

## **Relatório Final**

Edital AGEVAP Nº 02/2012

Auxílio à Pesquisa para Elaboração de Estudos

nº 007/2013

### **Atributos morfofuncionais de briófitas no Parque Natural Municipal Curió de Paracambi - RJ: implicações para a conservação de remanescentes florestais associados à Bacia do rio Guandu**

Adaises Simone Maciel da Silva & Suellen da Silva Feitosa

Departamento de Botânica, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia BR – 465, km 7 – Seropédica – RJ – CEP 23897-000.

E-mail: adaises.maciel@gmail.com

## **INTRODUÇÃO**

Hepáticas, musgos e antóceros são pequenas plantas chamadas comumente de briófitas, e atualmente representadas por cerca de 15.000 espécies conhecidas (Gradstein et al. 2001). Estão presentes em florestas temperadas, florestas tropicais de terras baixas a montanhas, desertos, pântanos e brejos, campos polares, campos alpinos e tundras (Glime 2007). Essas plantas compartilham inúmeras características como dominância da geração haplóide, poiquilohidria e reprodução por esporos e diferentes diásporos assexuados (Longton & Schuster 1983; Shaw 2000; Glime 2007). Colonizam substratos como solo, pedras, tronco morto em decomposição, caule vivo e folhas (Schofield 1985). Apresentam alternância de gerações, onde o gametófito é dominante e fotossinteticamente ativo, e o esporófito, por sua vez, depende nutricionalmente do gametófito (Schofield 1985, Glime 2007). A forma como os indivíduos de briófitas se organizam em pequenas manchas ou colônias no ambiente onde vivem resulta em um padrão conhecido como forma de vida. Formas de vida em briófitas geralmente são reconhecidas por: dendróide, pendente, tufo curto, tufo longo, coxim, talosa, tapete, e trama (Mägdefrau 1969; Figura 1). As formas de vida tendem a refletir as condições de luminosidade e umidade do habitat que as espécies vivem (Bates 1998). Parece que espécies pendentes, com gametófitos expostos ao ar para captura de luz e umidade, assim como espécies dendróides e talosas são típicas de florestas tropicais úmidas,

enquanto que em habitats de baixa umidade há predominância de tufos e coxins (Gimingham & Birse 1957; Santos et al. 2011).

Nas florestas tropicais, as briófitas desempenham importante papel, desde a composição ao funcionamento desses ecossistemas (Nadkarni, 1984; Schofield, 1985; Whitmore et al., 1985; Frahm & Gradstein 1991; Veneklaas, 1990; Turetsky 2003). Muitos táxons apresentam grande susceptibilidade às variações microclimáticas nesses ambientes, e tem sua ocorrência muitas vezes reduzida em ambientes como os de borda e de clareira das florestas, devido à diminuição da umidade e alta incidência de radiação solar (Gradstein et al. 2001).

