

CRESCIMENTO PERENE EM *DICKSONIA SELLOWIANA* HOOK. (MONILOPHYTA, DICKSONIACEAE).

Paulo G. Windisch¹
Michelle Helena Nervo²
Suzana Seibert³

Abstract

(Perennial growth of *Dicksonia sellowiana* Hook. (Monilophyta, Dicksoniaceae)). The growth pattern presented by 70 plants of *D. sellowiana* Hook. in three tracts of mixed ombrophylous Forest, in the municipality of São Francisco de Paula (State of Rio Grande do Sul, Brazil) were analyzed. The selection of the plants was based on the nearest neighbour starting at a randomly chosen initial plant, verifying the height, diameter and eventual presence of prostrated portions of the caudex. Of the 70 plants, 24 presented prostrated basal portion of the caudex (or decomposing remnants of it) reaching up to 3,8 meters long. Eight plants presented inclined caudex, supported or not by the surrounding vegetation, with the apical portion vertical in relation to the soil level. The initial basal part was analysed in dead plants, with special attention to the development of the stellar structure, which is quite resistant to decomposition. One of these samples presented caulinar buds at the base which could lead to the formation of assemblies of distinct caudexes on a single base. Many plants currently grow at a considerable distance from the original site of establishment. The data indicate that the height of the plants or caudex length can not be considered as an absolute indicator of the age of the plants in this species. The inclusion of the remaining prostrated portion of the caudex increased the age estimate of one plant by 67 years. A live plant with a 7,5 m long caudex was estimated as ca. 134 years old. The growth pattern of falling over and continuing apical growth allows for the potential perennial presence of a given plant in the forest.

Key words: tree ferns, age estimates, reproduction, perennial, growth

¹ Professor do Programa de Pós-Graduação em Botânica – Universidade Federal do Rio Grande de Sul – pteridos@gmail.com

² Bolsista de iniciação científica do CNPq, graduanda em Ciências Biológicas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – RS. mi_nervo@yahoo.com.br

³ Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – RS. suzanaseibert@hotmail.com

Resumo

Foi analisado o padrão de crescimento de 70 plantas de *D. sellowiana* Hooker em três populações no município de São Francisco de Paula (Estado do Rio Grande do Sul, Brasil), em porções de floresta ombrófila mista com araucárias. A seleção das plantas analisadas foi feita através da amostragem do vizinho mais próximo a partir de uma planta escolhida ao acaso, registrando-se altura, diâmetro e eventual existência de porções prostradas dos cáudices. Das 70 plantas, 24 apresentavam porção basal do cáudice prostrada (ou remanescentes em decomposição) que atingiu um máximo de 3,8 metros. Outras oito plantas apresentavam parte basal do cáudice inclinada, apoiada ou não em outras plantas, com a parte apical em posição vertical em relação ao plano do solo. A parte basal inicial foi analisada em plantas mortas verificando-se a estrutura interna dos tecidos com especial atenção ao estelo, bastante resistente à decomposição. Em um resto de planta jovem foi verificada a presença de gemas caulinares laterais na base que podem levar a formação de conjuntos de cáudices numa mesma parte basal. Muitas plantas atualmente se desenvolvem a uma considerável distância do seu local de estabelecimento original, sendo que as observações indicam que o porte das plantas não pode ser utilizado como indicador absoluto para estimativas de idade nessa espécie. A inclusão de porções prostradas remanescentes ainda não completamente decompostas acrescentou de cerca 67 anos a estimativa de idade de uma das plantas. A planta viva com cáudice ereto mais extenso (7,5 m comp.) foi estimada em 134 anos. O padrão de crescimento com regeneração após tombamento estabelece um potencial para crescimento perene das plantas em uma formação florestal.

Palavras-chave: xaxim, estimativas de idade, perenação, reprodução.

Introdução

Na maior parte das plantas vasculares sem sementes (pteridófitas ou filicíneas atualmente consideradas em Monilophyta), o local em que um esporófito ocorre foi previamente determinado pelo estabelecimento do gametófito(s), tornando a biologia da fase gametofítica fator condicionante para distribuição espacial. Constituem exceções as espécies formadoras de clones populacionais, que podem ocupar extensas áreas, a partir de uma planta inicial por crescimento e ramificação de rizoma longo reptante ou pela formação de estolões especializados. No caso das espécies arborescentes, a tendência é considerá-las tal como a maioria das espécies arbóreas, como estáticas no interior da vegetação.

