

FLORÍSTICA DE MUSGO DE UMA ÁREA DE CAATINGA

Evyllen Rita Fernandes de Souza¹; Mayara Kícia Gomes Rufino¹; D Ávilla Ruama Fernandes Lopes Gomes¹; Gilbevan Ramos de Almeida¹; Shirley Rangel Germano²

¹Universidade Estadual da Paraíba, Programa de Pós Graduação em Ecologia Vegetal; evyllenvevel@hotmail.com; mayara.botanica@gmail.com; ruama.davila@gmail.com; gilbevanramos@gmail.com ²Universidade Estadual da Paraíba, shirley_rangel@oi.com.br

RESUMO- O Estado da Paraíba apresenta diversas áreas consideradas prioritárias para conservação da Caatinga, entre elas destaca-se a Área de Proteção Ambiental (APA) das Onças localizada no município São João do Tigre, PB, que apresenta informações insuficientes sobre sua vegetação. Este trabalho visou catalogar floristicamente a comunidade de musgos desta área do Cariri Paraibano, observando-se sempre que possível as adaptações morfológicas ao estresse hídrico baseado na literatura. Incursões à área de estudo ocorreram entre os anos de 2011 e 2013. O material foi analisado e está sendo incorporado ao acervo do Herbário Manoel de Arruda Câmara (UEPB). Das 92 amostras que foram analisadas foram identificadas 16 espécies de musgos, distribuídos em seis famílias, sendo a família Fissidentaceae a de maior riqueza específica (sete espécies) e Pottiaceae a mais frequente. *Tortella humilis* foi a espécie mais frequente (35% das amostras) apresentando diversas características adaptativas para captar e armazenar água e resistir a dessecação (presença de costa, de estereídes, filídios imbricados). As espécies foram encontradas nos substratos solo, rocha, tronco vivo, e tronco morto, sendo a diversidade das espécies maior no substrato tronco e rocha (índice d e Simpson 1-D 0,9 e 0,85 respectivamente), enquanto que a diversidade encontrada em tronco, morto e vivo, foi muito baixa, semelhantes entre si e aproximando-se de zero. A APA das Onças ainda é uma Unidade Conservação que precisa de mais atenção, visto que se mostrou ser uma área singular em relação à flora de musgos, grupo que apresenta importantes adaptações para suportar as condições xerofíticas desse ambiente.

Palavras-chave: Atributos funcionais. Briófitas. Estresse hídrico. Semiárido

INTRODUÇÃO

A Caatinga sofre pela exploração intensiva dos recursos naturais, pastoreio e a falta de fiscalização, o que promove a intensificação da desertificação nessas áreas (LEAL et al., 2003; ARAÚJO; SOUZA, 2011). Apenas 1% do território é protegido por alguma Unidade de Conservação (The Nature Conservance do Brasil & Associação Caatinga, 2004). Dentre estas unidades encontra-se a Área de Proteção Ambiental (APA) das Onças, localizada no município de São João do Tigre, Paraíba, o qual apresenta dados insuficientes relacionados a sua flora.

Especialmente para o grupo das briófitas, trabalhos relacionados à florística em áreas de Caatinga são escassos e pontuais, e para a Paraíba este problema é ainda mais agravado, pois

trabalhos que envolvem briófitas na Caatinga são insuficientes (SILVA; GERMANO, 2013; SILVA; SANTOS; PÔRTO, 2014; GERMANO et al., 2016).

Esse grupo geralmente apresenta poucos centímetros de altura são avasculares (GRADSTEIN et al., 2001; VANDERPOORTEN; GOFFINET, 2009) estando constantemente submetidas à variações ambientais (e.g. temperatura, humidade, intensidade de luz), que podem lhe gerar estresse hídrico (SCHULZE, 2005). Além disso são consideradas poiquilohídricas, não possuindo controle na perda de água (OLIVER et al., 2005; GLIME, 2007; PÉREZ et al., 2011).

