

CARACTERIZAÇÃO DENDROMÉTRICA DE *Dicksonia sellowiana* Hook. EM POVOAMENTO DE *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze

Daniela Biondi¹, Luciana Leal², Angeline Martini³, Camila Maria Natal⁴

(recebido: 5 de janeiro de 2009; aceito: 30 de setembro de 2009)

RESUMO: Em razão do histórico de exploração e uso intensivo no setor de paisagismo, atualmente a *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae) está entre as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. A legislação do Estado do Paraná proíbe sua extração, porém, não há pesquisas para subsidiar futuros planos de manejo. Neste trabalho, objetivou-se caracterizar, por meio de variáveis dendrométricas, a ocorrência natural de *D. sellowiana* em um povoamento de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze no município de Rio Negro - Paraná, após intervenções silviculturais. Foram amostrados aleatoriamente 714 indivíduos e distribuídos nos seguintes tratamentos: parcelas que não sofreram roçadas (T0), parcelas que sofreram roçadas no ano da medição (T1) e parcelas que foram roçadas dois anos antes da medição (T2). As variáveis analisadas foram: densidade de indivíduos por parcela e por hectare, altura total e comercial do cáudice (m), altura da coroa (m), diâmetro da base, coroa (cm) e copa (m) e volume comercial individual e total. Houve diferença significativa entre T1 e T2 para altura total; entre T2 e T0 e entre T2 e T1 para o diâmetro da coroa e copa e o volume comercial individual e entre T0 e T1 e entre T0 e T2 para o volume comercial total. As variáveis que melhor caracterizaram as intervenções silviculturais foram a densidade de indivíduos e a altura total. As intervenções ocorridas mostraram-se importantes para o manejo porque tanto favorecem a regeneração das plantas jovens para a conservação da espécie, como beneficiam o desenvolvimento das plantas adultas para a sua exploração comercial.

Palavras-chave: Xaxim, pteridófito, manejo florestal, Floresta Ombrófila Mista.

DENDROMETRIC CHARACTERIZATION OF *Dicksonia sellowiana* Hook. IN AN *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze STAND

ABSTRACT: Due to its history of exploitation and intensive use in landscaping, the *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae) is currently one of the Brazilian flora endangered species. The Paraná State laws prohibit its extraction; however, there is no research to support future management plans. This work characterized the natural occurrence of *D. sellowiana* in an *Araucaria angustifolia* stand in the municipality of Rio Negro, Paraná State, using dendrometric variables after silvicultural intervention (clipping). *D. sellowiana* individuals (714) taller than the commercial height of 0.50 m were randomly sampled and assigned to the following treatments: plots with unclipped plants (T0), plots with plants clipped in the measurement (T1), and plots with plants clipped two years before in the measurement (T2). The variables analyzed were: density of the individuals/ha and plots, total and commercial caudex height (m), crown height (m), base diameter, crown (cm) and frond (m), diameters, individual and total commercial volume. It was found significant difference between T1 and T2 for total height; between T2 and T0 and between T2 of T1 for crown and frond diameters, individual commercial volume; between T0 and T1 and between T0 and T2 for total commercial volume. The variables that characterized better the silvicultural interventions were the density of individuals and the total height. The occurred interventions revealed its importance for the management of the *D. sellowiana* because it favors the regeneration of the young plants for the conservation of the species, and benefits the development of the adult plants for its commercial exploitation.

Key words: Xaxim, pteridophyta, forest management, Ombrophyllous Mixed Forest.

