

## ANÁLISE ESTRUTURAL DA COMUNIDADE ARBÓREA DA MATA CILIAR DE TRÊS CURSOS D'ÁGUA EM PROPRIEDADES PRODUTORAS DE LEITE DO VALE DO TAQUARI, RS

*Eloísa Markus<sup>1</sup>  
Ana Paula de Borba Morás<sup>2</sup>  
Elisete Maria de Freitas<sup>3</sup>  
Claudete Rempel<sup>4</sup>*

*Recebido em 15.02.2018; Aceito 17.04.2018*

### ABSTRACT:

The riparian forests are important permanent preservation areas (PPA's), because they contribute to the preservation of water resources, biodiversity, ensuring the maintenance of environmental balance in different spheres. But these areas are being used for different anthropic purposes, causing its degradation. The aim of this study was to know the structure of the tree community of three PPA's of water courses in dairy farming properties of different municipalities of the Vale do Taquari, Rio Grande do Sul. The phytosociological survey was carried out in the three fragments, denominated Area I (AI), Area II (AII) and Area III (AIII) through the distribution of sampling units (SU's) with 144 square meters (sq m.) every five meters, on both banks of the water course with tree cover. In the fragments AI, AII e AIII, 23, 43 and 58 species, and 14, 21 and 24 families were sampled, respectively. The Shannon index and the Pielou equality (J') were 1.96 nats.ind-1 and 0.63 in AI, 3.12 nats.ind-1 and 0.83 in AII and 3.05 nats.ind-1 and 0.75 in AIII. The Area I presented low diversity index and the dominance of a species, in the Area II a high number of individuals of alien species were registered, and the Area III showed to be the most preserved, with a low number of alien species and a higher index of diversity. The grazing pressure and the cattle trampling can, in the long run, influence the decrease of diversity in all areas, since the richness found in these fragments is lower than in other studies carried out in this state.

**Key-words:** Permanent preservation areas, phytosociological survey, Seasonal Deciduous Forest, alien species.

### RESUMO:

As matas ciliares constituem importantes áreas de preservação permanente (APP), pois contribuem para a preservação dos recursos hídricos, da biodiversidade, garantindo a manutenção do equilíbrio ambiental em diferentes esferas. Porém, estas áreas vêm sendo degradadas pelo uso antrópico para diferentes finalidades. Este estudo teve por objetivo conhecer a estrutura da comunidade arbórea de três APP de cursos d'água em

1 Mestre em Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade do Vale do Taquari – Univates, [eloisamarkus@gmail.com](mailto:eloisamarkus@gmail.com)

2 Acadêmica de Ciências Biológicas, Bacharelado e Bolsista de Iniciação Científica da Universidade do Vale do Taquari – Univates. [ana.moras@univates.br](mailto:ana.moras@univates.br)

3 Doutora em Botânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Docente da Universidade do Vale do Taquari – Univates, [elicafu@univates.br](mailto:elicafu@univates.br)

4 Doutora em Ecologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Docente da Universidade do Vale do Taquari – Univates. [crempel@univates.br](mailto:crempel@univates.br)

propriedades produtoras de leite de diferentes municípios do Vale do Taquari, Rio Grande do Sul. O levantamento fitossociológico foi realizado nos três fragmentos, denominados Área I (AI), Área II (AII) e Área III (AIII) através da distribuição de unidades amostrais (UA's) de 144 m<sup>2</sup> a cada cinco metros, em ambas margens do curso d'água com cobertura arbórea. Nos fragmentos AI, AII e AIII foram amostrados, respectivamente, 23, 43 e 58 espécies, e 14, 21 e 24 famílias. O índice de Shannon e a equabilidade de Pielou foram 1,96 nats.ind-1 e 0,63 em AI, 3,12 nats.ind-1 e 0,83 em AII e 3,05 nats.ind-1 e 0,75 em AIII. A Área I apresentou baixos índices de diversidade e dominância de uma espécie, na Área II registrou-se um elevado número de indivíduos de espécies exóticas e a Área III demonstrou ser a mais preservada, com baixo número de espécies exóticas e maior índice de diversidade. A pressão de pastejo e o pisoteio do gado podem, com o tempo, influenciar na diminuição da diversidade em todas as áreas, uma vez que a riqueza encontrada nos fragmentos é menor que em outros estudos realizados no Estado.

**Palavras-chave:** Áreas de preservação permanente, levantamento fitossociológico, Floresta Estacional Decidual, espécies exóticas.

## INTRODUÇÃO

As diferentes formações vegetais nativas sofrem constantes alterações devido a fatores antrópicos e naturais. A cultura e as políticas públicas, em determinados momentos da história, influenciaram na modificação do ambiente natural através do uso da terra para cultivos, lavouras, e da extração de bens naturais para consumo próprio ou venda. Apesar disso, especialmente na última década, as preocupações com os impactos ambientais oriundos de atividades agrícolas assumiram maiores dimensões. Esses impactos podem ser expressos pelo aumento da fragmentação florestal, redução da diversidade biológica, contaminação e assoreamento dos mananciais (Marques; Skorupa; Ferraz, 2003), pois com a constante demanda por produções agropecuárias, o produtor é induzido a aumentar suas áreas de ocupação além dos limites, utilizando as APP para lavoura ou pastagem, contaminando tanto solo quanto curso hídrico locais.

As constantes discussões ambientais tendem a estabelecer grupos específicos como responsáveis pelos problemas gerados pelo homem. Dentre estes grupos, o produtor rural, pelas atividades exercidas na agricultura ou pecuária, é citado como um dos culpados pela progressiva deterioração do meio (Ribeiro; Brites; Junqueira, 2006). No Rio Grande do Sul, na região do Vale do Taquari, RS, a atividade leiteira possui destaque econômico e social, sendo uma das formas de renda de diversos pequenos produtores rurais desta região (IBGE, 2012).

A análise da sustentabilidade ambiental em propriedades leiteiras do município de Arroio do Meio, RS, realizado por Rempel *et al.* (2012) mostrou que, dentre nove parâmetros avaliados, a presença e a forma de utilização das Áreas de Preservação Permanente (APP) foi classificada como péssima numa escala de cinco níveis, que variou de péssima até excelente, sendo que os problemas mais comuns foram instalação de benfeitorias e realização de outras atividades antrópicas.