As filicíneas arborescentes (Cyatheaceae e Dicksoniaceae) são em sua maioria espécies florestais, com crescimento limitado pela estrutura da vegetação, podendo em condições ideais atingir até o limite inferior da sinúsia

arbórea. No caso de espécies do interior de formações florestais contínuas, não se observam plantas jovens isoladas, crescendo no estrato herbáceo junto ao solo coberto por serrapilheira, exceto quando formadas por reprodução vegetativa. Isso indica que o estabelecimento das plantas presentes ocorreu em condições distintas, dependentes do aparecimento de oportunidade para a germinação de esporos, desenvolvimento de gametófitos e formação de esporófitos jovens, tais como desmoronamentos, queda de árvores, alteração do ambiente durante o processo de sucessão ou alterações pela atividade humana (abertura de caminhos ou retirada de madeira). No caso de reprodução vegetativa, além da ramificação do rizoma e da possibilidade da formação de estolões especializados, também pode haver brotamento lateral, especialmente quando por algum motivo tenham ocorrido danos na parte apical das plantas.

Algumas filicíneas arborescentes podem apresentar desenvolvimento correlacionado com a idade da formação florestal em que ocorrem (Schmitt & Windisch, 2005). Dificuldades em estabelecer a idade nessas plantas foram discutidas por Schmitt & Windisch (2006) em estudos com representantes de Cyatheaceae. No caso de Dicksoniaceae, estudos indicam estimativas de crescimento em comprimento do cáudice de *Dicksonia sellowiana* Hook. em cerca de 5,6 cm/ano, como estimado por J. L. Schmitt e colaboradores em trabalho submetido (vide também resumo por Schmitt & Schneider, 2005).

Estudos sobre a biologia de *Dicksonia sellowiana* são relevantes, tendo em vista seu estado de conservação, considerado como vulnerável, devido ao extrativismo para produção de artefatos da capa de raízes adventícias que cobre o cáudice, utilização da massa fibrosa como substrato para plantas cultivadas ou ainda em projetos paisagísticos (Windisch, 2002). A espécie encontra-se protegida por lei, porém ainda carece um melhor conhecimento de sua biologia. Trabalhos de campo para registrar o estabelecimento e desenvolvimento dos esporófitos permitiram verificar padrões de desenvolvimento, e observar potencial crescimento perene através do tombamento e continuidade de crescimento em cáudices caídos por atingir dimensões incompatíveis com a estrutura basal dos mesmos, ou derrubados na queda de árvores de maior porte.

Material e métodos

Três áreas em Floresta Ombrófila Mista no município de São Francisco de Paula, região Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul (aprox. 29°27'S e 50°37'W) foram amostradas. A primeira área (29°27'2 4"S e 50°37'12"W, 926m alt.) situa-se em uma baixada úmida, próximo de afloramento d'água no interior da floresta, com araucárias de até 60cm DAP. A segunda (29°27'73"S e 50°36'73"W, 898m alt.) situa-se em um declive com terreno seco terminando em um arroio de pequeno porte, com araucárias até 1,3m DAP. A terceira (29°27'88"S e 50°36'96"W, 915m alt), com araucárias de até 0,9m DAP,

situada próxima ao local do estudo das pteridófitas epífitas sobre *Dicksonia sellowiana* desenvolvido por Schmitt et al. (2005). Todas as áreas foram objeto de corte seletivo de madeiras de lei até aproximadamente 30 anos (informação de moradores locais).

A seleção das plantas analisadas foi feita através da amostragem do vizinho mais próximo a partir de uma planta escolhida ao acaso, sendo amostradas 22 plantas na primeira e na segunda área e 26 na terceira, num total de 70 indivíduos. Foram registrados altura, diâmetro basal e eventual existência de porções prostradas indicativas de tombamento seguido de rebrota ou continuação do crescimento ereto na parte apical. Plantas desprovidas de porção prostrada foram consideradas “primárias”, enquanto que aquelas formadas a partir do ápice de cáudices prostrados foram consideradas “secundárias”. Em dois casos foi realizada escavação para expor os restos da porção prostrada antiga coberta por solo e serrapilheira.

