

Análise fitossociológica de trilha ecológica em Floresta Ombrófila Mista

Phytosociological analysis of ecological trail located in Mixed Ombrophilous Forest

Karine Souza^{1*}, Thábata Cristina Faxina¹, Jéssica Oneda da Silva¹, Romell Alves Ribeiro Dias¹, Ana Carolina da Silva¹, Pedro Higuchi¹

Recebido em 03/10/2013; aprovado em 04/07/2014.

RESUMO

O presente estudo objetivou caracterizar a composição florística e estrutural da vegetação arbórea ao longo de uma trilha ecológica, localizada em uma Pousada Rural em Lages, SC, com o propósito de verificar o quanto esta é representativa da Floresta Ombrófila Mista, e inferir sobre seu potencial como ferramenta de educação ambiental. A amostragem da vegetação foi pelo método do ponto quadrante ao longo da trilha ecológica, por meio de 100 pontos, distantes 10 m entre si, onde foram avaliados 400 indivíduos arbóreos, com circunferência à altura do peito (a 1,30 m) igual ou superior a 15 cm. Foram determinados o índice de diversidade de Shannon, a equabilidade de Pielou e os descritores fitossociológicos clássicos. A fim de se fazer inferências a respeito da representatividade da trilha, foram feitas comparações com a literatura. Foram identificadas 44 espécies, 38 gêneros e 25 famílias, sendo Myrtaceae a família mais representativa. A diversidade foi de 2,98 nats ind.⁻¹ e a equabilidade foi de 0,79. *Araucaria angustifolia*, *Calyptanthes concinna* e *Dicksonia sellowiana* obtiveram os maiores valores de importância. Considerando o contexto regional, os resultados sugerem que a trilha ecológica representa de forma adequada os fragmentos florestais da região, indicando seu elevado potencial para ser empregada como ferramenta de educação ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Floresta com araucária, educação ambiental, espécies arbóreas.

ABSTRACT

The present study aimed to characterize the floristic composition and structure of the arborous vegetation along an ecological trail, located at a Rural Hostel, in Lages, SC, in order to verify how representative it is of the regional Araucaria Forest and to infer its potential as a tool for environmental education. The sampling was conducted by using the quadrant point method along an ecological trail through 100 points, 10 m apart from each other, where 400 individual trees, with circumference at chest height (at 1.30 m) greater than or equal to 15 cm were measured and identified. The Shannon diversity index, Pielou equability and classical phytosociological descriptors were determined. The representativeness of the ecological trail was inferred through comparison between the observed results and the published scientific literature containing structural and floristic descriptions of the regional forest fragments. A total of 44 species, 38 genera and 25 families were identified, with Myrtaceae as the richest family. The diversity was 2.98 nats ind.⁻¹, and the equability was 0.79. *Araucaria angustifolia*, *Calyptanthes concinna* and *Dicksonia sellowiana* were the species with the highest importance values. Considering the regional context, the results suggest that the ecological trail appropriately represents the forest fragments in the region, indicating its high potential to be used as a tool for environmental education.

KEYWORDS: Araucaria forest, environmental

¹ Departamento de Engenharia Florestal, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina - CAV/UEDESC. Av. Luiz de Camões, 2090, Bairro: Conta Dinheiro, CEP 88520-000, Lages, SC, Brasil. Email: karisouza@hotmail.com. *Autora para correspondência.

education, tree species.

INTRODUÇÃO

Dentre as tipologias florestais ocorrentes no bioma Mata Atlântica no Estado de Santa Catarina, tem-se a Floresta Ombrófila Mista (FOM), popularmente conhecida como Mata de Araucárias, Floresta com Araucária, Pinhais ou Pinheirais, sendo uma região fitoecológica típica do Sul do Brasil (IBGE, 2012). Conforme destacado na mesma obra, são identificadas quatro formações de Floresta Ombrófila Mista: aluvial, submontana, montana e alto-montana. A formação aluvial ocorre em terraços antigos associados à rede hidrográfica; a submontana é constituída por disjunções em altitudes inferiores a 400 m; a formação montana está situada aproximadamente entre 400 e 1000 m de altitude; e a formação alto-montana compreende as altitudes superiores a 1000 m.

