

## Estrato arbóreo de fragmentos florestais com diferentes estágios de conservação de propriedades leiteiras

A agricultura passou por mudanças nos últimos anos, ocupando um importante papel na geração de empregos no meio rural e na obtenção de alimentos para a população. Por outro lado, acaba por causar diversos impactos ao meio ambiente, principalmente quando acaba invadindo Áreas de Preservação Permanente (APP). O objetivo do presente estudo é comparar o estrato arbóreo de fragmentos florestais de FED e FOM de APP de propriedades produtoras de leite, em diferentes estágios de preservação. Realizou-se o levantamento florístico das APP, onde adotou-se o parcelamento dessa em quadrantes de 100 m<sup>2</sup>, distanciados 10 m entre si, para uma melhor representação do fragmento das propriedades selecionadas, denominadas Propriedade I (PI), Propriedade II (PII), Propriedade III (PIII) e Propriedade IV (PIV). Foram coletados a medida da Circunferência à Altura do Peito (CAP) e a altura, dos indivíduos arbóreos que possuíam a circunferência de no mínimo 15 cm, esses sendo identificados in loco ou posteriormente ao campo. Também foram avaliados os parâmetros frequência, dominância, densidades absoluta e relativa, índice de Valor de Importância (IVI), além da estimativa quanto a diversidade por meio do Índice de Shannon (H) e a equabilidade de Pielou (J'). Foram identificadas, nas áreas PI, PII, PIII e PIV, 21, 41, 20 e 35 espécies e 11, 21, 10 e 22 famílias botânicas, respectivamente, enquanto o valor do Índice de Shannon e equabilidade de Pielou foi de 1,74 nats.ind-1 e 0,57 para PI, 3,13 nats.ind-1 e 0,84 para PII, 2,68 nats.ind-1 e 0,89 para PIII e 3,15 nats.ind-1 e 0,88 para PIV. Sendo assim, a PIII pode ser considerada a de menor conservação e a PIV a que possui a maior diversidade estimada. Para as áreas que possuem o maior acesso ao gado nas propriedades foram estimados os menores valores de diversidade e riqueza de espécies, sendo que as propriedades com as APP mais preservadas obtiveram também maiores valores.

**Palavras-chave:** Fitossociologia; Áreas de Preservação Permanente; Floresta Estacional Decidual; Floresta Ombrófila Mista.

## Tree strata of forest fragments with different stages of conservation in dairy properties

Agriculture has been changed in recent years, playing an important role in creating jobs in rural areas and in obtaining food for the population. On the other hand, it ends up causing several impacts to the environment, mainly when it ends up invading Permanent Preservation Areas (APP). The aim of the present study is to compare the tree strata of FED and FOM forest fragments in APP of dairy properties, in different stages of preservation. The floristic survey of the APP was carried out, where the parceling was made in 100 m<sup>2</sup> quadrants, 10 m apart, for a better representation of the fragment of the selected properties, called Property I (PI), Property II (PII), Property III (PIII) and Property IV (PIV). The measure of the circumference at breast height (CAP) and the height were collected from the tree individuals who had a circumference of at least 15 cm, these being identified in loco or after the field. The parameters frequency, dominance, absolute and relative densities, Value of Importance Index (IVI) were also evaluated, in addition to the estimate of diversity using the Shannon Index (H) and Pielou's equability (J'). In the areas PI, PII, PIII and PIV, 21, 41, 20 and 35 species and 11, 21, 10 and 22 botanical families were identified, respectively, while the value of the Shannon Index and Pielou's equability was 1,74 nats.ind-1 and 0.57 for PI, 3.13 nats.ind-1 and 0.84 for PII, 2.68 nats.ind-1 and 0.89 for PIII and 3.15 nats.ind-1 and 0.88 for PIV. Thus, the PIII can be considered the one with the least conservation and the PIV the one with the highest estimated diversity. For the areas that have the greatest access to cattle on the properties, the lowest values of diversity and species richness were estimated, and the properties with the most preserved APP also obtained higher values.


**Keywords:** Phytosociology; Permanent Preservation Areas; Mixed Ombrophilous Forest; Deciduous Forest.


Topic: **Conservação da Biodiversidade**


Received: **03/04/2021**


Approved: **28/04/2021**


Reviewed anonymously in the process of blind peer.


**Patrícia Caye Bergmann**   
Universidade do Vale do Taquari, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/8497886339173527>  
<http://orcid.org/0000-0003-0081-9158>  
[patricia.bergmann@universo.univates.br](mailto:patricia.bergmann@universo.univates.br)


**Claudete Rempel**   
Universidade do Vale do Taquari, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/834049782227462>  
<http://orcid.org/0000-0001-8573-0237>  
[crempel@univates.br](mailto:crempel@univates.br)

**Ana Paula de Borba Morás**   
Universidade do Vale do Taquari, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/5476707840992154>  
<http://orcid.org/0000-0002-1535-8350>  
[ana.moras@universo.univates.br](mailto:ana.moras@universo.univates.br)

**Gustavo Rodrigo da Silva**   
Universidade de Mogi das Cruzes, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/4580848075797987>  
<http://orcid.org/0000-0003-2669-4365>  
[gustavo.silva1@universo.univates.br](mailto:gustavo.silva1@universo.univates.br)

**Jonas Bernardes Bica**   
Universidade Feevale, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/6644682397199767>  
<http://orcid.org/0000-0002-9762-4922>  
[jonas.bica@universo.univates.br](mailto:jonas.bica@universo.univates.br)

**Jeferson Henrique Ziem**   
Universidade do Vale do Taquari, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/7022902153602944>  
<http://orcid.org/0000-0002-5724-1206>  
[jeferson.ziem@universo.univates.br](mailto:jeferson.ziem@universo.univates.br)

**Elisete Maria de Freitas**   
Universidade do Vale do Taquari, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/7345668866571738>  
<http://orcid.org/0000-0002-9292-1557>  
[elicauf@univates.br](mailto:elicauf@univates.br)



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2021.004.0013

### Referencing this:

BERGMANN, P. C.; REMPEL, C.; MORÁS, A. P. B.; SILVA, G. R.; BICA, J. B.; ZIEM, J. H.; FREITAS, E. M.. Estrato arbóreo de fragmentos florestais com diferentes estágios de conservação de propriedades leiteiras. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v.12, n.4, p.124-141, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.004.0013>

## **INTRODUÇÃO**

A agricultura, apesar da sua importância, tem causado diversos impactos ao ambiente, principalmente aquelas baseadas em monoculturas. A atividade possui um grande potencial de danos e por isso é vista como uma das principais formas de degradação ambiental. A atividade é corresponsável pela degradação de recursos hídricos, impossibilitando a sua regeneração natural, solo devido a seu uso intensivo e à aplicação excessiva de insumos agrícolas, além de outros impactos negativos sobre a saúde humana, animais e ar. Esses dois fatores unidos podem ocasionar um processo natural de erosão e assoreamento da área que está sob impacto (DEUS et al., 2012). Assim, segundo Ribeiro et al. (2006), independentemente do tamanho da propriedade, deve haver um planejamento da gestão de suas atividades para garantir a utilização correta e racional dos recursos, incluindo os naturais, visando a preservação ambiental e a manutenção do equilíbrio ecológico.

Dentro dos modelos agrícolas, no Brasil, a agricultura familiar, muitas vezes vista apenas com o uma alternativa de subsistência, se destaca pela contribuição significativa para o desenvolvimento das comunidades inseridas no meio rural. Além disso, atende o mercado interno de forma competitiva com o agronegócio, promovendo um elevado índice de desenvolvimento econômico nessas propriedades, levando em conta a alta taxa produtiva e o fato de que proporciona também, emprego e renda à comunidade rural local (PLOEG, 2013). Estima-se que a agricultura familiar seja responsável por 75% do trabalho na área do campo e grande parte dos alimentos produzidos e consumidos no Brasil (HAMMES et al., 2017).

Segundo Ribeiro et al. (2006), o uso inadequado dos recursos naturais pela agricultura, quando não considerado o uso racional e planejado desses recursos, contribui para que esta atividade seja responsável por danos ao ambiente. Ainda, no mesmo estudo, foi constatado que os produtores rurais visam, principalmente, a maximização de lucros em detrimento aos aspectos ambientais que são considerados somente quando afetam os resultados econômicos na propriedade (RIBEIRO et al., 2006). Tais situações, acabam por contribuir com a redução do índice de sustentabilidade ambiental dessas propriedades. Esse índice indica por meio de notas, a situação em que a propriedade se encontra em relação a indicadores ambientais como o uso de agrotóxicos, queimadas, declividade, uso da terra, preservação de Áreas de Preservação Permanente (APP), dejetos animais, dentre outros (REMPEL et al., 2012).