Por APP entende-se, conforme Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Brasil, 2012), que são áreas que exercem a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger os solos e assegurar o bem-estar das populações humanas. As matas ciliares ou formações ribeirinhas estão incluídas nas APP e constituem, do ponto de vista ecológico, corredores extremamente importantes para a dispersão vegetal e para o movimento da fauna ao longo da paisagem (Lima; Zakia, 2001), sendo fundamentais para que haja o equilíbrio ecológico. Em inúmeros casos, esses benefícios, são incompatíveis sob o ponto de vista do produtor rural em relação às atividades produtivas.

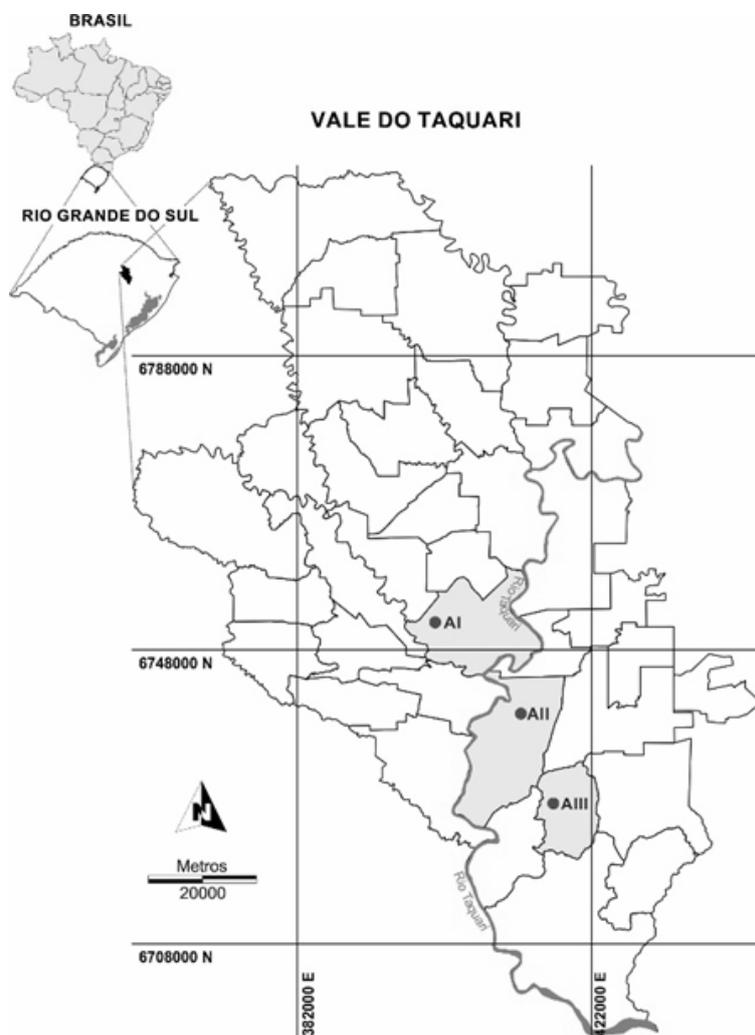
Desta forma, mesmo sendo inquestionável a sua importância, elas não foram poupadas da destruição (Rodrigues; Nave, 2001).

Diante da degradação dessas zonas ripárias, é fundamental conhecer a estrutura da comunidade arbórea de fragmentos remanescentes destas formações ciliares nas propriedades rurais com o intuito de obter informações quanto ao real estado de conservação e de embasar futuros projetos que visem a sua recuperação. Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar a estrutura da comunidade arbórea de três fragmentos de mata ciliar de cursos d'água de três propriedades leiteiras inseridas na Floresta Estacional Decidua do Bioma Mata Atlântica, no Vale do Taquari, RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O estudo foi realizado em Áreas de Preservação Permanente (APP) de cursos d'água de três diferentes propriedades leiteiras do Vale do Taquari, na região da Depressão Central do RS (Figura 1), com vegetação secundária (Brasil, 1994) pertencente à formação fitoecológica da Floresta Estacional Decidua Submontana (Leite, 2002) do Bioma Mata Atlântica.



Fonte: Mapa elaborado por Stoll e Eckhardt (2014).

**Figura 1.** Localização das áreas de estudo em três municípios da região do Vale do Taquari, Rio Grande do Sul, Brasil.

### Levantamento florístico

As propriedades leiteiras estudadas pertencem a diferentes municípios e possuem área e produção de leite diária distinta. A menor propriedade, com 13,2 hectares de área e produção média diária de 250 litros de leite, foi nomeada no estudo como Área I (AI). A propriedade mediana, com 31,1 hectares de área e produção média diária de 440 litros de leite, foi nomeada como Área II (AII), enquanto que a maior propriedade, com 60 hectares de área e produção média diária de 2.500 litros, foi nomeada como Área III (AIII). O tamanho das áreas com vegetação arbórea nas APP analisadas foi diferente, mesmo que os cursos d'água tivessem largura semelhante, com largura máxima próxima de três metros. A Área I possui declividade moderadamente ondulada e solo Neossolo Litólico. Na Área II a declividade foi classificada como plano a suave ondulado com solo Argiloso Vermelho. Já a Área III apresenta declividade plana a moderadamente ondulado com solo do tipo Neossolo Litólico (EMBRAPA, 2014). O gado tem acesso livre à APP nas três áreas de estudo, atuando na compactação do solo e no controle da regeneração da vegetação como consequências do pisoteio.

De acordo com Köppen (Peel, 2007), o clima no Vale do Taquari é classificado em "Cf" ou temperado úmido, apresentando a variedade "Cfa" ou subtropical na maioria das regiões.

O trabalho de campo consistiu no levantamento fitossociológico da comunidade arbórea das APP de cursos d'água, realizado através do método de amostragem por unidades amostrais (UA's) do tipo parcelas com 12 x 12 metros (144 m<sup>2</sup>), distribuídas a cada cinco metros ao longo de cada uma das margens do curso d'água. Toda a largura da APP (30 metros em cada lado do curso d'água) foi amostrada integralmente quando a presença de indivíduos arbóreos formava uma copa contínua. Na AI foram distribuídas 20 UA's, totalizando 2.880 m<sup>2</sup> de área amostrada. Na AII foram 21 UA's, correspondendo a 3.024 m<sup>2</sup> de área amostrada e, na AIII foram 35 UA's, totalizando uma amostragem de 5.040 m<sup>2</sup>.

