

ESCLEROFILIA FOLIAR E TEORES DE FÓSFORO E NITROGÊNIO EM *Cattleya eldorado* Lindl. (ORCHIDACEAE), EPIFÍTA DE UMA CAMPINA DA AMAZÔNIA CENTRAL.

Estefanie Dias de MELO¹ ; Luís Carlos de Matos BONATES² .

¹Bolsista PIBIC/INPA ; ² Pesquisador INPA/CPBO.

1. Introdução

Lleras (1978) chama atenção para o uso dos termos *escleromorfismo* e *esclerófita*, salientando que os mesmos não devem ser usados como sinônimos de xeromorfismo ou xerófita. Etimologicamente, estes termos são de origem grega e *skleros* significa duro, rígido e botanicamente designa estruturas com alto conteúdo de tecido de sustentação e *xeros* significa seco, árido e *morpho*, forma, padrão. Temos assim que, escleromorfismo ou esclerofitismo, designa características estruturais e que xerofitismo, indica adaptações ecológicas. Dickison (2000) reporta que folhas escleromorfas também são encontradas em muitas plantas lenhosas de pântanos. Também informa o fato de que a ocorrência relativamente comum da esclerofilia em muitas monocotiledôneas e dicotiledôneas tem sido relacionada a folhas de longa vida, que por sua vez, seriam adaptações à limitação de nutrientes ou também uma forma de tornar as folhas impalatáveis para os animais. A esclerofilia pode ser causada por fatores como a oligotrofia do substrato, que resulta em uma baixa produtividade orgânica assim como, pela toxicidade de uma grande quantidade de alumínio no solo (Goodland 1971) ou então, pela severa deficiência em elementos organogênicos, principalmente nitrogênio e fósforo (Loveless 1962; Nordenkampf 1987; Medina & Cuevas 1994; Benzing 1990; Larcher, 2000).

Objetiva-se aqui fornecer subsídios que contribuam para o entendimento das estratégias de ocupação e sobrevivência no ecossistema de Campina por espécies de orquídeas amazônicas.

2. Material e métodos

O estudo foi realizado com material botânico coletado na Reserva Biológica de Campina do INPA-SUFRAMA, BR 174 (rodovia Manaus - Caracarái), km 45, entre as coordenadas geográficas 20 30' 00 "de latitude Sul e 60 00' 00" de longitude Oeste de Greenwich e altitude de 44 metros sobre o nível do mar (Ribeiro & Santos, 1975). Foram utilizadas 15 folhas adultas coletadas de cinco indivíduos para a análise morfo-anatômica e fisiológica. Os indivíduos foram anteriormente submetidos a uma hidratação até o ponto de saturação. Após a poda, as folhas foram imersas em água para manter o seu estoque hídrico e transportadas para o laboratório para aferição dos seguintes parâmetros: massa fresca e massa seca; foram obtidas pela pesagem das folhas saturadas e secas; Área foliar específica (AFE), calculada com planímetro a partir do molde das folhas frescas; Índice de esclerofilia foi determinado, calculando-se a área foliar específica e relacionando-a com a massa seca e a área da superfície foliar fresca (Marín & Medina, 1981); Grau de Suculência foi medido pela relação entre a massa fresca do limbo foliar completamente hidratado e sua superfície foliar seca (Delf, 1911). Os teores nutricionais foliares foram analisados na EMBRAPA pelo método - digestão ácida - quente: Nitrogênio - N - H₂SO₄ + sais + catalizadores e digestão ácida - quente: HNO₃ + HClO₄. (Malavolta, Eurípedes; Vitti, Godofredo Cesar; Oliveira, Sebastião Alberto de. *Avaliação do estado nutricional das plantas*. Princípios e aplicações - 2ª Edição).

3. Resultados e discussão

Índice de esclerofilia - O limbo foliar apresentou um baixo índice de esclerofilia (35,91 cm²/g⁻¹). O valor apresentado se insere dentro da faixa estimada por Medina *et al.* (1978) para a vegetação esclerófila da Amazônia que é em torno de 26 a 60 cm²/g⁻¹ e também próximo do valor médio de 59,9 cm²/g⁻¹ que foi calculado por Klinge (1985) para AFE de espécies lenhosas de campina amazônica. Segundo Marín & Medina (1981), a AFE correlaciona-se positiva e significativamente com a concentração foliar de N e P.; **Grau de suculência** - Foi de 1,68 g.dm⁻² onde este valor representa 70% (MF-MS) da massa foliar fresca saturada (11,23 g) sendo este percentual considerado alto. Conforme Bonates (2007), *C. eldorado* possui o metabolismo CAM utilizado como via alternativa ao C3. O mesmo autor registrou a presença para a espécie de uma suculência morfo-anatômica foliar que é caracterizada pela presença de tecido armazenador de água e solutos envolvidos por barras de espessamento de lignina e que as suas raízes possuem velames. Essas características fazem parte do mecanismo de estocagem de água que resulta na consequente suculência em órgãos de orquídeas.; **Teor de nitrogênio da massa foliar seca** - Foi de 0,61 %sendo considerado baixo quando comparado com as concentrações adequadas de N para as plantas estipuladas por Epstein (1972) que é de 1,5 %. Walker (1991) reporta que sob um