O estudo de Rempel et al. (2012), que avaliou o índice de sustentabilidade ambiental de propriedades rurais produtoras de leite, mostrou que pode haver déficit no percentual de cobertura das Áreas de Preservação Permanente (APP), pois são utilizadas para atividades antrópicas. As propriedades foram avaliadas quanto ao uso dessas áreas, sendo constatado que, além do uso para agricultura, benfeitorias e afins, também são utilizadas como área para pastagem, resultando no pisoteio intensivo do gado. Esse uso de áreas que deveriam estar sendo preservadas, faz com que o ambiente não consiga se recompor naturalmente, pois com a presença do gado, as plantas dificulta o seu desenvolvimento de forma adequada.

Corroborando com os resultados de Rempel et al. (2012), Zerwes et al. (2018) também demonstraram que o uso inadequado das APP está entre os fatores que podem estar atrelados à diminuição

da pontuação final da sustentabilidade nas propriedades do estudo, juntamente com as evidências de erosão do solo e manejo inadequado de dejetos. Dados sobre seus usos estudo de Bortoli et al. (2014), também realizado em propriedades rurais, no Vale do Taquari/RS confirmam o mau uso ao mostrar que em uma das APP analisadas havia pastagem com acesso direto do gado. O mesmo estudo constatou o uso intensivo dessas áreas, com uma pequena parcela de mata nativa sendo preservada.

O estado do Rio Grande do Sul é muito diverso em seu território, principalmente a respeito dos tipos florestais. Dentre eles estão a Floresta Ombrófila Mista (FOM) e a Floresta Estacional Decidual (FED), que consistem no foco principal do presente estudo. Ambas as formações florestais estão inseridas no Bioma Mata Atlântica, que é protegido constitucional e legalmente, sendo que a Constituição Federal de 1988 estabelece a Mata Atlântica como patrimônio Nacional (BRASIL, 2006), e a Lei Federal nº11.428/2006 que determina a sua utilização e proteção, desde que seja garantida a preservação do meio ambiente e de suas características originais.

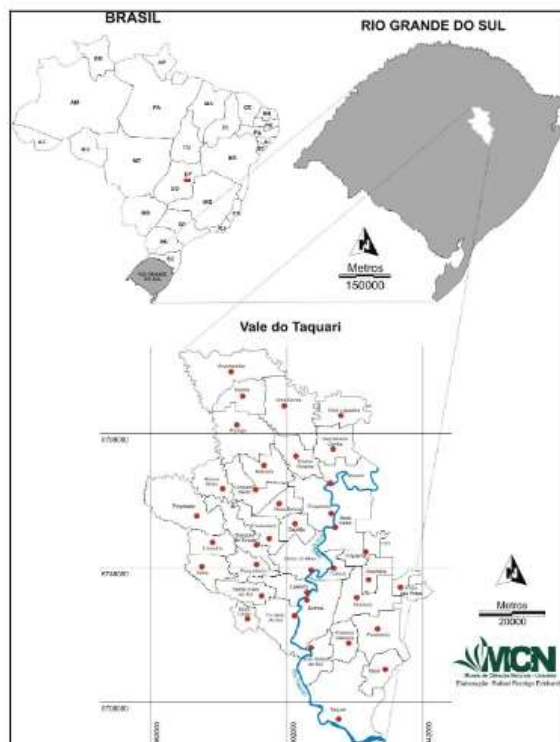
Para que as características originais de uma determinada área ou formação vegetal sejam preservadas, é preciso que essa possua a maior quantidade possível de espécies nativas. Essas são excelentes para a produção de alimentos, no entanto, apesar de possuir uma das mais ricas biodiversidades do mundo, a agricultura no Brasil é baseada em espécies exóticas que foram introduzidas principalmente por agricultores de origem europeia (CORADIN et al., 2011). Paralelo a isso, também é intensa a introdução de espécies exóticas, mediada por ações antrópicas, de forma voluntária ou involuntária. Se essa espécie introduzida obtém sucesso na geração de descendentes férteis e de adaptação, é considerada estabelecida. Ainda, caso a espécie expanda sua distribuição e ameace a biodiversidade nativa do local, ela é considerada uma espécie exótica invasora e, neste caso, representam forte ameaça à biodiversidade (BRASIL, 2010).

A inserção dessas espécies pode causar a perda e degradação de habitats importantes para a manutenção de ambientes nativos, consistindo em uma fonte de pressão sobre a biodiversidade. Para os ecossistemas, essa perda é, em grande parte, explicada pela transformação de áreas florestais silvestres em áreas para cultivos agrícolas, hoje representando em torno de 30% da superfície global (BRASIL, 2010). Tendo em vista a importância da preservação ambiental, principalmente em áreas agrícolas onde espécies exóticas são inseridas em grandes quantidades, o objetivo do presente estudo foi o de comparar o estrato arbóreo de fragmentos florestais de FED e FOM de APP de propriedades produtoras de leite, em diferentes estágios de preservação, analisando a diversidade de espécies presentes, e se as características originais de cada formação estão sendo mantidas.

## **METODOLOGIA**

Dentro do projeto “Sustentabilidade em propriedades produtoras de leite”, da Universidade do Vale do Taquari - Univates, foram selecionadas propriedades que possuem sua divisão política inserida nas formações vegetais de interesse do presente estudo - Floresta Estacional Decidual Submontana (FED) e Floresta Ombrófila Mista (FOM), além de essas áreas serem avaliadas e selecionadas também quanto ao percentual de cobertura vegetal florestal existente. Para tal, foram primeiramente visualizadas suas

pontuações referentes ao uso das APP de acordo com Rempel et al. (2012), além dos seus percentuais de uso. Considerou-se uma APP com baixa cobertura vegetal a que possui o uso da área entre 81-100% e, a com alta cobertura, com o uso entre 1-30%. Esse uso pode ser a inserção de benfeitorias, pastagens, dentre outras atividades antrópicas.



**Figura 1:** Localização do Vale do Taquari/RS. **Fonte:** Eckhardt et al. (2007).

Foram selecionadas quatro propriedades, sendo elas: duas com baixa cobertura vegetal e duas com alta cobertura nas APP, com o intuito de conhecer a estrutura da comunidade arbórea dessas áreas para posterior comparação. As quatro propriedades selecionadas para o estudo estão localizadas em diferentes municípios do Vale do Taquari e possuem sua área total e produção diária de leite distintas entre si. A primeira área, localizada em FED e com baixa cobertura vegetal, foi denominada Propriedade I (PI); a segunda, localizada também em FED e com uma alta cobertura vegetal, foi denominada Propriedade II (PII). A terceira área, localizada em FOM e com uma baixa cobertura vegetal, foi denominada Propriedade III (PIII) e, por fim, a quarta área, localizada também em FOM e com uma alta cobertura vegetal, foi denominada Propriedade IV (PIV). Apesar de as áreas estudadas conterem tamanhos totais distintos, essas eram semelhantes quanto às características de cursos d'água. Em todas as áreas o gado tem acesso ao curso d'água, atuando, deste modo, na compactação do solo e, com isso, fazendo com que a vegetação não se desenvolva por conta do pisoteio.

Nas propriedades escolhidas, primeiramente realizou-se o levantamento fitossociológico das APP de curso d'água. Para tal, foram coletados dados dendrométricos como a Circunferência à Altura do Peito (CAP) e altura, por meio de estimativa visual, de todos os indivíduos arbóreos que possuíam a CAP de, no mínimo 15 cm, sendo que para os casos de espécimes com mais de um fuste, todas as suas medidas foram levadas em consideração para o cálculo da área basal desses. Observou-se recomendações de Felfili et al. (2011) para

o procedimento, onde adotou-se o parcelamento da área em quadrantes contendo 100 m<sup>2</sup>, distanciados 10 m entre si, para uma melhor representação do fragmento por toda a APP de curso d'água da propriedade.

Para a identificação das espécies arbóreas, analisaram-se características morfológicas e a filotaxia da planta observando-se: os tipos de folhas, flores e frutos (se presentes), a presença ou não de látex, dentre outras. Assim, pôde-se chegar diretamente à espécie ou, em casos em que a planta não era identificada *in loco*, parte de material botânico da planta foi coletada - e desidratada - e/ou fotografada para posterior identificação utilizando-se de bibliografias específicas como a de Sobral et al. (2013). Para os casos de espécies não identificadas, foram consultados especialistas para tal. As famílias botânicas foram classificadas de acordo com a APG IV.