Em cada unidade amostral foram obtidos os dados dendrométricos (circunferência à altura do peito – CAP e altura, esta por estimativa visual) de todos os indivíduos de espécies arbóreas e arborescentes com CAP igual ou superior a 15 cm. No caso dos espécimes com mais de um fuste, foi considerada cada uma das medidas, anotadas separadamente, para efetuar o cálculo de área basal do indivíduo. As árvores mortas enquadradas no critério mínimo de inclusão foram registradas, mas excluídas da análise fitossociológica.

Foi realizada a coleta de material botânico das espécies que não puderam ser identificadas *in loco* e de todas as espécies em estágio fértil. O material coletado foi desidratado e herborizado para posterior identificação com o uso de bibliografias específicas (Sobral *et al.*, 2013) e de consulta a especialistas. As exsicatas obtidas a partir do material fértil foram depositadas no Herbário HVAT (Herbário do Vale do Taquari) do Museu de Ciências Naturais da UNIVATES. Para a definição das famílias botânicas seguiu-se a Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV 2016). Os nomes científicos das espécies nativas foram conferidos na Lista de Espécies da Flora do Brasil (2014) e as espécies exóticas seguiram a nomenclatura do Missouri Botanical Garden (Tropicos Org., 2014).

A partir da identificação e dos registros dendrométricos das espécies arbóreas encontradas nas áreas de estudo, foram definidos, para cada espécie, os parâmetros fitossociológicos de frequência, densidade e dominância, absolutas e relativas, e Índice de Valor de Importância (Müller-Dombois; Elleberg, 1974). A diversidade foi estimada através do índice de Shannon (H') e a equabilidade pelo índice de Pielou (J') (Kent; Coker, 1992).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Florística

O número de espécies registrado para as três áreas foi distinto. Na área I foram 23 espécies, 21 gêneros e 14 famílias botânicas (Tabela 1), das quais, duas espécies de diferentes famílias eram exóticas. Na área II foram registradas 35 espécies nativas e oito exóticas, distribuídas em 36 gêneros e 21 famílias botânicas (Tabela 2), enquanto que na área III foram 58 espécies, pertencentes a 45 gêneros e 24 famílias botânicas (Tabela 3). O maior número de espécies na área II, em relação à área I, foi acompanhado pelo aumento no número de espécies exóticas. Já a área III, com maior registro de espécies, apresentou apenas cinco indivíduos exóticos pertencentes a uma única espécie (*Citrus* sp.).

Algumas espécies exóticas registradas possuem grande valor de importância, como *Hovenia dulcis* (Uva-do-japão), que é considerada uma das principais espécies invasoras de Floresta Ombrófila Mista e Estacional Semidecidual no Brasil (Zeni; Ziller, 2011). O *Eucalyptus* sp. (Eucalipto), apesar de não ser considerado invasor, é muito utilizado para silvicultura em áreas rurais devido às diversas utilidades físicas que possui, como lenha, madeira em toras e para movelaria (EMBRAPA, sd), porém, sua implantação no meio nativo resultou em mudanças estruturais na fitofisionomia e paisagem natural, conforme estudos feitos por Franklin *et al.* (2002).

Ao comparar os resultados obtidos com outros estudos, constata-se baixa riqueza florística na área I, embora esses não tenham sido realizados em pequenas propriedades rurais e nem mesmo em fragmentos menores como o do presente estudo. É o caso do estudo realizado por Jurinitz e Jarenkow (2003) que, ao avaliarem o componente arbóreo com diâmetro à altura do peito superior a 5,0 cm em uma área amostral de um hectare na Serra do Sudeste, RS, registraram 69 espécies e 34 famílias. Ou ainda, do estudo de Hack *et al.* (2005) em que registraram 54 espécies arbóreas e 28 famílias botânicas em uma área amostral de 14.000 m<sup>2</sup> de um fragmento de Floresta Estacional Decidual no município de Jaguari, RS. Outros estudos registraram número de espécies semelhante ao do presente estudo (Marchi; Jarenkow, 2008; Callegaro *et al.*, 2012a; Dorneles *et al.*, 2013). A baixa diversidade na área I está, possivelmente, relacionada à predominância de uma espécie em relação às demais (*Annona neosalicifolia*), vinculada ao fato de que a presença constante do gado pode aumentar a compactação e modificar a cobertura do solo, influenciando negativamente na germinação de sementes (Sampaio; Guarino, 2007). Ou ainda, pode ter sido consequência da remoção de indivíduos de espécies de interesse econômico, iniciada com a ocupação da propriedade e instalação de benfeitorias, tendo em vista que a presença das espécies exóticas foi reduzida e não indica apresentar comportamento invasor. Tal situação foi muito diferente na área II devido ao aumento no número de espécies, onde foram registradas oito exóticas, das quais quatro apresentaram elevado número de indivíduos e ficaram entre as espécies de maior valor de importância (IVI).

Teixeira *et al.* (2014), em uma estreita faixa de floresta ribeirinha, e Lucheta *et al.* (2015), em um fragmento de maior extensão em largura, na mesma bacia hidrográfica do presente estudo e, desta vez, sem a influência do gado, registraram 39 (uma exótica) e 62 espécies (seis exóticas), respectivamente. Apesar de a área III ter apresentado maior número de espécies, este ainda foi inferior aos estudos já citados e a outros realizados em formações ribeirinhas do Estado do RS sem influência do gado, como Jacomassa (2010) (S=89), Scipioni *et al.* (2011) (S=79) e Markus e Freitas (2011) (S=71).

Ao comparar as áreas das propriedades e suas produções diárias de leite, constatou-se que na AI a capacidade de leite é de 18 litros por hectare por dia, na AII é menor, de 14 litros por hectare por dia, e na AIII é de 41 litros por hectare por dia, cálculo

realizado dividindo a área da propriedade pela produção diária de leite. A área I tem menor tamanho e maior produção adquirida, sendo provável um maior número de vacas ordenhadas que na área II. De acordo com Maia *et al.* (2013), o crescimento na produção leiteira depende de duas variáveis, em que a principal é quanto maior o número de vacas ordenhadas, maior é a produção de leite, e a segunda está relacionada à produtividade do rebanho.

