

VARIAÇÃO MORFOLÓGICA DE *Calymperes lonchophyllum* SCHWÄGR. (CALYMPERACEAE, BRYOPHYTA) NO BRASIL

Anna Kelly Nogueira Campos da SILVA¹; Charles Eugene ZARTMAN²

¹Bolsista PIBIC/CNPq/INPA; ²Orientador CBIO/INPA

1. Introdução

As briófitas são o segundo maior grupo de plantas terrestres, depois das angiospermas, presentes em quase todos os ecossistemas do mundo as briófitas ajudam a gerar o proto-solo no qual germinarão plantas vasculares mais exigentes, proporcionando abrigo para espécies animais, permitindo que estas suportem condições que de outro modo seriam adversas (Allen 1994; Goffinet e Shaw 2009; Ricklefs 2003). A família Calymperaceae, uma das mais representativas da divisão Bryophyta, tem cerca de 80% de suas espécies em solo Brasileiro. *Calymperes lonchophyllum* Schwäegr., uma das mais de 40 espécies de *Calymperes*, representante da família Calymperaceae que está amplamente distribuída no Brasil nos estados de AC, AL, AM, AP, BA, ES, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR e SP (Gradstein 2001; Yano 2011). A espécie é do tipo de musgo acrocárpico que apresenta filídios extremamente alongados, com células isodiamétricas amplas de coloração verde médio a escuro. Por ser do gênero *Calymperes* seu esporófito possui caliptra persistente que estende até a seta, apresenta ainda ausência de peristômio (Reese 2007; Crandall-Stotler 2007; Shaw 2003). Por ter ampla distribuição no território brasileiro existe a necessidade de realizar estudos envolvendo variação e plasticidade morfológicas dentro e entre populações. Por isso o objetivo deste estudo é descrever padrões morfológicos de representantes da família Calymperaceae (Bryophyta) em três regiões de ocorrência investigando correlações entre padrões morfológicos na fase gametófito e esporófito e a distância geográfica entre populações da espécie *C. lonchophyllum* Schwäegr.

2. Material e Métodos

Área e obtenção de amostras – Foram separadas um mínimo de 10 amostras de espécimes de *Calymperes lonchophyllum* Schwägr. As amostras foram retiradas de material depositado no Herbário INPA. **Morfometria da fase gametófitica** - Para todas as amostras foram analisados nove caracteres morfológicos de gametófito. Para cada população foram retirados três gametófitos, e para cada gametófito três filídios. Os filídios foram reidratados até sua forma original e dispostos em lâminas para aferição dos caracteres. Para cada filídio os nove caracteres avaliados foram: largura da lâmina apical, largura da lâmina basal, comprimento apical (dos ombros até o ápice), comprimento basal (dos ombros até a base), comprimento total, verificar a presença e tamanho de cílios nas margens dos ombros e na margem da porção apical do filídio e descrever a forma do ápice (Ficher, *et al.* 2007; Luna e Velasco 2008). A separação dos filídios foi feita por meio de lupa, pinças e agulhas e as medidas foram realizadas por meio de microscópio óptico, para os filídios foi utilizada lentes objetivas de 4X, para as medidas dos cílios foi utilizada lente objetiva de 40X.

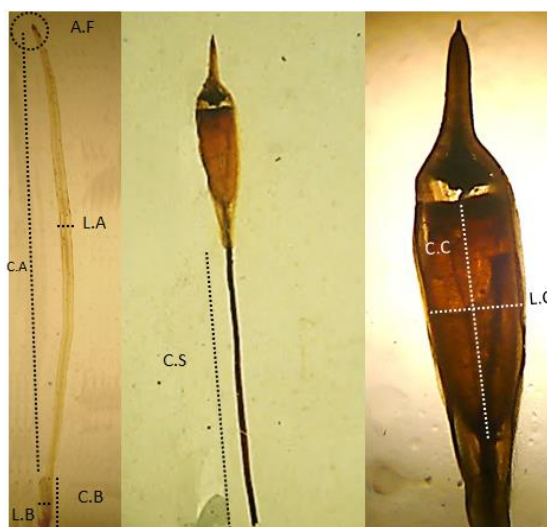


Figura 1. Morfometria filídio e esporófito: L.A=largura apical, L.B=largura basal, C.B= comprimento basal, C.A=comprimento apical, o comprimento total será obtido através da soma de C.A e C.B., A.F= ápice do filídio, L.C=largura da cápsula, C.C=comprimento da cápsula, C.S.=comprimento da seta.