De forma geral, as florestas com araucária encontram-se ameaçadas, já que, principalmente a partir do século XX, algumas atividades como a exploração madeireira, expansão agrícola e avanço das zonas urbanas contribuíram para o desmatamento e a redução da vegetação nessa fitofisionomia. Medeiros et al. (2005) estimam que os remanescentes de Floresta Ombrófila Mista, em estágios primários e avançados, não correspondam a mais do que 0,7% da área original em território brasileiro, que era de aproximadamente 200.000 km².

Devido a essa situação de possível extinção, destaca-se a importância da necessidade de estabelecer rotinas para a obtenção de informações científicas (SCHAAF et al., 2006), como trabalhos de levantamento qualitativo e/ou quantitativo. Esses trabalhos destacam-se em importância no processo de conhecimento da flora e da estrutura da vegetação, sendo fundamentais na recuperação de áreas degradadas (KOZERA et al., 2006) e importantes para biologia de conservação (SANTOS et al., 2007). Dentro desse contexto, a fitossociologia é um instrumento importante na caracterização de uma comunidade vegetal, pois

possibilita quantificar sua composição e estrutura (RIZZINI, 1976). Os estudos fitossociológicos fornecem as relações quantitativas entre os táxons e a estrutura horizontal da comunidade, além da composição florística da vegetação. Para Leitão Filho (1982), a identificação das espécies e a análise de sua estrutura são fundamentais para o manejo adequado de uma formação.

O levantamento fitossociológico, por caracterizar a florística e estrutura de uma floresta, pode ser utilizado, também, para o conhecimento da comunidade arbórea ao longo de trilhas ecológicas. Essas trilhas são importante componente na relação do homem com a natureza por permitir o contato desse com os ambientes naturais, sendo um recurso para demonstrar a importância dos fatores bióticos e abióticos por meio da educação ambiental (COSTA et al., 2012). Neste contexto, a educação ambiental é fundamental para a valorização do meio ambiente (CARVALHO, 1998), podendo ser realizada por meio de atividades que permitam experiências que favoreçam a conexão entre o homem e os recursos naturais (TOMAZELLO e FERREIRA, 2001). Para que essa abordagem seja eficiente, faz-se necessário que se conheça a área da trilha ecológica, sendo que os representantes florísticos são elementos importantes na exposição de informações a respeito da área.

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo contribuir para o maior conhecimento sobre a composição florística e estrutura fitossociológica de uma trilha ecológica. Além disso, procurou-se inferir se a mesma é representativa dos fragmentos florestais da região, o que indicaria seu potencial como ferramenta de educação ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma trilha ecológica com aproximadamente 1 km de extensão, localizada em um fragmento florestal de 6 ha com entorno de banhados, na Pousada Rural do SESC, município de Lages, SC. A vegetação pode ser classificada como Floresta

Ombrófila Mista Montana e a altitude no local é de aproximadamente 850 m. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfb (clima mesotérmico subtropical úmido com verões frescos, sem estação seca, com geadas severas). O relevo da região é suave-ondulado, apresentando predominância de solos do tipo Cambissolos e Neossolos Litólicos.

Para a amostragem da vegetação, foi empregado o método do ponto quadrante ao longo da trilha ecológica, com pontos distanciados 10 m entre si. Foram avaliados 100 pontos, totalizando 400 indivíduos amostrados. Foram avaliados os indivíduos arbóreos com circunferência na altura do peito (CAP) \geq 15 cm, sendo que estes foram identificados, tiveram seus CAP's medidos, com auxílio de uma fita métrica, e a distância até o ponto central do quadrante determinada, por meio de uma trena. As espécies foram identificadas por meio de literatura especializada e consultas a especialistas, sendo estas classificadas de acordo com o sistema APG III (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, 2009).

A suficiência amostral foi verificada por meio da construção de uma curva de acumulação de espécies, pelo método de aleatorização, com 1.000 permutações. A distribuição dos valores de riqueza estimados para os pontos amostrais, por meio das permutações, foi inserida na curva de acumulação de espécies, utilizando gráficos do tipo "boxplot". Foi calculada a diversidade, por meio do índice de Shannon (H'), e a equabilidade pelo índice de Pielou (J). Foram determinados os descritores fitossociológicos clássicos propostos por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974): densidade absoluta, densidade relativa, dominância absoluta, expressa pela área basal, dominância relativa, frequência absoluta, frequência relativa e valor de importância. A fim de se fazer inferências a respeito da representatividade da trilha, foram feitas comparações com a literatura.

