



Caracterização florística e estrutural de um fragmento florestal na região central do Rio Grande do Sul

Roselene Marostega FELKER^{1*}, Ana Paula Moreira ROVEDDER^{1,2}, Maureen de Moraes STEFANELLO²,
Rafaela Badinelli HUMMEL², Bruna Balestrin PIAIA¹, Eliara Marin PIAZZA¹

¹Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

²Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

* E-mail: rosifelker@yahoo.com.br

Recebido em janeiro/2017; Aceito em outubro/2017.

RESUMO: O conhecimento da estrutura e composição de espécies florestais, juntamente com o entendimento da formação de grupos florísticos é um importante subsídio para a definição de estratégias de conservação e restauração florestal. O presente estudo analisou a estrutura, diversidade e agrupamentos florísticos de um fragmento florestal com histórico de degradação no Parque Estadual Quarta Colônia, região central do Rio Grande do Sul. Em 2012, foram avaliados os indivíduos arbóreos com CAP ≥ 15 cm, em 16 parcelas de 10 x 10 m. Para análise da estrutura florística foram calculados densidade e frequência em dados absolutos, diversidade Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J). A caracterização da vegetação foi realizada através da análise de agrupamento, pelo método Twinspan. O fragmento apresentou grupos em estágios iniciais e avançados de sucessão. Dentre as espécies levantadas *Escallonia bifida* se destacou como indicadora na formação dos grupos florísticos de áreas abertas. Os altos valores de densidade e frequência da espécie, também a caracterizam como a mais importante na estrutura horizontal do fragmento florestal, demonstrando potencial para utilização em ações de restauração.

Palavra-chave: grupos florísticos; *Escallonia bifida*; sucessão ecológica.

Floristic and structural characterization of a forest fragment in the central region of Rio Grande do Sul State

ABSTRACT: The knowledge of the structure and composition of forest species together with the understanding of the formation of floristic groups is an important subsidy for the definition of conservation and restoration strategies. The present study analyzed the structure, diversity and floristic clusters of a forest fragment with a history of degradation, in the State Park Quarta Colônia, central region of Rio Grande do Sul. In 2012, tree individuals with CBH ≥ 15 cm were evaluated in 16 plots of 10x10 m. For analysis of the floristic structure density and frequency were calculated in absolute data, Shannon diversity (H') and Pielou equability (J). The vegetation characterization was performed through the cluster analysis, using the Twinspan method. The fragment presented groups in the early and advanced stages of succession. Among the raised species *Escallonia bifida* was highlighted as an indicator in the formation of floristic groups of open areas. The high values of density and frequency of the species also characterize it as the most important in the horizontal structure of the forest fragment, demonstrating potential for use in restoration actions.

Keywords: Floristic groups, *Escallonia bifida*, ecological succession.

1. INTRODUÇÃO

A Floresta Estacional Decidual ocorre na porção noroeste e central do Rio Grande do Sul (HACK et al., 2005), ocupando a maior área dentre as regiões fitoecológicas florestais (CORDEIRO; HASENACK, 2009). Esta tipologia florestal sofre com processos de degradação, tendo hoje menos de um quarto da cobertura original (CORDEIRO; HASENACK, 2009). Esse cenário gera formações florestais em forma de mosaicos em diferentes estágios de sucessão (CALLEGARO et al., 2012), acarretando em perdas na diversidade e funcionalidade ecossistêmica.

Diante deste cenário, ações de manejo e restauração devem ser implementadas para reduzir o impacto dos processos de degradação. Informações relacionadas à estrutura ecossistêmica e comportamento das espécies são importantes para implementação e manutenção de ações de

restauração e conservação da biodiversidade (ROVEDDER et al., 2014).

O conhecimento da distribuição das espécies pode ajudar a detectar padrões em comunidades vegetais e entender a distribuição dos indivíduos e sua relação com os fatores que influenciam a estrutura populacional (FORTIN et al., 2002), em áreas de referência ou ambientes degradados.