Morfometria fase esporofítica – Para a fase esporofítica foi analisado um mínimo de quatro esporófitos adotando quatro caracteres morfométricos: comprimento da seta, comprimento da cápsula, largura da cápsula, e forma da caliptra (Ficher *et al.* 2007; Luna e Velasco 2008). As medidas da seta foram obtidas por meio de régua milimetrada e as medidas da cápsula por microscópio óptico pela lente objetiva de 4X. *Análise Estatística (a) análises de univariáveis:* Para a análise estatística os caracteres foram colocados em planilha e foram analisadas em nível de grupos geográficos e entre espécimes. Para constatação de diferenças morfológicas foi análise de variância (ANOVA). Os grupos analisados foram em um total de três. As diferenças entre eles tiveram significância estatística ($p < 0.001$); (b) *análises de multivariáveis:* Os caracteres foram analisadas em nível de grupos geográficos para a comparação entre duplas de regiões, para isso foi utilizado MANOVA com significância de ($p < 0.001$).

3. Resultados e Discussão

Foram analisados 49 espécimes de *C. lonchophyllum* distribuídos na região norte e norte da região centro-oeste do país, somando um total de 441 filídios medidos.

Para a morfometria, existiram populações que tiveram dados morfométricos divergentes dos encontrados por Reese (1993), principalmente os relacionados ao comprimento (apical, basal e total) como visto na figura 2.

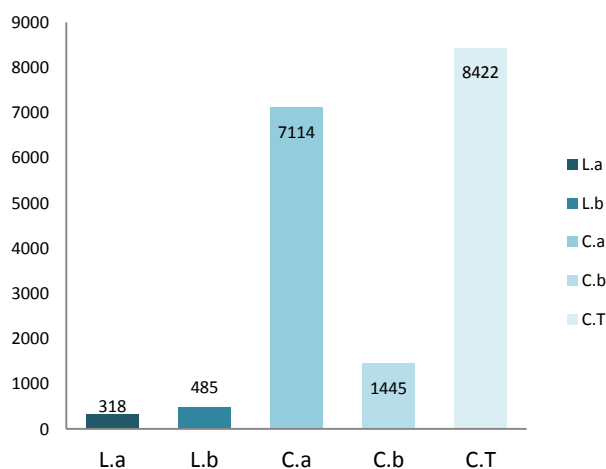


Figura 2. Médias das aferições das medidas encontradas na morfometria (fase gametofítica): L.a-lâmina apical, L.b-lâmina basal, C.a-comprimento apical, C.b-comprimento basal, C.t-comprimento total

O método de separação por áreas geográficas teve de ser alterado devido à necessidade de facilitar e precisar os resultados. Por isso o método de análise foi alterado para Mantel que relaciona os dados estudados com distância geográfica e outras variáveis independentes como pluviosidade média anual (AMP), temperatura média anual (AMT) e altitude.

Através da Análise de Mantel foi visto que houve variação morfológica relacionada à distância geográfica quando todos os caracteres referentes a fase gametofítica foram analisados juntos. Os caracteres que influenciaram esse resultado foram os relacionados ao comprimento (apical, basal e total). Dois caracteres ainda tiveram significância em relação a outra variável denominada pluviosidade média anual (AMP) nesta os caracteres que se sobressaíram foram largura basal e comprimento basal.

A figura 3 ilustra quais áreas tiveram maior representatividade para esses resultados, a forma geométrica de tamanho similar indica semelhança de dados numéricos, formas geométricas diferentes indicam distanciamento de tais similaridades. Nota-se que na região referente ao estado de Rondônia as variações morfológicas são mais acentuadas.