Com essa característica, os animais da área I possuem menor extensão da APP para se deslocar, acarretando no pisoteio mais centralizado, por isso há a dominância de uma espécie somente, e a riqueza da flora é baixa. Já na área II há uma menor produção de leite por hectare devido ao menor número de vacas ordenhadas. Sendo assim, pela área ser maior que na área I, o pisoteio ocorre de forma mais espalhada, por menos animais, possibilitando as espécies da flora de proliferar na APP, aumentando a riqueza da estrutura comunitária arbórea. Na área III constatou-se a maior produção de leite por hectare e maior área da propriedade. Com essa extensa disponibilidade de espaço, os animais, mesmo que em maior número, também não provocam o pisoteio centralizado, pois a área é extensa para o rebanho percorrer a fim de satisfazer a dessedentação animal.

ÁREA I: As famílias que apresentaram maior riqueza foram Fabaceae com quatro espécies (17,4%), Myrtaceae com três (13,4%), quatro famílias foram representadas por duas espécies e oito famílias por apenas uma. Fabaceae e Myrtaceae também foram as famílias com maior riqueza para trabalhos realizados em florestas estacionais (Jarenkow; Waechter, 2001; Scipioni *et al.* 2011) e matas ciliares do Rio Grande do Sul (Jacomassa, 2010; Brackman; Freitas, 2013).

ÁREA II: As famílias com maior riqueza foram Myrtaceae e Fabaceae com sete (16,28%) e cinco espécies (11,63%), respectivamente. Quatro famílias foram representadas por três e duas espécies e, onze famílias por apenas uma espécie. As duas famílias que se destacaram foram as mesmas registradas por Budke *et al.* (2004); Lindenmeier e Budke (2006) e Markus e Freitas (2011) em formações florestais do RS.

ÁREA III: A riqueza de espécies (58) registrada para o estudo pode ser considerada elevada para este tipo de formação no Estado, sendo a mesma riqueza registrada para Budke *et al.* (2004) em Santa Maria. Já Jurinitz e Jarenkow (2003) (S=69), Jacomassa (2010) (S=89), Scipioni *et al.* (2011) (S=79) e Markus e Freitas (2011) (S=71), que também realizaram trabalhos no Estado do RS com este mesmo tipo de formação, registraram valores superiores aos encontrados na área deste estudo.

A presença da espécie exótica *Citrus* sp. não alterou o resultado referente às cinco famílias com maior riqueza florística. Lauraceae foi representada por sete espécies, Euphorbiaceae por seis, Fabaceae e Meliaceae por cinco e Salicaceae por quatro espécies. Diferente de outros trabalhos, Myrtaceae não esteve entre as espécies com maior riqueza. Em relação aos outros estudos realizados no Estado, nenhum deles cita Lauraceae como família de maior riqueza florística, sendo registrada na segunda posição numa Floresta Madura de Santa Tereza (Vaccaro; Longhi; Brena, 1999).

Dentre as espécies registradas no estudo, apenas *Myrocarpus frondosus*, localizada na área I, encontra-se na lista das Espécies Ameaçadas de Extinção do Rio Grande do Sul, estando na categoria "Vulnerável" (Rio Grande Do Sul, 2014). A espécie foi registrada em outros estudos da mata ribeirinha da mesma bacia hidrográfica (Teixeira *et al.*, 2014; Lucheta *et al.*, 2015), indicando ser uma espécie característica de formações ribeirinhas.

Nas áreas I e II foi registrada a presença da espécie *Ficus adhatodifolia* Schott, que é imune ao corte. Esta denominação é dada a espécies com grau de importância científica, cultural, ou por sua condição de localidade e raridade, tornando o Poder Público responsável por designar as espécies que se enquadram nessas características (Rio Grande Do Sul, 1992).

## PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

### Área I

Na AI foram amostrados 231 indivíduos vivos e um morto em pé. As famílias que tiveram maior representatividade em número de indivíduos foram Annonaceae (Tabela 1), com 130 indivíduos (56,28%), sendo a maioria da mesma espécie, e Fabaceae com 54 indivíduos (23,28%). Esta família não está citada na literatura com tamanha representatividade para áreas de florestas estacionais no RS, sendo, provavelmente, resultado da ação antrópica, principalmente por se tratar de apenas duas espécies.

**TABELA 1.** Parâmetros fitossociológicos estimados para as espécies arbóreas em um fragmento florestal de mata ciliar (Área I), em ordem decrescente de valor de importância (IVI). (NI= número de indivíduos, DA=densidade absoluta, DoA=dominância absoluta, FA= frequência absoluta).

Espécies	Família	NI	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	FA (%)	IVI
<i>Annona neosalicifolia</i> H. Rainer	Annonaceae	115	399,31	7,01	90	35,28
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	28	97,22	1,66	55	11,34
<i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H. Rainer	Annonaceae	15	52,08	1,27	45	8,01
<i>Strychnos brasiliensis</i> Mart.	Loganiaceae	14	48,61	1,05	35	6,66
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	15	52,08	1,45	15	5,72
<i>Ficus adhatodifolia</i> Schott in Spreng. (IMUNE AO CORTE)	Moraceae	2	6,94	2,58	5	4,76
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	5	17,36	1,61	15	4,52
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Sapindaceae	5	17,36	0,49	20	3,19
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão (VULNERÁVEL)	Fabaceae	5	17,36	1,00	10	3,14
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb. (EXÓTICA)	Rhamnaceae	2	6,94	0,88	10	2,53
<i>Citrus</i> sp. (EXÓTICA)	Rutaceae	5	17,36	0,16	15	2,25
<i>Banara tomentosa</i> Clos	Salicaceae	2	6,94	0,31	10	1,63
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottshling & J.S. Mill	Boraginaceae	2	6,94	0,50	5	1,50
<i>Dasyphyllum spinescens</i> (Less.) Cabrera	Asteraceae	3	10,42	0,41	5	1,50
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Cannabaceae	3	10,42	0,03	10	1,33
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	2	6,94	0,09	10	1,29
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	1	3,47	0,23	5	0,94
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O. Berg.	Myrtaceae	1	3,47	0,17	5	0,85
<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	Fabaceae	2	6,94	0,08	5	0,84
<i>Calyptanthus concinna</i> DC.	Myrtaceae	1	3,47	0,12	5	0,77
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Myrtaceae	1	3,47	0,07	5	0,68
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	Ebenaceae	1	3,47	0,05	5	0,65
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	1	3,47	0,04	5	0,63

A densidade absoluta total estimada para a AI foi de 805,26 ind.ha<sup>-1</sup>. Em relação às espécies amostradas, *Annona neosalicifolia* apresentou o maior número de indivíduos e de densidade absoluta, sendo seguida por *Bauhinia forficata* com número de indivíduos e de densidade absoluta inferiores. O número de indivíduos amostrados de *Annona neosalicifolia* correspondeu a 49,8% do total de indivíduos de todas as espécies amostrados na área toda. Esta elevada diferença no número de indivíduos foi demonstrada através do baixo valor da equabilidade de Pielou (J = 0,63).