Apesar da aparente fragilidade, as briófitas desenvolveram mecanismos de adaptações para desidratação necessárias para que este grupo de plantas conseguisse colonizar a terra (MISHLER; CHURCHILL, 1985) como estratégia para captação e armazenamento de água (formato côncavo do filídio, costa presente no filídio, presença de papila) e para resistir à desidratação (mudanças na orientação do filídio, margem bordeada, estruturas como parafília e pseudoparafília, células mortas e hialinas – WATSON, 1914; LONGTON, 1988; PÔRTO et al., 1994; PROCTOR, 2000; KÜRSCHNER, 2004; VANDERPOORTEN; GOFFINET, 2009).

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo catalogar os musgos da APA das Onças, reconhecendo se a APA das Onças agrupa uma flora de musgos rica e qual substrato agrupa maior riqueza.

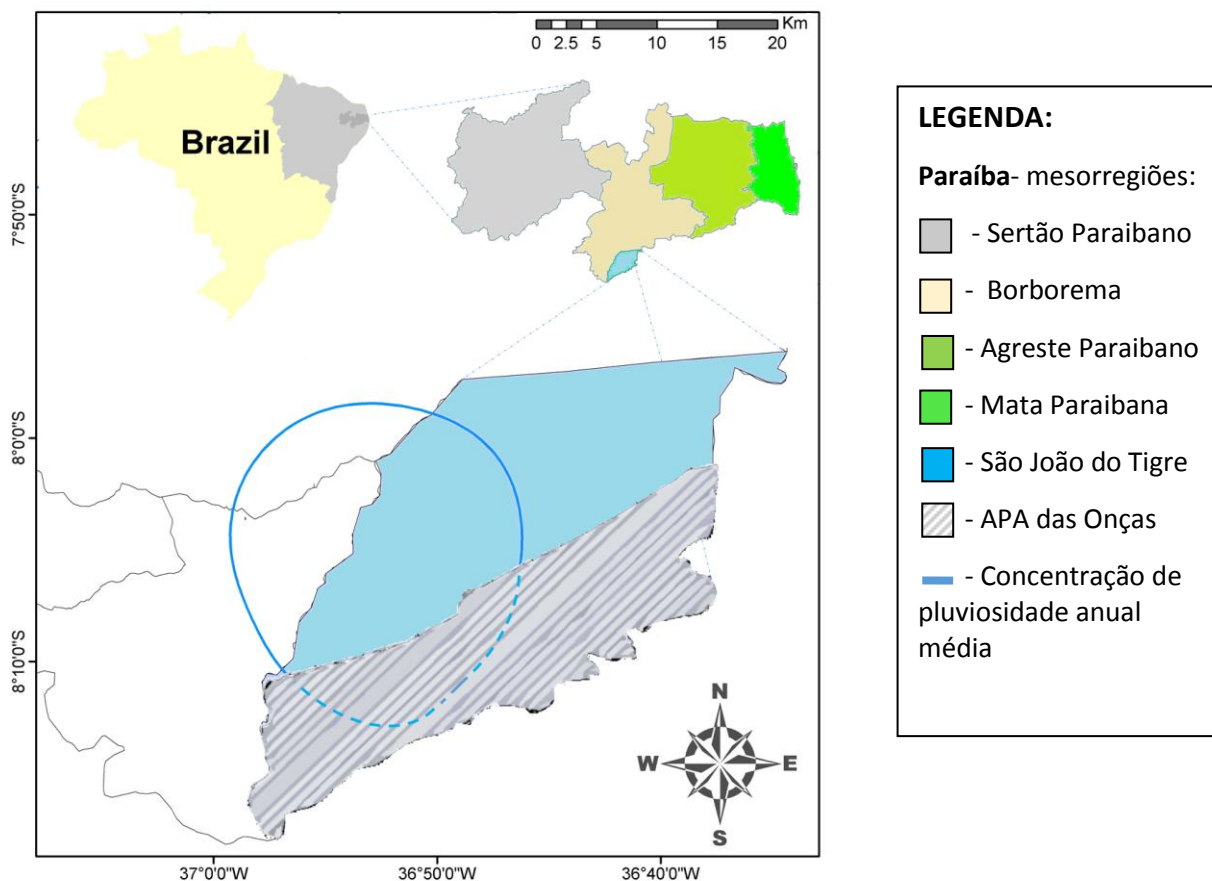
METODOLOGIA

Área de estudo

A Área de Proteção Ambiental (APA) das Onças está localizada no extremo sul da Paraíba, inserida no município de São João do Tigre, e protege exclusivamente uma porção de Caatinga (Figura 1). Com o total de 360 Km² de área, a APA das Onças é a maior Unidade de Conservação do estado. O município ao qual está inserida a APA apresenta uma paisagem típica do semiárido nordestino, com vegetação composta por Caatinga hiperxerófila com trechos de florestas caducifólias. O clima é do tipo Tropical Semiárido, com chuvas de verão, tendo um período chuvoso de novembro a abril e precipitação média anual de 431,8 mm. Seu relevo é predominantemente suave-ondulado, cortado por vales estreitos, com vertentes dissecadas. Parte de sua área ao sul se insere na unidade geoambiental do Planalto da Borborema (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2005).

Coleta, identificação e tratamento das amostras