Após o levantamento da vegetação visualizada em campo, os dados foram tabulados em planilha Excel<sup>®</sup> para a realização dos cálculos fitossociológicos. A partir dos dados obtidos em campo, foram definidos os parâmetros fitossociológicos de frequência, dominância e densidade, absolutas e relativas, índice de Valor de Importância (IVI) das espécies (MÜLLER-DOMBOIS et al., 1974), além da estimativa quanto a diversidade por meio do Índice de Shannon (H') e a equabilidade de Pielou (J) (KENT et al., 1992) de cada área. A próxima etapa consistiu em analisar as quatro áreas do estudo por meio das espécies dominantes em cada uma dessas, inferindo a dominância florística quanto sua natureza de ocorrência nas áreas, se nativas ou exóticas. Por fim, os índices de diversidade de cada uma das APP foram comparados entre si e com outros estudos semelhantes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Florística

Foram encontrados números distintos no levantamento florístico em cada uma das propriedades. Para a propriedade I (PI) foram encontradas 21 espécies, com 19 gêneros e 11 famílias botânicas; dentre as espécies, constatou-se a presença de duas exóticas, sendo uma, *Morus nigra*, classificada como invasora. Na propriedade II (PII) foram contabilizadas 41 espécies (uma dessas não tendo sido identificada), divididas em 37 gêneros e 21 famílias botânicas; nesta área constataram-se cinco espécies exóticas, sendo duas invasoras, a *Hovenia dulcis* e *M. nigra*. Para a propriedade III (PIII), foram identificadas 20 espécies, divididas em 16 gêneros e 10 famílias botânicas, sendo que dessas, foi constatada a presença da espécie exótica *Ligustrum lucidum*, classificada também como invasora. Por fim, na propriedade 4 (PIV), foi identificada a presença de 35 espécies, das quais duas não foram identificadas, divididas em 31 gêneros e 22 famílias botânicas; ainda, foi constatada a presença da exótica *H. dulcis*, sendo essa também classificada como invasora.

As espécies exóticas invasoras encontradas, *H. dulcis*, *M. nigra* e *L. lucidum*, representam algumas das principais ocorrentes na Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual e Semidecidual do Brasil (ZENI et al., 2011). A *H. dulcis* (uva-do-japão), por exemplo, planta altamente comercializada, sendo que seus principais usos são relacionados a arborização urbana, por ser considerada ornamental, cultivo para corte de lenha, atração para aves, entre outros (BUTTENBENDER et al., 2018). Já a espécie *Eucalyptus* sp. (eucalipto),

também encontrada no estudo, é utilizada para corte de lenha dentre outras demandas de madeira. Um estudo de Silva et al. (2010), em uma cidade do RS, mostra que as plantações do eucalipto ocorrem normalmente em áreas livres em propriedades rurais e que geram diversos empregos e com isso, incrementam a economia local. Mesmo possuindo valor econômico, não se pode deixar de enaltecer os grandes impactos negativos que tais espécies trazem sobre os ecossistemas naturais. Além do impacto competitivo negativo sobre as espécies arbóreas e arborescentes nativas, a *Hovenia dulcis* (uva-do-Japão), como relatam Biasi et al. (2020) afetam diretamente a composição de hifomicetos aquáticos, alterando diretamente na decomposição da serapilheira dos ecossistemas naturais.

PROPRIEDADE I (PI): As famílias com maior riqueza de espécies foram Myrtaceae com quatro espécies (19,04%) e Lauraceae com três espécies (14,28%). Myrtaceae também foi a família predominante no estudo de Milanesi et al. (2014) e de uma das áreas analisadas por Markus et al. (2018), e correspondendo a segunda família predominante em Scipioni et al. (2011), Teixeira et al. (2014) e Jarenkow et al. (2001). Já Lauraceae foi encontrada no estudo de Silva et al. (2011) realizado em FOM, cuja foi a segunda família com maior predominância, sendo a primeira Myrtaceae.

PROPRIEDADE II (PII): As famílias com o maior número de espécies foi Fabaceae com sete espécies (17,50%) e Euphorbiaceae com cinco (12,50%). No estudo de Milanesi et al. (2014) foram encontradas essas famílias como terceira e segunda família predominante, respectivamente. Em Scipioni et al. (2011), essas famílias ocuparam primeira e quarta colocação das famílias predominantes e ainda, em Markus et al. (2018), Fabaceae também foi a família contendo o maior número de espécies.

PROPRIEDADE III (PIII): As famílias com maior predominância na área foram Fabaceae, Lauraceae e Sapindaceae com três espécies cada uma (15,00%). Esses resultados assemelham-se ao estudo de Brackmann et al. (2013), onde a maior abundância entrada foi em Fabaceae, seguida de Euphorbiaceae e Myrtaceae. Outros estudos em FOM também obtiveram Lauraceae dentre as famílias predominantes no Rio Grande do Sul (SONEGO et al., 2007; RONDON NETO et al., 2002) e no estado de Santa Catarina (KLAUBEG et al., 2010).

PROPRIEDADE IV (PIV): As famílias predominantes foram Myrtaceae com cinco espécies (15,15%) e Euphorbiaceae com quatro espécies (12,12%). A família Myrtaceae também aparece como a mais predominante no estudo de Bambolim et al. (2017), assim como em Klauberg et al. (2010), Santana et al. (2018) e Sonogo et al. (2007).

Analisando-se a diversidade da Propriedade I (PI), essa pode ser considerada baixa, principalmente quando comparada a demais estudos semelhantes. Um exemplo está no estudo de Jarenkow et al. (2001), também realizado em FED, em uma área com o total de 1 hectare e que foram encontradas 55 espécies, divididas em 46 gêneros e 23 famílias botânicas. A menor diversidade da Propriedade I (PI) pode ser devido ao elevado IVI encontrado para a espécie *Eugenia uniflora* (IVI = 38,29), demonstrando uma grande dominância da espécie na área. Ainda, no estudo de Milanesi et al. (2014), foram identificadas 28 espécies, distribuídas em 12 famílias, aproximando-se do encontrado na Propriedade I (PI) e sendo os resultados menores do que foi encontrado na Propriedade II (PII), estando essa também em FED.

Um estudo de Teixeira et al. (2014), realizado em FED, possui dados semelhantes aos obtidos na

Propriedade II (PII). No estudo citado foram encontradas 39 espécies, distribuídas em 36 gêneros e 21 famílias em uma mata ciliar, também no Rio Grande do Sul, onde foram amostradas 18 parcelas de 100 m<sup>2</sup>. Outro estudo, de Brackmann et al. (2013) realizado também em FED, demonstrou a ocorrência de 50 espécies, 47 gêneros e 24 famílias, sendo o tamanho da área semelhante ao do presente estudo

Comparando-se as áreas pertencentes a FOM a estudos semelhantes, verifica-se a baixa diversidade para a Propriedade III (PIII), onde foram identificadas 20 espécies, divididas em 16 gêneros e 10 famílias botânicas. No estudo de Silva et al. (2011), onde foram identificados indivíduos com o diâmetro a altura do peito de no mínimo 10 cm, contabilizaram-se 31 espécies, distribuídas em 24 gêneros e 14 famílias botânicas. A área com resultados mais próximos, ainda elevados, ao estudo citado foi a Propriedade IV (PIV), onde foram identificadas 40 espécies, divididas em 37 gêneros e 21 famílias botânicas, porém essa está inserida em FOM.

Um estudo de Bambolim et al. (2017), realizado em uma área de um hectare em FOM, contabilizou 42 espécies, distribuídas em 29 gêneros e 17 famílias botânicas, dados que podem ser comparados a área da Propriedade IV (PIV), onde foram encontrados resultados bem semelhantes. Ainda, um estudo de Sonogo et al. (2007) também mostrou resultados bem próximos para FOM, onde foram encontradas 41 espécies, divididas em 32 gêneros e 18 famílias. Com valores semelhantes ao estudo de Sonogo et al. (2007), tem-se o estudo de Santana et al. (2018), realizado em uma área classificada como FOM no estado de Minas Gerais, com 41 espécies, 28 gêneros e 22 famílias mostrando então, que o presente estudo corrobora com os dados encontrados.

A menor diversidade nas áreas PI e PIII, comparadas a PII e PIV, pode estar fortemente relacionada a presença de gado, onde nas primeiras o gado tem total acesso a área estudada, enquanto nas últimas, o acesso ocorre de forma parcial. Com a presença do gado nas áreas, acaba por ocorrer o pisoteio da terra e, com isso, tem-se um obstáculo na regeneração das áreas, onde a vegetação permanece impossibilitada de se desenvolver adequadamente, visto que o gado utiliza a área principalmente para alimentação e dessedentação.

Dentre as espécies encontradas nas áreas estudadas, constatou-se que algumas constam das Espécies Ameaçadas de Extinção do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2014). São elas *Apuleia leiocarpa*, presente nas áreas PI e PIV, classificada como “Críticamente em Perigo” (CR); *Myrocarpus frondosus* e *Chionanthus filiformis*, presentes na área PII, que se encontram classificadas como “Vulneráveis” (VU). Também se identificou, na área PII, a espécie *Maytenus aquifolia*, sendo essa presente na categoria “Quase Ameaçada”.