As duas espécies com maior densidade absoluta foram *Annona rugulosa* e *Cupania vernalis* com o mesmo valor para ambas. Estas espécies foram responsáveis por 74,89% da densidade absoluta registrada para a área. *Annona neosalicifolia* foi a segunda

espécie com destaque para o valor de densidade no estudo realizado por Teixeira *et al.* (2014) em mata ciliar no município de Colinas, RS, na mesma bacia hidrográfica do presente estudo. Já *Cupania vernalis* apresentou a maior densidade absoluta em uma floresta secundária de Santa Maria, RS (Vaccaro; Longhi; Brena, 1999).

*Annona neosalicifolia* também apresentou o maior Índice de Valor de Importância e de frequência. Esta, assim como nos valores de densidade, foi seguida por *Bauhinia forficata*. A dominância total foi estimada em 21,27 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. As espécies com maior área basal e, portanto, maior dominância foram *Annona neosalicifolia*, *Ficus adhatodifolia* e *Bauhinia forficata*, respectivamente. Neste parâmetro, a espécie *Bauhinia forficata* não ocupou a segunda posição devido aos baixos valores de CAP, enquanto que *Ficus adhatodifolia* apresentou significativa área basal, apesar de estar representada por apenas dois indivíduos.

Os valores do índice de Shannon (H'=1,96 nats.ind.<sup>-1</sup>) e da equabilidade de Pielou (J=0,63) demonstraram a baixa diversidade no fragmento em relação a outros trabalhos realizados no Estado (Budke *et al.*, 2004; Callegaro *et al.*, 2012a 2012b; Dorneles *et al.*, 2013), sendo superior somente quando comparado ao valor de J registrado por Jarenkow e Waechter (2001) (J=0,56) em uma mata de encosta na Floresta Estacional, cidade de Vale do Sol, RS. Outros estudos, como os de Longhi *et al.* (1999), Lindenmaier e Budke (2006) e Callegaro *et al.* (2012a), em fragmentos florestais de áreas rurais nos municípios de Santa Maria, Cachoeira do Sul e Jaguari, no RS, também registraram valores superiores para o Shannon: 3,12; 2,68 e 2,21 nats.ind.<sup>-1</sup>, respectivamente.

## Área II

Na Área II foram amostrados 393 indivíduos vivos e sete mortos em pé (Tabela 2).

**TABELA 2.** Parâmetros fitossociológicos estimados para as espécies arbóreas em um fragmento florestal de mata ciliar (Área II), em ordem decrescente de valor de importância (IVI). (NI= número de indivíduos, DA=densidade absoluta, DoA=dominância absoluta, FA= frequência absoluta).

Espécies	Família	NI	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	FA (%)	IVI
<i>Morus nigra</i> L. (EXÓTICA)	Moraceae	54	178,57	2,94	61,90	10,81
<i>Eucalyptus</i> sp. (EXÓTICA)	Myrtaceae	31	102,51	5,21	28,57	10,41
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Sapindaceae	41	135,58	1,70	66,67	8,32
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	44	145,50	1,17	52,38	7,32
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	Lauraceae	27	89,29	1,86	61,90	7,15
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	12	39,68	1,70	33,33	4,53
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae	13	42,99	1,25	42,86	4,41
<i>Ligustridium japonicum</i> (Thunb.) Steud. (EXÓTICA)	Oleaceae	10	33,07	1,22	19,05	3,16
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb. (EXÓTICA)	Rhamnaceae	12	39,68	1,00	19,05	3,06
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	14	46,30	0,41	28,57	2,86
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Euphorbiaceae	9	29,76	0,59	33,33	2,86
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae	10	33,07	0,66	28,57	2,84
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	16	52,91	0,35	23,81	2,76
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae	6	19,84	0,73	19,05	2,21
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O. Berg.	Myrtaceae	7	23,15	0,21	28,57	2,01
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae	10	33,07	0,59	9,52	1,98
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	6	19,84	0,24	23,81	1,77
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	6	19,84	0,14	23,81	1,65
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Cannabaceae	8	26,46	0,16	19,05	1,65
<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	Fabaceae	7	23,15	0,34	14,29	1,60
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	8	26,46	0,20	14,29	1,51
<i>Lonchocarpus nitidus</i> (Vogel) Benth.	Fabaceae	4	13,23	0,15	23,81	1,49
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	4	13,23	0,23	19,05	1,40
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Polygonaceae	3	9,92	0,38	14,29	1,32

Espécies	Família	NI	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	FA (%)	IVI
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	2	6,61	0,53	9,52	1,22
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	1	3,31	0,73	4,76	1,20
<i>Annona neosalicifolia</i> H. Rainer	Annonaceae	5	16,53	0,15	14,29	1,18
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	4	13,23	0,33	9,52	1,14
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Rosaceae	2	6,61	0,13	9,52	0,72
<i>Psidium guajava</i> L. (EXÓTICA)	Myrtaceae	2	6,61	0,12	9,52	0,71
<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.	Primulaceae	1	3,31	0,16	4,76	0,48
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottshling & J. S. Mill	Boraginaceae	1	3,31	0,14	4,76	0,45
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae	2	6,61	0,07	4,76	0,45
<i>Calyptrothos lucida</i> Mart ex DC.	Myrtaceae	2	6,61	0,05	4,76	0,42
<i>Citrus</i> sp. (EXÓTICA)	Rutaceae	1	3,31	0,07	4,76	0,36
<i>Calyptrothos grandifolia</i> O. Berg.	Myrtaceae	1	3,31	0,06	4,76	0,35
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae	1	3,31	0,06	4,76	0,35
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch (EXÓTICA)	Rosaceae	1	3,31	0,05	4,76	0,34
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	Ebenaceae	1	3,31	0,05	4,76	0,34
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Myrtaceae	1	3,31	0,04	4,76	0,33
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Primulaceae	1	3,31	0,01	4,76	0,29
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl. (EXÓTICA)	Rosaceae	1	3,31	0,01	4,76	0,29
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae	1	3,31	0,01	4,76	0,28

As famílias com maior número de indivíduos foram Euphorbiaceae com 65 (16,54%), Myrtaceae com 60 (15,27%), Moraceae com 54 (13,7%), Fabaceae com 37 (9,4%) e Lauraceae com 31 (7,89%). Juntas estas cinco famílias representaram 62,8% do total de indivíduos amostrados. No entanto, todos os indivíduos de Moraceae pertencem à *Morus nigra* que é exótica e, ainda, do total de indivíduos de Myrtaceae, 31 (51,7%) são de *Eucalyptus* sp., também exótica.