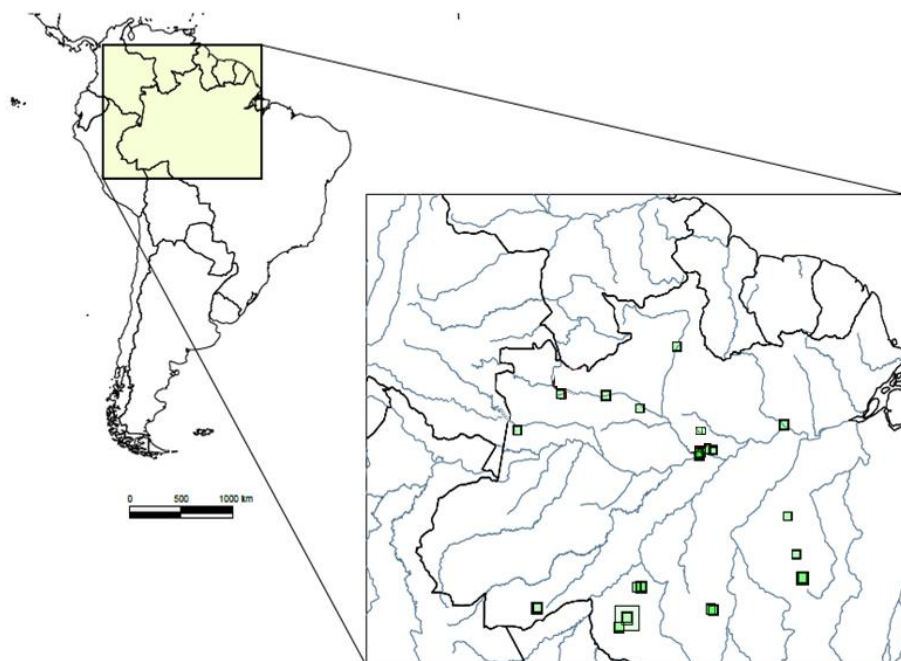


Figura 3. Grau de variação morfológica relacionada à distância geográfica. Formas de mesmo tamanho indicam semelhanças qualitativas referentes aos caracteres estudados.

Ainda para a fase gametofítica o ápice mais predominante foi o ápice agudo, com presença em 48% das amostras como ilustrado na figura 4.

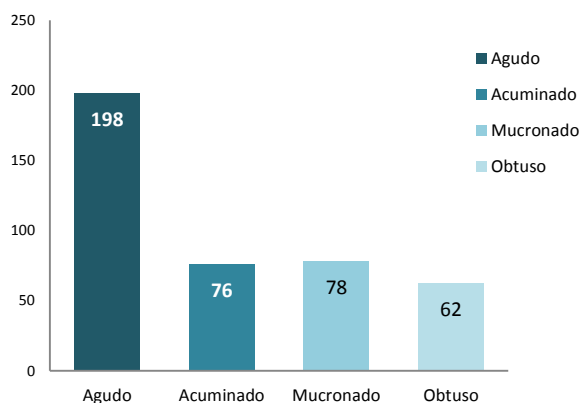


Figura 4. Dados quantitativos referente a forma do ápice do filídio (fase gametofítica).

Não houve resultados referentes à fase esporofítica, devido à falta de material para aferições dos caracteres.

