

Distribuição espacial e estrutura populacional de *Dicksonia sellowiana* Hook. em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em União da Vitória, Paraná

Spatial distribution pattern and population structure of *Dicksonia sellowiana* Hook. in a fragment of Araucaria forest in União da Vitória, Parana state

Marcos Mendes Marques¹
Rogério Antonio Krupek^{2(*)}

Resumo

Foram avaliados o padrão de distribuição espacial e estrutura populacional de *Dicksonia sellowiana* (xaxim) em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista (26°05'73" S e 51°09'35" W; 986 m de altitude média), localizado no município de União da Vitória, estado do Paraná. As coletas foram realizadas durante o mês de maio de 2012. Na avaliação da distribuição espacial, foi amostrado um total de 138 indivíduos (10 parcelas de 100 m²) em uma área total de 1.000 m². A densidade variou de 05 a 25 ($x=13,8\pm 7,99$) indivíduos por parcela, já o tamanho (DAP) variou de 26 cm a 158,2 cm ($x=62,4\pm 25,2$ cm). Os valores encontrados foram considerados altos comparados com estudos similares, resposta provavelmente às características regionais (p.ex. precipitação pluviométrica abundante e sazonalmente homogênea) e ao bom estado de conservação da área avaliada. A população apresentou uma distribuição do tipo agregada conforme a relação variância/média obtida (4,17) e o índice de Morisita (1,24). Este tipo de padrão é tipicamente descrito para esta espécie e para outras espécies de pteridófitas, e pode ser devida a características da planta (p.ex. dispersão de esporos) ou ambientais (p.ex. disponibilidade hídrica). A estrutura populacional foi avaliada em 43 indivíduos numa área total de 200 m². O tamanho do cáudice apresentou-se bastante variável (DAP=54,4±14,1cm; DA=58,3±16,9 cm; DB=91,3±47,1 cm), entretanto com a maioria dos indivíduos com tamanho elevado, o que indica uma população já formada, com baixo número de indivíduos jovens. Foi verificado um maior número de frondes senescentes que maduras e ainda um baixo número de frondes férteis, provavelmente devido ao

1 Graduado em Biologia na Universidade Estadual do Paraná, UNESPAR, *Campus* de União da Vitória; Endereço: Praça Coronel Amazonas, s.n., Caixa Postal 241, CEP: 84600-000, União da Vitória, Paraná, Brasil; E-mail: marcosmarques2011@hotmail.com

2 Dr.; Biólogo; Professor da Universidade Estadual do Paraná, UNESPAR, *Campus* de União da Vitória; Endereço: Praça Coronel Amazonas, s. n., Caixa Postal 241, CEP: 84600-000, União da Vitória, Paraná, Brasil; E-mail: rogeriokrupek@yahoo.com.br (*) Autor para correspondência.

Recebido para publicação em 17/11/2012 e aceito em 06/04/2014

Ambiência Guarapuava (PR) v.10 Suplemento I p. 351 - 362 Ago. 2014 ISSN 1808 - 0251
DOI:10.5935/ambiencia.2014.supl.09

período do ano menos propício ao desenvolvimento foliar da espécie. Por fim, a relação positiva entre o tamanho do cáudice (DAP) e o número de frondes produzidas deve estar relacionada com o melhor aproveitamento da energia luminosa por parte dos maiores indivíduos no interior da floresta.

Palavras-chave: xaxim; estrutura populacional; padrão espacial; estado do Paraná.

Abstract

We evaluated the spatial distribution pattern and population structure of *Dicksonia sellowiana* (tree fern specie) in a mixed Ombrophilous Forest fragment (26°05'73"S 51°09'35"W; elevation 986m average), located in União da Vitória country, Paraná State. The samples were carried out during the month of May 2012. In the evaluation of spatial distribution, it was sampled a total of 138 individuals (10 plots of 100 m²) in a total area of 1,000 m². The density varied from 5- 25 ($x = 13.8 \pm 7.99$) individuals per parcel, the size (DAP) from 26 cm to 158.2 ° ($x = 62.4 \pm 25$ cm). The values found were considered high compared to similar studies, due to regional characteristics (e.g. abundant rainfalls and seasonally homogeneous) and the good condition of the area evaluated. The population showed a distribution of aggregate type in conformity to the variance/mean ratio (4.17) and the Morisita index (1,24). This type of pattern is typically described for this specie and for other species of ferns, and may be due to plant characteristics (e.g. spore dispersal) or environmental (e.g. water availability). The population structure was evaluated in 43 individuals in a total area of 200 m². The size of the caudex is quite variable (DAP = 54.4 ± 14 cm; DA = 58.3 ± 16.9 cm; DB = 91.3 ± 47 cm), however with most individuals with high size, which indicates a population already formed, with low number of young individuals. It was verified a greater number of mature senescent fronds and a low number of fertile fronds, probably due to the period of the year less conducive to leaf development of species. Finally, the positive relationship between the size of the caudex (DAP) and the number of fronds produced must be related to the better utilization of light energy by the largest individuals within the forest.