A densidade absoluta total foi estimada em 1.299,6 ind.ha<sup>-1</sup>. As espécies com maior densidade foram *Morus nigra* (11,21%), *Gymnanthes klotzschiana* (11,2%) e *Allophylus edulis* (10,43%). As três espécies juntas representaram 32,84% dos indivíduos amostrados, enquanto que doze espécies foram representadas por apenas um indivíduo.

Quanto ao IVI, as espécies com valores mais elevados foram *Morus nigra*, *Eucalyptus* sp. e *Allophylus edulis*, sendo a terceira espécie com maior valor de importância também registrada em destaque por Marchi e Jarenkow (2008) em Camaquã e por Dorneles *et al.* (2013) para a floresta ribeirinha do arroio Bolaxa, em Rio Grande. Em relação à frequência, as duas espécies nativas *Allophylus edulis* e *Nectandra oppositifolia* assumiram as primeiras posições, seguidas por *Morus nigra*.

A área basal foi estimada em 26,21m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>, sendo *Eucalyptus* sp. (19,89%), *Morus nigra* (11,21%) e *Nectandra oppositifolia* (7,11%) as espécies mais dominantes. A primeira espécie exótica foi a de maior dominância devido aos altos valores de circunferência e a segunda, também exótica, pela quantidade de indivíduos.

Atenção deve ser dada à presença das quatro espécies exóticas entre as dez com maior IVI e, também ao fato de duas exóticas apresentarem os maiores valores de IVI e dominância. Uma das maiores preocupações ambientais é a crescente dominação de um número relativamente pequeno de espécies que são beneficiadas pela ação humana, em substituição de uma significativa diversidade biológica e distinção local (McNeely *et al.*, 2001).

O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,12 nats.ind<sup>-1</sup> e a equabilidade de Pielou 0,83. Os índices foram superiores quando comparados aos valores encontrados por Budke *et al.* (2004) em Santa Maria, na mata ciliar do rio Passo das Tropas (H'=2,73), registrados por Marchi e Jarenkow (2008) em Cristal (H'=2,34) e por Bianchin e Bellé (2013) no Campus da Universidade Federal em Santa Maria (H'=2,13).

Em relação ao valor de equabilidade, o valor encontrado foi superior aos estudos citados anteriormente e a outros estudos (Jurinitz; Jarenkow, 2003; Scipioni *et al.*, 2011). O valor também foi o mesmo registrado por Teixeira *et al.* (2014) (J=0,84) para a mata ciliar em Colinas, RS, demonstrando similaridade, sem a predominância de determinadas espécies.

Na Área II, considerando somente as espécies nativas, os resultados encontrados foram significativamente distintos. Foram registrados 281 indivíduos vivos e sete mortos em pé, correspondendo a 35 espécies distribuídas em 29 gêneros e 18 famílias botânicas, valores intermediários, quando comparados a outros trabalhos realizados no RS (Araújo *et al.*, 2004; Hack *et al.*, 2005; Marchi; Jarenkow, 2008; Callegaro *et al.*, 2012a, 2012b; Bianchi; Bellé, 2013; Teixeira *et al.*, 2014).

### Área III

Foi registrada a ocorrência de 701 indivíduos vivos e 53 mortos de pé (Tabela 3).

**TABELA 3.** Parâmetros fitossociológicos estimados para as espécies arbóreas em um fragmento florestal de mata ciliar (Área III), em ordem decrescente de valor de importância (IVI). (NI= número de indivíduos, DA= densidade absoluta, DoA= dominância absoluta, FA= frequência absoluta).

Espécies	Família	NI	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	FA (%)	IVI
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	200	396,83	7,14	97,14	18,45
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae	57	113,10	4,21	68,57	8,36
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Sapindaceae	48	95,24	2,84	74,29	7,04
<i>Jacaranda micranta</i> Cham.	Bignoniaceae	20	39,68	3,12	45,71	4,96
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	32	63,49	1,61	54,29	4,62
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae	26	51,59	2,37	34,29	4,27
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae	24	47,62	2,12	37,14	4,07
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	19	37,70	2,27	34,29	3,86
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Lauraceae	20	39,68	2,43	22,86	3,65
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	9	17,86	2,65	20,00	3,20
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	23	45,63	0,99	31,43	2,94
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae	23	45,63	0,97	31,43	2,92
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	17	33,73	1,03	34,29	2,78
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae	16	31,75	0,51	28,57	2,12
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae	15	29,76	0,52	28,57	2,09
<i>Aiouea saligna</i> Meisn.	Lauraceae	12	23,81	1,01	17,14	1,95
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	Lauraceae	9	17,86	0,73	25,71	1,88
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	Euphorbiaceae	8	15,87	0,81	20,00	1,69
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Primulaceae	8	15,87	0,44	22,86	1,50
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	Rutaceae	8	15,87	0,32	20,00	1,31
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	11	21,83	0,48	8,57	1,20
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	Lauraceae	5	9,92	0,49	14,29	1,11
<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	Solanaceae	8	15,87	0,06	17,14	1,00
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Meliaceae	7	13,89	0,05	17,14	0,95
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	5	9,92	0,27	14,29	0,93
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Meliaceae	5	9,92	0,27	11,43	0,84
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Lauraceae	3	5,95	0,33	8,57	0,69
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanjouw & Boer	Moraceae	5	9,92	0,02	11,43	0,64
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	Araliaceae	3	5,95	0,26	8,57	0,63
<i>Citrus</i> sp. (EXÓTICA)	Rutaceae	5	9,92	0,13	8,57	0,63
<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.	Primulaceae	4	7,94	0,15	8,57	0,60
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	Ebenaceae	4	7,94	0,07	8,57	0,53
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	3	5,95	0,20	5,71	0,49