Todas as análises foram realizadas por meio do programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostradas 44 espécies pertencentes a 38 gêneros e 25 famílias botânicas (Tabela 1). A curva de acumulação de espécies (Figura 1) indica que a amostragem foi adequada para caracterizar a riqueza da área, uma vez que, com a inclusão dos últimos dez pontos, que representam 10% da área amostrada, ocorreu um aumento de 3,97% no número de espécies. De acordo com Kersten e Galvão (2011), atinge-se a suficiência amostral quando a linha da curva de acumulação tende à estabilidade e a adição de novas espécies não altera significativamente o número de espécies observadas, sendo sugerido que um aumento de 10% na área amostral resulte em um aumento de até 5% em novas espécies.

Myrtaceae, com 13 espécies e nove gêneros, e Lauraceae, com três espécies pertencentes a três gêneros, foram as famílias de maior riqueza. Ambas contribuíram com 16 espécies, ou seja, 36,36% dos registros, indicando a importância das mesmas na definição da composição florística da trilha. Myrtaceae e Lauraceae têm sido as famílias mais representativas nos diferentes trabalhos realizados na Floresta Ombrófila Mista (NEGRELLE e SILVA, 1992; NASCIMENTO et al., 2001; RONDON NETO et al., 2002; SEGER et al., 2005; KLAUBERG et al., 2010; SILVA et al., 2012; HIGUCHI et al., 2013), sugerindo que este padrão é recorrente nesse tipo de vegetação. A abundância de espécies de Myrtaceae foi detectada também por Rambo (1951) e Klein (1984), que consideraram a Floresta Ombrófila Mista um centro de grande importância na dispersão dessa família.

A ausência de espécies de determinadas famílias comuns em FOM, como Fabaceae, encontradas em trabalhos como o de Rondon Neto et al. (2002), Herrera et al. (2009) e Higuchi et al. (2013), pode ser explicado pelo estágio sucessional em que se encontra a vegetação da trilha, considerado avançado, uma vez que os elementos representativos desta família, que são comuns na FOM, geralmente são iniciais no processo de sucessão, como *Mimosa scabrella*

Tabela 1 - Espécies amostradas em uma trilha ecológica situada em um fragmento de Florestal Ombrófila Mista em Lages, SC.

Famílias	Espécies
ANACARDIACEAE	<i>Lithrea brasiliensis</i> Marchand <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi
ANNONACEAE	<i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex microdonta</i> Reissek <i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek
ARAUCARIACEAE	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze
ASTERACEAE	<i>Baccharis dentata</i> (Vell.) G.M.Barroso <i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.
CARDIOPTERIDACEAE	<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A.Howard
CELASTRACEAE	<i>Maytenus muelleri</i> Schw.
DICKSONIACEAE	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hill
EUPHORBIACEAE	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs
LAURACEAE	<i>Cinnamomum amoenum</i> (Ness & Mart.) Kosterm. <i>Nectandra lanceolata</i> Nees <i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez
MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia ramboi</i> Brade <i>Miconia</i> sp.
MYRTACEAE	<i>Acca sellowiana</i> (O.Berg) Burret <i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg <i>Calyptanthes concinna</i> DC. <i>Campomanesia rhombea</i> O.Berg <i>Eugenia pluriflora</i> DC. <i>Eugenia pyriformis</i> Cambess. <i>Eugenia uniflora</i> L. <i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D.Legrand & Kausel <i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg <i>Myrcia laruotteana</i> Cambess. <i>Myrcia palustris</i> DC. <i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O.Berg. <i>Siphoneugena reitzii</i> D.Legrand
OLEACEAE	<i>Ligustrum sinense</i> Lour.
PICRAMNIACEAE	<i>Picramnia parvifolia</i> Engl
PRIMULACEAE	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.
RHAMNACEAE	<i>Scutia buxifolia</i> Reissek
ROSACEAE	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.
SALICACEAE	<i>Banara tomentosa</i> Clos <i>Casearia decandra</i> Jacq.
SAPINDACEAE	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil.et al) Hieron. ex Niederl.
SOLANACEAE	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.
VERBENACEAE	<i>Duranta vestita</i> Cham.
WINTERACEAE	<i>Drimys brasiliensis</i> Miers