1 INTRODUÇÃO

Dicksonia sellowiana Hook., conhecida popularmente como xaxim, xaxim-bugio, samambaiçu, samambaiçu-imperial e feto-arborescente, é uma planta

arborescente, de cáudice com raizame adventício, de até 1 m de diâmetro e 5 m de altura e com folhas bipinadas de 1 a 5 m de comprimento (SEHNEM, 1978) ou de 2 a 4 m de altura (LORENZI & SOUZA, 1999). Distingue-se das outras pteridófitas arborescentes por apresentar a porção ereta

¹Engenheira Florestal, Dra., Professora Associada II do Departamento de Ciências Florestais – Universidade Federal do Paraná/UFPR – Rua Lothário Meissner, 900, Jardim Botânico – 80210-170 – Curitiba, PR – dbiondi@ufpr.br

²Engenheira Florestal, Analista ambiental da Companhia Paranaense de Eletricidade/COPEL, Doutoranda em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná/UFPR – Rua Lothário Meissner, 900, Jardim Botânico – 80210-170 – Curitiba, PR – luciana.leal@copel.com

³Acadêmica do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná/UFPR, Bolsista de Iniciação Científica - CNPq – Rua Lothário Meissner, 900, Jardim Botânico – 80210-170 – Curitiba, PR – angeline_martine@terra.com.br

⁴Acadêmica do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná/UFPR, Bolsista do PET-Floresta – Rua Lothário Meissner, 900, Jardim Botânico – 80210-170 – Curitiba, PR – mila_natal@yahoo.com.br

do caule com muitas raízes adventícias e a base dos pecíolos persistente, com tricomas multicelulares, amarelos a castanho-escuros (SAKAGAMI, 2006).

É uma espécie característica das florestas do sul do Brasil, ocorrendo em abundância na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) e em pequenas porções da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica). Conforme Sehnem (1978), essa espécie ocorre naturalmente desde a Guatemala até a Venezuela e Equador. E no Brasil, ocorre nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Segundo Roderjan et al. (2002), no Estado do Paraná, *D. sellowiana* ocorre com frequência nas unidades fitogeográficas Floresta Ombrófila Mista Montana e Floresta Ombrófila Densa Montana.

D. sellowiana cresce preferencialmente em lugares pantanosos nas serras da região, mas também em encostas serranas e, excepcionalmente, em banhados de baixadas. Originalmente encontrava-se associada com a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, em alta frequência no subdossel (SEHNEM, 1978). As condições de subdossel, de maior sombreamento, e a proximidade de locais úmidos propiciam, segundo Mantovani (2004), condições favoráveis para a espécie se desenvolver. Em estudo realizado no Estado de Santa Catarina, verificou-se que os fatores climáticos como a umidade, a temperatura e o número de geadas são determinantes para indicar a área de ocorrência natural de populações mais densas e com os maiores indivíduos desta espécie.

D. sellowiana desempenha um papel importante como forófito de epífitos no sub-bosque das florestas, sendo que algumas espécies epifíticas são específicas ou ocorrem preferencialmente sobre seu cáudice. Assim, a exploração extrativista, além de descaracterizar as formações florestais, diminui a disponibilidade de microhabitats para plantas epifíticas (FRAGA et al., 2008).

Seu crescimento é muito lento, por isso, troncos altos e grossos certamente levam centenas de anos para se formarem (SEHNEM, 1978). *D. sellowiana* é uma espécie com um histórico de exploração e uso intensos. Os produtos comerciais obtidos são os vasos, obtidos pelo corte das toras; as estacas, as placas e, a partir de sobras ou raspas, o pó de xaxim. Além dos produtos convencionais citados, há dentro do processo artesanal a opção do uso farmacêutico e alimentício, tais como: biscoito, suco, xarope, cápsulas, elixir e chá (MIELKE, 2002). Também é cultivada como planta ornamental pela beleza de sua folhagem, isoladamente e em grupos (LORENZI & SOUZA, 1999).

A exploração intensiva das populações de *D. sellowiana*, a destruição do habitat natural e a escassez de dados sobre o comportamento de suas populações fizeram com que a espécie fosse incluída na lista das Espécies da Flora em Perigo de Extinção (MANTOVANI, 2004). A espécie atualmente está na “Lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção” pela Portaria 37-N/1992 (BRASIL, 1992). No Estado do Paraná, foi instituída pela Superintendência Estadual do IBAMA a Ordem de Serviço de nº 47/1992, disciplinando o uso do xaxim pela exigência do Plano de Manejo (PARANÁ, 1992).