Nas coletas de hábitat florístico, foram considerados todos os substratos disponíveis (solo, rocha, tronco vivo e tronco morto) (FRAHM, 2003). As amostras apresentaram pelo menos 10 cm². Foram empregadas técnicas de herborização de acordo com Frahm (2003) com literatura típica para herborização de briófitas. Para a identificação dos táxons, foram utilizadas literatura base em briologia (SHARP et al., 1994; COSTA et al., 2010; BORDIN, 2011). Para o sistema de classificação foi usado o proposto em Goffinet e colaboradores (2009) e a atualização da nomenclatura seguiu Bordin (2011) – para *Fissidens* Hedw., bem como o site MOBOT (W3MOST –www.mobot.org/W3T/search/most.Hltm.osfato). O material testemunho está sendo acondicionado no herbário Manuel de Arruda Câmara (ACAM), da Universidade Estadual da Paraíba, Campus I, Campina Grande.



Fig

Figura 1. Mapa de localização da APA das Onças, município de São João do Tigre – PB, Nordeste do Brasil.

Análise dos dados

Para a análise de diversidade das espécies da APA e para cada substrato, escolhemos o Índice de dominância de Simpson 1-D, no qual valores próximos a 1 indicam maior diversidade (RODRIGUES, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Riqueza de espécies





Foram coletadas 92 amostras e identificadas 16 espécies de musgos, distribuídas em seis famílias e oito gêneros (Tabela 1), mostrando que a APA das Onças apresenta uma riqueza brioflorística condizente com a encontrada em outras áreas de Caatinga (ver PÔRTO et al. 1994; BASTOS; BÔAS-BASTOS 1998; SILVA; GERMANO, 2013).














A família melhor representada na APA é a Fissidentaceae, apresentando sete espécies. Essa representação pode ser explicada pelo fato da família Fissidentaceae ser predominante em regiões tropicais e subtropicais, ocupando diversos habitats (COSTA; LUIZE-PONZO, 2010) aumentando assim a probabilidade de registros dessa família. A riqueza foi seguida das famílias Bryaceae, Calymperaceae e Pottiaceae que são comuns nos trópicos (GRADSTEIN et al., 2001), e bem representados na Caatinga (e.g. PÔRTO et al., 1994; PÔRTO; BEZERRA, 1996; BASTOS et al., 1998; SILVA; GERMANO, 2013; SILVA; SANTOS; PÔRTO, 2014). Quanto as espécies *Fissidens serratus*, *Tortella humilis* e *Weissia breutelii*, apenas o trabalho de Germano e colaboradores (2016) faz citação destas para a Paraíba.




