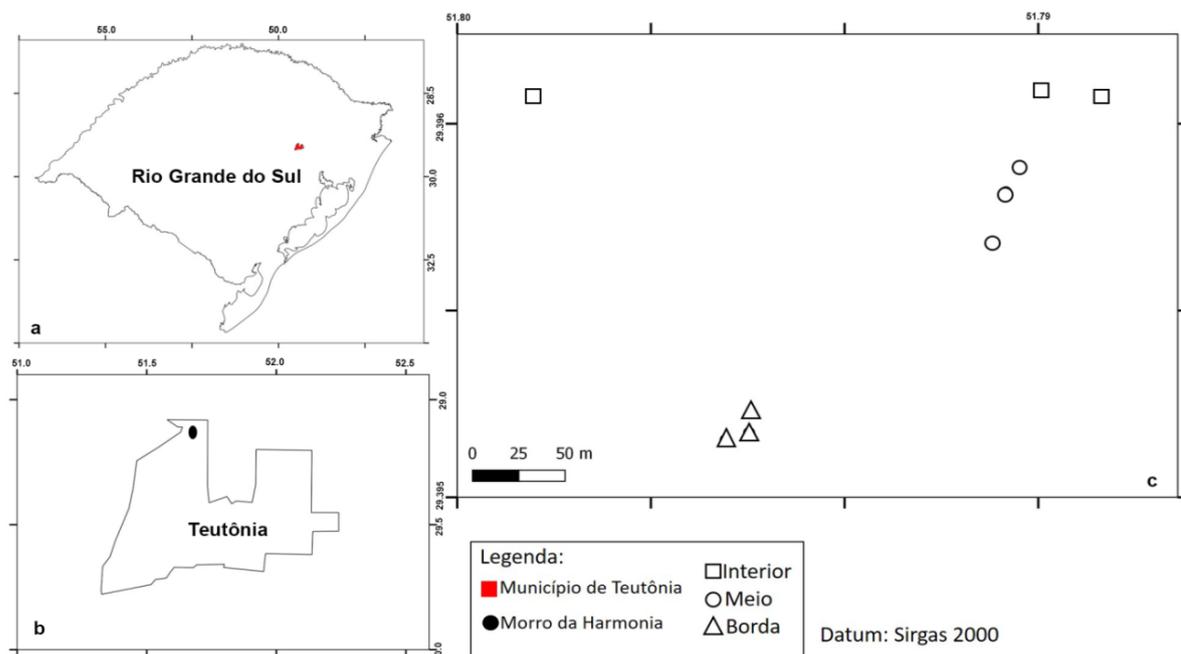
A área em estudo está localizada às margens da Lagoa da Harmonia, município de Teutônia, Rio Grande do Sul, Brasil. A lagoa é cercada por encostas de morros, na sua maioria coberto por vegetação nativa. Constitui uma área de preservação permanente devido a sua declividade e por estar localizado próximo a um corpo de água (MARKUS; FREITAS, 2011), Lei Federal 12.651/2012 (BRASIL, 2012).

Sobre a classificação geomorfológica da região, insere-se a área no Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares, Unidade Geomorfológica Serra Geral, encosta Inferior do Nordeste (JUSTUS *et al.*, 1986). O clima é do tipo Cfa (subtropical), segundo a classificação climática de Köppen (MORENO, 1961).

### **2.2 Coleta de dados**

Foi realizado o levantamento florístico da vegetação arbóreas e arborescentes através de parcelas em quadrantes lineares de 100 m<sup>2</sup>, realizando-se a contagem total dos indivíduos com o DAP (Diâmetro a Altura do Peito) igual ou maior a 15 centímetros e sua posterior identificação até espécie. Foram realizadas três parcelas por classe: três parcelas na borda, três parcelas na porção intermediária e três parcelas no interior do fragmento, totalizando 90 0m<sup>2</sup> de área amostral (Figura 1).

A medição de temperatura e da umidade, bem como a demarcação geográfica foi realizada com o uso GPS, *Garmin Map 64s*, patrimônio da UNIVATES. As medidas de temperatura e de umidade foram realizadas no interior de cada parcela, para não haver interferência entre parcelas.