Mantovani (2004) recomenda estratégias visando à expansão das populações naturais, que parecem imprescindíveis para a reversão do quadro de ocorrência reduzida da espécie, bem como dos remanescentes florestais. Segundo este autor, dados na literatura sobre a estrutura populacional dos indivíduos *D. sellowiana* em formações florestais são escassos.

Diante da carência de informações sobre *D. sellowiana*, surge a necessidade de pesquisas sobre a ocorrência desta espécie também em áreas alteradas, como em povoamentos florestais, para subsidiar futuros planos de manejo e conservação da espécie. Neste trabalho, objetivou-se caracterizar por meio de variáveis dendrométricas a ocorrência natural de *D. sellowiana* sob um povoamento de *Araucaria angustifolia* no município de Rio Negro - Paraná, após intervenções silviculturais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na Fazenda Experimental de Rio Negro, da Universidade Federal do Paraná, no Estado do Paraná, Brasil, localizado na latitude 26°06' sul e longitude 49°47' oeste e altitude média de 780 m. A Fazenda Experimental está situada no sul do Estado do Paraná, no município de Rio Negro, distrito de Tijuco Preto, vizinho ao município de Mafra, no Estado de Santa Catarina. Possui uma área de 127,59 ha com florestas naturais, reflorestamentos, campos, pastagens e outros usos do solo (SANTOS, 2006). Segundo a classificação de Köppen, o clima é Cfb, temperado (ou subtropical) úmido, mesotérmico, sem estação seca, com verões frescos, e invernos com geadas frequentes. A tipologia vegetal original era a Floresta Ombrófila Mista.

Em 2006, foi amostrado um povoamento de *Araucaria angustifolia*, instalado em 1967, composto de 36 parcelas de aproximadamente 410,40 m² com 91 árvores cada (SANTOS, 2006), apresentando em seu sub-bosque

regeneração natural de *D. sellowiana*, espécie que originalmente ocorria na vegetação nativa da região.

Para esta pesquisa só foram consideradas 30 parcelas das 36 parcelas do povoamento, em razão das alterações de origem e período desconhecidos ocorridas em seis parcelas. Consideraram-se intervenções silviculturais, as roçadas manuais realizadas aleatoriamente em dois períodos, no povoamento de araucária, com a finalidade de manutenção da área para diminuir a densidade de indivíduos de *D. sellowiana*.

O delineamento utilizado para avaliar a influência das intervenções silviculturais no povoamento de *D. sellowiana* foi inteiramente casualizado com 3 tratamentos e repetições com número variado.

As 30 parcelas apresentavam as seguintes características: 17 parcelas sem roçadas (T0), nove parcelas que sofreram roçadas no ano da medição (T1) e quatro parcelas que foram roçadas dois anos antes da medição (T2). Dessas parcelas, 13 foram amostradas aleatoriamente, por meio de sorteio, correspondendo a 43,33% das 30 parcelas (T0 – seis parcelas, T1 – quatro parcelas e T2 – três parcelas).

Em cada parcela foram amostrados e medidos todos os indivíduos com altura comercial do cáudice superior a 0,50 m, considerando a altura mínima para a sua extração e uso comercial. Sendo assim, foram amostrados 714 indivíduos (T0 = 499; T1 = 168 e T2 = 47 indivíduos).

Nesses indivíduos foram avaliadas as seguintes variáveis dendrométricas: altura total e comercial do cáudice (m), altura da coroa (m), diâmetro da base e coroa (cm), diâmetro da copa (m) e o volume comercial individual e total (m³). Considerou-se a altura comercial correspondente à altura do cáudice medido do solo até as primeiras cicatrizes deixadas pelas folhas mortas e o diâmetro da copa foi obtido por duas medições transversais (Figura 1). O volume individual comercial foi calculado pela fórmula do tronco de cone.