Os resultados referentes a presença de plasticidade (variação) morfológica, demonstra uma característica da família Calymperaceae, concordando com os dados obtidos por Reese (1993) e por Fisher (2007). Essas diferenças decorrem das condições ambientais ou do nível próprio de isolamento dessas populações. Variações em níveis das quantidades diretas ou indiretas de luz e calor, disponibilidade de água e nutrientes trazidos pela chuva são algumas das variáveis ambientais que podem influenciar na ocorrência mudança de caracteres (Pocs 1982). O padrão encontrado no ápice é similar aos dados analisados por Reese (1993), sendo este agudo. As variações morfológicas apresentadas por esse táxon demonstraram um importante papel natural e vital para grupos vivos que é a diferenciação e a adaptação segundo o seu meio natural que podem ser dados pelo isolamento geográfico. O isolamento por barreiras geográficas é um tema amplamente discutido devido as suas consequências, uma das mais importantes é a diferença morfológica que pode resultar em especiação (Sobel 2009; Reese 1897). Seres morfológicamente diferentes apresentam, em sua maioria, variações por fatores que podem causar isolamento reprodutivo, possibilitando seres adaptados a suas regiões ocorrentes. Variações muito acentuadas nas características morfológicas podem criar dificuldades na reprodução sexual, por exemplo, um aumento excessivo no comprimento do filídio pode dificultar a entrada de anterozóides para que ocorra a fecundação.

4. Conclusão

Os resultados obtidos pela espécie *Calymperes lonchophyllum* Schwägr., são de grande importância para o acréscimo de conhecimento referente a taxonomia de um grupo de plantas tão importante para o meio ecológico. A espécie apresenta largura média apical de 318(µm), largura média basal de 485(µm), comprimento médio apical 7114(µm), comprimento médio basal 1445(µm) e comprimento total de 8422(µm) ela ainda é morfológicamente distinta de acordo com a distância entre as populações na área tratada neste estudo. Com isso trabalhar com dados quantitativos demonstram quais locais são mais afetados pelo ambiente, todavia não é possível dizer qualitativamente quais são os fatores que o influenciam, portanto trabalhar uma análise genética e ecológica futuramente com essa espécie seria de grande importância para colaborar com o aprofundamento do conhecimento da mesma.

5. Referências Bibliográficas

- Allen, B. 1994. *Moss flora in the central america part 1 Sphagnaceae-Calymperaceae*. Missouri botanical Garden 242pp.
- Crandall-Stotler, B. Bartholomew-Began, J.S.E. 2007. Mosses (Phylum Bryophyta). In: Crandall-Stotler, B.; Bartholomew-Began, J.S.E. *Flora of north america v. 27*.
- Ficher, K.M.D.P.; Wall, k. L. Phylogeny of the Calymperaceae with a rank-free systematic treatment. 2007 *The Bryologist* 110:46-73.
- Goffinet, B.; Shaw, A.J. *Bryophyte Biology* (2nd edition). 2009. Cambridge University Press. 565p.
- Gradstein, S.R.; Churchill, S.P.; Salazar-Allen, N. 2001. Guide to the Bryophytes of Tropical America. *Memoirs of the New York Botanical Garden*, 86, 577p.
- Luna, E.; Velasco, G.G. 2008. Morphometrics and the Identification of *Braunia andrieuxii* and *B. secunda* (Hedwigiaceae, Bryopsida). *Systematic Botany*, 33(2): 219–228.
- Pócs, T. 1982. Tropical Forest Bryophytes. In: Smith A.J.E. (ed.). *Bryophyte Ecology*. Chapman and Hall, London New York, cap. 3, p. 59-104.
- Reese, W.D. 1987. World ranges, implications for patterns of historical dispersal and speciation, and comments on phylogeny of Syrrhopodon (Calymperaceae). *Mem. New York Bot. Gard.*, 45: 426–445.
- Reese, W.D. Calymperaceae. 1993. *Flora Neotropica*, 58: 1-102.
- Reese, W.D. Calymperaceae, 2007. cap. 32 654-664. In: Crandall-Stotler, B.; Bartholomew-Began J.S.E. *Flora of north america v. 27*.
- Ricklefs, R.E. 2003. *A Economia da Natureza*. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 5ª edição. 501p.
- Shaw, J. et. al. 2003. Mosses: morphological and molecular patterns. *American Journal of Botany*, 90(4): 540–550.
- Sobel, J.M.; Chen G.F.; Watt, L.R.; Schemske, W.D. 2009. The biology of speciation. The Society for the Study of Evolution. *Evolution*, 64(2): 295–315.
- Yano, O. 2011. *Catálogo de musgos brasileiros*. São Paulo: Instituto de Botânica 182pp.