**Figura 1:** Localização do Município de Teutônia no Rio Grande do Sul e da área de estudo dentro do município.

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo foram amostrados 50 indivíduos, identificados em 13 espécies arbóreas distribuídos em 10 famílias. Cinco espécies ocorrendo na porção correspondente a borda, sete na porção média e nove na porção interior. As espécies *Gochnatia polymorpha* (Cambará) e *Chrysophyllum gonocarpum* (Cerejinha), foram encontradas nas três classes de fragmentos (Tabela 1).

Na porção meia a espécie *Alchornea triplinervia* (Tanheiro) apresentou predominância acentuada de indivíduos (Tabela 1). Esta espécie também foi destaque no estudo realizado por Ariotti, Eichler e Freitas (2016), em um fragmento do componente arbóreo e arborescente, no município de Sério, Rio Grande do Sul. Estudos realizados no vale do Taquari reportam a família Euphorbiaceae como uma das mais representativas na região, sendo destacada nos estudos de Jurinitz e Jarenkow (2003), Markus e Freitas (2011), Brackmann e Freitas (2013), Markus (2014), Lucheta *et al.* (2015), Zerwes (2015) e Rempel *et al.* (2018).

Na porção caracterizada como interior foi registrada a presença de *Ficus luschnathiana* (figueira), uma espécie de especial interesse por ser considerada protegida pelo Código Florestal do Rio Grande do Sul, Lei nº 9.519/1992.

**Tabela 1.** Espécies arbóreas identificadas em fragmentos de mata nativa na reserva Lagoa da Harmonia

Família	Espécie	Nome popular	Número de indivíduos		
			Borda	Meio	Interior
Asteraceae	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	Cambará	2	2	1
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Mart.) Mattos	Ipê-roxo	-	4	-
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Grandiúva	-	1	-
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.	Tanheiro	1	10	-
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Tarumã	-	-	1
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	Canela-ferrugem	-	4	1
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanjouw & Boer	Cincho	-	-	4
	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Figueira	-	-	2
Myrtaceae	<i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand	Araçá-do-mato	1	-	1
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Araçá	-	-	2
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss) Radlk.	Chal-chal	-	1	2
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatá-vermelho	3	-	-
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.	Cerejinha	2	2	3

**Fonte:** Elaborada pelos autores (2017)

Nossos resultados indicam uma diminuição na riqueza de espécies na área da borda em relação a área do meio e do meio em relação a área do interior (Figura 2A). Este resultado foi descrito por Silva e Schmitt (2015), que mencionam a fragmentação de áreas florestais como uma das causas mais generalizadas de perda de biodiversidade, levando inclusive a extinções de espécies locais ou totais.

No que se refere aos fatores físicos analisados neste estudo, verificou-se que a temperatura mais elevada foi registrada na parcela na borda do fragmento, ao passo que a temperatura mais baixa foi registrada na parcela no interior. Mesmo que pequena a variação de temperatura entre borda, médio e interior demonstram que os fatores ambientais podem sim trazer efeitos na representatividade da composição arbórea do fragmento. Obteve-se em cada classe, borda, médio e interior, 20,97°C, 20,73°C e 20,6°C, respectivamente. A mesma variação ocorreu com o registro da umidade relativa do ar, que, na medida que se adentra o fragmento, o ar torna-se mais úmido, refletindo a maior estabilidade do ambiente e a composição do dossel arbóreo mais fechado, reduzindo os fatores climáticos externos de luminosidade, principalmente. Em cada um dos pontos, borda, médio e interior registrou-se que a umidade relativa foi de 50% na borda; na porção média, 51%, e no interior, 52%.

Os aspectos físicos do meio influenciam diretamente a estabilidade dos ambientes naturais. A medida que se adentra em um fragmento florestal é possível notar a influência de tais fatores. A temperatura e a umidade são mais acentuadas nas bordas dos fragmentos, gerando sobre o meio, espécies da fauna e da flora, o efeito de bordas. Os efeitos de borda são áreas onde ocorre uma modificação abrupta da intensidade dos fluxos biológicos em razão da mudança abiótica repentina ocorrida das matrizes para os fragmentos e vice-versa (METZGER, 1999). Para Pires (1995), quanto maior a distância entre as bordas e o interior, maior a proteção das espécies do centro em relação às ameaças externas. Ao analisar os resultados encontrados nas porções consideradas como estágio de borda e meio, é possível verificar uma menor densidade de espécies arbóreas (Figura 2.B). Na porção de borda os fatores de temperatura são mais elevados enquanto a umidade é mais baixa, devido à alta insolação e prevalência dos ventos.