Em algumas plantas o cáudice apresentava-se bastante inclinado tendendo a horizontal, porém, não chegando a tocar no solo e com a coroa de frondes na porção apical ereta. Na falta da porção prostrada, essas plantas foram consideradas juntamente com as eretas “primárias”. O diâmetro basal (incluindo capa fibrosa de raízes adventícias) foi medido através de cálculo da circunferência da base do cáudice dividida por 3,14, considerando-se o perfil próximo ao circular. Para o cálculo da estimativa da idade foi utilizado o valor da taxa de crescimento de 5,6 cm/ano encontrado por J. L. Schmitt e colaboradores (vide Introdução). A densidade de plantas foi estimada pelas médias das distâncias relativas do vizinho mais próximo.

Duas plantas mortas em função de alteração do hábitat (construção de via de acesso) na margem de uma das formações, que aparentemente não sofreram processo de tombamento/ rebrota, foram seccionadas longitudinal e transversalmente para exame dos tecidos internos da parte basal e desenvolvimento do estelo.

Foi realizado registro fotográfico digital das plantas para posterior referência e documentação. Material proveniente dessas localidades encontra-se depositado no *Herbarium Anchieta*, do Instituto Anchietano, Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo – RS, servindo como referencial da identificação das plantas estudadas. Nas análises estatísticas, foi realizado o teste “t” para diâmetro e altura média das populações através do programa Systat 12 nos laboratórios da UNISINOS.

Resultados e discussão

Na região do estudo, *Dicksonia sellowiana* é bastante freqüente no interior da floresta ombrófila. Na estimativa da densidade nas áreas amostradas, os valores combinados das distâncias relativas (vizinho mais próximo) entre as plantas, num total de 70 indivíduos, correspondem a 0,1 - **2,01 ± 1,38** - 5,5 m (mínima – média ± desvio padrão – máxima).

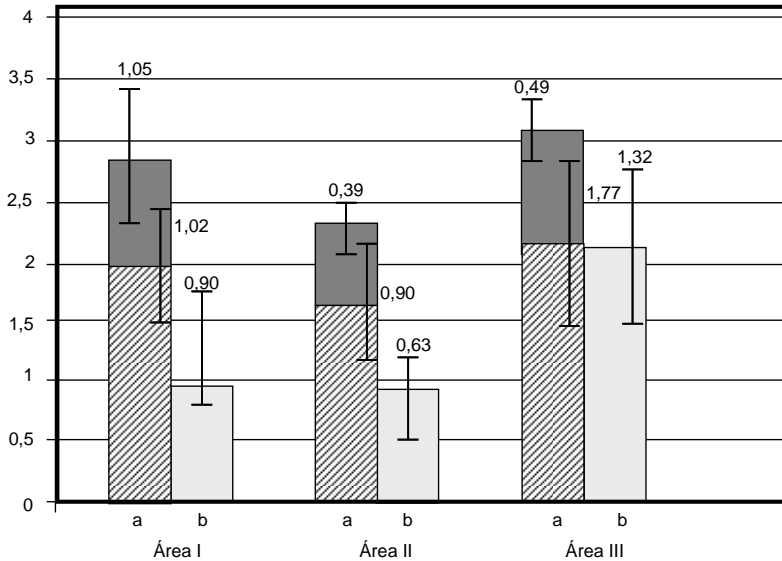
Na Área I, das 22 plantas analisadas, sete apresentaram porção prostrada do cáudice, em contato com o solo. Em duas plantas o cáudice apresentava-se bastante inclinado, porém mantendo-se acima do solo em toda sua extensão (Fig. 1a). Nessa população, a distância relativa entre as plantas foi de 0,1 - **2,00 ± 1,42** - 5,5 m. Os comprimentos mínimo, médio e máximo dos cáudices eretos (parte ereta, do solo até a base da coroa de frondes em plantas "primárias" e "secundárias") foram de 0,3 - **0,95 ± 0,86** - 3,43 m. Nas plantas com porções prostradas, a extensão da mesma foi de 0,8 - **1,98 ± 1,02** - 3,5 m. Para efeito de cálculo de idade, os comprimentos totais (porção prostrada mais porção ereta) foram de 1,0 - **2,87 ± 1,05** - 4,22 m, com estimativa máxima de 73 anos de idade.