Em áreas de restauração estudos sobre a vegetação permitem o acompanhamento do processo de sucessão ecológica e a identificação de espécies adaptadas (CALLEGARO et al., 2012) ou estrategistas. Santos et al. (2017) salientam que estudos fitossociológicos podem indicar o potencial de uso de determinadas espécies, através de informações de riqueza e abundância (SANTOS et al., 2017). Também são gerados dados qualitativos e quantitativos que

permitem o entendimento da estrutura, composição e conservação dos remanescentes (ESTEVES et al., 2016).

No entanto, apesar da importância dos estudos fitossociológicos e dos diversos trabalhos publicados sobre a fitossociologia em Florestas Estacionais Deciduais (FELKER et al., 2017; TURCHETTO et al., 2017; GRASEL et al., 2017; CALLEGARO et al., 2014), ainda são necessários estudos voltados a análise e monitoramento de fragmentos, especialmente aqueles com algum grau de perturbação. Trabalhos deste tipo, são subsídios importantes para o entendimento da dinâmica da vegetação, identificação de espécies-chaves, manejo e recuperação, dentre outros.

Nesse contexto, o presente trabalho, objetiva avaliar a diversidade, estrutura e formação de agrupamentos florestais em fragmento da Floresta Estacional Decidua no Parque Estadual Quarta Colônia, contribuindo para a definição de futuras ações de conservação para a região.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O estudo foi realizado no Parque Estadual Quarta Colônia, Unidade de Conservação de Proteção Integral situado na região central do Rio Grande do Sul, na bacia hidrográfica do rio Jacuí (Figura 1). O parque está inserido na Depressão Periférica, com relevo forte ondulado (STRECK et al., 2008).

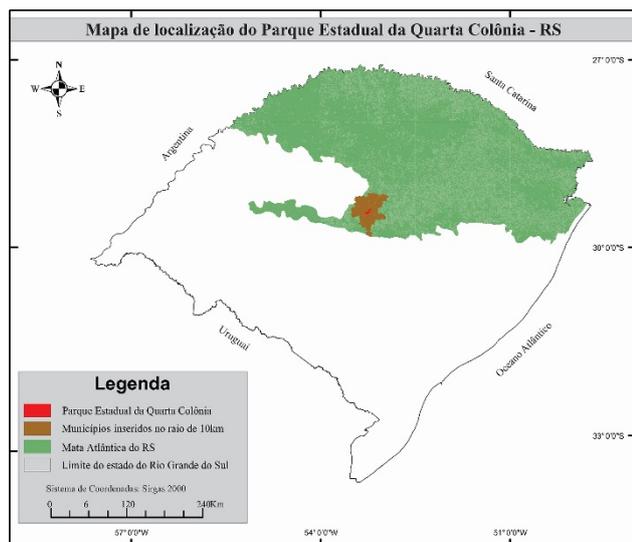


Figura 1. Localização do Parque Estadual Quarta Colônia no estado do Rio Grande do Sul. Fonte: Prado et al. (2015)

Figure 1. Location of the Quarta Colônia State Park in the state of Rio Grande do Sul. Source: Prado et al. (2015)

A área definida para o estudo consiste em fragmento de Floresta Estacional Decidua de 5,7 ha, situado na planície aluvial do rio Jacuí e caracteriza-se por formações ribeirinhas sujeitas a inundações sazonais. Anteriormente à criação do parque, a área pertencia a propriedades agrícolas, que foram desapropriadas para a construção da Usina hidrelétrica de Dona Francisca. A área do estudo e suas adjacências passou então a receber as benfeitorias para a obra, tendo sua cobertura vegetal retirada. A partir de 2005, a área passa a integrar o parque, e em 2011 foi definitivamente isolada para restauração florestal. Neste ano a área já apresentava regeneração natural em estágio sucessional inicial, com mosaico de formações pioneiras herbáceas e florestais.

2.2. Levantamento dos dados

Para amostragem da vegetação foram estabelecidas, de forma aleatória, 16 unidades amostrais de 10 x 10 m, onde foram identificados todos os indivíduos arbóreos no intervalo de classe CAP (Circunferência à Altura do Peito) ≥ 15 cm, em 2012. O levantamento da luminosidade foi realizado através de luxímetro digital, modelo DT-8809, tomando-se quatro leituras por parcela.