No que diz respeito à frequência das espécies, *Tortella humilis* foi a espécie mais frequente. Essa espécie pertence à família Pottiaceae, que pode ser encontradas em ambientes que promovem pressões, como a dessecação, distúrbios ou condições extremas (ZANDER, 1996).

As espécies *Bryum argenteum*, *Octoblepharum albidum*, *Philonotis uncinata*, *Bryum exile* e *Entodontopsis leucostega* tipicamente ocorrem em áreas secas, isso provavelmente ocorre porque essas espécies apresentam características adaptativas para ambientes xerófitos (formato côncavo do filídio, costa presente no filídio, presença de papila, mudanças na orientação do filídio, margem bordada, estruturas como pseudoparafilias, células mortas e hialinas – WATSON, 1914; LONGTON, 1988; PÔRTO et al., 1994; PROCTOR, 2000; KÜRSCHNER, 2004; VANDERPOORTEN; GOFFINET, 2009).

Houve predominância de musgos acrocárpicos sobre os pleurocárpicos, sendo apenas duas espécies pleurocárpicas (*Entodontopsis leucostega* e *Eulacophyllum cultelliforme*). Segundo Vitt (1979) e Kürschner (2004), em ambientes xéricos e expostos ao sol existe uma tendência a apresentar mais acrocarpia. Justamente, áreas mais sombreadas (núcleo da mata e visivelmente com menor perturbação antrópica) foram locais onde se pôde coletar as duas únicas espécies pleurocárpicas na APA.

Tabela 1. Lista de espécies, distribuição mundial e no Brasil, formas de vida, substratos colonizados por espécie e frequência relativa das espécies de musgos. Rup- rupícola; Ter- terrícola; Epf- epífita; epx- epixílica. *Citado pela segunda vez para o Estado da Paraíba.  - Frequência entre 1-9%  -10-19%  - 20-29%  >30%.

Família/Espécie	Forma de vida	Substrato				Frequência relativa
		Rup	Ter	Epf	Epx	
Bartramiaceae						
<i>Philonotis hastata</i> (Duby) Wijk & Margad	Tufo	X	X			
<i>Philonotis uncinata</i> (Schwägr.) Brid	Tufo		X			
Bryaceae						
<i>Bryum argenteum</i> Hedw	Tufo	X	X			
<i>Bryum exile</i> (Dozy & Molk.) J.R. Spence & H.P. Ramsay	Tufo	X	X			
Calymperaceae						
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw	Tufo	X				
Fissidentaceae						
<i>Fissidens angustifolius</i> Sull	Tufo	X				
<i>Fissidens goyazensis</i> Broth	Tufo	X				
<i>Fissidens lagenarius</i> Mitt. var. <i>lagenarius</i>	Flabelado	X				
<i>Fissidens prionodes</i> Mont	Flabelado	X				
<i>Fissidens serratus</i> Müll. Hal.*	Tapete	X				
<i>Fissidens zollingeri</i> Mont.	Tufo	X				
<i>Fissidens scariosus</i> Mitt.	Flabelado	X				
Pottiaceae						
<i>Tortella humilis</i> (Hedw.) Jenn. *	Tufo	X	X			

<i>Weissia breutelii</i> Müll. Hal. *	Tufo	X				
Stereophylaceae						
<i>Entodontopsis leucostega</i> (Brid.) W.R. Buck & Ireland	Trama	X		X	X	
<i>Eulacophyllum cultelliforme</i> (Sull.) W.R. Buck & Ireland	Trama				X	

Diversidade das espécies vs. colonização do substrato

As espécies foram encontradas nos substratos solo, rocha, tronco vivo, e tronco morto. Quanto à diversidade das espécies em relação aos substratos, o índice de Simpson 1-D realizado mostrou que os substratos solo e rocha apresentaram uma diversidade de espécies maior que as demais e semelhante entre si (0,9 e 0,85 respectivamente), enquanto que a diversidade encontrada em tronco, morto e vivo, foi muito baixa, aproximando-se de zero.