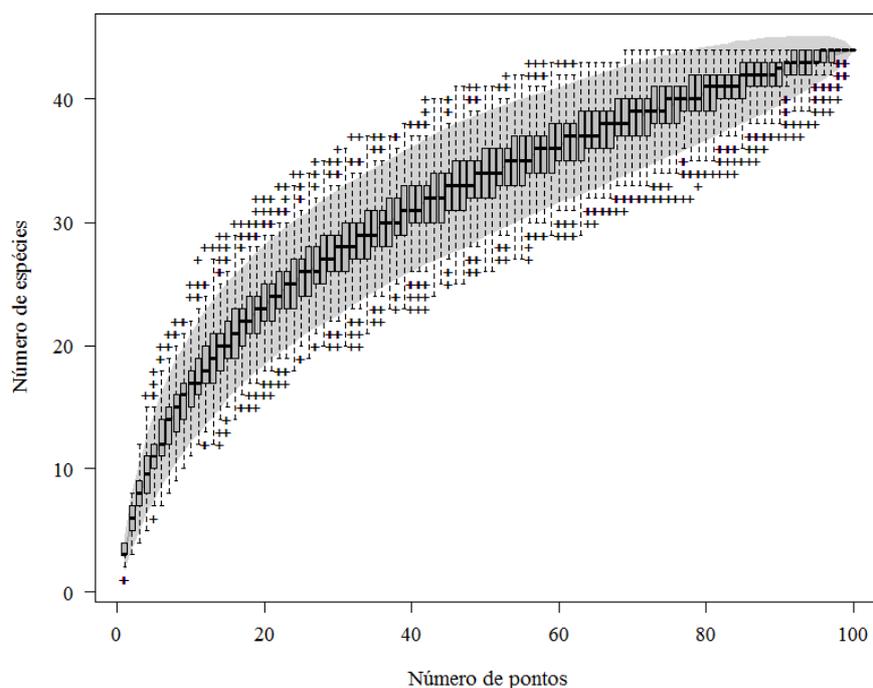


Figura 1 - Curva de acumulação das espécies amostradas em uma trilha ecológica situada em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Lages, SC.

Benth. e *Inga* sp. (KLEIN, 1981). Além disso, Oliveira Filho e Fontes (2000) destacaram que a riqueza da família Fabaceae decresce com o aumento da altitude.

Uma espécie exótica, *Ligustrum sinense* Lour., pertencente a família Oleaceae, foi encontrada na trilha (dois indivíduos). Provavelmente, os indivíduos presentes na trilha se originaram de adultos presentes na arborização da pousada. Por conter um fruto atrativo aos pássaros e boa adaptação à região, a espécie tem sido considerada como uma das principais invasoras da FOM, não sendo recomendado seu emprego em projetos de arborização urbana (BIONDI e MACEDO, 2008).

A diversidade calculada foi de 2,98 nats. ind.⁻¹, podendo ser considerada mediana quando comparada com outros fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, sendo este valor semelhante ao encontrado por Nascimento et al. (2001), que foi de 3,00 nats ind.⁻¹ em uma FOM no RS, e por Klauberg et al. (2010), que encontraram valor de 3,05 nats ind.⁻¹ em uma FOM em SC. Também em Santa Catarina, Silva et al. (2012) e Higuchi et al. (2012), estudando a FOM Montana, obtiveram índices de diversidade de Shannon

mais elevados, de 3,6 nats ind.⁻¹ e 3,74 nats ind.⁻¹, respectivamente. Porém, valores inferiores foram encontrados por Higuchi et al. (2013) (2,79 nats ind.⁻¹) para uma FOM Alto-Montana e por Barddal et al. (2004) ($H' = 2,49$) em uma FOM Aluvial. Nesses dois estudos, os valores baixos podem ser explicados, no primeiro caso, por se tratar de uma área de elevada altitude (aproximadamente 1.300 m), em que o frio intenso é responsável pela baixa diversidade, e, no segundo caso, por se tratar de uma área aluvial, em que o excesso hídrico é limitante à maior diversidade.

A equabilidade foi de 0,79, o que indica uma baixa dominância ecológica na área amostrada. Esse valor foi semelhante ao encontrado por Klauberg et al. (2010) ($J = 0,81$). Barddal et al. (2004), estudando a FOM aluvial, encontraram equabilidade menor ($J = 0,68$), indicando dominância maior, o que é esperado em FOM aluvial.