A identificação botânica foi feita ao nível de espécie, de acordo com o sistema botânico Angiosperm Phylogeny Group III (APG III, 2009). A identificação foi realizada *in loco*, sendo o material botânico não identificado coletado para posterior análise no Herbário Florestal do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e no Herbário do Departamento de Ciências Biológicas da UFSM.

2.3 Análise dos dados

Foram determinados os parâmetros da estrutura horizontal em dados absolutos (Densidade, Frequência, Índice de Valor de Importância, Índice de Valor de Cobertura) de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) e os Índices de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (PIELOU, 1975). Para estas análises foi utilizado o programa Excell®.

A análise de agrupamentos florísticos foi feita por TWINSPAN (*Two-way Indicator Species Analysis*) utilizando o programa computacional PC-ORD for Windows versão 5.0 (MCCUNE; MEFFORD, 2006).

3. RESULTADOS

3.1. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo

Foram encontrados 359 indivíduos no levantamento florestal, distribuídos em 26 espécies e 18 famílias, sendo as mais representativas em número de espécies Fabaceae (3 espécies) e Sapindaceae (3 espécies).

Escallonia bifida Link & Otto, apresentou o maior número de indivíduos, 130 dos 359 amostrados (Tabela 1), o que corresponde a 36,2% da população arbórea do local. A espécie também apresentou os maiores valores de frequência e densidade, sendo a espécie com maior valor de importância da área e maior valor de cobertura (Tabela 1). O grande número de indivíduos de uma mesma espécie, pode estar associado a ambientes restritivos, favorecendo poucas espécies adaptadas a estas condições (ROCHA et al., 2005). Segundo Felker et al. (2017) a espécie não possui exigências específicas quanto à nutrientes ou condições edáficas, sejam estas físicas ou químicas.

3.2 Grupos florísticos

Foram formados três grupos florísticos (Figura 2). A primeira divisão teve autovalor de 0,5059, e deu origem aos grupos G1 e G2. A segunda divisão apresentou autovalor de 0,3905 e originou G3.

O G2 apresentou espécies secundárias como indicadoras. *Nectandra megapotamica* é uma árvore característica de estágios finais da sucessão, germinando e se desenvolvendo à sombra (PEDRALLI, 1986). *Jacaranda micrantha* é uma espécie secundária tardia (LONGHI, 1995) e *Casearia sylvestris* pode ser classificada como heliófita ou esciófita (IMATOMI et al., 2009).

Estas espécies foram encontradas em parcelas com os menores índices de luminosidade e mais próximas ao rio (P8, P12, P13, P14, P15) (Figura 3).

Tabela 1. Estrutura horizontal do estrato arbóreo (CAP \geq 15 cm) em fragmento florestal no Parque Estadual Quarta Colônia, Rio Grande do Sul. (Em que = DA (densidade absoluta); FA (frequência absoluta); IVI (Índice de valor de importância); IVC (Índice de valor de cobertura); H' (Índice de Shannon); J (Equabilidade de Pielou))

Table 1. Horizontal structure of the arboreal stratum (CAP \geq 15 cm) in a forest fragment in the Parque Estadual Quarta Colônia, Rio Grande do Sul. (Where DA = absolute density), FA (absolute frequency), IVI (importance value index), IVC (coverage value index), H' (Shannon index), J (Pielou equitability)