Key words: xaxim; population structure; spatial pattern; Paraná state.

Introdução

Dicksonia sellowiana Hook. (Dicksoniaceae) é uma das poucas espécies de pteridófitas que apresenta um crescimento do tipo arborescente. Seu cáudice desenvolve-se geralmente de modo ereto, atingindo em torno de sete metros de

altura, sem ramificações laterais e com uma espessa bainha de raízes adventícias em torno de sua extensão (FRAGA et al., 2008).

A espécie apresenta uma ampla distribuição que vai desde a região sul do México, passando por toda a América Central até a região sul e sudeste do Brasil (TRYON; TRYON, 1982). No Brasil,

D. sellowiana Hook é popularmente conhecida como “xaxim” e destaca-se como um componente frequente no sub-bosque da Floresta Ombrófila Mista onde, juntamente com *Araucaria angustifolia* Berth, caracteriza esta formação florestal (FERNANDES, 2000) e exerce importante função ecológica, como por exemplo, na disponibilização de hábitat para várias espécies epifíticas (SCHMITT et al., 2005).

Particularmente na região sul do Brasil, a Floresta Ombrófila Mista encontra-se reduzida a menos de 5% da área original, basicamente em decorrência do intenso desmatamento (MMA/SBF 2002). Dentre as pteridófitas, as espécies arbóreas *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae) e *Dicksonia sellowiana* (Dicksoniaceae) são os principais alvos do extrativismo no sul do Brasil (BLUME et al., 2010). Esta intensa exploração econômica de *D. sellowiana*, basicamente para fins de ornamentação e paisagismo (WINDISCH, 2002) resultou na sua inclusão em Listas Oficiais de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Portaria IBAMA N° 37-N e Decreto Estadual n° 42.099) e no apêndice II da Convenção Internacional das Espécies da Flora e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES).

Segundo Anjos et al. (1998), conhecer o padrão de distribuição pode fornecer informações sobre a ecologia, subsidiar a definição de estratégias de

conservação, auxiliar em processos de amostragem ou simplesmente esclarecer a estrutura espacial de uma espécie. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo geral estudar a distribuição espacial e estrutura populacional de uma população de *Dicksonia sellowiana* Hook localizada no município de União da Vitória, região sul do estado do Paraná, visando determinar as propriedades ecológicas e relações existentes entre as características populacionais da espécie ocorrentes na área de estudos.

Material e Métodos

Área de estudos – O município de União da Vitória encontra-se localizado na região sul do estado do Paraná, sul do Brasil (Figura 1). O fragmento de Floresta Ombrófila Mista onde as amostragens foram realizadas compreende uma área de patrimônio particular denominada de Estância Breyer /Sítio da Gruta (26° 05' 73" S e 51° 09' 34" W), a qual encontra-se localizada na PR-447, km 20, rodovia de acesso ao município de Cruz Machado, mais precisamente na área rural conhecida por Colônia Papuã. A área total do fragmento (Reserva Legal e Área de Preservação Permanente) é de 21 hectares (43,75% da área total da propriedade), o clima da região é do tipo subtropical mesotérmico úmido, com temperaturas médias variando entre 18 e 22 °C, precipitação média mensal de 115 mm e a altitude média de 986 m.

Figura 1 - Localização do município de União da Vitória na região sul do estado do Paraná, sul do Brasil e da área de estudos - representado pelo símbolo ● - dentro do município



Fonte: Autores (2012).

Procedimentos amostrais

Para a avaliação da distribuição espacial de *Dicksonia sellowiana* Hook foi utilizado o método de área fixa, o qual seleciona as plantas a serem amostradas nas unidades amostrais proporcionais à área da unidade e a frequência de indivíduos que nela ocorrem (PÉLLICO NETTO; BRENA, 1997). Para locação das parcelas na área de estudos foi utilizado um Navegador Global Positioning System, além do auxílio de fitas métricas, aferidor de temperatura e balizas.