Com os dados obtidos pode-se estimar a densidade de indivíduos por parcela e por hectare e o volume comercial individual e total. As médias dos tratamentos das variáveis analisadas foram avaliadas pelo teste de F para o delineamento inteiramente casualizado. Posteriormente, as médias foram comparadas pelo teste SNK (Student-Neumann-Keul's Test) a 5% de significância.

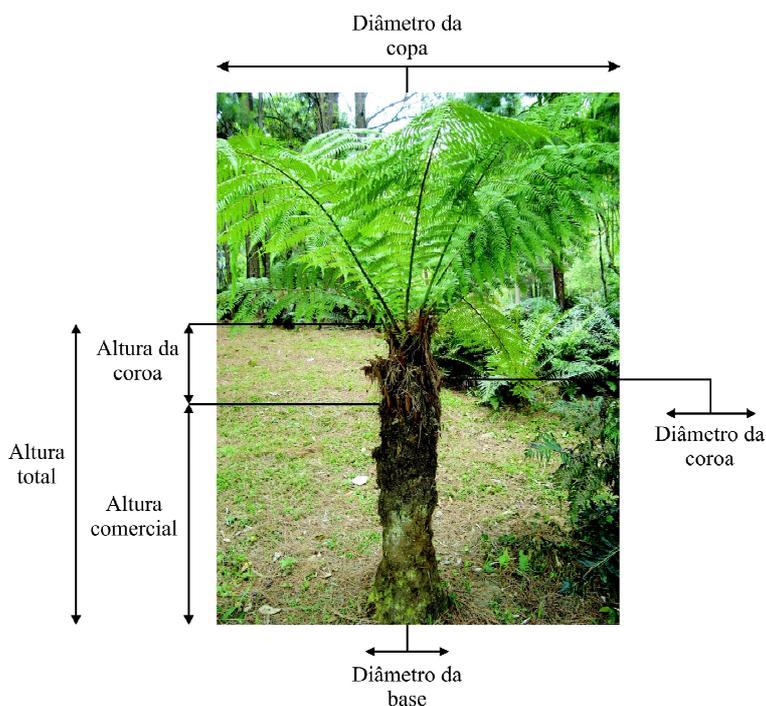


Figura 1 – Caracterização das variáveis analisadas em um indivíduo de *Dicksonia sellowiana* Hook.

Figure 1 – Characterization of the analyzed variables in one *Dicksonia sellowiana* Hook specimen.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, verifica-se que a densidade média de indivíduos de *D. sellowiana* variou nos diferentes tratamentos e os resultados foram os esperados, isto é, a maior densidade ocorreu nas parcelas sem roçadas. Provavelmente, esta densidade é característica de áreas de ocorrência natural desta espécie. Segundo Mantovani (2004), esta espécie ocorre em altas densidades associada a um ambiente específico de interior de áreas florestadas. Com a exploração e consequente fragmentação da Floresta Ombrófila Mista, restando hoje menos de 5% da sua área original, houve diminuição da diversidade de ambientes, aumentando a dificuldade de encontrar populações pouco alteradas.

A densidade média das parcelas com os tratamentos T0 e T1 foi semelhante à densidade encontrada em áreas com presença da vegetação nativa original da Floresta Ombrófila Mista. Melo et al. (2005), em formações vegetais da Reserva Genética Florestal de Caçador, Santa Catarina – Brasil verificaram em ambientes específicos, maior declividade e maior proximidade do rio, a presença de 2050 a 1400 indivíduos/ha. Senna (1996), em uma Floresta com Araucária no Estado do Rio Grande do Sul, encontrou 1479 indivíduos/ha.

A densidade média nas parcelas do T2 ficou mais próxima ao número de indivíduos encontrados em unidades de conservação. Mantovani (2004), em levantamento feito no Estado de Santa Catarina, encontrou uma variação de 188 a 4038 indivíduos por hectare na Floresta Nacional de Três Barras e no Parque Nacional de São Joaquim, respectivamente.