A Caatinga é um local que apresenta baixa umidade e pouco sombreamento para se manter espécies epífitas e epífilas. Os substratos rocha e solo são, portanto, mais diversos. De todo modo, o fato do substrato tronco ter sido o substrato que possuiu menor diversidade nessa região, pode ser explicado porque os troncos nessas áreas de Caatinga são geralmente lisos; o córtex rugoso permite uma maior retenção de água e nutrientes (FRAHM, 1990).

CONCLUSÃO

A flora de musgos catalogada na APA das Onças é rica e compatível com outros trabalhos para a Caatinga, no entanto se comparada com florestas úmidas esta riqueza é baixa. A flora é constituída por espécies comuns em ambientes xéricos, e a ocorrência de espécies citadas pela segunda vez para o estado da Paraíba sugere que a área apresenta potencial de conservação dessas espécies que parecem ser restritas no mesmo.

A estrutura e distribuição da comunidade de musgos ocorre de acordo com os substratos mais disponíveis e suas formas de vida permitem a sobrevivência em locais adversos.

Alguns atributos adaptativos foram de grande importância para o estabelecimento das espécies de musgos na APA das Onças (papila, margem revoluta, filídio imbricado, células hialinas e coloração esbranquiçada).

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, C.S. F.; SOUSA, A. N. Study of the process of desertification in the Caatinga: a proposal for Environmental Education. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 975-986, 2011.
- BASTOS, C. J. Ps; ALBERTOS, B.; VILAS BÔAS, S. B. Bryophytes from some Caatinga areas in the state of Bahia (Brazil). **Tropical Bryology**, v. 14, p. 69-75, 1998.
- BORDIN, J. Fissidentacea (Bryophyta) do Brasil. **Tese de doutorado**. Instituto de Botânica da Secretaria do Estado do Meio Ambiente, p. 49-225, 2011.
- COSTA, D. P.; LUIZI-PONZO, A. P. Introdução as Briófitas do Brasil. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. **Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil**. Rio de Janeiro, v. 1, p. 61-68, 2010. Disponível em: <<http://books.scielo.org>> Acesso em: 05 de Set. 2014.
- COSTA, D. P.; PERALTA, D. F., 2015. Bryophytes diversity in Brazil. *Rodriguésia*, v. 66, pp. 1063-1071.
- FRAHM, J.P. The Effect of Light and Temperature on the Growth of the Bryophytes of Tropical Rain Forest. **Nova Hedwigia**, v. 51, p. 151-164, 1990.
- FRAHM, J. Manual of Tropical Bryology. **Tropical Bryology**, v. 23, pp. 200, 2003.
- GERMANO, S. R.; SILVA, J. B.; PERALTA, D. F. Paraíba State, Brasil: a hotspot of Bryophytes. **Phytotaxa**, v. 258 p. 251-258, 2016.
- GLIME, J. M. Bryophyta- bryopsida Chapt. 2-3. In: GLIME, J. M. Bryophyte Ecology. Physiological ecology, v. 1, pp. 3-21, 2007. Disponível em: < www.bryoecol.mtu.edu >. Acesso em: 12 Set. 2017.
- GOFFINET, B.; BUCK, W.R. & SHAW, A.J. Morphology, anatomy, and classification of the Bryophyta. In: SHAW, A. J.; GOFFINET, B. (eds.), **Bryophyte Biology**, ed. 2. Cambridge University Press, p. 55-138, 2009.
- GRADSTEIN S.R., CHURCHILL S.P.; SALAZAR A.N. Guide to the bryophytes of Tropical America. **Memoirs of the New York botanical garden**, v. 86, p. 1-577, 2001.
- KÜRSCHNER, H. Life Strategies and Adaptations in Bryophytes from the Near and Middle East. **Turkish Journal of Botany** , v. 28, p. 73-84, 2004.
- LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. da. Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife: **UFPE**, p. 804, 2003.
- LONGTON, R. E. Adaptations and strategies of polar bryophytes. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 98, p. 253-268, 1998.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Geológico do Brasil (CPRM). Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de São João do Tigre, estado da Paraíba/ Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife, 2005 Disponível em em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/Hidrologia/mapas_publicacoes/Atlas_Digital_RHS/paraiba/relatorios/SAOJ180.pdf> Acesso em: 04 de Maio de 2016.