A coleta de dados foi realizada durante o mês de maio de 2012. Na área de estudos foi demarcado um total de 10 unidades amostrais, distribuídas homogeneamente ao longo da área de estudos, cada uma medindo 10 m x 10 m (100 m²). Em cada unidade amostral foram levantados todos os indivíduos (em diferentes estágios de desenvolvimento) de xaxim, sendo anotado seu respectivo DAP (Diâmetro a Altura do Peito ± 1,30 metros). Para as plantas com tamanho menor que 1,30 metros o diâmetro mensurado foi situado logo abaixo à inserção

das folhas mais velhas. As plantas não férteis foram consideradas jovens e as plantas férteis adultas. Na análise dos padrões de distribuição, somente foram consideradas as parcelas com mais de dois indivíduos de xaxim na amostra.

A densidade da população foi calculada a partir do número médio de indivíduos por unidade amostral (100 m²). O Índice de Morista (IM) e a Razão (R) variância/média (KREBS, 1989) foram utilizados para determinar o padrão de distribuição espacial da espécie. A significância estatística foi constatada através do teste de Qui-quadrado (F2) para um nível de significância de 5%. Os valores de IM e R menores que 1,0 estão indicando distribuição uniforme, iguais a 1,0 distribuições aleatórias e maiores que 1,0 distribuições agrupadas.

Dentre as unidades amostrais utilizadas no estudo de distribuição espacial, foram selecionadas as duas unidades (200 m) com o maior número de indivíduos de *D. sellowiana*. Todos os indivíduos foram utilizados para uma análise da estrutura populacional da área de estudos.

Para cada um dos indivíduos amostrados foram mensurados os seguintes parâmetros: Diâmetro da Base (DB), da Altura do Peito (DAP) e do Ápice (DA) de cada cáudice; frondes maduras (totalmente expandidas com pinas verdes) e senescentes (com todas as pinas secas); e o número de frondes férteis.

Todos os dados foram inicialmente submetidos à estatística descritiva e posteriormente foram buscadas possíveis relações entre o DAP dos cáudices e o número de frondes maduras e frondes férteis, através da Análise de Regressão Linear Simples, utilizando-se o programa Statistic.

Resultados e Discussão

Distribuição espacial

Foi amostrado um total de 138 indivíduos dentro das dez parcelas analisadas (1.000 m²). A densidade (número de indivíduos) variou de 05 a 25 ($x=13,8\pm 7,99$) por 100 m² (Tabela 1).

Tabela 1 - Valores nominais do número de indivíduos, tamanho (DAP - média \pm desvio padrão) e porcentagem de indivíduos férteis na população de *Dicksonia sellowiana* em cada uma das parcelas avaliadas dentro da área de estudos

Parcela	Nº de indivíduos	D.A.P	% Indivíduos férteis
1	5	69,6 \pm 17,59	80
2	7	58,85 \pm 9,61	57
3	7	56,72 \pm 8,98	57
4	12	57,48 \pm 12,86	75
5	20	59,32 \pm 15,34	40
6	8	80,46 \pm 35,08	100
7	24	60,72 \pm 16,51	41
8	22	73,02 \pm 37,73	54
9	8	48,5 \pm 7,30	25
10	25	59,28 \pm 31,44	44

Fonte: Autores (2012).

Considerando a área avaliada o número total de indivíduos obtido pode ser considerado alto. Araujo et al. (2009) encontraram 154 indivíduos de *D. sellowiana* em 9.200 m², com uma densidade de apenas 1,67 indivíduos por 100 m². Tal estudo também foi realizado em uma área de Floresta Ombrófila Mista localizada na Floresta Nacional de São Francisco de Paula – RS. No entanto, Blume et al. (2010) obtiveram valores muito próximos ao encontrado neste trabalho (143 indivíduos em 1.000m² – 3,57±3,08 por 25m²). O estudo foi realizado em Floresta Ombrófila Mista (Parque Natural Municipal Ronda) localizada também no município de São Francisco de Paula-RS.