ESPÉCIE	FAMÍLIA	DA (ind.ha)	FA (%)	IVI	IVC	H'	J
<i>Allophylus edulis</i> Radlk.	Sapindaceae	243,75	56,25	27,37	16,51	0,24	0,07
<i>Apoleya leiocarpa</i> (Vogel) Gleason	Fabaceae	12,5	12,5	5,18	4,62	0,02	0
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae	6,25	6,25	1,6	1,32	0,01	0
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	193,75	37,5	19,9	11,26	0,21	0,06
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	18,75	18,75	5,02	4,19	0,03	0,01
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	12,5	12,5	2,63	2,07	0,02	0
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Fabaceae	12,5	6,25	1,68	1,12	0,02	0
<i>Escallonia bifida</i> Link & Otto	Escalloniaceae	812,5	81,25	74,33	38,12	0,36	0,11
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	43,75	31,25	8,69	6,74	0,07	0,02
<i>Helietta apiculata</i> Benth.	Rutaceae	6,25	6,25	1,47	1,19	0,01	0
<i>Jacaranda micranta</i> Cham.	Bignoniaceae	100	50	18,73	14,27	0,13	0,04
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton	Oleaceae	50	25	7,24	5,01	0,08	0,02
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae	25	18,75	5,49	4,38	0,05	0,01
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae	87,5	25	15,49	11,59	0,12	0,03
Morta	-	75	25	7,66	4,32	0,11	0,03
<i>Morus</i> sp.	Moraceae	31,25	12,5	8,97	7,58	0,05	0,01
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae	56,25	37,5	9,24	6,73	0,09	0,02
<i>Nectandra lanceolata</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	6,25	6,25	1,5	1,22	0,01	0
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	75	25	11,67	8,33	0,11	0,03
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	18,75	12,5	3,69	2,85	0,03	0,01
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	Boraginaceae	25	12,5	4,1	2,99	0,05	0,01
<i>Psidium guajava</i> Linnaeus	Myrtaceae	12,5	6,25	1,92	1,37	0,02	0
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Euphorbiaceae	93,75	43,75	14,48	10,3	0,13	0,04
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	Euphorbiaceae	112,5	37,5	15,77	10,76	0,15	0,04
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae	87,5	31,25	20,34	16,44	0,12	0,03
<i>Trema micranta</i> (L.) Blume	Cannabaceae	18,75	18,75	4,29	3,45	0,03	0,01
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Verbenaceae	6,25	6,25	1,41	1,13	0,01	0
TOTAL		2243,75	662,5	300	200	2,43	0,73

4. DISCUSSÃO

4.1. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo

Escallonia bifida é uma espécie que habita comunidades de fases iniciais da sucessão florestal, frequentemente ocorrendo em bordas de florestas e lavouras abandonadas (VENZKE, 2012). Venzke (2012) avaliando fragmentos em estágio sucessional inicial na floresta estacional semidecidual do Rio Grande do Sul, relata a substituição dos arbustos do gênero *Bacharis* pela população de *Escallonia bifida*, a qual proporcionou sombreamento do solo, e conseqüentemente ofereceu condições para o estabelecimento de novas espécies na regeneração, contribuindo para a restauração do fragmento. A espécie tende a desaparecer em ambientes de florestas maduras (VENZKE et al., 2014).

Segundo o Inventário Florestal do Rio Grande do Sul (2002), *Escallonia bifida* foi uma das cinco espécies mais abundantes nos estágios iniciais da floresta estacional decidual, contribuindo com 28,48% do número total de indivíduos.

O rápido crescimento e colonização em diferentes tipos de solo (FRITSCH, 2010; FELKER, 2014), dispersão anemocórica (FRITSCH, 2010; VENSKE, 2014), e atratividade da fauna (FELKER, 2014), faz desta uma espécie estrategista com grande potencial para restauração ecológica em áreas de ocorrência natural.

As demais espécies, com maiores valores de importância e cobertura foram respectivamente, *Allophylus edulis* Radlk.,

Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman e *Casearia sylvestris* Sw. (Tabela 1). Venzke (2014) relata favorecimento a partir da colonização inicial de *Escallonia bifida*, podendo se observar o surgimento de outras espécies, tais como *Allophylus edulis* e *Syagrus romanzoffiana*, também características de estágios iniciais da sucessão florestal.