Na área PIII, foi identificada a presença da espécie *Ficus luschnatiana*, que se encontrava classificada como “imune ao corte”, segundo o Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 1992). Espécies assim denominadas possuem uma grande importância ecológica, interesse científico e cultural, ou ainda, por suas condições de localidade e raridade. Contudo, a partir da Lei nº 15.434/20, as espécies classificadas como imunes ao corte foram revogadas sendo assim, isentas de proteção (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

## Índices Fitossociológicos

### Propriedade 1 (PI)

Na PI foram encontrados 189 indivíduos, distribuídos em 21 espécies (sendo uma delas não identificada), pertencentes a 19 gêneros e 11 famílias botânicas, em oito unidades amostrais. As famílias que tiveram o maior número de indivíduos identificados foram Myrtaceae, com 121 (64,02%), sendo a maior parte da mesma espécie, e Euphorbiaceae com 24 indivíduos (12,70%). Pelo fato de a área ser dominada pela espécie *Eugenia uniflora*, que possui a característica de secundária inicial, pode-se inferir que a porção se encontra em um processo de regeneração e por isso, o ideal é que essa seja devidamente preservada (AGUIAR et al., 2013).

**Tabela 1:** Índices fitossociológicos aferidos para as espécies arbóreas de uma porção florestal de APP (PI), em ordem decrescente a partir do Índice de Valor de Importância (IVI). (N.IND= número de indivíduos, DA=densidade absoluta, DoA=dominância absoluta, FA= frequência absoluta).

Espécie	Família	N.IND.	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	FA (%)	IVI
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	113	1412,5	19,4	100,0	38,3
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Euphorbiaceae	9	112,5	5,0	62,5	8,3
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae	15	187,5	4,7	12,5	6,5
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Sapindaceae	9	112,5	2,7	37,5	5,4
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottshling & J.E.Mill.	Boraginaceae	4	50,0	1,9	50,0	4,6
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	Myrtaceae	5	62,5	2,5	25,0	3,8
<i>Citrus</i> sp.(EXÓTICA)	Rutaceae	5	62,5	1,4	37,5	3,8
<i>Dasyphyllum spinescens</i> (Less.) Cabrera	Asteraceae	4	50,0	1,2	37,5	3,4
<i>Morus nigra</i> L. (EXÓTICA)	Moraceae	2	25,0	2,5	25,0	3,3
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	3	37,5	1,0	37,5	3,2
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	4	50,0	0,4	37,5	2,9
<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	Solanaceae	3	37,5	0,4	37,5	2,8
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Lauraceae	3	37,5	2,0	12,5	2,5
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	1	12,5	2,2	12,5	2,3
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae	2	25,0	0,9	25,0	2,2
<i>Calypttranthes concinna</i> DC.	Myrtaceae	2	25,0	0,1	25,0	1,8
Não identificada	-	1	12,5	0,6	12,5	1,2
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Myrtaceae	1	12,5	0,4	12,5	1,1
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Lauraceae	1	12,5	0,0	12,5	0,9
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	1	12,5	0,0	12,5	0,9
<i>Solanum concinnum</i> Sendtn.	Solanaceae	1	12,5	0,0	12,5	0,9

A densidade absoluta total estimada para a área (PI) é de 2362,5 ind ha<sup>-1</sup>, onde comparando-se ao estudo de Scipioni et al. (2011), onde foi encontrado o valor de 1461,0 ind ha<sup>-1</sup>, ou ainda o de Jarenkow et al. (2001) cujo valor de 1855,0 ind.ha<sup>-1</sup>, pode-se aferir que a área de PI apresenta. A diferença entre os dados da pesquisa com os estudos de Scipioni et al. (2001) e Jarenkow et al. (2001) pode estar relacionado ao critério de inclusão das espécies, onde os autores destes trabalhos consideraram o Diâmetro a Altura do Peito (DAP) a partir de cinco centímetros, o que pode ampliar a abundância de espécimes a serem contabilizadas no estudo. O estudo de Teixeira et al. (2014), onde foi encontrada uma densidade absoluta de 2306,0 ind.ha<sup>-1</sup>, se assemelha ao presente estudo também na metodologia utilizada e em Lucheta et al. (2015), sendo o critério de inclusão semelhante a esse estudo, o valor encontrado foi de 1373,0 ind.ha<sup>-1</sup>.

A espécie com o maior número de indivíduos encontrados foi *E. uniflora*, representando 59,79% do



total da área, seguida por *G. klotzschiana* correspondendo a 7,94% do total de indivíduos. Essas espécies também apresentaram os maiores valores de densidade, sendo que para *E. uniflora* foi encontrado o valor de 1412,5 ind.ha<sup>-1</sup> e para *G. klotzschiana* o valor de 187,5 ind.ha<sup>-1</sup>. A considerável dominância da primeira espécie citada foi constatada no valor da equabilidade de Pielou (J = 0,57), a qual foi considerada baixa.

Em outros estudos realizados no Estado, em áreas também de FED, foram encontradas diferentes espécies com maior dominância, porém com a família Myrtaceae sendo a mais rica em espécies (MILANESI et al., 2014; LUCHETA et al., 2015) e em outros, a família ocupa o segundo lugar (JARENKOW et al., 2001; SCIPIONI et al., 2011; TEIXEIRA et al., 2014), porém as espécies com o maior número de indivíduos não são da família.

A espécie *E. uniflora* também obteve o maior Valor de Importância (IVI) comparada as demais espécies, sendo o valor de 38,3, enquanto a segunda espécie com o maior resultado foi *S. glandulosum* com 8,3. Nesse parâmetro, a segunda espécie com o maior número de indivíduos, *G. klotzschiana*, obteve o terceiro maior IVI, por conta de seu menor valor de área basal total em comparação a espécie *S. glandulosum*. O dado de que a *E. uniflora* possui o maior IVI também pode ser visto em seu valor de dominância absoluta, a partir de sua área basal total, de 19,4 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, sendo que o valor para toda a área fica em 49,1 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>.

As espécies exóticas presentes na área, *Citrus* sp e *M. nigra*, obtiveram valores considerados médios de Valor de Importância (IVI) se comparadas as demais espécies. Os valores ficaram em 3,8 e 3,3 respectivamente, mostrando que ainda não se encontram dominantes na área. Porém, devido ao fato de que a espécie *M. nigra* é classificada como invasora, tendo um sucesso germinativo em áreas como a do estudo, o ideal é que haja um monitoramento quanto ao crescimento do número de indivíduos da espécie e a realização de manejo de exemplares, quando necessário, dever ser executado para contenção da expansão da espécie na área.

O Índice de Shannon (H') encontrado na área, no valor de 1,74 nats. ind.<sup>-1</sup>, e, o valor da equabilidade de Pielou (J) de 0,57 demonstram a baixa diversidade da porção e ainda, confirma a alta dominância de uma só espécie sobre as demais. A baixa diversidade e alta dominância citada podem ser visualizadas comparando-se os valores a outros estudos semelhantes, como o de Milanesi et al. (2014) cujo valor de Shannon (H') é igual a 2,54 nats. ind.<sup>-1</sup>, ou ainda, ao estudo de Scipioni et al. (2011) que foi encontrado o valor de 3,49 nats. ind.<sup>-1</sup> para Shannon (H') e 0,79 para Pielou (J). Números mais próximos ao presente estudo foram encontrados em Jarenkow et al. (2001), cujos valores de Shannon (H') e Pielou (J) são, respectivamente, 2,24 nats.ind<sup>-1</sup> e 0,56, e de Longhi et al. (2008) com os valores de 1,99 nats.ind<sup>-1</sup> para Shannon (H'). Dos estudos encontrados, em que os números mais se assemelham ao da presente área, referem-se ao de Markus et al. (2018), onde que para uma das áreas analisadas pelo estudo foram encontrados valores de 1,96 nats.ind.<sup>-1</sup> e 0,63 para Shannon e Pielou, respectivamente, o que indica também a dominância de pequena parte das espécies sobre as demais, ou ainda, o antropismo.

## Propriedade 2 (PII)

Na PII foram encontrados 290 indivíduos, divididos em 41 espécies (uma dessas não tendo sido

identificada), 37 gêneros e 21 famílias botânicas, em dez unidades amostrais. As famílias que obtiveram o maior número de indivíduos identificados foram Sapindaceae, com 71 (24,48%), e Arecaceae com 31 indivíduos (10,70%), sendo a última referente a uma só espécie, *Syagrus romanzoffiana*. A espécie citada possui uma grande importância ecológica, tendo em vista que o seu período de frutificação é no inverno, portanto consiste em um importante recurso alimentar para a fauna nativa.

**Tabela 2:** Índices fitossociológicos aferidos para as espécies arbóreas de uma porção florestal de APP (PII), em ordem decrescente a partir do Índice de Valor de Importância (IVI). (N.IND= número de indivíduos, DA=densidade absoluta, DoA=dominância absoluta, FA= frequência absoluta).