Segundo os autores, fatores como umidade, grau de interferência antrópica e o próprio crescimento lento da espécie podem explicar a variação no número e densidade de indivíduos em uma área. No mesmo trabalho Blume et al. (2010) encontraram um número inferior a dez indivíduos de *D. sellowiana* em uma área (1.000 m²) de Floresta Secundária dentro do Parque Natural Municipal da Ronda-RS, reflexo, possivelmente dos dois primeiros fatores citados anteriormente. Considerando isto, as características da área de estudos compreendem uma disponibilidade hídrica alta (além da presença da nascente e córrego do rio Papuã, é comum observar regiões de banhados no entorno da área florestada), uma quantidade elevada de precipitação anual bem distribuída (sem a presença de estação seca e chuvosa evidente) ao longo do ano e uma baixa ação antrópica ao longo do tempo, devido à mesma ser uma área particular sem fins extrativistas. Desta forma, a alta densidade e número de indivíduos obtidos podem ser sustentados pelas características

locais propícias ao desenvolvimento de *D. sellowiana* na área de estudo.

O número e densidade de indivíduos de *D. sellowiana* na área de estudos se comparam também aquele encontrado para outras espécies de pteridófitas de grande porte. Neste sentido, Franz e Schmitt (2005) encontraram, para a espécie de hábito arborescente *Blechnum brasiliense* (Blechnaceae), um total de 140 indivíduos em 875 m² (quatro plantas por 25 m²) de uma formação vegetacional secundária de Floresta Estacional Semidecidual, em Novo Hamburgo-RS. Lehn e Resende (2007) obtiveram, em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual localizado em Campo Grande-MS, um total de 194 indivíduos de *Cyathea delgadii* (Cyatheaceae) em 1.500 m², com uma densidade de 12,93 indivíduos/100 m².

O tamanho dos indivíduos, representado pelo DAP, variou de 48,5 a 80,46 cm ($x=62,39\pm 9,28$) e a porcentagem de indivíduos férteis apresentou um valor mínimo de 25% e máximo de 100% ($x=57,3\pm 22,23$), sendo que todas as parcelas apresentaram indivíduos com frondes férteis (Tabela 1). Schmitt et al. (2009) mediram caudices de *D. sellowiana* no município de Morro Reuter-RS com DAP entre 15 e 28 cm. Os altos valores de diâmetro obtidos indicam que a população avaliada encontra-se em estágio avançado de desenvolvimento, com uma grande proporção de indivíduos adultos, confirmado pelo alto número de plantas férteis. Considerando que a taxa de crescimento anual da espécie é bastante lento (FERNANDES, 1999; SCHIMITT et al., 2009; SHENEM, 1978) e que a variação no número de indivíduos na fase adulta depende do

nível de interferência antrópica da área (sendo neste caso baixo, conforme discutido acima), a população avaliada encontra-se bem estabelecida, sendo composta principalmente de espécimes com idade avançada. Populações com baixo índice de indivíduos jovens pode estar relacionado com a menor disponibilidade de locais com condições adequadas ao estabelecimento de novas plântulas (ASH, 1986; SCHMITT; WINDISCH, 2005). Este baixo número de plantas jovens pode inclusive diminuir as chances de regeneração natural do xaxim na área (BIONDI et al., 2009), uma vez que, segundo Primack e Rodrigues (2001), um baixo número de indivíduos jovens pode indicar que a população encontra-se em declínio.

O índice de Morisita apresentou um valor de 1,24 e a razão variância/média um valor de 4,17. Tais resultados indicam um padrão do tipo agregado para a espécie na área de estudos. A significância estatística para o segundo índice foi comprovada pelo teste de Qui-quadrado ($X^2 = 37,5$). A distribuição do tipo agregada já foi descrita para outras populações de *D. selowiana* (ARAÚJO et al., 2009; BLUME et al., 2010) e a explicação mais básica, e relacionada com aspectos evolutivos, é aquela que os organismos tendem a se agregar devido à ocorrência de condições favoráveis à reprodução e sobrevivência (BEGON et al., 2006). Tipicamente, a condição ambiental determinante utilizada para explicar tal padrão de distribuição é a

disponibilidade hídrica do solo, sendo que em locais com maior umidade a chance de se encontrar valores mais altos de agregação para a espécie também é maior (ARAÚJO et al., 2009). Os autores informam ainda que em locais mais secos a ocorrência de *D. selowiana* foi mais esparsa, o que pode indicar problemas no processo de regeneração. Neste sentido, Ranal (1995) descreveu a água, e não a temperatura, como fator mais importante no estabelecimento de esporófitos de samambaias a partir de gametófitos. Embora a umidade seja um fator importante, outras variáveis também podem influenciar a distribuição de espécies de pteridófitas (BHATTARAI et al., 2004), sejam essas abióticas (luminosidade, tipo de solo, altitude) ou bióticas (competição, dispersão de esporos, reprodução vegetativa).