Na Área II foram analisadas 22 plantas, das quais oito apresentaram porção prostrada do cáudice. Sete plantas apresentavam porção prostrada junto ao solo. Uma planta apresentou cáudice bastante inclinado. Nessa população, a distância relativa entre as plantas foi de 0,3 - **2,21 ± 1,53** - 5,2 m. Para os indivíduos eretos os comprimentos mínimo, médio e máximo foram de 0,3 - **0,82 ± 0,56** - 2,20 m. Nas plantas com porções prostradas, a extensão das mesmas foi de 0,6 - **1,73 ± 1,13** - 3,3 m. Para efeito de cálculo de idade, os comprimentos totais, porção prostrada mais porção ereta, foram de 0,98 - **2,36 ± 1,27** - 3,58 m, com estimativa máxima de 64 anos.

Na Área III foram analisadas 26 plantas, nove com porção do cáudice prostrada. Cinco plantas apresentaram cáudice bastante inclinado. Nessa população, a distância relativa entre as plantas foi de 0,1 - **1,82 ± 1,22** - 3,95 m. Os comprimentos mínimo, médio e máximo dos cáudices eretos foram de 0,2 - **1,85 ± 1,27** - 5,25 m. Nas plantas com porções prostradas, a extensão da mesma foi de 0,4 - **2,15 ± 0,49** - 3,75 m. Para efeito de cálculo de idade, os comprimentos totais (porção prostrada remanescente mais porção ereta) foram de 1,1 - **3,05 ± 1,77** - 4,22 m., com estimativa máxima de 94 anos. A maior porção prostrada acrescentaria 67 anos à estimativa de idade baseada apenas na parte ereta da planta. Junto a esta área encontrou-se uma planta viva, porém apresentando visível definhamento da coroa de frondes, apoiada em árvores vizinhas, com cáudice inclinado em um ângulo aproximado de 40° em relação ao solo, atingindo comprimento total de cerca 7,5 m (estimativa de 134 anos).

Junto à área III foi realizada a exposição de porção prostrada antiga de uma planta, coberta por solo e serrapilheira, sendo que a parte lenhosa do estelo indicou ser razoavelmente bem preservada no processo de decomposição, revelando inclusive as cicatrizes foliares (Fig. 1b). Um cáudice prostrado apresentou 5,10 m de comprimento, tendo sua parte apical soterrada por solo e pedras na construção de acesso para veículos na margem da formação florestal, o que representaria o equivalente ao crescimento do cáudice em 90 anos. No caso de estimativas incluindo remanescentes da parte prostrada do cáudice, é necessário lembrar que a porção mais antiga e

eventuais vestígios de tombamentos anteriores já podem ter desaparecido pela decomposição dos tecidos. Nesses casos a parte remanescente é constituída apenas pelo conjunto do estelo, com as cicatrizes foliares, que é muito mais resistente à decomposição do que as bases das frondes e capa fibrosa de raízes adventícias que normalmente recobrem o cáudice.



▨ porção prostrada ■ porção ereta "secundária" □ cáudice ereto "primário"

Gráfico I: Comprimentos do cáudice de plantas "secundárias" com porções prostradas (a), e plantas "primárias" (b) em *Dicksonia sellowiana* em três áreas no município de São Francisco de Paula, RS.

Analisando os resultados quanto aos comprimentos dos cáudices em plantas eretas "primárias" em relação à porção ereta ("secundária") de plantas com parte do cáudice prostrada pode-se observar que nas áreas I e II o porte das plantas "primárias" é semelhante ao porte da parte ereta "secundária" (Gráfico I). É significativa ($P < 0,05$) a diferença de comprimento do cáudice na amostra de plantas "primárias" na área III, tanto em relação à amostra da área I ($P = 0,009$) como da área II ($P = 0,04$), atingindo maior comprimento por vezes apoiados no fuste ou ramos de árvores próximas. Quanto à formação e desenvolvimento de plantas em situação "secundária", uma maior semelhança foi observada entre as áreas I e III, enquanto que na área II ocorrem plantas de menor porte da parte ereta (tanto nas "primárias" como "secundárias").

Numa planta originada de gametófito, como não ocorre crescimento secundário, pode-se esperar que pelo reduzido porte da porção lenhosa (estrutura xilemática do estelo) na base do cáudice, a resistência mecânica seja oferecida mais pela capa de raízes adventícias do que pela estrutura lenhosa do cáudice. Plantas que uma vez tombadas, prosseguem seu desenvolvimento apresentariam uma maior resistência na nova parte basal, pelo maior porte da porção caulinar com seu xilema rijo bem como pela presença de uma capa de raízes adventícias mais jovens que passa a se desenvolver no solo, fixando a parte apical, que por sua vez, volta a apresentar crescimento ereto.