Espécie	Família	N.IND.	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	FA (%)	IVI
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae	31	310,0	11,6	60,0	10,1
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb. (EXÓTICA)	Rhamnaceae	26	260,0	9,9	90,0	9,6
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	39	390,0	4,6	80,0	8,7
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Sapindaceae	27	270,0	4,1	80,0	7,1
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	Erythroxylaceae	18	180,0	8,1	40,0	6,5
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Salicaceae	8	80,0	9,1	30,0	5,5
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae	9	90,0	8,2	20,0	4,9
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	13	130,0	3,6	60,0	4,7
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Meliaceae	17	170,0	2,7	40,0	4,2
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Fabaceae	10	100,0	1,2	60,0	3,4
<i>Eucalyptus</i> sp (EXÓTICA)	Myrtaceae	4	40,0	4,7	20,0	3,0
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	7	70,0	0,5	60,0	2,8
<i>Morus nigra</i> L. (EXÓTICA)	Moraceae	6	60,0	0,4	50,0	2,3
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	7	70,0	0,3	40,0	2,1
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	Myrtaceae	8	80,0	0,7	30,0	2,1
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Lauraceae	5	50,0	1,8	20,0	1,9
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.	Euphorbiaceae	4	40,0	1,7	20,0	1,7
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae	5	50,0	0,6	30,0	1,7
<i>Sebastiania</i> sp	Euphorbiaceae	5	50,0	1,1	20,0	1,6
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	5	50,0	0,3	20,0	1,3
<i>Chionanthus filiformis</i> (Vell.) P.S. Green	Oleaceae	2	20,0	1,8	10,0	1,3
<i>Morus alba</i> L. (EXÓTICA)	Moraceae	2	20,0	1,0	20,0	1,2
<i>Eugenia involucreta</i> DC.	Myrtaceae	3	30,0	0,3	20,0	1,0
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae	3	30,0	0,2	20,0	1,0
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	2	20,0	0,4	20,0	1,0
<i>Maytenus aquifolia</i> Mart.	Celastraceae	2	20,0	0,2	20,0	0,9
<i>Musa</i> sp (EXÓTICA)	Musaceae	4	-	-	30,0	0,9
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Fabaceae	2	20,0	0,5	10,0	0,7
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae	1	10,0	0,6	10,0	0,6
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	2	20,0	0,2	10,0	0,6
<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	Fabaceae	2	20,0	0,1	10,0	0,6
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	2	20,0	0,1	10,0	0,6
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Fabaceae	1	10,0	0,3	10,0	0,5
<i>Erythroxylum cuspidifolium</i> Mart.	Erythroxylaceae	1	10,0	0,3	10,0	0,5
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	1	10,0	0,3	10,0	0,5
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	Aquifoliaceae	1	10,0	0,3	10,0	0,5
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	Winteraceae	1	10,0	0,2	10,0	0,5
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottshling & J.E.Mill.	Boraginaceae	1	10,0	0,2	10,0	0,5
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Euphorbiaceae	1	10,0	0,1	10,0	0,5
<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	Rubiaceae	1	10,0	0,0	10,0	0,4
Não identificada	-	1	10,0	0,0	10,0	0,4

A densidade absoluta total estimada para a área (PII) é de 2860,0 ind ha<sup>-1</sup>, podendo ser considerada alta, sendo que comparando-se ao estudo de Milanesi et al. (2014), no qual o valor encontrado foi de 1918,0 ind.ha<sup>-1</sup>, ou também ao estudo de Callegaro et al. (2014) que, ao analisarem duas áreas de um Parque Estadual em Agudo/RS, obtiveram as densidades de 1460,0 e 1614,0 ind.ha<sup>-1</sup>. As metodologias utilizadas nos

estudos citados possuem certas divergências e por isso, pode-se explicar em parte a diferença nos resultados. Quanto ao estudo de Longhi et al. (2008), que utilizou o mesmo critério de inclusão de indivíduos que o presente trabalho, foi obtida a densidade estimada de 2106,0 ind.ha<sup>-1</sup>, sendo essa aproximada ao encontrado.

A espécie que representa o maior número de indivíduos encontrados na área foi *C. vernalis*, representando 13,64% do total, seguida por *S. romanzoffiana* correspondendo a 10,84% do total de indivíduos. Essas espécies também apresentaram os maiores valores de densidade, sendo que para *C. vernalis* foi encontrado o valor de 390,00 ind.ha<sup>-1</sup> e para *S. romanzoffiana* o valor de 310,0 ind.ha<sup>-1</sup>. A partir do valor da equabilidade de Pielou ( $J = 0,84$ ), considerado alto visto que o valor máximo é de um, há a indicação que a área não é dominada por uma só espécie, como ocorre na PI, sendo assim a distribuição das espécies ocorre de forma mais equilibrada. No que se refere a espécie mais com maior densidade na área, *C. vernalis*, outro estudo, também realizado em áreas de FED, encontrou a espécie com destaque no número de indivíduos. Se trata do estudo de Callegaro et al. (2014), onde a espécie ocupou a segunda posição de mais numerosa em uma das porções analisadas. Acho importante referir por qual motivo *Cupania vernalis* pode estar com alta densidade nestes estudos, no teu e no do Callegaro et al. (2014). Espécie secundária inicial, sugiro dar uma olhada em Sauthier et al. (2014) "Formação vegetal e regeneração do fragmento florestal urbano, Bosque dos Capuchinhos, localizado no Município de Ijuí/RS".

Nessa área, a espécie com o maior Valor de Importância (IVI) foi a que ocupou a segunda posição de mais numerosa em número de indivíduos, *S. romanzoffiana*, sendo o resultado foi de 10,1. A espécie também se destaca no estudo de Markus et al. (2018), onde em uma das áreas analisadas pelo trabalho, ocupou a segunda colocação com o maior IVI. A segunda espécie com o maior IVI foi *H. dulcis* com 9,8, ou seja, bem próximo ao valor da primeira. Nesse caso, a *C. vernalis*, espécie com o maior número de indivíduos, ocupou a terceira posição com o valor de 8,7 por conta de sua menor área basal total, se comparada as espécies citadas anteriormente. O dado de que a *S. romanzoffiana* possui o maior valor de IVI, pode ser visualizado em seu valor de dominância absoluta, que ficou em 11,6 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, enquanto a segunda posição, também ocupada pela espécie *H. dulcis*, ficou com o valor de 9,9 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. A dominância total da área referida é de 82,2 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>.

Conforme visualizado na Tabela 2, a área PII possui cinco espécies exóticas. O dado de que a espécie *H. dulcis*, considerada exótica invasora, possui o segundo maior IVI merece atenção, pois indica que a espécie está em constante evolução no fragmento, ocupando cada vez mais o espaço que naturalmente seria destinado a espécies nativas da região. As espécies *Eucalyptus* sp e *M. nigra* se encontram com valores razoáveis se comparadas as demais espécies da área, sendo esses 3,0 e 2,3, respectivamente. Já as espécies *M. alba* e *Musa* sp obtiveram valores ainda menores, sendo esses 1,2 e 0,9, respectivamente. Os valores atuais, mesmo que considerados razoáveis, futuramente podem trazer impactos negativos a diversidade nativa, já que são espécies invasoras com alto potencial de dispersão, reprodução, germinação e desenvolvimento, o que pode acarretar déficit de desenvolvimento das espécies nativas em estágio de sucessão ecológica futura.

O valor do Índice de Shannon ( $H'$ ) para a área foi de 3,13 nats. ind.<sup>-1</sup>, indicando uma maior estimativa de diversidade, e o valor da equabilidade de Pielou (J) foi de 0,84, o que indica uma boa distribuição de espécies na área. Os dados são semelhantes ao estudo de Lucheta et al. (2015) onde foi encontrado o valor de 3,39 nats.ind<sup>-1</sup> para Shannon ( $H'$ ) e 0,82 para Pielou (J), ou ainda, ao de Callegaro et al. (2014) que, ao analisar duas áreas, encontraram o valor de 3,60 e 3,09 nats.ind<sup>-1</sup> para Shannon ( $H'$ ) e 0,85 e 0,83 para Pielou (J). Também, nos estudos de Teixeira et al. (2014) e Markus et al. (2018), foram encontrados valores semelhantes aos resultados obtidos no presente estudo, sendo que para o primeiro estudo os valores foram de 3,09 nats.ind<sup>-1</sup> para Shannon ( $H'$ ) e 0,84 para Pielou (J), e o segundo estudo obteve os valores de 3,12 nats.ind<sup>-1</sup> para Shannon ( $H'$ ) e 0,83 para Pielou, para uma das áreas analisadas nesse.

### Propriedade 3 (PIII)

Na PIII foram encontrados 57 indivíduos, divididos em 20 espécies, em 16 gêneros e 10 famílias botânicas, em oito unidades amostrais. As famílias que obtiveram o maior número de indivíduos encontrados foram Sapindaceae, com 22 (38,59%), e Fabaceae com 9 indivíduos (15,79%).

**Tabela 3:** Índices fitossociológicos aferidos para as espécies arbóreas de uma porção florestal de APP (PIII), em ordem decrescente a partir do Índice de Valor de Importância (IVI). (N.IND= número de indivíduos, DA=densidade absoluta, DoA=dominância absoluta, FA= frequência absoluta).