Para a variável altura da coroa, o tratamento T2 foi significativamente diferente dos tratamentos T0 e T1 (Tabela 1). Isso pode estar indicando um maior crescimento do número de frondes (folhas novas) e, conseqüentemente, um aumento em altura total do cáudice. Como o tratamento T2 é aquele que tem menor densidade de indivíduos por parcela, pode ser que esta menor competição de luz tenha melhor efeito nesta variável.

Suzuki (2003), ao estudar o efeito de diferentes níveis de luz no crescimento de plântulas de *D. sellowiana*, constatou que a intensidade luminosa de 10% proporcionou um aumento significativo da altura da maior fronde, do número de frondes, das massas fresca e seca da parte aérea, e da taxa de crescimento relativo em altura.

Para variável altura total, só houve diferença significativa entre os tratamentos T1 (0,93 m) e T2 (1,14 m), os quais foram relacionados às parcelas roçadas. A igualdade dos tratamentos T0 e T2 pode ser facilmente observada na Figura 2, com semelhantes comportamentos na distribuição das classes médias de altura total. Isso confirma que o número de indivíduos por parcela não influenciou essa variável. A altura total pode estar relacionada com a altura comercial do cáudice que, embora não tenha sido estatisticamente significativa, T0 (0,97 m) e T2 (0,98 m) apresentaram as maiores médias. Schmitt et al. (2009), pesquisando 37 indivíduos de *D. sellowiana* durante um período de um ano no sul do Brasil, constataram que a taxa de crescimento do cáudice está fortemente correlacionada com a altura das plantas.

As médias do diâmetro da coroa e copa e o volume comercial individual de T2 foram maiores e

Tabela 1 – Avaliação de indivíduos de *Dicksonia sellowiana* Hook por meio de variáveis dendrométricas.

Table 1 – Evaluation of *Dicksonia sellowiana* Hook individuals using dendrometric variables.

Variáveis/ Trat.	Densidade		Com.	Altura (m)			Diâmetro (cm)			Volume comercial (m ³)	
	N.I. (plantas/ parcela)	N.I. (plantas/ ha)		Coroa	Total	Base	Coroa	Copa	Ind.	Total	
T0	83,17A	2026,56A	0,97A	0,09B	1,06AB	23,57B	16,86B	2,73B	0,04B	2,91A	
T1	42,00B	1023,39B	0,84A	0,09B	0,93B	25,91AB	17,67B	2,69B	0,04B	1,52B	
T2	15,67C	381,74C	0,98A	0,16A	1,14A	27,40A	21,31A	3,22A	0,05A	0,85B	
F	20,06**	20,06**	2,72 ^{ns}	10,34**	3,55 *	5,28*	34,04**	10,63**	5,62*	9,49**	

Trat. = tratamento; N.I. = número de indivíduos; Com. = altura comercial; Ind. = volume individual; F = valor de F; * = significativo a 5%; ** = significativo a 1%.

Médias seguidas pela mesma letra na vertical para cada variável não diferem estatisticamente pelo teste SNK a 5% de significância.