A distribuição do tipo agregada tem sido encontrada naturalmente para outras espécies de pteridófitas como, por exemplo, *Alsophila settoza* (SCHMITT; WINDISCH, 2005), *Cyathea delgadii* (LEHN; RESENDE, 2007) e *Blechnum brasiliense* (FRANZ; SCHMITT, 2005) parecendo ser este um padrão de distribuição espacial típico para o grupo.

Estrutura populacional

Foi amostrado um total de 43 indivíduos numa área de 200 m². Um resumo com os valores dos parâmetros avaliados são apresentados na tabela 2.

Tabela 2 - Dimensões dos cáudices (n=43) na população de *Dicksonia sellowiana* obtidos na área florestal avaliada

Dimensões	Mínimo	Máximo	média±DP
DB	26	250	91,3±47,1
DAP	26	78,6	54,4±14,1
DA	26	88	58,3±16,9
Frondes maduras	2	40	13,2±8,13
Frondes senescentes	1	87	15,9±15,3
Frondes férteis	0	13	2,6±3,7

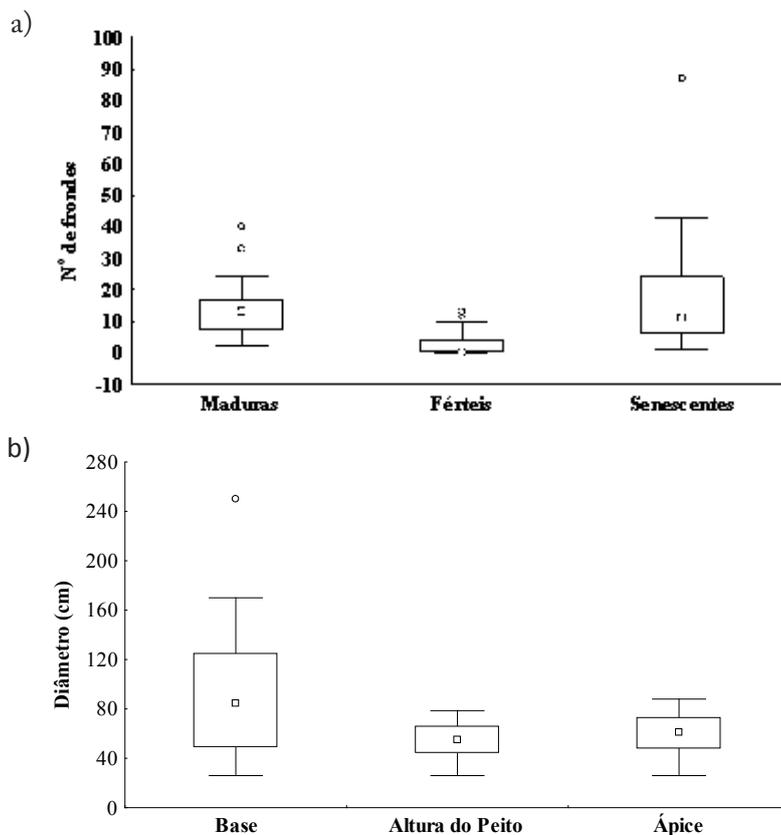
Fonte: Autores (2012).

Nota: DB - Diâmetro da base (cm); DAP - diâmetro à altura do peito (cm); DA - diâmetro do ápice (cm); DP - desvio padrão.

Com relação aos diâmetros do cáudice ocorreram indivíduos com até 78.6 cm de DAP, 250 cm de diâmetro da base e 88 cm de diâmetro do ápice (Tabela 2). A população possui uma alta variação no tamanho dos cáudices (Figura

1a), embora o tamanho dos indivíduos seja relativamente alto (DAP > 26 cm – Tabela 2) com um baixo índice de indivíduos jovens, característica de uma população adulta e já estabelecida (conforme descrito acima).

Figura 1 - Variação (valores medianos, 1º e 3º quartis, mínimo, máximo e extremos) no tamanho (a) e número de frondes (b) da população de *Dicksonia sellowiana* na área amostrada



Fonte: Autores (2012).