Espécies	Família	NI	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	FA (%)	IVI
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Sapotaceae	3	5,95	0,07	8,57	0,49
<i>Ficus adhatodifolia</i> Schott in Spreng.*	Moraceae	3	5,95	0,04	8,57	0,46
<i>Erythroxylum argentinum</i> O. E. Schulz	Erythroxylaceae	2	3,97	0,05	5,71	0,33
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Fabaceae	2	3,97	0,05	5,71	0,32
<i>Banara parviflora</i> (A. Gray) Benth.	Salicaceae	2	3,97	0,03	5,71	0,31
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Bignoniaceae	2	3,97	0,02	5,71	0,31
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Euphorbiaceae	2	3,97	0,02	5,71	0,30
<i>Banara tomentosa</i> Clos	Salicaceae	2	3,97	0,02	5,71	0,30
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae	2	3,97	0,12	2,86	0,28
<i>Solanum sanctae-catharinae</i> Dunal	Solanaceae	2	3,97	0,06	2,86	0,23
<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	Fabaceae	1	1,98	0,10	2,86	0,22
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	1	1,98	0,09	2,86	0,21
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Myrtaceae	2	3,97	0,02	2,86	0,21
<i>Sebastiania argutidens</i> Pax & K. Hoffm.	Euphorbiaceae	1	1,98	0,08	2,86	0,20
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	2	3,97	0,01	2,86	0,20
<i>Annona neosalicifolia</i> H. Rainer	Annonaceae	1	1,98	0,06	2,86	0,19
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	Melastomataceae	1	1,98	0,06	2,86	0,19
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	1	1,98	0,06	2,86	0,19
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	Anacardiaceae	1	1,98	0,05	2,86	0,18
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae	1	1,98	0,05	2,86	0,18
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Lamiaceae	1	1,98	0,01	2,86	0,15
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae	1	1,98	0,01	2,86	0,15
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae	1	1,98	0,01	2,86	0,15
<i>Trichilia clausenii</i> C.DC.	Meliaceae	1	1,98	0,01	2,86	0,15
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	Fabaceae	1	1,98	0,00	2,86	0,15

\*Imune ao corte

As espécies com maior número de indivíduos registrados e com maior densidade absoluta foram *Casearia sylvestris*, *Syagrus romanzoffiana*, *Allophylus edulis*, *Cupania vernalis* e *Luehea divaricata*. Foram registradas 13 espécies representadas por apenas um indivíduo.

As espécies com maior frequência absoluta foram *Casearia sylvestris*, *Allophylus edulis* e *Syagrus romanzoffiana*. Para o IVI estas espécies também ficaram nas primeiras posições. No entanto, *Syagrus romanzoffiana* esteve na frente de *Allophylus edulis* por tratar-se de uma espécie com maior valor de cobertura. *Casearia sylvestris* e *Allophylus edulis* também foram destaque em IVI em outros estudos realizados no Estado (Lonhi *et al.*, 1999; Araújo *et al.*, 2004; Bianchin; Bellé, 2013).

As espécies com maior dominância absoluta foram *Casearia sylvestris*, *Syagrus romanzoffiana* e *Jacaranda micrantha*, esta última estando na quarta posição em relação ao IVI.

O índice de Shannon (H') registrado para a área foi de 3,05 nats.ind.<sup>-1</sup>. A equabilidade de Pielou (J) foi de 0,75 e não houve redução deste índice ao não se computar a espécie exótica. O H' pode ser considerado elevado quando comparado aos estudos discutidos anteriormente, no entanto, foi inferior ao valor registrado por Teixeira *et al.* (2014) para a mata ciliar do Rio Taquari, no município de Colinas (H'=3,09), na mesma região de estudo. Em relação ao valor de J, este foi intermediário, devido à dominância da espécie *Casearia sylvestris* sobre as demais. Valores de similaridade maiores foram registrados por Jurinitz e Jarenkow (2003), Scipioni *et al.* (2011), Dorneles *et al.* (2013) e Teixeira *et al.* (2014), com J = 0,76, 0,79, 0,79 e 0,84, respectivamente.

## CONCLUSÃO

A Área I apresentou baixos índices de diversidade e dominância de uma única espécie (*Annona neosalicifolia*). A análise da Área II permite inferir que a mesma é a de menor preservação, pois nela ocorreu maior número de espécies exóticas e destas, duas alcançaram o maior valor de IVI. A Área III encontra-se mais preservada e com baixo número de espécies exóticas. Salienta-se que foi possível verificar grande pressão de pastejo e pisoteio do gado e essa pressão pode estar influenciando na diminuição da diversidade, uma vez que a riqueza encontrada é menor do que em outros estudos realizados no Estado. Assim, sugere-se o isolamento dos fragmentos do pastejo do gado.

## AGRADECIMENTOS

À FAPERGS e à Univates pela concessão de bolsas. Aos proprietários das áreas de estudo que permitiram a realização da pesquisa e aos bolsistas de iniciação científica que auxiliaram nas atividades de campo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APG IV. *An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV*. The Linnean Society of London, Botanical Journal of the Linnean Society, 2016.
- ARAÚJO, M. M. *et al.* 2004. Análise de agrupamento da vegetação de um fragmento de Floresta Estacional Decidual Aluvial, Cachoeira do Sul, RS, Brasil. *Ciência Florestal*, 14(1): 133-147.
- BIANCHIN, J.E.; BELLÉ, P.A. 2013. Fitossociologia e estrutura de um fragmento de floresta estacional decidual aluvial em Santa Maria – RS. *Revista Agro@ambiente On-line*, 7(3): 322-330.
- BRACKMANN, C.E.; FREITAS, E.M. de. 2013. Florística arbórea e arbustiva de um fragmento de Mata Ciliar do arroio Boa Vista, Teutônia, RS, Brasil. *Hoehnea*, 40(2): 365-372.
- BRASIL. *Lei Federal nº. 12.651*, de 25 de maio de 2012. Institui o Novo Código Florestal Brasileiro. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasil, DF, 25 mai. 2012. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm). Acesso em 10 jul. 2014.
- BRASIL. *Resolução CONAMA 33*, de 07 de dezembro de 1994. Estágios sucessionais da vegetação da Mata Atlântica. D.O.U. 30.12.1994.
- BUDKE J.C. *et al.* 2004. Florística e fitossociologia do componente arbóreo de uma floresta ribeirinha, Arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 18(3): 581-589.
- CALLEGARO, R.M. *et al.* 2012. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional decidual ripária em Jaguari, RS. *Ciência Rural*, 42(2): 305-311.
- CALLEGARO, R.M. *et al.* 2012. Regeneração natural avançada de um fragmento de mata ciliar em Jaguari, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias (Agrária)*, 7(2): 315-321.
- DORNELES, L.P.P. *et al.* 2013. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta ribeirinha da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. *IHERINGIA, Série Botânica*, 68(1): 37-46.
- EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE. SOMABRASIL: Sistema de Observação e Monitoramento da Agricultura no Brasil. Disponível em <http://www.cnpm.embrapa.br/projetos/somabrasil/index.html>. Acesso em 2 out. 2014.
- EMBRAPA FLORESTAS. TTFLORESTAL: Transferência de Tecnologia Florestal. Disponível em <https://www.embrapa.br/florestas/transferencia-de-tecnologia/eucalipto/tema>. Acesso em 22 jan. 2018.
- FRANKLIN, J.F. *et al.* 2002. Disturbances and structural development of natural forest ecosystems with silvicultural implications, using Douglas-fir forests as an example. *Forest Ecology and Management*, 155: 399-423.
- HACK, C. *et al.* 2005. Análise fitossociológica de um fragmento de floresta estacional decidual no município de Jaguari, RS. *Ciência Rural*, 35(5): 1083-1091.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, *Produção da Pecuária Municipal*. 2012. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2012/default.shtm>. Acesso em 05 out. 2013.