A densidade na área foi de 918 ind. ha⁻¹, que totalizaram uma área basal de 22,05 m² ha⁻¹ (Tabela 2). Outros autores encontraram valores de densidade e área basal superiores para FOM's em SC, como de 1.656 ind. ha⁻¹ e 39,58 m² ha⁻¹ (MARTINS et al., 2012), 1.796,86 ind. ha⁻¹ e

Tabela 2 - Estimativas fitossociológicas para as espécies amostradas, ordenadas de forma decrescente pelo valor de importância (VI, em %), em uma trilha ecológica situada em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Lages, SC.

Espécies	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI
<i>Araucaria angustifolia</i>	168	18,3	7,1974	32,6408	51,0	15,8	22,2
<i>Calyptanthes concinna</i>	103	11,3	1,0951	4,9663	35,0	10,9	9,0
<i>Dicksonia sellowiana</i>	64	7,0	2,8039	12,7157	19,0	5,9	8,5
<i>Campomanesia ramboi</i>	62	6,8	1,3689	6,2079	25,0	7,8	6,9
<i>Eugenia uniflora</i>	71	7,8	1,1610	5,2653	20,0	6,2	6,4
<i>Casearia decandra</i>	69	7,5	0,1904	0,8636	26,0	8,1	5,5
<i>Allophylus edulis</i>	39	4,3	0,9861	4,4722	14,0	4,3	4,4
<i>Myrcia palustris</i>	44	4,8	0,6953	3,1534	15,0	4,7	4,2
<i>Myrceugenia miersiana</i>	46	5,0	0,1503	0,6816	14,0	4,3	3,3
<i>Myrcia laruoeteana</i>	25	2,8	0,5829	2,6437	11,0	3,4	2,9
<i>Eugenia pyriformis</i>	23	2,5	0,7051	3,1978	9,0	2,8	2,8
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	18	2,0	0,5469	2,4802	8,0	2,5	2,3
<i>Nectandra lanceolata</i>	2	0,3	1,1693	5,3031	1,0	0,3	2,0
<i>Blepharocalix salicifolius</i>	9	1,0	0,7812	3,5428	3,0	0,9	1,8
<i>Sebastiania commersoniana</i>	11	1,3	0,5142	2,3321	5,0	1,6	1,7
<i>Myrciaria delicatula</i>	16	1,8	0,1659	0,7525	7,0	2,2	1,6
<i>Eugenia pluriflora</i>	18	2,0	0,1343	0,6091	6,0	1,9	1,5
<i>Siphoneugena reitzii</i>	16	1,8	0,1021	0,4629	7,0	2,2	1,5
<i>Lithrea brasiliensis</i>	11	1,3	0,2138	0,9697	5,0	1,6	1,3
<i>Cinnamomum amoenum</i>	5	0,5	0,5335	2,4195	2,0	0,6	1,2
<i>Banara tomentosa</i>	14	1,5	0,0892	0,4044	5,0	1,6	1,2
<i>Myrsine coriácea</i>	14	1,5	0,0321	0,1456	4,0	1,2	1,0
<i>Ilex theezans</i>	7	0,8	0,2452	1,1120	3,0	0,9	0,9
<i>Scutia buxifolia</i>	7	0,8	0,1361	0,6171	3,0	0,9	0,8
<i>Ligustrum sinense</i>	5	0,5	0,0881	0,3998	2,0	0,6	0,5
<i>Ocotea pulchella</i>	5	0,5	0,0758	0,3437	2,0	0,6	0,5
<i>Drimys brasiliensis</i>	5	0,5	0,0348	0,1579	2,0	0,6	0,4
<i>Annona rugulosa</i>	5	0,5	0,0082	0,0373	2,0	0,6	0,4
<i>Schinus terebinthifolius</i>	2	0,3	0,0895	0,4060	1,0	0,3	0,3
<i>Prunus myrtifolia</i>	2	0,3	0,0421	0,1909	1,0	0,3	0,3
<i>Acca sellowiana</i>	2	0,3	0,0285	0,1293	1,0	0,3	0,2
<i>Maytenus muelleri</i>	2	0,3	0,0148	0,0673	1,0	0,3	0,2
<i>Citronella gongonha</i>	2	0,3	0,0114	0,0518	1,0	0,3	0,2
<i>Picramnia parvifolia</i>	2	0,3	0,0110	0,0497	1,0	0,3	0,2
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	2	0,3	0,0073	0,0331	1,0	0,3	0,2
<i>Baccharis dentata</i>	2	0,3	0,0066	0,0299	1,0	0,3	0,2
<i>Duranta vestita</i>	2	0,3	0,0053	0,0239	1,0	0,3	0,2
<i>Miconia sp.</i>	2	0,3	0,0050	0,0226	1,0	0,3	0,2
<i>Miconia ramboi</i>	2	0,3	0,0047	0,0212	1,0	0,3	0,2
<i>Cestrum intermedium</i>	2	0,3	0,0044	0,0199	1,0	0,3	0,2
<i>Erythroxylum deciduum</i>	2	0,3	0,0041	0,0186	1,0	0,3	0,2
<i>Ilex microdonta</i>	2	0,3	0,0041	0,0186	1,0	0,3	0,2
<i>Jacaranda puberula</i>	2	0,3	0,0041	0,0186	1,0	0,3	0,2
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	2	0,3	0,0001	0,0002	1,0	0,3	0,2
TOTAIS	918	100	22,05	100	-	100	100