A análise do diâmetro basal dos cáudices visou verificar possíveis diferenças no caso de plantas "primárias" e "secundárias" resultantes da continuidade do crescimento apical dos cáudices em sua nova posição. Na área I os valores foram de 0,11 – **0,17 ± 0,09** - 0,22m para "primárias" e 0,14 – **0,21 ± 0,03** - 0,25 m para "secundárias" (diferença não significativa $P > 0,05$), na área II os valores foram 0,13 – **0,21 ± 0,08** - 0,48 m para "primárias" e 0,13 – **0,24 ± 0,16** m para "secundárias" ($P > 0,05$) enquanto que na área III os valores foram de 0,18 - **0,29 ± 0,10** – 0,53 m para "primárias" e 0,13 – **0,24 ± 0,06** - 0,34 m para "secundárias" ($P > 0,05$). Os valores combinados das três áreas são: 0,11 – **0,22 ± 0,09** – 0,53 m para "primárias" e 0,13 – **0,23 ± 0,10** – 0,64 m para "secundárias". Os diâmetros basais não revelaram um padrão diferenciado no desenvolvimento externo quanto ao diâmetro da parte basal, entre plantas sem vestígios de tombamento anterior em relação a plantas desenvolvidas a partir da parte apical de cáudices tombados. Não foram observados vestígios de corte de plantas para extração da capa fibrosa do cáudice ("xaxim" utilizado para cultivo de plantas ornamentais) sendo que, para aproveitamento industrial, plantas de maior porte eram preferidas. Os valores observados nas áreas amostradas são substancialmente inferiores aos das plantas de grande porte em algumas outras localidades.

Em parcela desmatada há diversos anos, próximo à área I, foram observados restos de cáudices cortados junto à base (cerca de 10 a 15 cm do solo) que ainda apresentavam a capa fibrosa de raízes adventícias. Foram amostradas 12 bases, com diâmetros de: 32,0 – **38,7 ± 10,65** – 59,0 cm, e diâmetros máximos dos estelos 7,0 – **9,12 ± 1,23** – 11,0 cm, sendo interessante destacar a variabilidade do diâmetro do estelo próximo ao nível do solo.

No caso de planta morta isolada com cáudice de aproximadamente 1 m comp., sem indicação de tombamento prévio, o seccionamento longitudinal revelou um conjunto xilemático estelar crescente em diâmetro. A partir de uma porção lenhosa inicial remanescente contorcida, com 2 cm de diâmetro (capa de raízes adventícias removida), o estelo vai rapidamente aumentando, sendo que após mais 28 cm comp., o diâmetro do mesmo atingiu 10 cm (Fig. 1d), correspondente ao diâmetro de estelos em plantas adultas. Esta formação

caulinar basal contorcida lembra o processo observado em *Plagygyria fialhoi* Glaz. por Windisch & Pereira-Noronha (1983), em que ocorre um deslocamento na posição relativa das partes mais antigas do rizoma pelo crescimento da parte apical.

O exemplar morto mais jovem analisado apresentava cáudice com 50 cm comp. Seccionado transversalmente a 30 cm da base apresentou 10 cm diâmetro (incluindo raízes e bases foliares) e estelo com 4,5 cm de largura máxima (Fig. 1c). Na parte basal também apresentou restos do estelo inicial contorcido com 2,5 cm de diâmetro, bem como curtas ramificações (8 cm comp.) e gemas cobertas por tricomas ferrugíneos. Tais gemas, em se desenvolvendo, podem levar à formação de conjuntos com três a quatro cáudices partindo de uma mesma base, como pode ser observado na natureza com relativa freqüência.

No caso de exemplares jovens, formados a partir de gametófitos na natureza, é difícil estabelecer quanto tempo leva o crescimento até a formação de uma coroa de folhas e formação de cáudice com padrão adulto de desenvolvimento que permita estimativas com base nas cicatrizes foliares no estelo (vide Schmitt & Windisch, 2006) ou comprimento do cáudice. Note-se a diferença no aumento de diâmetro do estelo na fase inicial do desenvolvimento observado nas duas plantas mortas seccionadas. Considerando tratar-se de espécie protegida por lei, não foi possível realizar análise dessa variabilidade em um conjunto maior de amostras. Provavelmente as fases iniciais de desenvolvimento apresentem maior variação entre indivíduos, até romper o extrato herbáceo e atingir o porte sub-arborescente com crescimento mais uniforme.