Espécie	Família	N.IND.	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	FA (%)	IVI
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	16	533,3	10,2	100,0	18,3
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Lauraceae	3	100,0	16,5	66,7	13,4
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Sapindaceae	5	166,7	6,4	66,7	8,6
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	Urticaceae	4	133,3	2,4	100,0	6,9
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	7	233,3	1,2	66,7	6,9
<i>Ficus luschnatiana</i> (Miq.) Miq.	Moraceae	2	66,7	2,6	66,7	4,8
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.	Euphorbiaceae	2	66,7	3,7	33,3	4,4
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton (EXÓTICA)	Oleaceae	1	33,3	4,5	33,3	4,3
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Myrtaceae	3	100,0	0,6	66,7	4,2
<i>Trichilia claussenii</i> C.DC.	Meliaceae	2	66,7	0,9	66,7	3,9
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	2	66,7	2,3	33,3	3,6
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Meliaceae	2	66,7	0,2	66,7	3,4
<i>Seguiera aculeata</i> Jacq.	Phytolaccaceae	2	66,7	0,5	33,3	2,5
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Lauraceae	1	33,3	1,5	33,3	2,5
<i>Phytolacca dioica</i> L.	Phytolaccaceae	1	33,3	1,2	33,3	2,4
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	1	33,3	1,2	33,3	2,3
<i>Machaerium</i> sp	Fabaceae	1	33,3	1,0	33,3	2,2
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Sapindaceae	1	33,3	0,3	33,3	1,8
<i>Sebastiania</i> sp	Euphorbiaceae	1	33,3	0,2	33,3	1,8
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	1	33,3	0,2	33,3	1,7

Foi encontrada a densidade absoluta total, para a área PIII, de 1933,3 ind.ha<sup>-1</sup>, que, para a formação a qual está inserida (FOM), é considerada relativamente alta se comparada a estudos como o de Silva et al. (2011), cuja densidade absoluta estimada é de 820 ind.ha<sup>-1</sup>, porém a metodologia do estudo é distinta, sendo que neste estudo os autores consideraram apenas indivíduos com o DAP a partir de 10 centímetros. Se comparada a Martins et al. (2017), a densidade estimada para a área do presente estudo é considerada baixa, pois neste estudo os autores encontraram uma densidade de 2596,0 e 2558,0 ind.ha<sup>-1</sup> em área de FOM, nos

anos de 2007 e 2009, respectivamente. O estudo onde a densidade absoluta mais se assemelha a presente pesquisa é o de Sonogo et al. (2007), onde o valor estimado é de 1445,0 ind.ha<sup>-1</sup>, considerando indivíduos com o diâmetro a altura do peito (DAP) a partir de cinco centímetros.

A espécie identificada e que apresenta o maior número de indivíduos encontrados na área foi *C. vernalis*, representando 27,59% do total de indivíduos, seguida por *P. rigida* correspondendo a 12,07%. Para as espécies citadas também foram encontrados os maiores valores de densidade, sendo que para *C. vernalis* foi estimado o valor de 533,3 ind.ha<sup>-1</sup> e para *P. rigida* o valor de 233,3 ind.ha<sup>-1</sup>. A partir do valor da equabilidade de Pielou (J = 0,89), considerado alto, representa uma distribuição das espécies mais equilibrada.

No estudo de Martins et al. (2017), *C. vernalis* também obteve destaque, sendo uma das espécies com o maior número de indivíduos encontrados. No estudo citado, a espécie com o maior número de indivíduos encontrada em ambos os períodos analisados, foi a *M. elaeagnoides*, também da família Sapindaceae. Ainda, no mesmo estudo, a família Sapindaceae, foi identificada como a que possui o maior número de espécies encontradas no presente estudo, juntamente com Lauraceae e Fabaceae ocupou a segunda posição em abundância, tendo Fabaceae a maior diversidade de espécies. Rondon Neto et al. (2002) também encontraram a família Sapindaceae em destaque, ocupando está a segunda posição em seu estudo, juntamente à Lauraceae. O estudo de Klauberg et al. (2010), realizado no estado de Santa Catarina, também encontrou a família Sapindaceae como uma das dominantes do estrato arbóreo, estando essa na terceira posição.

Na área PIII, a espécie com o maior Valor de Importância (IVI) encontrado foi também a *C. vernalis*, com o valor de 18,3, enquanto a segunda posição foi ocupada por *O. puberula*, com o IVI de 13,4. Referente a esse dado, a segunda espécie com o maior número de indivíduos, *P. rigida*, ocupou quinta posição, com o valor de 6,85, devido a sua menor área basal total comparando-se às espécies com maior IVI. A dominância absoluta total estimada para a área é de 57,4 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, enquanto, para a espécie com maior dominância, *O. puberula*, a o valor foi de 16,5 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, podendo ser considerado um valor expressivo. Na segunda posição, encontrou-se *C. vernalis*, com o valor de 10,2 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>.

Nesta área, foi encontrada apenas uma espécie exótica, essa considerada também invasora. Se trata da espécie *L. lucidum*, para a qual foi estimado um valor de 4,3 de IVI, ficando essa na oitava posição, conforme visualizado na Tabela 3. O dado não é considerado tão preocupante se comparado a área anterior, onde a exótica invasora *H. dulcis* obteve um número elevado, mas da mesma forma merece uma atenção, tendo em vista os impactos que essas espécies causam na diversidade.

Para os parâmetros Índice de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J), os valores encontrados na área PIII foram de 2,68 nats.ind.<sup>-1</sup> e 0,89, respectivamente, sendo que o último dado indica uma boa distribuição das espécies na área. Enquanto o valor da equabilidade de Pielou (J) pode ser considerado adequado, o valor do Shannon (H') é considerado baixo, se comparados a outros estudos, como o de Bambolim et al. (2017), onde foram estimados os valores de 0,84 e 3,18 nats.ind.<sup>-1</sup>, ou ainda em Klauberg et al. (2010), no qual foram estimados os valores de 0,81 e 3,05 nats.ind.<sup>-1</sup>. Já os estudos de Martins et al. (2017)

e Santana et al. (2018) obtiveram os valores de Shannon (H') mais semelhantes ao presente estudo, sendo estimados esses em 2,80 e 2,67 nats.ind.<sup>-1</sup>, respectivamente.

#### Propriedade 4 (PIV)

Na PIV foram encontrados 134 indivíduos, distribuídos em 35 espécies (duas dessas não tendo sido identificadas), 31 gêneros e 22 famílias botânicas, em três unidades amostrais. As famílias que obtiveram o maior número de indivíduos identificados foram Euphorbiaceae, com 39 (29,10%), e Sapindaceae com 28 indivíduos (20,89%).

**Tabela 4:** Índices fitossociológicos aferidos para as espécies arbóreas de uma porção florestal de APP (PIV), em ordem decrescente a partir do Índice de Valor de Importância (IVI). (N.IND= número de indivíduos, DA=densidade absoluta, DoA=dominância absoluta, FA= frequência absoluta).

Espécie	Família	N.IND.	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	FA (%)	IVI
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae	13	162,5	11,6	75,0	12,0
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Euphorbiaceae	18	225,0	1,2	75,0	7,5
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Euphorbiaceae	8	100,0	6,2	62,5	7,4
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Sapindaceae	11	137,5	2,8	62,5	6,2
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Fabaceae	6	75,0	5,7	50,0	6,2
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	3	37,5	5,4	37,5	4,9
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Bignoniaceae	3	37,5	4,9	25,0	4,2
<i>Annona neosalicifolia</i> H.Rainer	Annonaceae	7	87,5	0,9	62,5	4,2
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	Myrtaceae	7	87,5	2,1	37,5	4,1
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae	8	100,0	1,3	37,5	3,9
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	4	50,0	2,9	25,0	3,4
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	3	37,5	2,4	37,5	3,3
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Lauraceae	2	25,0	2,9	25,0	2,3
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	Urticaceae	5	62,5	0,5	37,5	2,7
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	5	62,5	0,4	37,5	2,6
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae	3	37,5	0,6	37,5	2,2
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae	3	37,5	0,5	37,5	2,2
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	Styracaceae	3	37,5	0,2	37,5	2,0
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb. (EXÓTICA)	Rhamnaceae	3	37,5	0,5	25,0	1,8
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	1	12,5	1,9	12,5	1,7
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae	1	12,5	1,8	12,5	1,7
<i>Calyptanthus concinna</i> DC.	Myrtaceae	2	25,0	0,2	25,0	1,4
<i>Banara parviflora</i> (A. Gray) Benth.	Salicaceae	2	25,0	0,2	25,0	1,4
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Araucariaceae	1	12,5	1,3	12,5	1,4
<i>Zanthoxylum</i> sp	Rutaceae	2	25,0	0,3	12,5	1,0
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	Aquifoliaceae	1	12,5	0,5	12,5	0,9
<i>Dasyphyllum spinescens</i> (Less.) Cabrera	Asteraceae	1	12,5	0,5	12,5	0,9
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Solanaceae	1	12,5	0,2	12,5	0,8
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Myrtaceae	1	12,5	0,1	12,5	0,7
<i>Rudgea parquioides</i> (Cham.) Müll.Arg.	Rubiaceae	1	12,5	0,0	12,5	0,7
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanjouw & Boer	Moraceae	1	12,5	0,0	12,5	0,7
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Lamiaceae	1	12,5	0,0	12,5	0,7
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Myrtaceae	1	12,5	0,0	12,5	0,7
Não identificada (1)	-	1	12,5	0,3	12,5	0,8
Não identificada (2)	-	1	12,5	0,1	12,5	0,7