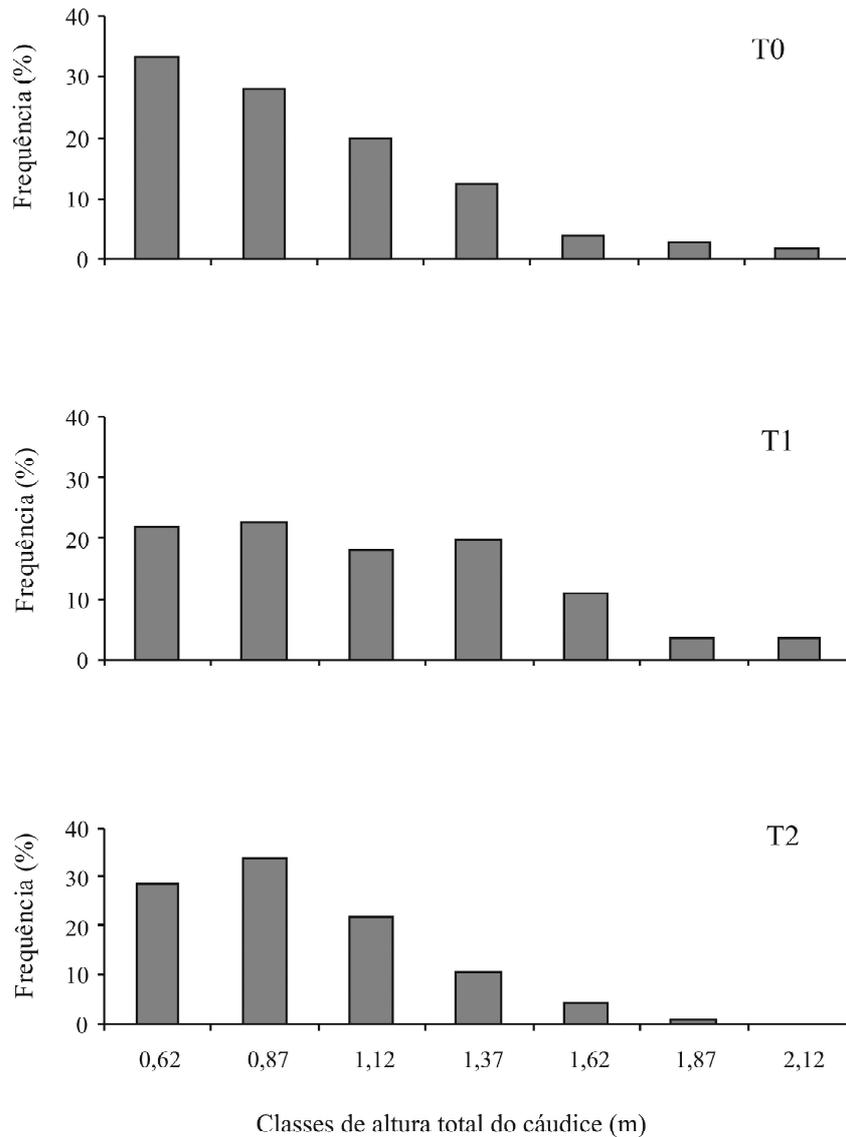


Figura 2 – Frequência de indivíduos de *Dicksonia sellowiana* Hook. por classe de altura total do cáudice nos tratamentos T0, T1 e T2.

Figure 2 – Frequency of *Dicksonia sellowiana* Hook. individuals per total caudex height in treatments T0, T1 and T2.

significativamente diferentes de T0 e T1. Apenas a variável volume comercial total para o tratamento T0 (sem roçadas) apresentou maior média e foi significativamente diferente dos tratamentos T1 e T2.

Do ponto de vista de exploração comercial dessa espécie, o diâmetro do cáudice não é um fator decisivo na seleção dos indivíduos. Segundo Mielke (2002), para a confecção dos vasos – principal produto - o tronco é

cortado transversalmente a cada 15 a 20 cm, e dessas peças, de diferentes diâmetros, é retirado o miolo, obtendo-se assim o formato final do vaso. De uma planta, com 2 metros de tronco, são fabricados, aproximadamente, oito vasos e mais uma quantidade variável de estacas, placas e pó.

Observa-se na Figura 2 que mais de 60% dos indivíduos amostrados pertencem às classes de menor tamanho (altura total inferior a 1,00 m) em T0. A frequência

expressivamente superior nas classes de menor altura indica um grande potencial de recomposição natural da população de xaxim na área estudada (Figura 2). Provavelmente, houve uma maior ocorrência de xaxim quando o povoamento de *Araucaria angustifolia* proporcionou maior sombreamento, condição necessária para a espécie se desenvolver, conforme Mantovani (2004) e Suzuki (2003). Para corroborar com isso, Fleck et al. (2005) também constataram que o plantio de araucárias favoreceu o desenvolvimento de populações de xaxim na Floresta Nacional de Canela, município de Canela, Rio Grande do Sul.