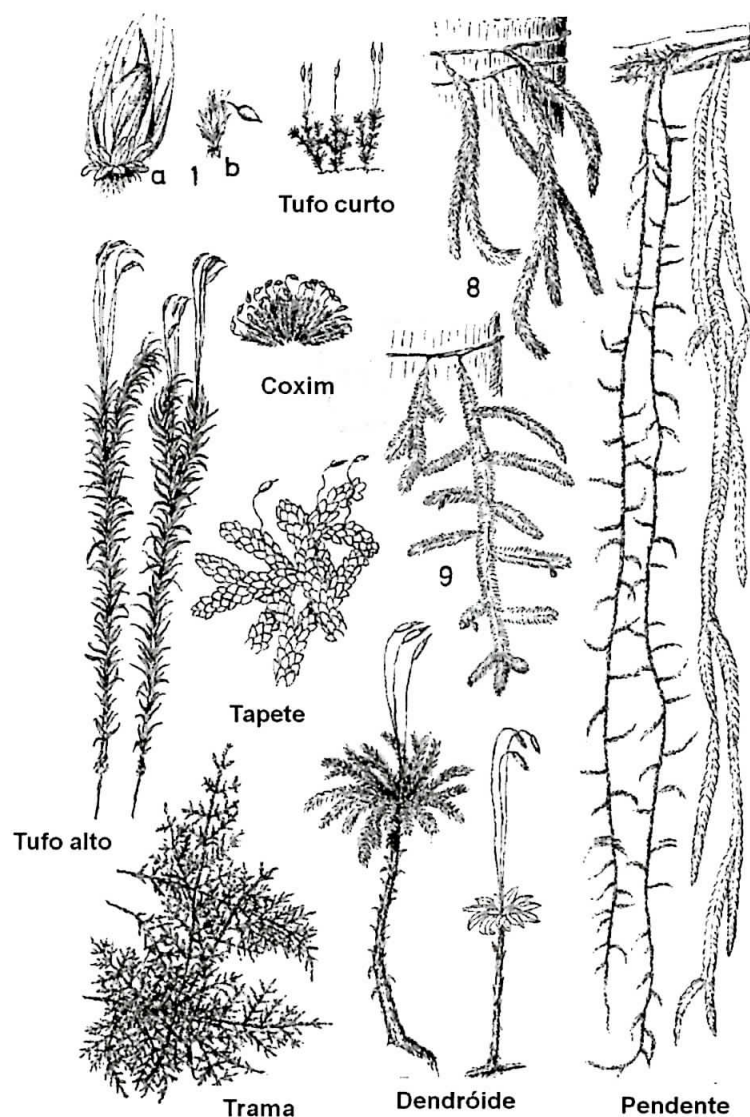


Figura 1. Classificação das formas de vida de briófitas segundo Mägdefrau (1969).

Em relação à tolerância ecológica, briófitas também são classificadas quanto à tolerância à luz do Sol em: generalistas, típicas de sol e típicas de sombra (Gradstein et al. 2001, Gradstein & Costa 2003, Alvarenga et al. 2010, Silva & Pôrto 2010, Santos et al. 2011). Espécies de briófitas consideradas plantas de sol e de sombra (i.e. com nicho restrito) são influenciadas negativamente pela perda e perturbação da floresta quando comparadas às espécies generalistas (Alvarenga et al. 2010).

Todas essas características, formas de vida e tolerância ao sol ou sombra, fazem das briófitas excelentes indicadoras para identificação do grau de conservação dos habitats, em especial das florestas úmidas.

Apesar da fragilidade de muitas espécies de briófitas tropicais e seu potencial uso como bioindicadoras do microclima local (Pôrto et al. 2006, Alvarenga et al. 2010, Silva & Pôrto 2010), essas plantas são extremamente desconhecidas do ponto de vista de sua história de vida, padrões e processos que regem sua reprodução, fisiologia e ecologia, ou seja, pontos-chave para a elaboração de planos de conservação de espécies (Söderström & Gunnarson 2003) e identificação de áreas importantes para a conservação da vegetação como um todo.

A grande riqueza e diversidade de espécies (Gómez-Pompa et al. 1972, Murray-Smith et al. 2009) nas florestas tropicais úmidas conflita com a grande ameaça que sofrem esses ecossistemas. A Floresta Atlântica brasileira, possui atualmente menos de 16% de sua cobertura original (Ribeiro et al. 2009), sendo restrita a pequenos fragmentos florestais ou poucas grandes reservas de floresta. A Floresta Atlântica brasileira suporta um alto número de espécies de plantas, com um total de aproximadamente 15.800 (sendo 7.155 espécies endêmicas), das quais 1.230 são briófitas (Stehmann et al. 2009).

Grandes trechos de Floresta Atlântica ainda estão presentes especialmente na região sudeste do Brasil, ao exemplo de florestas que cobrem a Serra do Mar, a Serra da Bocaina e a Serra da Mantiqueira. No Rio de Janeiro, há atualmente cerca de 20% da área original pertencente ao domínio da Floresta Atlântica, distribuído principalmente nas áreas montanhosas. Nesse contexto, o Parque Natural Municipal Curió, situado no município de Paracambi, RJ, é um importante corredor de biodiversidade entre Parque Nacional da Serra da Bocaina, Serra das Araras, Reserva Biológica de Tinguá e Serra dos Órgãos (Figura 2). Uma vez que o município de Paracambi está inteiramente inserido na região da Área de Proteção Ambiental (APA) do rio Guandu, O Parque Curió tem papel crucial para a preservação desses importantes mananciais hídricos,

protegendo nascentes e margens de afluentes, bem como mantendo a qualidade ambiental das florestas situadas na Bacia hidrográfica do rio Guandu (Fonte: Semades 2010).