Além do ápice que pode continuar seu desenvolvimento em nova posição, podem ser formadas novas plantas por reprodução vegetativa, a partir da base antiga de um cáudice prostrado ou ainda ao longo do mesmo. Ocasionalmente pode ocorrer brotamento lateral em cáudices eretos (Fig. 1e). Apesar da possibilidade da formação de brotos laterais permitindo a rebrota após dano à parte apical, ou formação de diversos cáudices em uma base comum, não foram observadas estruturas estoloníferas como discutidas por Schmitt & Windisch (2005) para *Alsophila setosa* Kaulf.

Dados apresentados por Walker & Aplet (1994) para outra espécie de Dicksoniaceae, *Cibotium glaucum* (Sm.) Hook. & Arn., indicam uma estimativa de 40 anos de idade para plantas com dois metros de altura. Estes autores também observaram nessa espécie um padrão de crescimento em que a porção ereta do cáudice representa apenas uma pequena parte do total do cáudice que repetidas vezes cresceu ereto vindo a tombar. Estimam ainda que muitas filicíneas arborescentes nas florestas pluviais do Havaí apresentem mais que 100 anos de idade.

Alguns aspectos relativos à dinâmica do processo de re-estabelecimento de plantas após o tombamento do cáudice precisam ser

estudados em maior detalhe. Dependendo da estrutura da formação florestal, como no caso da área III, o estrato arbóreo inferior pode oferecer apoio lateral, de maneira que não chega a se formar uma porção prostrada, tal como no caso da planta inclinada com o maior comprimento de cáudice. Em outros casos o processo de tombamento aparentemente é gradual, com cáudices inclinados sustentados pela parte basal.

O histórico de ocorrências naturais, bem como de intervenções antrópicas, poderia determinar diferenças entre as áreas. A informação da interrupção de corte seletivo de madeiras nobres na maior parte dos remanescentes florestais na região do presente estudo, ocorrida há cerca de 30 anos, pode ser relacionada com os comprimentos médios dos cáudices eretos, nas áreas I e II (com estimativas respectivamente de 17,5 e 16.4 anos) e área III (37.8 anos). Danos causados pela extração madeireira seletiva não afetariam todos os pontos de maneira semelhante. Diferentes estágios do processo de sucessão também podem determinar distintos níveis de altura da sinúsia arbórea, que limita o crescimento dessas filicíneas arborescentes.

O potencial para desenvolvimento perene através de sucessivos tombamentos da parte ereta e regeneração dos cáudices é um aspecto interessante da biologia de *Dicksonia sellowiana*. Contudo, além de requerer espaço livre, este processo pode colocar a coroa de frondes em nicho com micro-habitat distinto daquele em que crescia originalmente. Além do deslocamento horizontal equivalente à porção prostrada (que pode ser maior do que os presentes registros em caso de decomposição das partes mais velhas), também haveria uma mudança vertical, com novas frondes sendo formadas junto ao estrato herbáceo e com conseqüentes reflexos no seu desenvolvimento. Em alguns casos, há indicação de que o processo também possa ser mais lento passando por uma fase inclinada. Ao mesmo tempo, é importante lembrar que a capa fibrosa do cáudice de *D. sellowiana* pode servir de substrato para diversas espécies epífitas, bem como desenvolvimento inicial de algumas espécies de angiospermas lenhosas (especialmente em cáudices inclinados), atribuindo importante papel ao forófito no processo regenerativo dessas espécies no interior de formações florestais.

Agradecimentos: Os autores registram seu reconhecimento ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) que tornaram possível a realização do presente trabalho. O Dr. Jairo Lizandro Schmitt, do Centro Universitário FEEVALE (Novo Hamburgo, RS) gentilmente revisou o manuscrito.