Observa-se, na Figura 2, que menos de 50% dos indivíduos amostrados nas parcelas de T1 estão na classe de altura total inferior a 1,00 m e o restante estão distribuídos no intervalo médio de alturas entre 1,12 e 2,12 m. Já nas parcelas de T2, mais de 60% dos indivíduos estão inseridos na classe de altura total inferior a 1,00 m e os demais estão nas classes de 1,12 a 187 m. Isso demonstra as peculiaridades das intervenções silviculturais realizadas para a limpeza do povoamento de araucária. A roçada com o raleamento, deixando uma densidade de 381,74 indivíduos/ha (T2) privilegiou mais os indivíduos de classes de altura total abaixo de 1,00 m e, conseqüentemente, indivíduos mais jovens. Enquanto a roçada (T1) deixou uma densidade de 1023,39 indivíduos/ha, foi bem distribuída e favoreceu mais os indivíduos adultos, isto é, da classe de altura média maior (2,12 m) do que os indivíduos das parcelas do T0. De acordo com Fernandes (2000), a preservação de indivíduos adultos de *D. sellowiana* no povoamento beneficia a preservação da espécie.

Conforme os padrões de Schmitt & Schneider (2005), considerando-se uma média aproximada de crescimento anual de 5,7 cm/ano na altura total do cáudice, estima-se que indivíduos com menos de 1,00 m de altura do cáudice possuem idade inferior a 15 anos. Assim, a maioria dos indivíduos amostrados, caracteriza-se como jovens e coincidem, portanto, com a idade do povoamento (29 anos).

Mantovani (2004) verificou no Estado de Santa Catarina, áreas que sofreram efeito antrópico que podem favorecer ou desfavorecer a estrutura da população de *D. sellowiana*. Em áreas que sofreram efeito antrópico, que alterou negativamente a estrutura da população (redução da densidade de adultos), a proporção de plantas jovens foi superior às demais, estando acima de 65% de jovens. Em áreas onde o efeito antrópico favoreceu a população,

verificou-se uma menor proporção de plantas jovens, sendo estas as áreas com maior densidade e volume.

Com essas constatações, pode-se considerar que a intervenção silvicultural referente aos tratamentos T1 e T2, ocorrida no povoamento de araucária na Fazenda Experimental de Rio Negro, proporcionou uma diversidade maior de alturas e, conseqüentemente, de idades entre os indivíduos de *D. sellowiana*.

Pelos resultados apresentados nesta pesquisa, todas as intervenções ocorridas referentes aos tratamentos T1 e T2 são importantes para o manejo de *D. sellowiana* em povoamentos de araucária, porque o tratamento T2 favorece as plantas jovens para a conservação da espécie e o tratamento T1 favorece as plantas adultas para a sua futura exploração.

Para disciplinar o uso do xaxim no Estado do Paraná, conforme a Ordem de Serviço de nº 47/1992 instituída pela Superintendência Estadual do IBAMA, é necessário um Plano de Manejo que apresente parcelas com plantas de diferentes idades, alturas e densidades de indivíduos por parcela para uma produção sustentada. Com isto, é possível preservar esta espécie, dando tempo para a sua regeneração, excluindo-a da lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.

Para ampliar as possibilidades de ocorrência de *D. sellowiana* em áreas já devastadas, Mantovani (2004) recomenda a utilização das áreas de preservação permanente, como uma fonte de renda para os proprietários, bem como uma estratégia de conservação e ampliação das áreas florestadas.