Destaca-se ainda a presença *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton e *Psidium guajava* Linnaeus, consideradas invasoras no Rio Grande do Sul, segundo PORTARIA n° 79 de 2013 (SEMA, 2013). Estas espécies podem ter sido introduzidas por moradores, anteriormente à desapropriação para criação do PEQC, permanecendo na estrutura do fragmento (FELKER, 2014). Os ambientes preferenciais destas espécies incluem áreas que apresentem algum grau de degradação (HUMMEL, 2014; BERENS, 2008).

Hummel (2014) trabalhando na mesma área de estudo concluiu que *Ligustrum lucidum* vem se desenvolvendo em grande densidade e frequência, resultando em forte pressão ambiental no fragmento.

O índice de diversidade Shannon foi de 2,44, considerado médio se comparado com demais dados obtidos em Floresta Estacional Decidual no Rio Grande do Sul. Grasel et al. (2017) encontrou H': 3,21 no componente arbóreo de Floresta estacional decidual. Ariotti et al. (2017) também em floresta estacional decidual encontrou H': 3,35 e mencionou que existia considerável diversidade de espécies.

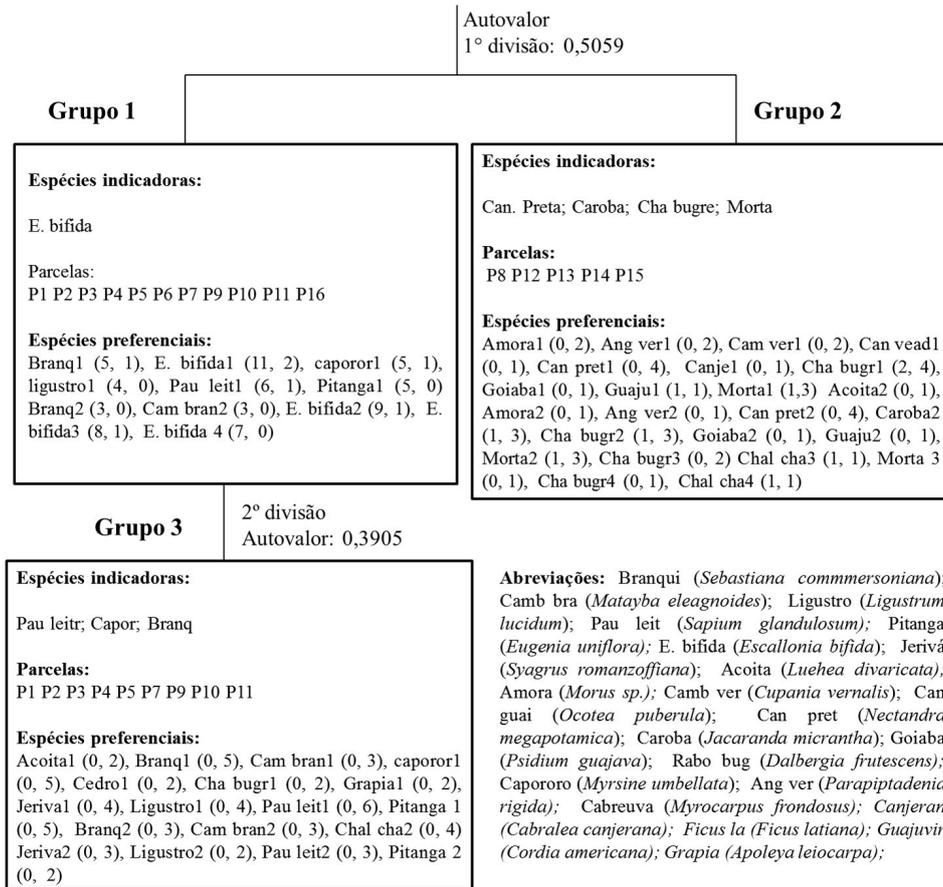


Figura 2. Análise de agrupamento das espécies arbóreas de fragmento de Floresta Estacional Decidual na região central do Rio Grande do Sul, respectivo ao levantamento do ano de 2012.

Figure 2. Cluster analysis of the arboreal species of Deciduous Seasonal Forest fragment in the central region of Rio Grande do Sul, corresponding to the survey of the year 2012.