A densidade absoluta total estimada para a área foi de 1675,0 ind.ha<sup>-1</sup>, que pode ser considerada adequada se comparada a estudos como o de Sonogo et al. (2007), onde foi encontrado um valor de 1445,0, contabilizando indivíduos com o diâmetro a altura do peito (DAP) de no mínimo cinco centímetros, ou ainda, considerado alto se comparado ao estudo de Rondon Neto et al. (2002), no qual foi estimado um valor de

841,25 ind.ha<sup>-1</sup>. Por outro lado, se comparado ao estudo de Santana et al. (2018), cujo foi encontrado um valor de 2316,0 ind.ha<sup>-1</sup>, o valor do presente estudo pode ser considerado razoavelmente baixo. Outro estudo cujo valor encontrado é menor que o do presente estudo é o de Klauberg et al. (2010), sendo esse de 1148,4 ind.ha<sup>-1</sup>, porém ele foi realizado em uma área de FOM no estado de Santa Catarina.

Nessa área (PIV), a espécie que apresenta o maior número de indivíduos consiste na *S. brasiliensis*, correspondendo a 13,43% do total identificado para a área, seguida por *M. elaeagnoides*, representando 9,70% do total. Os maiores valores de densidade absoluta foram referentes as mesmas espécies, sendo que para *S. brasiliensis* foi estimado um valor de 225,0 ind.ha<sup>-1</sup> e para *M. elaeagnoides* o valor de 162,5 ind.ha<sup>-1</sup>. O valor da equabilidade de Pielou (J) foi de 0,88, podendo esse ser considerado alto e sendo a consequência de a área não ser consideravelmente dominada por poucas espécies.

No estudo de Rondon Neto et al. (2002), a segunda posição de espécies com o maior número de indivíduos foi representada pelo mesmo gênero encontrado no presente estudo ocupando a primeira posição, sendo a espécie *S. commersoniana*. Em Martins et al. (2017), foi encontrada a espécie *M. elaeagnoides* como a mais numerosa na área, sendo essa a segunda posição no presente estudo. Como no presente estudo, a família Myrtaceae foi encontrada como a mais numerosa em número de espécies em outros estudos (BAMBOLIM et al., 2017; SILVA et al., 2011; SONEGO et al., 2007; SANTANA et al., 2018; RONDON NETO et al., 2002), destacando a importância da família e espécies nas áreas de FOM.

Na presente área (PIV), a espécie cuja possui o maior Valor de Importância (IVI) foi *M. elaeagnoides* com o valor de 12,0, seguida de *S. brasiliensis* com o valor de 7,5, o que pode indicar uma certa prevalência da primeira em relação as demais. A espécie *M. elaeagnoides*, também foi encontrada no estudo de Martins et al. (2017) como a espécie com o maior IVI, tendo essa um valor razoavelmente alto em relação as demais. A dominância absoluta estimada para a área é de 60,4 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, sendo que a espécie com o maior valor é também *M. elaeagnoides*, com o valor de 11,7 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, enquanto a segunda com o maior valor é *S. glandulosum* com 6,2 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. *S. brasiliensis*, a com segundo maior IVI, obteve o valor de dominância de 1,2 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, devido a sua menor área basal total.

Para esta área foi encontrada a espécie exótica *H. dulcis*, cuja qual também é classificada como invasora. Referente ao IVI, a espécie ocupou o 19º lugar, sendo o seu valor estimado em 1,8, e as espécies anteriores sendo todas nativas. Apesar de, a princípio, não representar uma grande ameaça a área, é necessário um manejo adequado da porção para que não ocorra o significativo aumento dos indivíduos dessa espécie.

O valor do Índice de Shannon (H') para a área foi de 3,15 nats.ind.<sup>-1</sup>, enquanto que para a equabilidade de Pielou (J) o valor encontrado foi de 0,88. Esses valores são semelhantes aos encontrados por Bambolim et al. (2017), sendo 3,18 nats.ind.<sup>-1</sup> para Shannon (H') e 0,84 para Pielou (J). Ainda, comparando-se a demais estudos semelhantes, como o de Rondon Neto et al. (2002) (H' = 2,77), Santana et al. (2018) (H' = 2,67; J = 0,72) e Sonego et al. (2007) (H' = 2,95; J = 0,80), o valor de Shannon para o presente estudo pode ser considerado alto, enquanto os valores referentes a equabilidade de Pielou, possuem valores mais semelhantes.

Um estudo realizado com também com propriedades rurais no Vale do Taquari/RS, constatou que, para a propriedade que apresentou o maior número do Índice de Shannon (H') o valor foi de 3,66, e o segundo maior valor encontrado foi de 3.52 nats.ind.<sup>-1</sup> (ZERWES et al., 2018). Portanto, comparando-se ao presente estudo, constata-se uma semelhança dos resultados obtidos nas áreas com a maior estimativa de diversidade com as propriedades PII e PIV do presente estudo, cujas possuem valores de 3,13 e 3,15, respectivamente.

## CONCLUSÕES

Com o presente estudo, pode-se concluir que, para as áreas que possuem o maior acesso ao gado nas propriedades, foram estimados os menores valores de diversidade e riqueza de espécies, sendo que as propriedades com as APP mais preservadas obtiveram também maiores valores. Sendo assim, o ideal é que se faça o isolamento dos fragmentos para que o gado não tenha acesso a essas áreas de preservação. Ainda, sugere-se uma reposição gradual de árvores nativas nas APP, a fim de acelerar e auxiliar no processo de regeneração dessas áreas.

A Propriedade I apresentou a dominância de uma espécie (*E. uniflora*), que está representando mais de a metade dos indivíduos identificados em toda a área (59,79%). Essa área foi a terceira mais rica em espécies, sendo uma delas uma exótica invasora (*M. nigra*), porém essa não apresenta grande ameaça a área, não possuindo dominância sobre as demais espécies.

Na Propriedade II encontrou-se o maior número de espécies exóticas, duas delas consideradas invasoras (*H. dulcis* e *M. nigra*), e ainda, a *H. dulcis* apresentou o segundo maior IVI, demonstrando um elevado número de indivíduos na área. A PII foi a mais rica em número de espécies comparada às demais, totalizando 41, e, em número de gêneros, cujo valor encontrado foi de 37.

A partir dos resultados dessa, pode-se inferir que a Propriedade III é de menor preservação, se avaliada pelo seu tamanho total. Porém, se analisada pelo seu valor de Shannon (H'), a Propriedade I pode ocupar a última posição referente a preservação da APP. A área PIII obteve também a menor riqueza de espécies presentes, onde encontrou-se apenas uma espécie exótica, sendo essa considerada invasora (*L. lucidum*).

A Propriedade IV é a segunda área mais rica em espécies e a primeira mais rica em número de famílias botânicas, sendo o seu total correspondente a 22. Ainda, o valor de Shannon (H') para a área foi o maior encontrado para as propriedades do presente estudo, enquanto no valor de Pielou (J), a PIV ficou atrás apenas da PIII.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, R. V.; CANSIAN, R. L.; KUBIAK, G. B.; SLAVIERO, L. B.; TOMAZONI, T. A.; BUDKE, J. C.; MOSSI, A. J.. Variabilidade genética de *Eugenia uniflora* L. em remanescentes florestais em diferentes estádios sucessionais. **Rev. Ceres**, v.60, n.2, p.226-233, 2013.

BAMBOLIM, A.; WOJCIECHOWSKI, J. C.. Composição florística e fitossociológica de um remanescente de floresta

ombrófila mista. **Revista de Agricultura Neotropical**, v.4, n.1, p.28-35, 2017.