Referências Bibliográficas

- SCHMITT, J. L.; BUDKE, J. C. & WINDISCH, P. G. 2005. Aspectos florísticos e ecológicos de pteridófitas epifíticas em cáudices de *Dicksonia sellowiana* (Pteridophyta, Dicksoniaceae) em São Francisco de Paula - RS, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 56:161-172
- SCHMITT, J. L. & SCHNEIDER, P., H. 2005. Taxas de crescimento do cáudice e estimativa de idade das plantas de *Dicksonia sellowiana* Hook. (Pteridophyta, Dicksoniaceae). In: 56° Congresso Nacional de botânica 2005, Curitiba, PR. *Resumos do 56° Congresso Nacional de botânica, 2005*
- SCHMITT, J. L. & WINDISCH, P. G. 2005. Aspectos ecológicos de *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae, Pteridophyta) no sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19(4):861-867
- SCHMITT, J. L. & WINDISCH, P. G. 2006. Growth rates and age estimates of *Alsophila setosa* Kaulf. in Southern Brazil. *American Fern Journal*, 69:103-111
- WALKER, L.R. & APLET, G.H. 1994. Growth and fertilization responses of Hawaiian tree ferns. *Biotropica* 26: 378-383.
- WINDISCH, P. G. 2002. Fern Conservaton in Brazil. *Fern Gazette* 16(6): 295-300
- WINDISCH, P. G. & PEREIRA-NORONHA, M. 1983. Notes on the ecology and development of *Plagiogyria fialhoi*. *American Fern Journal*, 73(3):79-84

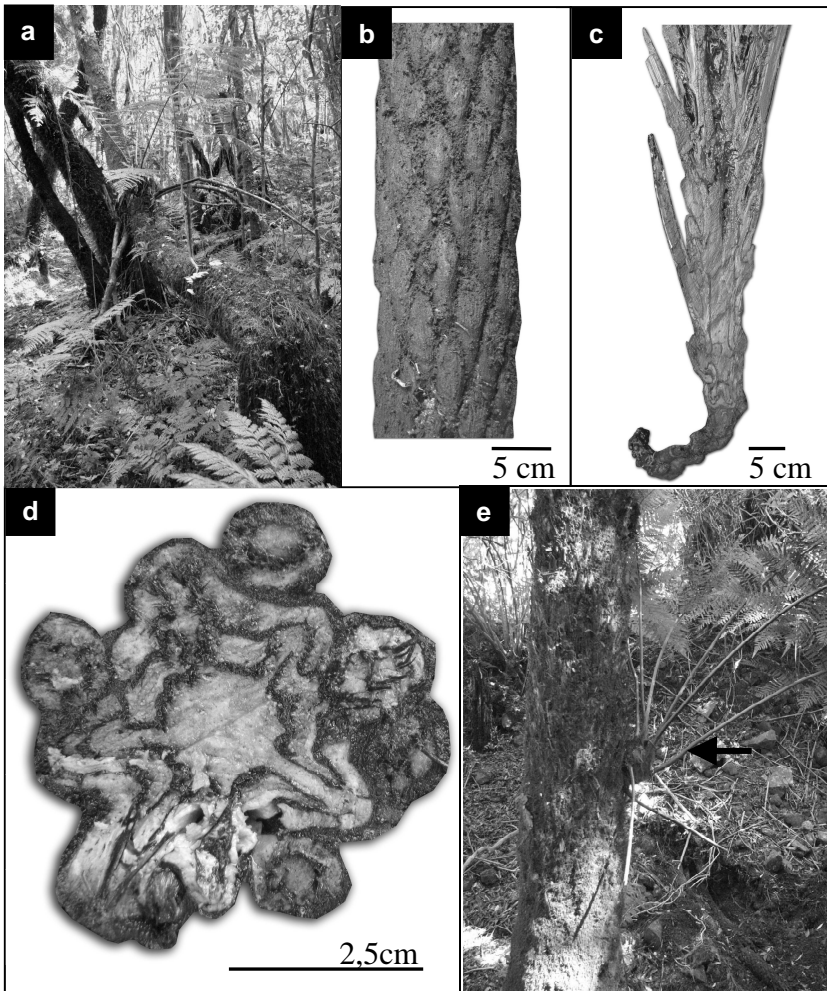


Figura 1: **a:** planta de *Dicksonia sellowiana* com cáudice inclinado e coroa de frondes na porção apical ereta; **b:** porção do estelo prostrado desenterrada apresentando cicatrizes com traços foliares (raízes adventícias e bases de frondes decompostas); **c:** corte longitudinal da parte basal de cáudice jovem de planta morta; **d:** corte transversal do estelo de cáudice jovem (raízes adventícias removidas); **e:** brotamento lateral em cáudice ereto.