A equabilidade de Pielou ficou em 0,74 (Tabela 1) ou seja 74% da diversidade (H') hipotética máxima foi atingida, o que pode ser explicado como um reflexo da dominância ecológica de algumas espécies na comunidade (FONSECA; CARVALHO, 2012).

4.2 Grupos florísticos

O primeiro grupo (G1) apresentou *Escallonia bifida* como indicadora, com grande distribuição na maioria das parcelas analisadas, caracterizando a fisionomia interna da floresta. Essa espécie cresce em locais ensolarados, preferencialmente úmidos e em geral formam grupos de muitos indivíduos (FRITSCH, 2010). No Rio Grande do Sul, pode ser encontrada em matas secundárias, áreas úmidas e campos, formando adensamentos nos estágios iniciais de sucessão, preferencialmente associada à hidromorfia na Floresta Ombrófila Mista e na Floresta Estacional Decidual, nos Biomas Pampa e Mata Atlântica (MARCHIORETTO, 1992). Venzke (2012) menciona que no estágio secundário *Escallonia bifida* ainda pode ser encontrada entre as principais populações, no entanto a maior parte dessa população encontra-se no período senil, ou já mortas.

As preferências do G1 são espécies com grande capacidade de colonização, com destaque para a presença da invasora *Ligustrum lucidum*.

O G3 apresentou grupo com características semelhantes a G1, sendo as espécies indicadoras, igualmente adaptadas a condições de áreas abertas e com grande ocorrência na área de estudo.

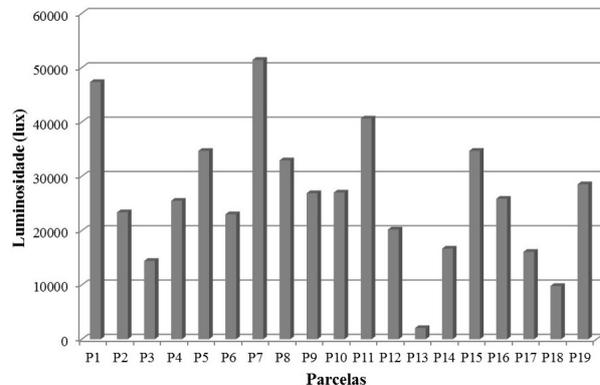


Figura 3. Médias de luminosidade (em lux) nas parcelas amostradas no período de 2012. Fonte: Felker et al. (2017)

Figure 3. Averages of luminosity (in lux) in the plots sampled in the period of 2012. Source: Felker et al. (2017)

É possível constatar que a composição florística do fragmento está sendo influenciada pelo histórico de desmatamento, encontrando-se em diferentes estágios sucessionais. Provavelmente, o cercamento em 2011 colaborou para o estabelecimento da regeneração e facilitou a presença de espécies de estágios mais avançados nos grupos formados. A composição de espécies está em equilíbrio com as condições do ambiente até que estas mudem e, conseqüentemente, as espécies tenderão a ser substituídas (RUNHAAR; HAES, 1994).

5. CONCLUSÕES

O fragmento florestal possui áreas em diferentes estágios de sucessão, incluindo áreas em estágios iniciais e secundário.

Há relação entre a formação de grupos florísticos, estágio sucessional e luminosidade.

Escallonia bifida é a principal colonizadora do fragmento, destacando-se com os maiores valores de densidade e frequência, além de ser indicadora de grupos em estágios iniciais de sucessão. Devido à expressividade da espécie na área, aliada às suas características de rusticidade e colonização, recomenda-se que sejam feitos estudos relacionados ao potencial da espécie para utilização em ações de restauração ecológica na região do estudo.

O método de amostragem fitossociológica utilizado foi eficiente para a caracterização florística do fragmento. No entanto recomenda-se que novos estudos sejam realizados no local, a fim de monitorar a dinâmica e estrutura da vegetação.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro para execução da pesquisa e a Secretaria de Meio Ambiente do estado do Rio Grande do Sul (SEMA) pela autorização e acompanhamento das atividades de pesquisa no Parque Estadual Quarta Colônia.