BIASI, C.; FONTANA, L. E.; RESTELLO, R. M.; HEPP, L. U.. Effect of invasive *Hovenia dulcis* on microbial decomposition and diversity of hyphomycetes in Atlantic Forest streams. **Fungal Ecology**, v.44, p.100890, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.funeco.2019.100890>



- BRACKMANN, C. E.; FREITAS, E. M.. Florística arbórea e arbustiva de um fragmento de Mata Ciliar do arroio Boa Vista, Teutônia, RS, Brasil. **Hoehnea**, v.40, n.2, p.365-372, 2013.
- BRASIL. **Lei nº 11.284, de 2 de março de 2006**. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para produção sustentável, institui o Serviço Florestal Brasileiro - SFB, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, e cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal – FNDF. Brasília: MMA, 2006.
- BRASIL. **Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília: DOU, 2012.
- BRASIL. **Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Institui o Novo Código Florestal Brasileiro. Brasília: DOU, 2012.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Panorama da Biodiversidade Global 3**. Brasília: MMA, 2010.
- BORTOLI, J.; REMPEL, C.; BICA, J. B.. Sustentabilidade ambiental de propriedades leiteiras localizadas em Floresta Ombrófila Mista e em Floresta Estacional Decidual, no Vale do Taquari/RS. **RGSN - Revista Gestão, Sustentabilidade e Negócios**, v.2, n.1, 2014.
- BUTTENBENDER, T. D.; ALMERÃO, M. P.. Comércio de *Hovenia dulcis* Thunb. (uva-do-japão), uma espécie exótica invasora no sul do Brasil. **Revista de Ciências Ambientais**, v.12, n.1, p.37-44, 2018.
- CALLEGARO, R. M.; ARAÚJO, M. M.; LONGHI, S. J.. Fitossociologia de agrupamentos em Floresta Estacional Decidual no Parque Estadual Quarta Colônia, Agudo-RS. **Rev. Bras. Ciênc. Agrár.**, v.9, n.4, p.590-598, 2014. DOI: <http://doi.org/10.5039/agraria.v9i4a4853>
- CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A.. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul**. Brasília: MMA, 2011.
- DEUS, R. M.; BAKONYI, S. M. C.. O impacto da Agricultura sobre o Meio Ambiente. **Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.7, n.7, p.1306-1315, 2012.
- ECKHARDT, R. R.; REMPEL, C.; GUERRA, T.; PORTO, M. L.. Uso de Sensoriamento Remoto e Técnicas De Geoprocessamento no Zoneamento Ambiental do Vale do Taquari/RS. **Estudos Geográficos**, v.5, n.2, p.93-111, 2007.
- FELFILI, J. M. ROITMAN, I.; MEDEIROS, M. M.; SANCHEZ, M.. Procedimentos e métodos de amostragem de vegetação. In: FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. R. F.; ANDRADE, L. A.; MEIRA NETO, J. A. A.. **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudo de casos**. Viçosa: UFV, 2011. p.86-121.
- HAMMES, E. D.; DEPONTI, C. M.. Aspectos da Impenhorabilidade da Pequena Propriedade Rural e o Desenvolvimento Rural: Garantia Constitucional da Agricultura Familiar. **Revista Desenvolvimento em Questão**, v.15, n.39, p.236-261, 2017. DOI:
- <http://dx.doi.org/10.21527/2237-6453.2017.39.236-261>
- JARENKOW, J. A.; WAECHTER, J. L.. Composição, estrutura e relações florísticas do componente arbóreo de uma floresta estacional no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revta brasil. Bot.**, v.24, n.3, p.263-272, 2001.
- KENT, M.; COKER, P.. **Vegetation description and analysis: a practical approach**. London: Belhaven, 1992.
- KLAUBERG, C.; PALUDO, G. F.; BORTOLUZZI, R. L. C.; MANTOVANI, A.. Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Planalto Catarinense. **Biotemas**, v.23, n.1, p.35-47, 2010.
- LONGHI, S. J.; BRENAN, D. A.; SCIPIONI, M. C.; GIACOMOLLI, L. Z.; DELIBERALI, G.; LONGHI, R. V.; MASTELLA, T.. Caracterização fitossociológica do estrato arbóreo em um remanescente de floresta estacional semidecidual, em Montenegro, RS. **Ciência Rural**, v.38, n.6, 2008.
- LUCHETA, F.; TEIXEIRA, M.; KOCH, N. M.; FREITAS, E. M.. Estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta ribeirinha do rio Taquari, Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Sér. Bot.**, v.70, n.2, p.343-355, 2015.
- MARKUS, E.; MORAS, A. P. B.; FREITAS, E. M.; REMPEL, C.. Análise estrutural da comunidade arbórea da mata ciliar de três cursos d'água em propriedades produtoras de leite do Vale do Taquari, RS. **Pesquisas Botânica**, v.71, p.63-76, 2018.
- MARTINS, P. J.; MAZON, J. A.; MARTINKOSKI, L.; BENIN, C. C.; WATZLAWICK, L. F.. Dinâmica da Vegetação Arbórea em Floresta Ombrófila Mista Montana Antropizada. **Floresta e Ambiente**, v.24, e00097014, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.097014>
- MILANESI, L. S.; LEITE, S. L. C.. Fitossociologia de espécies arbóreas em dique marginal de floresta ribeirinha no Rio Grande do Sul, Brasil, e comparação com ambientes aluviais e não aluviais. **R. Bras. Bioci.**, v.12, n.2, p.72-80, 2014.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H.. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: J. Wiley, 1974.
- PLOEG, J. D.. Tem qualities of family farming. **Farming Matters**, v.29, n.4, p.8-11, 2013.
- REMPER, C.; ECKHARDT, R. R.; JASPER, A.; SCHULTZ, G.; HILGERT, Í. H.; BARDEN, J. E.. Proposta metodológica de avaliação da sustentabilidade ambiental de propriedades produtoras de leite. **Tecno-Lógica**, v.16, n.1, p.48-55, 2012. DOI: <https://doi.org/10.17058/tecnolog.v16i1.2613>
- RIBEIRO, A. C. F.; BRITES, R. S.; JUNQUEIRA, A. M. R.. Os aspectos ambientais no processo decisório do produtor rural: Estudo de caso Núcleo Rural Taquara. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, n.3, p.686-691, 2006.
- 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.
- RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 15.434, de 9 de janeiro de 2020**. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul.

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.

RONDON NETO, R. M. R.; WATZLAWICK, L. F.; CALDEIRA, M. V. W.; SCHOENINGER, E. R.. Análise florística e estrutural de um fragmento de floresta ombrófila mista montana, situado em Criúva, RS – Brasil. **Ciência Florestal**, v.12, n.1, p.29-37, 2002.

SANTANA, L. D.; RIBEIRO, J. H. C.; IVANAUSKAS, N. M.; CARVALHO, F. A.. Estrutura, diversidade e heterogeneidade de uma floresta ombrófila mista altomontana em seu extremo norte de distribuição (Minas Gerais). **Ciência Florestal**, v.28, n.2, p.567-579, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509832039>

SAUTHIER, L.; MARQUES, R.; MARQUES, E. B.; LASSEN, M. M.; PATTAT, K.; GEMELLI, R.; MEGIER, A. P.; KROTH, T.; BEBER, L. C.; FERREIRA, F. W.; BIANCHI, V.; TISSOT-SQUALLI, M. L.. **Formação vegetal e regeneração do fragmento florestal urbano, Bosque dos Capuchinhos, localizado no Município de Ijuí/RS.** Ijuí: UNIJUÍ, 2014.

SCIPIONI, M. C.; FINGER, C. A. G.; CANTARELLI, E. B.; DENARDI, L.; MEYER, E. A.. Fitossociologia em fragmento florestal no noroeste do estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, v.21, n.3, p.409-419, 2011.

SILVA, J. O. MARIN, M. Z.. Os impactos socioeconômicos do cultivo de eucalipto: o caso do município de Aratiba-RS. **Perspectiva**, v.34, n.127, p.113-122, 2010.

SILVA, M. M.; GANADE, G. M. S.; BACKES, A.. Fitossociologia do estrato arbóreo de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas, Série Botânica**, n.62, p.199-210, 2011.

SOBRAL, M.; JARENKOW, J. A.; BRACK, P.; IRGANG, B.; LAROCCA, J.; RODRIGUES, R. S.. **Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil.** 2 ed. São Carlos: RiMa, 2013.

SONEGO, R. C.; BACKES, A.; SOUZA, A. F.. Descrição da estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil, utilizando estimadores não-paramétricos de riqueza e rarefação de amostras. **Acta bot. bras.**, v.21, n.4, p.943-955, 2007.

TEIXEIRA, M.; PAVAN, A. M.; SCHERER, L. C.; NICOLINI, G.; FREITAS, E. M.. Estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de Mata Ciliar do Rio Taquari, Colinas, Rio Grande do Sul. **Revista Jovens Pesquisadores**, v.4, n.1, p.19-31, 2014.

ZENI, R. D.; ZILLER, S. R.. An overview of invasive plants in Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.34, n.3, p.431-446, 2011.

ZERWES, C. M.; REMPEL, C.; SILVA, G. R.. Diagnóstico da sustentabilidade de propriedades rurais produtoras de leite na microbacia do arroio da seca. **Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais**, v.9, p.218-230, 2018. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2018.002.0019>

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.