**Figura 2.** Localização do Parque Curió entre importantes trechos de Floresta Atlântica do estado do Rio de Janeiro, como Serra da Bocaina, Serra das Araras, Reserva Biológica de Tinguá e Serra dos Órgãos. Fonte: Google Earth 2013.

Não há registro em literatura das espécies de briófitas que vivem nesse importante corredor ecológico que é o Parque Curió, embora observações em campo sugiram que haja uma alta riqueza e diversidade ecológica de espécies de briófitas. O quase total desconhecimento da história de vida, dos processos que regem a reprodução e estabelecimento das briófitas em florestas tropicais, assim como a escassez de dados ecológicos sobre o papel dessas plantas na composição e estruturação das comunidades vegetais da Floresta Atlântica, remetem à urgência de estudos com esse foco. Nosso interesse em especial pela Floresta Atlântica do Parque Curió baseia-se na singularidade dessa região, que constitui um corredor de biodiversidade associado a uma bacia hidrográfica de grande importância para abastecimento no estado do Rio de Janeiro.

A proteção de reservatórios e mananciais hídricos da região metropolitana do Rio de Janeiro e municípios vizinhos depende estritamente do bom estado de conservação dos remanescentes florestais adjacentes à Bacia Hidrográfica do rio Guandu. Proteger as florestas associadas aos afluentes e rios da bacia significa garantir proteção às nascentes e um contínuo filtro ecológico proporcionado pelo conjunto

vegetação e solo. A ampliação do conhecimento sobre a estrutura da comunidade vegetal, a composição e a ecologia das espécies de plantas da Floresta Atlântica do Parque Curió é um ponto crucial para o entendimento do atual grau de conservação dessa Unidade de Conservação (UC). Identificar quais áreas dentro da UC apresentam bom estado de conservação do componente vegetal e quais áreas deveriam receber maior atenção para preservação e acompanhamento de suas espécies é um ponto-chave para a tomada de decisão por órgãos público-privados diretamente ligados à administração e uso dessas áreas.

As briófitas são plantas que compõem uma importante parcela do componente vegetal dentro das florestas úmidas, sendo encontradas desde o sub-bosque até o dossel da floresta. Além de estarem presentes em diferentes substratos da floresta, como solo, pedras, tronco morto, caule vivo e folhas, as briófitas tem peculiaridades morfológicas, fisiológicas e ecológicas que permitem certos grupos serem utilizados como indicadores do microclima dentro das florestas. Para isso, podem ser utilizadas espécies indicadoras de áreas perturbadas com alta luminosidade e sujeitas à dessecação, até espécies indicadoras de áreas de floresta bem preservadas sujeitas a muita umidade, pouca ação de ventos e baixa luminosidade. Por exemplo, espera-se que estas últimas sejam muito comuns nas proximidades da floresta que margeia mananciais hídricos, indicando o bom estado de conservação da floresta em adição à umidade naturalmente disponibilizada por fontes de água.

Foram objetivos desse estudo identificar a composição florística, registrar a riqueza de briófitas com diferentes tolerâncias ecológicas, caracterizar e quantificar as formas de vida de briófitas de briófitas encontradas em ambientes de borda e interior da Floresta Atlântica do Parque Natural Municipal do Curió.

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Área de estudo*

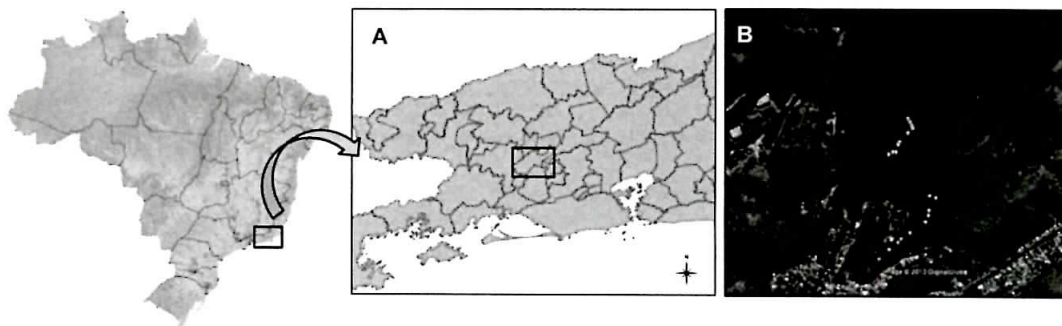
O estudo foi desenvolvido no Parque Natural Municipal Curió, município de Paracambi – RJ (22°34'47" S e 43°41'18" W, Figura 3A-B), cuja área total é cerca de 900 ha (Fonte: [http://www.itpa.org.br/?page\\_id=474](http://www.itpa.org.br/?page_id=474)). O município de Paracambi está totalmente inserido na bacia hidrográfica do rio Guandu, principal responsável pelo abastecimento de 80% de água da região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro, e conseqüentemente possui toda sua área inserida do Plano Estratégico de Recursos Hídricos do rio Guandu, com representatividade de 12,8% da área total da bacia, que faz