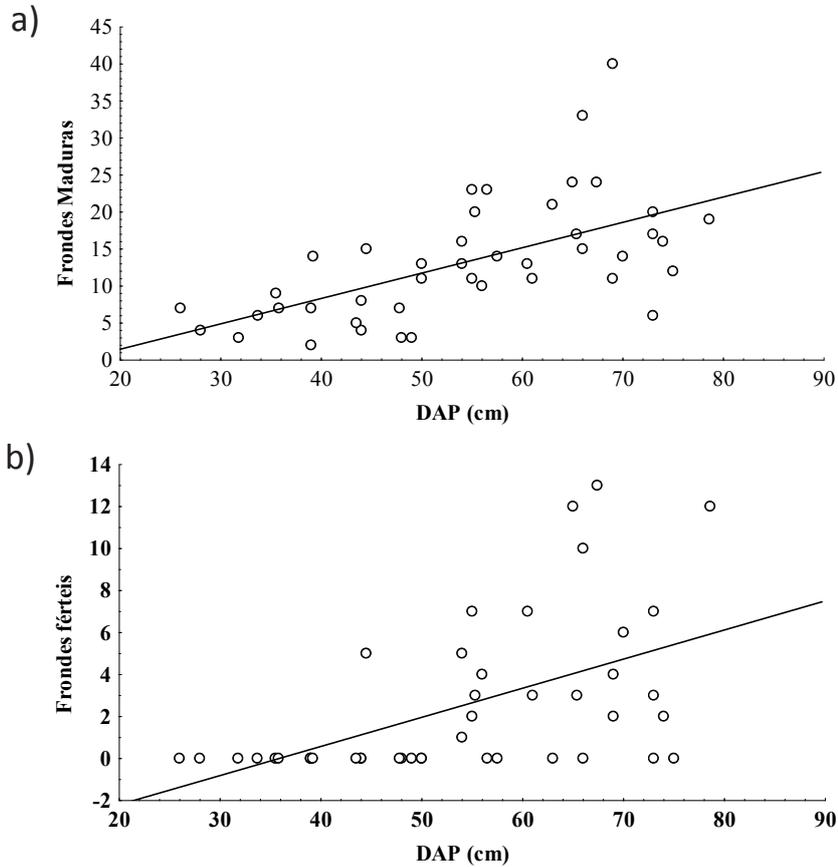
Comparado com os valores médios obtidos por Schmitt et al. (2009) (DB=29,69; DAP=21 e DA=17,94) e Biondi et al. (2009) (DB=25,62 e DA=18,61), todas as dimensões dos cáudices de *D. sellowiana* obtidos neste estudo foram maiores. Os altos valores médios mensurados de diâmetro do ápice, maior inclusive que aqueles registrados para o DAP é provavelmente devido à elevada dimensão da coroa, a qual é incrementada pelo grande número de frondes produzida (BIONDI et al., 2009), principalmente quando se consideram indivíduos de grande porte como os encontrados na área de estudos.

O número de frondes maduras na população foi menor que o número de frondes senescentes, indicando que os indivíduos encontram-se em um período de perda das folhas mais velhas sendo esta, possivelmente, uma característica sazonal da espécie. Neste sentido, Schmitt et al. (2009) encontraram uma maior produção de frondes durante o período da primavera, sendo que este período de renovação pode estar relacionado com o aumento nas taxas de precipitação, temperatura e fotoperíodo. Considerando que o período de coleta de dados, neste estudo, ocorreu no mês de maio, os resultados obtidos concordam com os pressupostos de Schmitt et al. (2009), o que também explicaria a completa ausência da presença de báculos nos indivíduos avaliados. Este padrão também já foi registrado para outras espécies de pteridófitas (CHIOU et al., 2001 para *Cibotium taiwanense*; Schmitt e Windisch, 2005 para *Alsophilla setosa*) sendo que esta sincronia no período de produção de novas frondes pode ser uma estratégia de escape a herbivoria (JANZEN 1975; SCHMITT et al., 2009) que, segundo Aide (1988) é um fator determinante na fenologia vegetal em ambientes com pouca sazonalidade climática (p.ex. sem períodos secos e chuvosos como