DA = densidade absoluta, em ind.ha⁻¹; DR = densidade relativa, em %; DoA = dominância absoluta, em m².ha⁻¹; DoR = dominância relativa, em %; FA = frequência absoluta, em %; FR = frequência relativa, em %; VI = Valor de Importância, em %.

34,2 m².ha⁻¹ (KLAUBERG et al., 2010) e 1.783 ind.ha⁻¹ e 35,54 m².ha⁻¹ (SILVA et al., 2012). Os valores inferiores de densidade e área basal no presente estudo provavelmente estão relacionados ao fato da área se tratar de uma trilha, em que a densidade é menor devido à abertura na floresta para passagem dos pedestres, o que resulta, também, em menor área basal.

As espécies de maior importância ecológica na comunidade estudada foram *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, *Calyptanthes concinna* DC. e *Dicksonia sellowiana* Hook. O maior valor de VI de *A. angustifolia* se deve a maior densidade, dominância e frequência, enquanto em *C. concinna*, a densidade e frequência influenciaram no VI obtido. Em estudos semelhantes, como os de Negrelle e Silva (1992), Sonogo et al. (2007), Herrera et al. (2009) e Silva et al. (2012), *A. angustifolia* também foi a espécie de maior VI. Porém, outros estudos em FOM destacaram outras espécies com maior VI, como de Klauberg et al. (2010), cujo maior VI foi para *D. sellowiana*, e de Nascimento et al. (2001), com maior VI para *Matayba elaeagnoides* Radlk., espécie não amostrada no presente estudo. O valor de VI, conforme indicam Oliveira e Amaral (2004), pode ser utilizado como referência em planos de manejo ou estudos de recomposição de áreas, uma vez que este evidencia as espécies de maior densidade, mais frequentes e de maior dominância na área de estudo.

Quanto à dominância, o destaque se deu para *D. sellowiana*. Resultados semelhantes foram observados nos trabalhos de Martins et al. (2012) e Klauberg et al. (2010), em estudos nesta mesma fitofisionomia.

De forma geral, a trilha ecológica pode ser considerada como representativa de fragmentos de FOM, pois apresenta composição florístico-estrutural semelhante à de outros estudos, com as espécies de maior importância na comunidade ocupando posições semelhantes.

CONCLUSÕES

A área de estudo pode ser considerada como uma importante área de conservação, com as famílias Myrtaceae e Lauraceae se destacando como as de maior riqueza. As espécies de maior importância ao longo da trilha foram *A. angustifolia*, *C. concinna* e *D. sellowiana*.

Com base nos resultados encontrados, conclui-se que a trilha é representativa de fragmentos da região, o que sugere seu grande potencial para ser utilizada como ferramenta de educação ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. Na update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v.161, p.105-121, 2009.
- BARDDAL, M.L. et al. Fitossociologia do sub-bosque de uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial, no município de Araucária, PR. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.14, p.35-45, 2004.
- BIONDI, D.; MACEDO, J.H.P. Plantas invasoras encontradas na área urbana de Curitiba (PR). **Floresta**, Curitiba, v.38, p.129-144, 2008.
- CARVALHO, I.C.M. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental**. Brasília: IPÊ-Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998. 102p.
- COSTA, M.M.S. et al. Proposta de trilha ecológica como atrativo ecoturístico na área de proteção ambiental da barra do Rio Mamanguape – PB. **Revista Turismo: estudos e práticas**, Mossoró, v.1, p.104-117, 2012.
- HERRERA, H.A.R. et al. Análise florística e fitossociológica do componente arbóreo da floresta ombrófila mista presente na reserva florestal embrapa/epagri, Caçador, SC – Brasil. **Floresta**, Curitiba, v.39, p.485-500, 2009.
- HIGUCHI, P. et al. Influência de variáveis ambientais sobre o padrão estrutural e florístico do componente arbóreo, em um fragmento de