MISHLER, B. D.; CHURCHILL, S. P. Transition to a land flora: phylogenetic relationships of the green algae and bryophytes. **Cladistics**, v. 1, p. 305-328, 1985.

OLIVER, M. J.; VELTEN, J.; MISHLER, B. D. Desiccation tolerance in bryophytes: A reflection of the primitive strategy for plant survival. **Comparative Biology**, v. 45, p. 788-799, 2005.

PEREZ, B. E.; ATAURI, I. D. D.; BUJALANCE, R. F. Briófitos: una aproximación a las plantas terrestres más sencillas. Bryophytes: an approximation to the simplest land plants. **Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural**, v. 2, p. 19-64, 2011.

PÔRTO, K. C.; SILVEIRA, M. F. G.; SÁ, P. S. A. Briófitas da Caatinga 1. Estação Experimental do IPA, Caruaru, PE. **Acta Botanica Brasilica**, v. 8, p. 77-85, 1994.

PÔRTO, K.C.; BEZERRA, M.F.A. Briófitas de caatinga. 2. Agrestina, Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 10, p. 93- 101, 1998.

PROCTOR, M. C. F. Mosses and Alternative Adaptation to Life on Land. **New Phytologist**, v. 148, p. 1-3, 2000.

RODRIGUES, W.C. DivEs - Diversidade de Espécies- Guia do Usuário. Entomologistas do Brasil. v.3 p. 33, 2015. Disponível em: <<http://dives.ebras.bio.br/DivEsUserGuidev3.pdf>>. Acesso em: 15 de Maio de 2016.

SILVA, J. B.; GERMANO, S. R. Bryophytes on rocky outcrops in the caatinga biome: A conservationist perspective. **Acta Botanica Brasilica**, v. 27, p. 827-835, 2013.

SILVA, J. B.; SANTOS, N. D.; PÔRTO, K.C. Beta – Diversity: Effect of Geographical Distance and Environmental Gradients on the Rocky Outcrop Bryophytes. **Cryptogamie, Bryologie**, v. 35, p. 133-163, 2014 a.

SHARP, A. J.; CRUM, H.; ECKEL, P. The mosses flora of México. *Memories of York Botanical Garden*, v. 2, p 1-1113, 1994.

SCHULZE, E.; BECK, H.; MÜLLER-HOHENSTEIN, K. Environment as stress factor: stress physiology of plants. In: *Plant Ecology*. erlin/Heidelberg: **Springer**, p. 8-22, 2005.

THE NATURE CONSERVANCY DO BRASIL & ASSOCIAÇÃO CAATINGA. As unidades de conservação do bioma Caatinga. In.: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS,

L.V. (Orgs.). Biodiversidade da Caatinga: áreas prioritárias para a conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 295-300, 2004.

TROPICOS. Org. Missouri Botanical Garden, 2017. Disponível em: <www.tropicos.org>. Acesso em: 03 Set. 2017.

VANDERPOORTEN, A.; GOFFINET, B. Evolutionary significance of bryophytes, In: Introduction to Bryophyte Biology. Cambridge, UK: Cambridge University Press, p. 1-15, 2009.

VITT, D. H. The moss flora of the Auckland Islands, New Zealand, with a consideration of habitats, origins, and adaptations. **Canadian Journal of Botany**, v. 57, p. 2226-2263, 1979.

WATSON, B. W. Xerophytic adaptations the bryophytes in relation to habitat. **New phytologist**, v. 13, p. 181-190, 1914.

ZANDER, R. H. Conservation of evolutionary diversity in Pottiaceae. **Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México**, v.67, p 89-97, 1986.