- JACOMASSA, F.A.F. 2011. Espécies arbóreas nativas da mata ciliar da bacia Hidrográfica do rio Lajeado Tunas, na região do alto Uruguai, RS. *Biodiversidade Pampeana*, 8(1): 1-6.
- JARENKOW, J.A.; WAECHTER, J.L. 2001. Composição, estrutura e relações florísticas do componente arbóreo de uma floresta estacional no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 24(3): 263-272.
- JURINITZ, C.F.; JARENKOW, J.A. 2003. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 26(4): 475-487.
- KENT, M.; COKER, P. 1992. *Vegetation description and analysis: a practical approach*. London: Belhaven. 363p.
- LEITE, P. Furtado. 2002. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do sul do Brasil. *Ciência e Ambiente*, (24): 51-73.
- LIMA, W.P.; ZAKIA, M.J.B. 2001. *Hidrologia de matas ciliares*. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F. (Org.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP: FAPESP, (3): 33-44.
- LINDENMAIER, D.S.; BUDKE, J.C. 2006. Florística, diversidade e distribuição espacial das espécies arbóreas em uma floresta estacional na bacia do rio Jacuí, sul do Brasil. *Pesquisas, Botânica*, (57): 193-216.
- LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em 05 set. 2014.
- LONGHI, S.J. *et al.* 1999. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal no município de Santa Maria, Brasil. *Ciência Florestal*, 9(1): 115-133.
- 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.
- MAIA, G.B.S.; PINTO, A.R.; MARQUES, C.Y.T.; ROITMAN, F.B.; LYRA, D.D. Produção leiteira no Brasil. *BNDES Setorial*, n. 37, p. 371-398, 2013.
- MARCHI, T.C. de; JARENKOW, J.A. 2008. Estrutura do componente arbóreo de mata ribeirinha no rio Camaquã, município de Cristal, Rio Grande do Sul, Brasil. *IHERINGIA, Série Botânica*, 63(2): 241-248.
- MARKUS, E.; FREITAS, E.M. de. 2011. Florística arbórea de uma porção de mata de encosta do Morro da Harmonia, Teutônia, Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas, Série Botânica*, (62): 263-272.
- MARQUES, J.F.; SKORUPA, L.A.; FERRAZ, José M.G. 2003. *Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas*. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente.
- MCNEELY, J.A. 2001. *A global strategy on invasive alien species*. Gland: IUCN.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: J. Wiley.
- PEEL, M.C.; FINLAYSON, B.L.; MCMAHON, T.A. 2007. Updated World Map of the Köppen-Geiger Climate Classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, n. 11, p. 1633-1644.
- REMPEL, C. *et al.* 2012. Proposta metodológica de avaliação da sustentabilidade ambiental de propriedades produtoras de leite. *TECNO-LÓGICA*, 16(1): 48-55.
- RIBEIRO, A.C.F.; BRITES, R.S.; JUNQUEIRA, A.M.R. 2006. Os aspectos ambientais no processo decisório do produtor rural: Estudo de caso Núcleo Rural Taquara. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 10(3): 686-691.
- RIO GRANDE DO SUL. *Decreto nº 52.109*, de 19 de dezembro de 2014. Declara as espécies da flora nativa ameaçada de extinção no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em <http://www.fzb.rs.gov.br/upload/20141222103647doe.pdf>. Acesso em 11 abr. 2016.
- RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 9.519, de 21 de janeiro de 1992. Institui o Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Disponível em <http://smma.riogrande.rs.gov.br/sigma/arquivos/leis/Codigo%20Florestal.pdf>. Acesso em 22 jan. 2018.
- RODRIGUES, R.R.; NAVE, A. *Heterogeneidade florística das matas ciliares*. 2001. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H. de F. (Org.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP: FAPESP, (4): 45-71.
- SAMPAIO, M.B.; GUARINO, E.S.G. 2007. Efeito do pastoreio de bovinos na estrutura populacional de plantas em fragmentos de floresta Ombrófila Mista. *Árvore*, 31(6): 1035-1046.

- SCIPIONI, M.C. *et al.* 2011. Fitossociologia em fragmento florestal no noroeste do estado do Rio Grande do Sul. *Ciência Florestal*, 21(3): 409-419.
- SOBRAL, M. *et al.* (Orgs). 2013. *Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil*. 2ª ed. São Carlos: Rima.
- STOLL, G.; ECKHARDT, R.R. 2014. *Mapa da localização das áreas de estudo junto ao Vale do Taquari, RS*.
- TEIXEIRA, M. *et al.* 2014. Estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de mata ciliar do Rio Taquari, Colinas, Rio Grande do Sul. *Revista Jovens Pesquisadores*, 4(1): 19-31.
- TROPICOS.ORG. *Missouri Botanical Garden*. Disponível em <http://www.tropicos.org>. Acesso em 04 ago. 2014.
- VACCARO, S.; LONGHI, S.J.; BRENA, D.A. 2009. Aspectos da composição florística e categorias sucessionais do estrato arbóreo de três subseres de uma Floresta Estacional Decidual, no município de Santa Tereza (RS). *Ciência Florestal*, 9(1): 1-18.
- ZENI, R.D.; ZILLER, S.R. 2011. An overview of invasive plants in Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, 34(3): 431-446.