suprimento pobre de N, o carboidrato excedente não utilizável no incremento do crescimento é estocado em forma de amido e substâncias graxas ou desviado para a síntese de lignina, que é um dos componentes de espessamento das paredes celulares. O espessamento acentuado é uma das características do escleromorfismo; **Teor de fósforo da massa foliar seca** - Foi de 0,06 % que é considerado baixo quando comparado com as concentrações adequadas de P para as plantas que é de 0,20 % (Epstein, 1972). Os baixos teores de P em plantas podem ser usados como indicativos para considerar uma planta esclerofila. Para Loveless (1962) o conteúdo deverá ser menor que 0,30% e Marín & Medina (1981), menor que 0,08% do peso seco foliar. Medina *et al.*, (1990) e Sobrado & Medina (1980) interpretam a esclerofilia como uma resposta da planta a substratos oligotróficos e com grande variação no nível de água. Plantas esclerófilas seriam bem adaptadas a tais ambientes porque tem um metabolismo que funciona em baixos níveis de P e N e por possuírem uma estrutura foliar que presumivelmente reduz ou tolera a perda de água. A estrutura esclerófila não seria necessariamente uma adaptação para seca, mas, provavelmente, uma seleção para ambientes pobres. Isso evidencia o relato de vários autores de que as esclerófilas podem ganhar predominância em solos deficientes em P não só em áreas úmidas, mas também xéricas, como é no caso das campinas amazônicas.

4. Conclusão

Os dados confirmam a proposição de Withner *et al.*, 1974 de que as folhas coriáceas das orquídeas, além da atividade fotossintética, atuam também como órgãos de reserva de água e de ácidos carboxílicos. Também reforçam o proposto por Bonates (2007) de que a escleromorfia detectada no limbo foliar de orquídeas que vegetam em campinas amazônicas, que são ambientes xéricos, está diretamente relacionada ao oligotrofismo nutricional e/ou ao xeromorfismo habitacional e a herbivoria e ao fato de que as esclerofilas são "fitoplásticas", ou seja, plantas adaptáveis a uma ampla gama de condições. O grau de esclerofilia seria regulado por síndromes adaptativas que respondem aos estímulos gerados pelo hábito epifítico primário e/ou pseudoterrestre secundário.

5. Referências

- Benzing, D.H. 1990. *Vascular epiphytes*. General biology and related biota. Cambridge University Press. New York. 354p.
- Bonates, L.C.M. 2007. *Anatomia Ecológica da folha e da raiz e aspectos ecofisiológicos de Orchidaceae epífitas de uma Campina da Amazônia Central*, Brasil. Tese de Doutorado em Ciências Biológicas, área de concentração em Botânica. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 497p.
- Delf, E. M. 1911 Transpiration and behaviour of stomata in halophytes. *Ann. Bot.* 25: 485 – 505.
- Dickison, W.C. 2000. *Integrative Plant Anatomy*. Harcourt Academic Press. San Diego, 533p.
- Epstein, E. 1972. *Mineral Nutrition of Plants: Principles and Perspectives* (Jonh Wiley, New York), 412pp.
- Goodland, R. 1971. Oligotrofismo e alumínio no cerrado. *In: III Simpósio sobre o Cerrado*. Ed. Blücher & Ed. USP., 44 – 60 p.
- Klinge, H. 1985. Foliar nutrient levels of native tree species from central Amazonia. 2. Campina. *Amazoniana*. IX (3) 281 – 295.
- Larcher, W. 2000. *Ecofisiologia Vegetal*. Rima, São Carlos, 531p.
- Lleras, E. 1978. Aspectos básicos da morfologia e anatomia das folhas e sua relação com parâmetros fisiológicos. *Anais do II Cong. Lati-Ameri. Botânica*. Brasília. Brasil.
- Loveless, A. R. 1962. A nutritional interpretation of sclerophylly based on differences in the chemical composition of sclerophyllous and mesophytic leaves. *Ann. Bot.* 25: 168 – 184.
- Marín, D.; medina, E. 1981. Duración foliar, contenido de nutrientes y esclerofilia em árboles de um bosque muy seco tropical. *Acta Cient. Ven.* 32: 508 – 514.
- Medina, E & Cuevas. 1994. Mineral nutrition: humid tropical forests. *Prog. Bot.* 55 : 115 – 129

Medina, E. ; Sobrado, M. ; HERRERA, R. 1978. Significance of leaf orientation for leaf temperature in an Amazonian sclerophyllous vegetation. *Rad. Env. Biophys.* 15: 131 - 140.

Medina, E.;Garcia, V. ; cuevas, E. 1990. Sclerophyllous and oligotrophic environments: relationships between leaf structure mineral nutrients content and drought resistance in tropical forest of upper Rio Negro Region. *Biotrop.* 22(1) : 51 - 64.

Nordenkampf, B. H. R. 1987. Shoot morphology and leaf anatomy in relation to photosynthesis. *In: Techniques in bioproductivity and photosynthesis.* Ed. Coobs and associates. Pergamon Press.Oxford. 107 - 117.

Ribeiro, M. N. G. & santos, A. 1975. Observações macroclimáticas no ecossistema Campina Amazônica. *Acta Amazonica* 5(2) :183-189.

Sobrado, M. A. ; Medina, E. 1980. General morphology, anatomical structure, and nutrient content of sclerophyllous leaves of the "Bana" vegetation of Amazonas. *Oecologia.* 45: 431 - 345.

Walker, R.B. 1991. Measuring mineral nutrient utilization. *In: Techniques and approaches in forest tree ecophysiology.* Eds. Lassoie Hinckley. CRC Press. Boca Raton. 183-206.

Withner, C. L.; Nelson, P. K. ; Wejksnora, P. J. 1974. *The anatomy of orchids.* *In: The orchids. Scientific studies.* Edited by C.L. Withner. John Wiley, New York. 347 - 367.