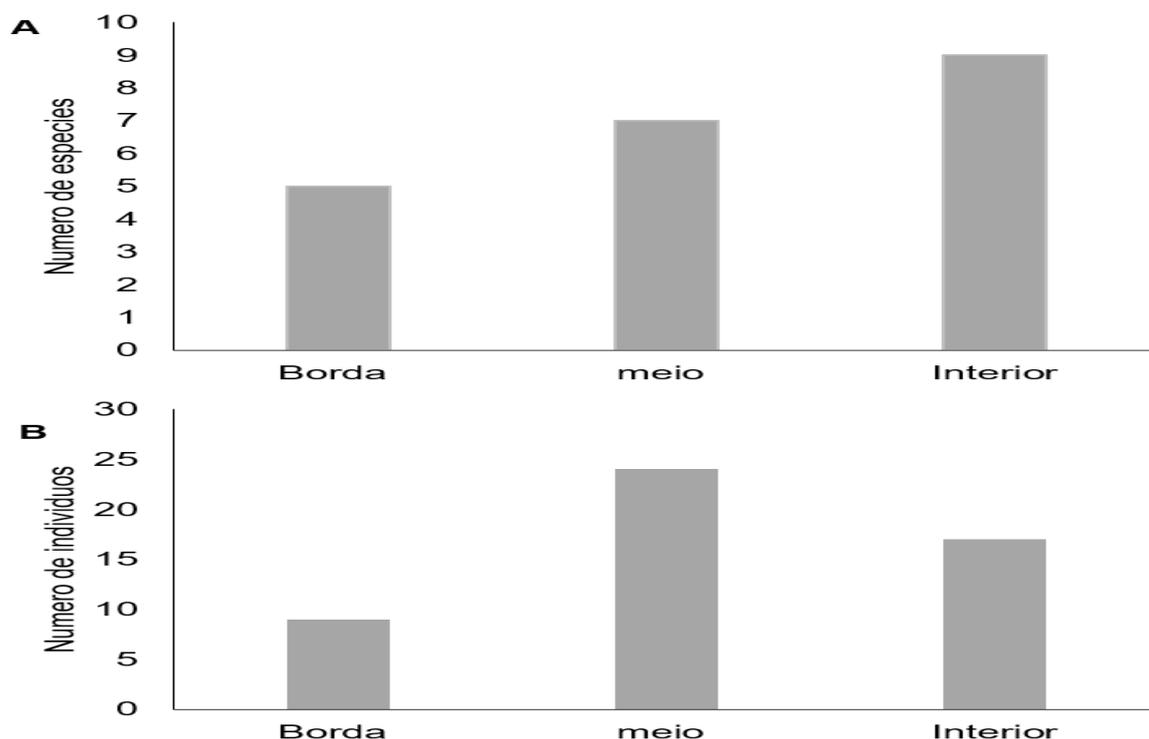
Vale a pena ressaltar que alguns estudos como o de Didhan e Lawton (1999) apontam que as bordas são áreas com maior diversidade de espécies vegetais, porém estes estudos não levam apenas em conta as espécies arbóreas a riqueza de espécies muitas vezes corresponde a espécies em diferentes estágios sucessionais, e riqueza aumenta devido à sobreposição das espécies que ocorrem no interior e as que começam aparecer na borda, sendo mais expostas às perturbações externas. Nesta porção, nas parcelas estudadas foi possível encontrar uma densidade maior de espécies herbáceas e arbustivas. Macdougall e Kellman, (1992) afirmam que as taxas fotossintéticas total nestes ambientes, possui maior produtividade primária, o que

pode comprovar o fato das espécies arbóreas tenham maior competição e reduzindo assim a possibilidade de sucesso no seu desenvolvimento.

A porção caracterizada como estágio médio apresenta dados do meio físico intermediários em relação aos pontos da borda e do interior. Para esta porção dos fragmentos foi possível visualizar a ocorrência significativa de *Bambus avulgaris* (Poaceae) dentre as características procuradas pela espécie estão que priorizam um ambiente mais úmido, água corrente e luz. No que se refere a abundância e dominância das espécies arbóreas, esta porção apresentou o que se pode caracterizar como maior estresse biológico para espécies arbóreas (Figura 2B). A maior densidade de espécies arbóreas, 0,08 ind./m<sup>2</sup>, pode significar uma estabilidade microclimática mais interessante para o desenvolvimento das espécies secundárias iniciais em detrimento as espécies herbáceas e arborescentes. Por outro lado, pode representar a maior competição pelo fato desta porção representar uma transição entre um ambiente mais equilibrado, no que refere a estabilidade microclimática, entre o interior e a borda. Por último, observa-se no ambiente caracterizado como interior do fragmento, uma densidade de espécies menor em relação ao estágio médio.