parte da Área de Proteção Ambiental do Rio Guandu (APA Guandu) (Comitê Guandu, 2009). O Parque Curió situa-se em duas sub-bacias: dos rios dos Macacos e de São José, abrangendo nascentes que abastecem o município de Paracambi (Souza 2011).

#### Amostragem

Foram amostrados 18 plotes de 4 m<sup>2</sup> em áreas de borda (perturbada) e interior (conservada) do parque (Figura 3 B). Cada plote foi estabelecido respeitando-se a distância mínima de 10 m entre os plotes. As coordenadas geográficas dos pontos de coleta foram marcados com auxílio de GPS. A luminosidade nos plotes de coleta (interior = 26; borda 18 repetições) foi medida em dias claros, sem nuvem, na faixa de 10h às 14h. Para estabelecimento dos plotes foram utilizadas trenas métricas. Em cada plote foram coletadas amostras, de pelo menos 9 cm<sup>2</sup>, de briófitas em diferentes substratos: solo, rocha, tronco morto, caule vivo e folha viva. As coletas foram realizadas no mês de junho de 2013.

As amostras foram removidas juntamente com o substrato, e mantidas em saco de papel em temperatura ambiente no laboratório até serem processadas e identificadas. Todo material foi analisado sob estereomicroscópio e microscópio óptico. Para identificação das espécies foi utilizada literatura especializada: Buck (1998), Gradstein et al. (2001), Gradstein & Costa (2003), além de artigos científicos com monografias e chaves de famílias e gêneros. O material botânico encontra-se em processo de deposição em herbário.



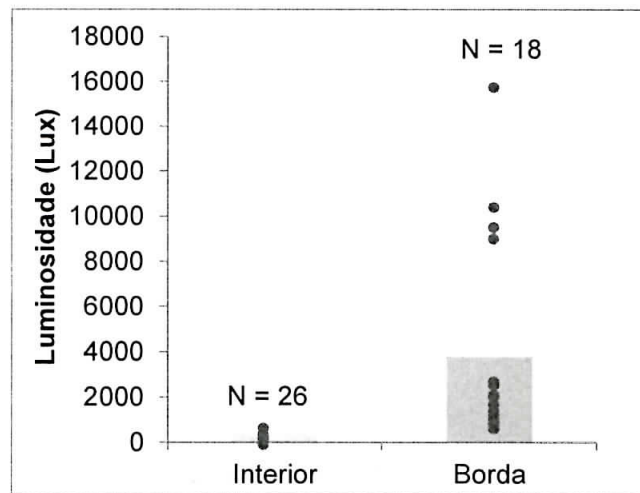
**Figura 3 A-B. A. Localização do município de Paracambi – RJ. B. Representação de pontos de coleta no Parque Natural Municipal Curió, onde pontos amarelos e verdes indicam áreas de floresta na borda e interior do parque, respectivamente.**

Formas de vida das briófitas serão reconhecidas por dendróide, pendente, tufo curto, tufo longo, coxim, talosa, tapete, e trama (Mägdefrau 1969). Já a tolerância

ecológica seguirá: generalistas, típicas de sol e típicas de sombra (Gradstein et al. 2001, Gradstein & Costa 2003, Alvarenga et al. 2010, Silva & Pôrto 2010, Santos et al. 2011).

## RESULTADOS

As localidades de coleta em borda e interior do Parque variaram em luminosidade, com plotes em áreas de borda alcançando valores superiores a 2000 lux, diferentemente dos plotes no interior cujos valores não ultrapassaram 1000 lux (Figura 4).