4 CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos, pode-se concluir que as variáveis dendrométricas serviram para caracterizar as intervenções silviculturais ocorridas em *D. sellowiana* no povoamento de *Araucaria angustifolia* da Fazenda Experimental de Rio Negro.

As variáveis que melhor caracterizaram as intervenções silviculturais foram número de indivíduos por parcela e altura total, porque são as bases para obtenção das variáveis densidade, idade, altura comercial e volume.

As informações obtidas nesta pesquisa a respeito das intervenções silviculturais demonstraram a real possibilidade de manejar a ocorrência *D. sellowiana* sob povoamento de *Araucaria angustifolia*, tanto a para exploração do produto (xaxim) como para a conservação da espécie.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Portaria IBAMA nº 37-N, de 3 de abril de 1992. Reconhece como Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção a relação que se apresenta. Brasília, 1992.
- FERNANDES, I. Taxonomia dos representantes de Dicksoniaceae no Brasil. **Pesquisa Botânica**, São Paulo, v. 50, p. 5-26, 2000.
- FLECK, R.; SCHMITT, J. L.; BURMEISTER, E. L. Caracterização populacional de *Dicksonia sellowiana* Hook. (Pteridophyta, Dicksoniaceae) em duas áreas da Floresta Nacional de Canela - RS. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 56., 2005, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBB/UFPR/UEPG, 2005.
- FRAGA, L. L.; SILVA, L. B.; SCHMITT, J. L. Composição e distribuição vertical de pteridófitas epifíticas sobre *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae), em Floresta Ombrófila Mista, no Sul do Brasil. **Biota Neotrópica**, Campinas, v. 8, n. 4, p. 123-129, 2008.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1999. 342 p.
- MANTOVANI, M. **Caracterização de populações naturais de xaxim (*Dicksonia sellowiana* (Presl.) Hooker), em diferentes condições edafo-climáticas no Estado de Santa Catarina. Florianópolis**. 2004. 105 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- MELO, H. M.; MATTOS, A. G.; BITTENCOURT, R.; MANTOVANI, A.; REIS, M. S. Variações de densidade e ambiente em uma população natural de xaxim (*Dicksonia sellowiana*). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 56., 2005, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBB/UFPR/UEPG, 2005.
- MIELKE, E. J. C. **Análise da cadeia produtiva e comercialização do xaxim, *Dicksonia sellowiana*, no Estado do Paraná**. 2002. 75 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.
- PARANÁ. **Ordem de Serviço nº 47**: disciplinando o uso do xaxim através da exigência do Plano de Manejo. Curitiba, 1992.
- RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. **Ciência & Ambiente**, Seropédica, n. 24, p. 75-42, 2002.
- SAKAGAMI, C. R. **Pteridófitas do Parque Ecológico da Klabin, Telêmaco Borba, Paraná, Brasil**. 2006. 200 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.
- SANTOS, W. C. **A influência de fatores edáficos no crescimento e produção de 12 diferentes procedências de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze**. 2006. 124 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.
- SCHMITT, J. L.; SCHNEIDER, P. H. Taxas de crescimento do cáudice e estimativa de idade das plantas de *Dicksonia sellowiana* Hook. (Pteridophyta, Dicksoniaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 56., 2005, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBB/UFPR/UEPG, 2005.
- SCHMITT, J. L.; SCHNEIDER, P. H.; WINDISCH, P. G. Crescimento do cáudice e fenologia de *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae) no sul do Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 282-291, 2009.
- SEHNEM, A. Ciateáceas. In: REITZ, P. R. **Flora ilustrada catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978. p. 1-116.
- SENNA, R. M. **Pteridófitas no interior de uma floresta com Araucária**: composição florística e estrutura ecológica. 1996. 105 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.
- SUZUKI, C. C. L. F. **Desenvolvimento gametofítico e estudo de diferentes níveis de luz no crescimento de plântulas de *Dicksonia sellowiana* (Presl.) Hook. (Pteridófita - Dicksoniaceae)**. 2003. 62 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.