- Floresta Ombrófila Mista Montana em Lages, SC. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.22, p.79-90, 2012.
- HIGUCHI, P. et al. Florística e estrutura do componente arbóreo e análise ambiental de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista alto-montana no município de Painel, SC. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.23, p.153-164, 2013.
- IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: 2012. 271p.
- KERSTEN, R.A.; GALVÃO, F. Suficiência amostral em inventários florísticos e fitossociológicos. In: FELFILI, J.M. et al. **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos**. Viçosa: Editora UFV, 2011. p.153-176.
- KLAUBERG, G. et al. Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Planalto Catarinense. **Revista Biotemas**, Florianópolis, v.23, p.35-47, 2010.
- KLEIN, R.M. Aspectos fitossociológicos da bracatinga (*Mimosa scabrella*). In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4., 1981, Curitiba. **Anais...** Curitiba: EMBRAPA-URPFCS, 1981. p.145-148.
- KLEIN, R.M. Importância sociológica das mirtáceas nas florestas riograndense. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 34., 1984, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 1984. p.367-375.
- KOZERA, C. et al. Fitossociologia de um componente arbóreo de um fragmento de floresta ombrófila mista montana, Curitiba, Paraná, BR. **Floresta**, Curitiba, v.36, p.225-237, 2006.
- LEITÃO FILHO, H.F. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE ESSENCIAS NATIVAS, 1., 1982, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Silvicultura em São Paulo, v.16A, 1982. p.197-206.
- MARTINS, D. et al. Estrutura de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Urupema, Santa Catarina, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.11, p.126-137, 2012.
- MEDEIROS, J.D. et al. Seleção de áreas para criação de unidades de Conservação na Floresta Ombrófila Mista. **Biotemas**, Florianópolis, v.18, p.33-50, 2005.
- MUELLER-DOMBOIS; D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley, 1974. 547p.
- NASCIMENTO, A.R.T. et al. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.11, p.105-119, 2001.
- NEGRELLE, R.R.B.; SILVA, F.C. Fitossociologia em um trecho de floresta com *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze no município de Caçador, SC. **Boletim de Pesquisas Florestais**, Colombo, v.24/25, p.37-54, 1992.
- OLIVEIRA, A.N.; AMARAL, I.L. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v.34, p.21-34, 2004.
- OLIVEIRA FILHO A.T.; FONTES, M.A.L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, Washington, v.32, p.793-810, 2000.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. Viena: R Foundation for Statistical Computing, 2013.
- RAMBO, B. O elemento andino pinhal Rio-Grandense. **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues**, Itajaí, v.3, p.3-39, 1951.
- RIZZINI, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil, aspectos sociológicos e florísticos**. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 1976. 207p.
- RONDON NETO, R.M. et al. Caracterização florística e estrutural de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista, em Curitiba, PR – Brasil. **Floresta**, Curitiba, v.32, p.2-16, 2002.
- SANTOS, R.M. et al. Riqueza e similaridade florística de oito remanescentes florestais no norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v.31, p.135-144, 2007.
- SCHAAF, L.B. et al. Modificações florístico estruturais de um remanescente de Floresta

Ombrófila Mista Montana no período entre 1979 e 2000. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.16, p.271-291, 2006.

SEGER, C.D. et al. Levantamento florístico e análise fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista localizado no município de Pinhais, Paraná-Brasil. **Revista Floresta**, Curitiba, v.35, p.291-302, 2005.

SILVA, A.C. et al. Relações Florísticas e Fitossociológicas de uma Floresta Ombrófila Mista Montana secundária em Lages, Santa Catarina. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.22, p.193-206, 2012.

SONEGO, R. et al. Descrição da estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil, utilizando estimadores não-paramétricos de riqueza e rarefação de amostras. **Acta Botanica Brasílica**, Feira de Santana, v.21, p.943-955, 2007.

TOMAZELLO, M.G.C.; FERREIRA, T.R.C. Educação Ambiental: que critérios adotar para avaliar a adequação pedagógica de seus projetos. **Ciência & Educação**, Piracicaba, v.7, p.199-207, 2001.