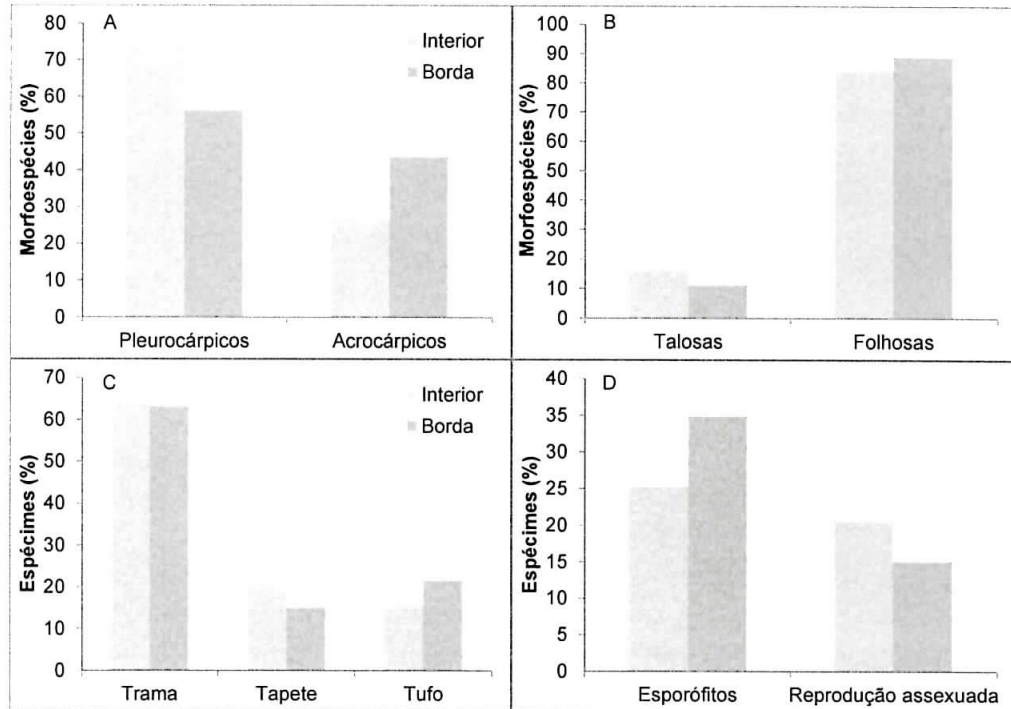


**Figura 4.** Luminosidade (lux) de diferentes plotes em borda e interior do Parque Natural Municipal do Curió medida em dia claro,, na faixa de 10h às 14h, em junho de 2013.

Foram analisados 83 espécimes provenientes do interior da floresta, com registro de 17 famílias, sendo 10 de musgos e sete de hepáticas, e 38 morfoespécies, 19 de musgos e 19 de hepáticas (Tabela 1). A família de musgos predominante foi Pilotrichaceae e a família de hepáticas, Lejeuneaceae. As espécies predominantes foram *Isopterygium tenerum* (musgo, família Pylaisiadelphaceae) e *Lejeunea caespitosa* (hepática, família Lejeuneaceae).

Com relação aos atributos morfofuncionais dessas espécies, prevaleceram no interior da floresta morfoespécies de musgos pleurocárpicos e hepáticas folhosas (Figura 5A-B). Entre os espécimes avaliados, a forma de vida trama foi mais comum comparada a tapete e tufo (Figura 5C). Quando à reprodução, ambas reproduções assexuada e sexuada (presença de esporófito) foram similarmente representadas entre os espécimes estudados (Figura 5D). As espécies *Helicodontium capillare*, *Jaegerina*

*scariosa* e *Metzgeria albinea*, entre outras, foram registradas apenas no interior do Parque.



**Figura 5.** A. Percentual de morfoespécies de musgos pleurocárpicos e acrocárpicos; B. Percentual de morfoespécies de hepáticas talosas e folhosas. C. Percentual de espécimes com formas de vida trama, tapete e tufo; e D. Percentual de espécimes apresentando sinais de reprodução sexuada recente (esporófito) e reprodução assexuada.