Nosso estudo traz informações relevantes para o entendimento da ecologia vegetal em fragmentos e o efeito da borda sobre a diversidade arbórea. Tanto o microclima quanto a diversidade vegetal são nitidamente diferentes entre a borda, o meio e o interior do fragmento. Espécies encontradas na borda são mais tolerantes e competitivas que as demais facilitando sua disseminação.

Comparativamente com as parcelas do meio, foram encontradas a maior variedade de espécies para o interior da floresta, o qual se encontra em estado mais avançado de amadurecimento. Refletindo-se com isso que um núcleo preservado pode manter uma sustentabilidade maior para este fragmento.



**Figura 2:** Distribuição das espécies arbóreas identificadas em fragmentos de mata nativa na reserva Lagoa da Harmonia. **A.** Riqueza **B.** Abundância.  
Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Os resultados obtidos neste estudo, aliados com mais estudos na região, são bons preditores de eventos associados à fragmentação e como a expansão de atividades que aumentam a ruptura florestal pode influenciar a biodiversidade local.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados comprovam que os fatores ambientais estão associados a composição florística de fragmentos nativos preservados na formação Floresta Estacional Decidual. Pode-se notar que a porção da borda os fatores abióticos são mais acentuados, com maior estresse microclimático. Nesta porção a temperatura é mais elevada e a umidade mais baixa, em relação às demais.

Na porção intermediária nota-se uma competição mais acentuada de espécies e espécimes, em relação à borda e ao interior do fragmento, o que se reflete na densidade de indivíduos por m<sup>2</sup>. Mesmo que a borda apresente maior possibilidade de luminosidade, o fator umidade mais elevado, possibilita o desenvolvimento de maior competição de espécies arbóreas e arbóreas nesta porção. Os dados de borda e porção intermediária refletem-se

opostos ao que ocorre no interior do fragmento, onde a riqueza é moderadamente maior e a abundancia mais homogênea, em relação às outras áreas.

No que se refere aos fatores abióticos é possível observar, mesmo que sensivelmente, que a comunidade do interior do fragmento possibilita que fatores como ventos e luminosidade sejam reduzidos, refletindo assim, em uma umidade relativa do ar mais elevada e menor temperatura.

Mesmo que a amostragem seja pequena, ela pode ser considerada significativa, pois reflete uma variação ambiental marcadamente comprovada na flora arborescente e arbórea. Espera-se que este trabalho norteie e possibilite que outras pesquisas associadas ao conforto térmico e estabilidade de populações vegetais sejam realizados, potencializado o uso e ocupação do solo sem detrimento das áreas verdes naturais.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## REFERÊNCIAS

AGUILAR, R.; GALLETTO, L. Effects of forest fragmentation on male and female reproductive success in *Cestrum parqui* (Solanaceae). **O ecologia**. v.138, n.4, p.513-520, 2004.

ARIOTTI, A. P.; EICHLER, F. E.; FREITAS, E. M. Estrutura do componente arbóreo e arborescente de um fragmento urbano no município de Sério, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Florestal**. Santa Maria. v. 26, n. 3, p. 687-698, jul.-set, 2016.

BRACKMANN, C. E.; FREITAS, E. M. Florística arbórea e arbustiva de um fragmento de Mata Ciliar do arroio Boa Vista, Teutônia, RS, Brasil. **Hoehnea [online]**. vol. 40, n.2, p.365-372, 2013.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Código Florestal Brasileiro. Diário Oficial, Brasília, 25 maio 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm)>. Acesso em: 24.jul.2017.

BRASIL. IBGE. **Cidades**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=432145>>. Acesso em: 24 de julho de 2017.

BRASIL. Ministério do Meio ambiente. **Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o novo Código Florestal. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm)>. Acesso em: 24/07/2017.

DIDHAN, R. K.; LAWTON, J. H. Edge structure determines the magnitude of changes in microclimate and vegetation structure in tropical forest fragments. **Biotropica**. v. 31, p.17-30, 1999.