ocorre na área de estudos). A sazonalidade, entretanto, não é obrigatória (SCHMITT; WINDISCH, 2007, para *Cyathea delgadii*), podendo ocorrer produção de frondes durante todo o ano, inclusive com pequena influência de fatores ambientais. Neste caso, fatores endógenos podem exercer maior importância no crescimento e reprodução neste grupo de plantas. Já o número de frondes férteis encontrado foi bastante baixo, principalmente porque a população apresenta um grande número de indivíduos adultos (ver distribuição espacial) (Figura 1b). Schmitt et al. (2009) também encontraram um número baixo (38%) de frondes férteis em uma população de *D. sellowiana* em Morro Reuter, RS. Neste estudo os autores verificaram correlações positivas entre a produção de esporângios (imatuross) e a temperatura e fotoperíodo, com ausência de produção durante o período de maio-julho. Considerando, entretanto, que é possível encontrar esporângios, em diferentes estágios de desenvolvimento, durante quase todo o ano (SCHMITT et al., 2009) é possível que o baixo número de frondes férteis esteja relacionado com o período de senescência da população, conforme observado. Sendo assim, supõe-se que as folhas maduras sejam, na sua maioria, jovens (sustentado pelo reduzido número de folhas maduras e elevado número de frondes senescentes) não produzindo ainda esporângios.

A relação entre o tamanho (DAP) do indivíduo e o número de frondes maduras foram significativos ($F = 22,46$; $p < 0,001$), embora o tamanho tenha explicado apenas 35% da variação obtida para o número de folhas maduras (Figura 2a). Da mesma forma, a relação entre o tamanho do cáudice (DAP) e o número de frondes férteis ($F = 15,51$; $p < 0,001$) foi significativa e com pequena porcentagem (27,5%) de explicação para a variação obtida.

Figura 2 - Relação entre altura do cáudice (DAP) e número de frondes maduras (a) e férteis (b) para a população de *Dicksonia sellowiana* crescendo na área amostrada.



Fonte: Autores (2012).

A relação entre o número de frondes e o tamanho dos indivíduos tem sido descrito para várias populações de diferentes espécies de pteridófitas: *Cyathea delgadii* (LEHN; RESENDE, 2007), *Alsophila setosa* (SCHMITT; WINDISCH, 2005) e *Dicksonia sellowiana* (SCHMITT et al., 2009). Segundo os autores, a tendência do aumento no número de frondes em indivíduos maiores está relacionada com fatores ambientais, principalmente a disponibilidade de luz. Neste sentido, plantas maiores podem interceptar mais luz em regiões de sub-bosque aumentando,

consequentemente, sua produtividade e produzindo mais frondes. O mesmo pode ser aplicado para a produção de frondes férteis.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que *Dicksonia sellowiana* apresenta uma densidade consideravelmente alta na área de estudos, formando pequenas manchas ou agregações na amostra de vegetação. Observou-se também que há um maior número de indivíduos adultos em relação aos jovens, indicando que a população pode estar em um

estado estacionário ou até mesmo ocorrendo um regresso da população neste fragmento florestal. A distribuição da espécie na área esta estreitamente ligada às condições ambientais (edafó-climáticas e efeito antrópico). Contudo a continuidade deste tipo de estudo torna-se importante para se obter conclusões mais abrangentes. Estas permitirão fundamentar estratégias de conservação e manejo para a *D. sellowiana* que visem explorar o potencial de utilização desta espécie de forma racional.

Agradecimentos

Os autores agradecem imensamente ao Professor Ernesto Breyer pela disponibilidade e permissão de uso da área de estudos e aos acadêmicos do terceiro ano (diurno e noturno) de 2012 do curso de Ciências Biológicas da Unespar/Campus União da Vitória pelo auxílio durante os trabalhos de campo.