Foram analisados 106 espécimes da borda da floresta, com registro de 16 famílias, sendo 12 de musgos e quatro de hepáticas, e 25 morfoespécies, 16 de musgos e nove de hepáticas (Tabela 1). A família de musgos predominante foi a Sematophyllaceae e a família de hepáticas, Lejeuneaceae. As espécies predominantes foram *Octoblepharum albidum* (musgo, família Calymperaceae) e *Lejeunea caespitosa* (hepática, família Lejeuneaceae).

No ambiente de borda da floresta a representação de morfoespécies de musgos pleurocárpicos e acrocárpicos foi similar (56,3% pleurocárpicos e 43,7% acrocárpicos; Figura 5A). Das nove morfoespécies de hepáticas, 88,9% eram folhosas e apenas 11,1% eram talosas (Figura 5B). Dos espécimes analisados, 63,2% cresciam em forma de trama, 15,1% crescia em forma de tapete e 21,7% cresciam em forma de tufo (Figura 5C); 34,9% das plantas apresentaram esporófito e apenas 15,1% apresentavam reprodução assexuada (Figura 5D).



Das espécies encontradas, *Calymperes palisotii*, *Cylindrocolea rhizantha* e *Pterogonidium pulchellum*, entre outras, foram registradas apenas na borda do Parque.

**Tabela 1. Lista de espécies de briófitas coletadas em áreas de interior e borda do Parque Natural Municipal do Curió em Paracambi.**

---

**Borda do Parque**

- Filo Marchantiophyta (hepáticas)
- Cephaloziellaceae  
*Cylindrocolea rhizantha* (Mont.) R.M. Schust.
- Frullaniaceae  
*Frullania kunzei* Lehm. & Lindenb.
- Lejeuneaceae  
*Lejeunea caespitosa* Lindenb.  
*Lejeunea flava* (Sw.) Nees  
*Lejeunea laetevirens* c.f. Nees & Mont.  
*Lejeunea magnoliae* Lindenb. & Gottsche  
*Lejeunea* sp1
- Metzgeriaceae  
*Metzgeria decipiens* (C. Massal.) Schiffn.
- Filo Bryophyta (musgos)
- Calymperaceae  
*Calymperes palisotii* Schwägr.  
*Octoblepharum albidum* Hedw.  
*Syrrhopodon ligulatus* Mont.
- Dicranaceae  
 Dicranaceae sp.
- Fabroniaceae  
*Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid.
- Fissidentaceae  
*Fissidens lagenarius* Mitt.  
*Fissidens* sp.  
*Fissidens weirii* Mitt.
- Leskeaceae  
*Haplocladium microphyllum* (Hedw.) Broth.
- Pottiaceae  
*Hyophila involuta* c.f. (Hook.) A. Jaeger
- Pylaisiadelphaceae  
*Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt.  
*Pterogonidium pulchellum* (Hook.) Müll. Hal.
- Sematophyllaceae  
*Sematophyllum galipense* (Müll. Hal.) Mitt  
*Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton  
*Sematophyllum subsimplex* (Hedw.) Mitt.
- Stereophyllaceae  
*Entodontopsis nitens* (Mitt.) W.R. Buck & Ireland
- Thuidiaceae  
*Cyrto-hypnum minutulum*
-

Tabela 1. Continuação ...