HEINRICHES, E. L. **A ideia de modernização a partir da energia elétrica na vila de Teutônia-RS nos anos 1950**. Monografia (Graduação em História) – Centro Universitário UNIVATES, Lajeado. 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10737/699>>. Acesso em: 24.jul.2017.

JURINITZ, C. F.; JARENKOW, J. A. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**. São Paulo, v. 26, n. 4, p.475-487, 2003.

JUSTUS J.O.; MACHADO M.L.A. & FRANCO M.S.M. Geomorfologia. In: IBGE (ed), **Levantamento de Recursos Naturais** (33). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, p. 313-404, 1986.

BIANCHI, J. S.; KERSTEN, R. D. A. Edge effect on vascular epiphytes in a subtropical Atlantic Forest. **Acta Botanica Brasilica** 28(1): 120-126, 2014.

LUCHETA, F. et al. 2015. Estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta ribeirinha do rio Taquari, Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 70(2)343-355, 2015.

MACDOUGALL, A.; KELLMAN, M. The understory light regime and patterns of tree seedlings in tropical riparian forest patches. *Journal of Biogeography*, v.19, p. 667-675, 1992.

MALUF MARKUS, E. **Estrutura arbórea da mata ciliar como indicador ambiental em propriedades leiteiras com floresta estacional decidual**. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) – Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Taquari-Univates. 2014.

MARKUS, E.; FREITAS, E. M. In: Florística arbórea de uma porção de mata de encosta do Morro da Harmonia, Teutônia, Rio Grande do Sul, Brasil. In: **Pesquisas Botânica**. p. 263-272, 2011.

METZGER, J. P. Estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica. In: Academia Brasileira de Ciências, 71, **Anais...** p. 445 - 463, 1999.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Seção de Geografia. Secretaria da Agricultura. Porto Alegre, 1961. 42p.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 434p.

PIRES, J. S. R. **Análise Ambiental Voltada ao Planejamento e Gerenciamento do Ambiente Rural: abordagem metodológica aplicada ao município de Luiz Antônio – SP**. Tese de (Doutorado), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1995.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TEUTÔNIA. Disponível em:  
<<http://www.teutonia.com.br>>. Acesso em 24.jul. 2017.

REMPEL, C.; ECKHARDT, R. R.; MARKUS, E.; CYRNE, C. C. S.; PÉRICO, E. **Urbanidade, produção agrícola e conservação ambiental - estudo de caso na região do Vale do Taquari/RS/Brasil**. Holos (Natal. Online), v. 1, p. 87-98, 2015.

In: \_\_\_\_\_. MORAS, A. P. B.; BICA, J. B.; HERRMANN, M. F. Flora arbórea e arborescente de áreas de preservação permanente em propriedades rurais produtoras de leite no Vale do Taquari, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas Botânica**. v. 71, p. 29-45, 2018.

RESTREPO, C.; GOMEZ, N.; HEREDIAS, S. Anthropogenic edges, treefall gaps, and fruit frugivore interactions in a neotropical montane forest. **Ecology**. v.80, n.2, p.668-685, 1999.

SANTANA, S. H. C. D.; SILVA, E. R. A. C.; LAURENTINO, M. L. S.; MELO, J. G. D. S.; GALVÍNCIO, J. D. Identificação dos índices de vegetação com melhores respostas espectrais para a Mata Atlântica na cidade de São Paulo-SP. **Journal of Environmental Analysis and Progress**. v. 03, n°2: 200-209, 2018.

SILVA, V. L.; SCHMITT, J. L. The effects of fragmentation on Araucaria forest: analysis of the fern and lycophyte communities at sites subject to different edge conditions. **Acta Botanica Brasilica**, v. 29, p. 223-230, 2015.

STEFFENS, C.; WINDISCH, P.G. Diversidade e formas de vida de pteridófitas no Morro da Harmonia em Teutônia - RS, Brasil. **Pesquisas Botânicas**. n.58, p.375-382 São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas, 2007.

ZERWES, C. M. **Estrato arbóreo de fragmentos de floresta estacional decidual submontana em propriedades produtoras de leite: uso de dados fitossociológicos para diagnóstico de sustentabilidade**. Dissertação, 2015. (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) – Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento da Universidade do vale do Taquari UNIVATES.

Recebido para publicação em:  
**18 / 12 / 2018**

Aceito para publicação em:  
**25 / 01 / 2019**