Referências

- AIDE, T. M. Herbivory as a selective agent on the timing of leaf production in a tropical understory community. **Nature**, v.336, p. 574-575, 1988.
- ANJOS, A.; COUTO, H. T. Z.; BATISTA, J. L. F.; REIS, A. A análise do efeito de um manejo em regime de rendimento sustentável sobre o padrão de distribuição espacial do palmiteiro (*Euterpe edulis* Martius) utilizando a função K de Ripley. **Revista Árvore**, v.22, n.2, p.215-225, 1998.
- ARAÚJO, A. C. B.; CALLEGARO, R. M.; GRACIOLI, C. R.; KANIESKI, M. R.; FLOSS, P. A.; LONGHI, S. J. Análise do padrão de distribuição espacial do xaxim (*Dicksonia sellowiana* (Presl.) Hooker) em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. In: CONGRESSO DE MEIO AMBIENTE DA AUGM, 6., 2009, São Carlos. **Anais eletrônicos...** São Carlos: AUGM, 2009. p. 6. Disponível em: <<http://www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A1-013.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2012.
- ASH, J. Demography and production of *Leptopteris wilkesiana* (Osmundaceae), a tropical tree-fern from Fiji. **Australian Journal of Botany**, v.34, p.207-215, 1986.
- BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWHSEND, C. R. **Fundamentos em Ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2006. 592p.
- BHATTARAI, K. R.; VETAAS O. R.; GRYTNES, J. A. Fern species richness along a central Himalayan elevational gradient, Nepal. **Journal of Biogeography**, v.31, p.389-400, 2004.
- BIONDI, D.; LEAL, L.; MARTINI, A.; NATAL, C. M. Caracterização dendrométrica de *Dicksonia sellowiana* Hook. em povoamento de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. **Cerne**, v.15, v.4, p.453-459, 2009.
- BLUME, M. R. C.; SCHMITT, J. L. Padrão de distribuição espacial de samambaias no interior florestal do parque natural municipal da Ronda, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas Botânica**, v.61, p.219-227, 2010.
- CHIOU, W. L.; LIN, J. C.; WANG, J. Phenology of *Cibotium taiwanense* (Dicksoniaceae). **Taiwan Journal for Science**, v.16, p.209-215, 2001.

- FERNADES, I. **Taxonomia e fitogeografia de Cyatheaceas e Dicksoniaceae nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil**. 1997. 435 f. Tese (Doutorado em Botânica) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.
- FERNANDES, I. Taxonomia dos representantes de Dicksoniaceae no Brasil. **Pesquisas, Botânica**, v.50, p.05-26, 2000.
- FRAGA, L. L.; SILVA, L. B. da; SCHMITT, J. L. Composição e distribuição vertical de Pteridófitas Epifíticas sobre *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae), em Floresta Ombrófila Mista no Sul do Brasil. **Biota Neotropica**, v.8, n.4, p.123-129, 2008.
- FRANZ, I.; SCHMITT, J. L. *Blechnum brasiliense* Desv. (Pteridophyta, Blechnaceae): Estrutura populacional e desenvolvimento da fase esporofítica. **Pesquisas, Botânica**, v.56, p.173-183, 2005.
- JANZEN, D. Behavior of *Himenaea courbaril* when its pre-dispersal seed predator is absent. **Science**, v.189, p.145-147, 1975.
- LEHN, C. R.; RESENDE, U. M. Estrutura populacional e padrão de distribuição espacial de *Cyathea delgadii* Sternb. (Cyatheaceae) em uma Floresta Estacional Semidecidual no Brasil Central. **Revista Biociências**, v.13, n.3-4, p.188-195, 2007.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA); SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS (SBF). **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília: MMA/SBF, 2002. 404 p.
- PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. **Inventário Florestal**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná-Universidade de Santa Maria, 1997. 316 p.
- PRIMACK, R.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Planta, 2001.
- RANAL, M. A. Estabelecimento de pteridofitas em mata mesófila semidecídua do estado de São Paulo. 2. Natureza dos substratos. **Revista Brasileira de Biologia**, v.55, p.583-594, 1995.
- SEHNEM, A. Ciateáceas. In: REITZ, P. R. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978.
- SCHMITT, J. L.; SCHNEIDER, P. H.; WINDISCH, P. G. Crescimento do cáudice e fenologia de *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae) no sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.23, p.289-291, 2009.
- SCHMITT, J.; WINDISH, P. G. Aspectos ecológicos de *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae, Pteridophyta) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.19, p.859-865, 2005.
- SCHMITT, J.; WINDISH, P. G. Estrutura populacional e desenvolvimento da fase esporofítica de *Cyathea delgadii* Sternb. (Cyatheaceae, Monilophyta) no Sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.21, p.731-740, 2007.
- TRYON, R. M.; TRYON, A. F. **Ferns and allied plants with special reference to Tropical America**. New York: Springer-Verlag, 1982. 857p.
- WINDISCH, P. G. Fern conservation in Brazil. **Fern Gazette**, Australia, v.16, p.295-300, 2002.