**Interior do Parque**

- Filo Marchantiophyta (hepáticas)
- Aneuraceae  
*Riccardia* sp.
- Lejeuneaceae  
*Aphanolejeunea camilli* c.f. (Lehm.) R.M. Schust.  
*Aphanolejeunea verrucosa* Jovet-Ast  
*Cololejeunea obliqua* (Nees & Mont.) Schiffn.  
*Cololejeunea cardiocarpa* (Mont.) Stephani  
*Cololejeunea platyneura* (Spruce) A. Evans  
*Lejeunea caespitosa* Lindenb.  
*Lejeunea laetevirens* c.f. Nees & Mont.  
*Lejeunea* sp1  
*Lejeunea* sp2
- Lepidoziaceae  
*Arachniopsis diacantha* (Mont.) M. Howe
- Lophocoleaceae  
*Leptoscyphus amphibolius* (Nees) Grolle  
*Lophocolea martiana* Nees
- Metzgeriaceae  
*Metzgeria albinea* Spruce  
*Metzgeria decipiens* (C. Massal.) Schiffn.
- Plagiochilaceae  
*Plagiochila lingua* Steph  
*Plagiochila martiana* Nees  
*Plagiochila patula* (Sw.) Lindenb.  
*Plagiochila* sp.
- Filo Bryophyta (musgos)
- Brachytheciaceae  
*Helicodontium capillare* (Hedw.) A. Jaeger
- Calymperaceae  
*Calymperes* sp.  
*Octoblepharum albidum* Hedw.  
*Syrrhopodon incompletus* Schwägr.  
*Syrrhopodon parasiticus* (Sw. ex Brid.) Besch.
- Fissidentaceae  
*Fissidens pellucidus* Ångström  
*Fissidens weirii* Mitt.
- Hookeriaceae  
*Crossomitrium patrisiae* (Brid.) Müll. Hal.
- Neckeraceae  
*Neckeropsis disticha* (Hedw.) Kindb.  
*Neckeropsis undulata* (Hedw.) Reichardt
- Pilotrichaceae  
*Callicostella pallida* (Hornsch.) Ångström  
*Lepidopilidium brevisetum* (Hampe) Broth.  
*Lepidopilidium plebejum* (Müll. Hal.) Sehnem  
*Lepidopilum longifolium* Hampe

**Tabela 1. Continuação ...**

---

Pterobryaceae
<i>Jaegerina scariosa</i> (Lorentz) Arzeni
Pylaisiadelphaceae
<i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt.
Racopilaceae
<i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid.
Sematophyllaceae
<i>Sematophyllum galipense</i> (Müll. Hal.) Mitt
<i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E. Britton

---

## CONCLUSÃO

O interior do Parque Natural Municipal do Curió possuiu maior variedade de morfoespécies de briófitas, enquanto que a borda apresentou maior número de indivíduos por espécie. Observou-se também que não houve predominância de hepáticas ou musgos no interior da floresta, ambos com frequência de 50%; já na borda do Parque houve predominância de musgos. Esse padrão era esperado, uma vez que as hepáticas são extremamente sensíveis a variações hídricas e exposição à radiação solar frequentemente ocorrentes em áreas de borda da floresta (Pôrto et al. 2006, Alvarenga et al. 2010, Silva & Pôrto 2010). A família de hepáticas que predominou em ambos os ambientes foi Lejeuneaceae, o que está relacionado ao fato de ser uma família com espécies generalistas e especialistas de sol e sombra. Quanto à forma de vida, houve maior representatividade de espécies crescendo em forma de tufo na borda, já que esta é uma forma de vida que retém mais umidade e beneficia a sobrevivência de briófitas em habitats sob forte pressão hídrica. Quanto à forma de crescimento, no interior houve maior número de musgos pleurocárpicos, enquanto que na borda predominou a acrocarpia, o que sugere uma ligação entre a acrocarpia e a forma de vida de tufo. Com relação às hepáticas, houve um menor número de morfoespécies talosas na borda comparado ao interior. Isso corrobora a sensibilidade desse grupo ecológico de espécies a variações na disponibilidade hídrica encontradas em ambientes como os encontrados em borda de floresta.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Jardim Botânico da UFRRJ, por ceder o espaço para nossa pesquisa em laboratório, à Secretaria do Parque Natural Municipal do Curió, pela disponibilidade e acolhimento; ao Comitê Guandu/AGEVAP (nº 007/2013).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarenga, L.D.P.; Pôrto, K.C.; Oliveira, J.R.P.M. 2010. Habitat loss effects on spatial distribution of non-vascular epiphytes in a Brazilian Atlantic forest. *Biodiversity and Conservation* 19: 619-635.
- Bates, J.W. 1998. Is 'life-form' a useful concept in bryophyte ecology? *Oikos* 82:223-237.
- Buck, W.R. 1998. Pleurocarpous mosses of the West Indies. *Memoires New York Botanical Garden* 82: 1-400.
- Comitê Guandu. 2013. Disponível em: <<http://www.comiteguandu.org.br>>. Acesso em: 08 de janeiro de 2013.
- Frahm, J-P & Gradstein, S.R. 1991. An altitudinal zonation of tropical rain forests using bryophytes. *Journal of Biogeography* 18: 669-678.
- Gimingham, C.H. & Birse, E.M. 1957. Ecological studies on growth form in bryophytes I. Correlation between growth form and habitat. *Journal of Ecology* 45: 533-545.
- Glime, J.M. 2007. *Bryophyte Ecology. Volume 1. Physiological Ecology*. Ebook by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Disponível em: <<http://www.bryoecol.mtu.edu/>>. Acesso em: 08 de janeiro de 2013.
- Gómez-Pompa A., Vázquez-Yanes C., Guevara S. 1972. The tropical rain forest: a nonrenewable resource. *Science* 177: 762-765.
- Gradstein, S.R. & Costa, D.P. 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 87: 1-336.
- 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: 1-577.
- Longton, R.E. & Schuster, R.M. 1983. Reproductive Biology. In: *New manual of bryology* (R.M Schuster, ed.), Vol. 3, The Hattori Botanical Laboratory, Nichinan, pp. 86-462.
- Mägdefrau, K. 1969. Die Lebensformen der Laubmoose. *Vegetatio* 16: 285-297.
- Murray-Smith, C.; Brummitt, n.a.; Oliveira-Filho, A.T.; Bachman, S.; Moat, J.; Lughadha, E.M.N.; Lucas, A.E.J. 2009. Plant diversity hotspots in the Atlantic coastal forests of Brazil. *Conservation Biology* 23: 151-163.
- Nadkarni, M.N. 1984. Epiphyte biomass and nutrient capital of a Neotropical Elfin Forest. *Biotropica* 16: 249-256.