7. REFERÊNCIAS

- APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, p. 105-202, 2009.
- ARIOTTI, A. P.; EICHLER, F. E.; FREITAS, E. M. Estrutura do componente arbóreo e arborescente de um fragmento urbano no município de Sério, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 3, p. 687-698, jul/set. 2016. Doi: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509824193>.
- BERENS, D. G.; FARWIG, N.; SCHAAB, G.; BÖHNING-GAESE, K. Exotic guavas are foci of forest regeneration in Kenyan farmland. **Revista Biotropica**, v.40, n.1, p.104-112, jul. 2008.
- CALLEGARO, R. M.; LONGHI, S. J.; ARAUJO, A. C. B.; KANIESKI, M. R.; FLOSS, P. F.; GRACIOLI, C. R. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional decidual ripária em Jaguari, RS. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 2, p.305-311, fev. 2012.
- CALLEGARO, R. M.; ARAÚJO, M. M.; LONGHI, S. J. Fitossociologia de agrupamentos em Floresta Estacional Decidual no Parque Estadual Quarta Colônia, Agudo-RS. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.9, n.4, p.590-598, out. 2014. Doi: [10.5039/agraria.v9i4a4853](http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v9i4a4853).
- CORDEIRO, J. L. P.; HASENACK, H. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: PILLAR V. D.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S.; JACQUES, A.V. A. (Org.). **Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade**. Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 285-299.
- ESTEVAN, D. A.; VIEIRA, A. O. S.; GORENSTEIN, M. R. Estrutura e relações florísticas de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Londrina, Paraná, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 3, p. 713-725, jul/set. 2016. Doi: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509824195>
- FELKER, R. M. **Potencial da *Escallonia bifida* Link & Otto (Escalloniaceae) para uso em restauração ecológica no Rio Grande do Sul, Brasil**. 2014. 157f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Santa Maria, 2014.
- FELKER, R. M.; ROVEDDER, A. P. M.; STEFANELLO, M. DE M.; BADINELLI, R. H.; PIAIA, B. B.; CAMARGO, B. Distribuição de *Escallonia bifida* Link & Otto em relação à variáveis ambientais, em fragmento florestal em vias de restauração no RS. **Nativa**, Sinop, v. 5, n. 2, p. 133-137, mar./abr. 2017
- FONSECA, C. R.; CARVALHO, F. A. Aspectos florísticos e fitossociológicos da comunidade arbórea de um fragmento urbano de floresta atlântica (Juiz de Fora, MG, Brasil). **Revista Biosciência**, Uberlândia, v. 28, n. 5, p. 820-832, set./out. 2012.
- FORTIN, M. J.; MARK, R. T.; DALE, J.; JAY VER HOEF. Spatial analysis in ecology. In: EL-SHAARAWI, A. H.; PIEGORSCH, W. W. (Eds.). **Encyclopedia of Environmetrics**, Chichester, p. 2051-2058. 2002.
- FRITSCH, M. **Estudo taxonômico do gênero *Escallonia mutis ex L.f.* (Escalloniaceae) no estado do Paraná, Brasil**. 2010. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná, 2010.
- GRASEL, D.; SPEZIA, M. B.; OLIVEIRA, A. D. Fitossociologia do componente arborescente-arbóreo de uma Floresta Estacional no vale do rio Uruguai, Sul do Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 1, p. 153-167, jan/mar. 2017. Doi: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509826455>.
- HACK, C.; LONGHI, S. J.; BOLIGON, A. A.; MURARI, A. B. M.; PAULESKI, D. T. Análise fitossociológica de um fragmento de floresta estacional decidual no município de Jaguari, RS. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1083-1091, set/out. 2005.
- HUMMEL, R. B.; COGHETTO, F.; PIAZZA, E. M.; TOSO, L. D.; DICK, G.; FELKER, R. M.; ROVEDDER, A. P. M. Análise preliminar da invasão biológica por *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton em unidade de conservação no Rio Grande do Sul. **Revista Caderno de Pesquisa**, Santa Cruz do Sul, v. 26, n. 3, p. 14-26, 2014.
- IMATOMI, M.; PEREZ, S. C. J. G. A.; FERREIRA, A. G. Caracterização e comportamento germinativo de sementes de *Casearia sylvestris* Swartz (Salicaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 36-47, 2009.
- LONGHI, R. A. Livro das árvores: árvores e arvoretas do sul. Porto Alegre: L&PM Editores S/A, 1995. 176p.
- MARCHIORETTO, M. S. O gênero *Escallonia mutis ex Linnaeus Filius* (Saxifragaceae) no Rio Grande do Sul. In: SCHMITZ, P. I.; RABUSKE, A.; HAUSER, J.; DE SIQUEIRA, J. C. (Org.). **Pesquisas Botânicas**. São Leopoldo: Instituto Anchieta de pesquisas, 1992. p. 223-250.
- MCCUNE, B.; MEFFORD, M. J. **PC-ORD, version 5.0, multivariate analysis of ecological data**. Glaneden Beach: MjM Software Desing, 2006. 28p.

- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. New York: Wiley, 1974. 547p.
- PEDRALLI, G. A. A família Lauraceae Lindley no Rio Grande do Sul, Brasil: *Nectandra*. **Revista Iheringia**, Porto Alegre, n. 35, p. 133-149, 1986.
- PIELOU, E. C. **Ecology diversity**. New York: John Wiley & Sons, 1975. 165p.
- PRADO, D. DE A.; MALLMANN, C. L.; FILHO, W. P. Índice de Vegetação por Diferença Normalizada para Caracterização da Dinâmica Florestal no Parque Estadual Quarta Colônia, Estado do Rio Grande do Sul-Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 8, n. 5, p. 1454-1469, 2015. Doi: 10.5935/rbgf.v8i5.1418.
- RIO GRANDE DO SUL. Governo do Estado. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: FATEC/SEMA, 2002. Disponível em: <www.ufsm.br/ifers>. Acesso em: 20.05.2016.
- ROCHA, C. T. V.; DE CARVALHO, D. A.; FONTES, M. A. L.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; VAN DEN BERG, E. MARQUES, J. J. G. S. Comunidade arbórea de um continuum entre floresta paludosa e de encosta em Coqueiral, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 203-217, abr/jun. 2005.
- ROVEDDER, A. P. M.; ALMEIDA, C.M.DE.; ARAUJO, M. M.; TONETTO, T. DA S.; SCOTTI, M. S. V. Relação solo-vegetação em remanescente da floresta estacional decidual na Região Central do Rio Grande do Sul. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 12, p. 2178-2185, dez. 2014.
- RUNHAAR, J.; HAES, H. A. U. DE. The use of site factors as classification characteristics for ecotopes. In: KLIJN, F. (Ed.) **Ecossistem classification for environmental management**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1994. p. 139-172.
- SANTOS, W. DE S.; SOUZA, M. P. DE.; NÓBREGA, G. F. Q.; MEDEIROS, F. S. DE.; ALVES, A. R.; HOLANDA, A. C. DE. Caracterização florístico-fitosociológica do componente lenhoso em fragmento de caatinga no município de Upanema-RN. **Nativa**, Sinop, v. 5, n. 2, p. 85-91, mar./abr. 2017.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. Portaria SEMA nº 79 de 31 de outubro de 2013. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=261368>>. Acesso em: 09 jan. 2017.
- STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C. DO; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L.F.S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed., Porto Alegre: Emater, 2008. 222p.
- TURCHETTO, F.; ARAUJO, M. M.; CALLEGARO, R. M.; GRIEBELER, A. M.; MEZZOMO, J. C.; BERGHETTI, A. L. P.; RORATO, D. G. Phytosociology as a tool for forest restoration: a study case in the extreme South of Atlantic Forest Biome. **Biodiversity and Conservation**, v. 26, p. 1-18, 2017. Doi: 10.1007/s10531-017-1310-3.