- Pôrto, K.C.; Alvarenga, L.D.P. & Santos, G.H.F. 2006. Briófitas. Diversidade Biológica e Conservação da Floresta Atlântica ao Norte do São Francisco. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Pp. 123-146.
- Ribeiro M.C., Metzger J.P., Martensen A.C., Ponzoni F.J., Hirota M.M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142: 1141–1153.
- Santos, N.D.; Costa, D.P., Kinoshita, L.S. & Shepherd, G.J. Aspectos brioflorísticos e fitogeográficos e duas formações costeiras de Floresta Atlântica da Serra do Mar, Ubatuba/SP, Brasil. *Biota Neotropica* 11: 425-438.
- Schofield W. B. 1985. Introduction to bryology. Macmillan Publ. Co., New York.
- Semades. 2010. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Plano de Manejo do Parque Natural Municipal do Curió de Paracambi – RJ. 401p.
- Shaw, A.J. 2000. Population ecology, population genetics, and microevolution. In: *Bryophyte Biology* (A.J. Shaw & B. Goffinet, eds.), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 369-402.
- Silva, M.P.P. & Pôrto, K.C. 2009. Effect of fragmentation on the community structure of epixylic bryophytes in Atlantic Forest remnants in the Northeast of Brazil. *Biodiversity and Conservation* 18: 317–337.
- Söderström, L. & Gunnarsson, U. 2003. Life History Strategies. A Catalogue of population Biology Parameters for Bryophytes occurring in North-Western Europe. Manual v. 1.0 - BryoPlanet, Trondheim.
- Souza, T.F. Interpretação ambiental da trilha do Jequitibá-rosa no Parque Natural municipal do Curió de Paracambi, RJ (PNMCP). Monografia de Conclusão de curso. Graduação Em Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural Do Rio De Janeiro. 35p.
- Stehmann J.R., Forzza R.C., Salino A., Sobral M., Costa D.P., Kamino L.H.Y. 2009. Diversidade taxonômica na Floresta Atlântica. In: Stehmann J.R., Forzza R.C., Salino A., Sobral M., Costa D.P., Kamino L.H.Y editores. *Plantas da Floresta Atlântica*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro; 2009. p. 3-12.
- Turetsky, M.R. 2003. The role of bryophytes in carbon and nitrogen cycling. *The Bryologist* 106: 395-409.
- Veneklaas, E.J. 1990. Nutrient fluxes in bulk precipitation and throughfall in two Montane Tropical Rain Forests, Colombia. *Journal of Ecology* 78: 974-992.

Fl. 105	Proc. 052-GUARDUJ3
Rubrica:	Peralta

Whitmore, T.C., Peralta, R. & Brown, K. 1985. Total species count in a Costa Rican tropical rain forest. *Journal of Tropical Ecology* 1: 375-378.