

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA**

Briófitas da Ilha da Trindade: um estudo taxonômico e biogeográfico

Allan Laid Alkimim Faria

Orientador: Paulo Eduardo Aguiar Saraiva Câmara

Brasília

Março, 2012



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA**

Briófitas da Ilha da Trindade: um estudo taxonômico e biogeográfico

Allan Laid Alkimim Faria

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Botânica.

Orientador: Paulo Eduardo Aguiar Saraiva Câmara

Brasília

Março, 2012

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade de Brasília. Acervo 998368.

F224b Faria, Allan Laid Alkimim.
As briófitas da Ilha da Trindade, Atlântico Sul, Brasil
/ Allan Laid Alkimim Faria. -- 2012.
59 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) - Universidade de Brasília,
Instituto de Biologia, Departamento de Botânica,
Programa de Pós-Graduação em Botânica, 2012.

Inclui bibliografia.

Orientação: Paulo Eduardo Aguiar Saraiva Câmara.

1. Musgo - Conservação. 2. Antóceros (Briófitas).
3. Hepática. 4. Briófitas. I. Câmara, Paulo Eduardo
Aguiar Saraiva. II. Título.

CDU 582.34

Briófitas da Ilha da Trindade: um estudo taxonômico e biogeográfico

Allan Laid Alkimim Faria

Dissertação de mestrado aprovada pela banca examinadora em 15 de março de 2012.

Dr. Paulo Eduardo Aguiar Saraiva Câmara

(Orientador)

Universidade de Brasília

Dra. Juçara Bordin

(Examinadora)

Instituto de Botânica de São Paulo

Dra. Micheline Carvalho-Silva

(Examinadora)

Universidade de Brasília

Dr. Marcus Vinicius Ribeiro Ferreira

(Suplente)

Universidade de Brasília

Brasília – DF

Março, 2012

Agradecimentos

À minha família, todos os amigos que não estão envolvidos com estudos científicos, mas que entendem o mínimo suficiente da importância desse trabalho.

Ao professor orientador e amigo Paulo Eduardo (Padú), a amiga Micheline que acompanhou todo o desenvolvimento da pesquisa.

A todos os amigos do laboratório (Abel, Gabriela, Ronaldo, Valfrido) e em especial Eliana que dividiu partes boas e ruins do ambiente científico acadêmico, entendendo todos os problemas e os conflitos possíveis de definições de espécies.

Ao CNPq pelo fornecimento de fundos, a Marinha do Brasil por todo o apoio logístico. A SECIRM, especialmente aos Capitães Camilo e Otoch, 1º Distrito Naval, todos os marinheiros e oficiais dos navios da Marinha do Brasil: “Sirius NHI”, “NDCC Almirante Saboia”, RbAM Almirante Gilhobel” e NDD Rio de Janeiro” também os militares que trabalham e mantêm a guarnição de Trindade. Agradecemos também o Dr. Denilson Peralta, Dra. Juçara Bordin, Dr. Ruy Valka Alves pelo apoio e ajuda generosa. Obrigado especialmente aos pesquisadores do CPP (Cauê, Juliana, Thaís, André Bembém e Elder) que permaneceram na ilha comigo durante dois meses ajudando nas coletas em grandes e difíceis trilhas. Agradecemos também a CAPES pelas bolsas fornecidas, assim como o Dr. Charles Zartman (INPA) pela revisão do texto.

“As plantas diferem dos animais apenas pela incapacidade de andarem”

Carl Linnaeus

As briófitas da Ilha da Trindade, Atlântico Sul, Brasil

Allan Laid Alkimim Faria^{1 3}, Micheline Carvalho-Silva¹, Denise Pinheiro da Costa²
and Paulo Eduardo Aguiar Saraiva Câmara¹

1. Departamento de Botânica Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy

Ribeiro, Asa Norte, DF. Brasil

2. Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

3. Autor para correspondência: allanlaid@gmail.com

RESUMO

(As briófitas da Ilha da Trindade, Atlântico Sul, Brasil) Trindade é uma ilha oceânica brasileira localizada a 1.200 km a oeste da costa do Brasil entre as coordenadas 20° 31' 30" S e 29° 19' 30" W. A ilha emergiu da zona abissal cerca de 3 milhões de anos, com altitude máxima de 620 m e uma área de 9,28 km². Sua flora fanerógama é relativamente conhecida, no entanto praticamente não existem dados sobre a flora de briófitas. Foram realizadas quatro expedições entre os anos de 2010 e 2011 e cerca de 431 espécimes coletados. Foram encontradas 32 espécies de briófitas, das quais 20 são hepáticas distribuídas em seis famílias, com 11 espécies de Lejeuneaceae e quatro de Frullaniaceae. Entre os musgos foram encontradas 11 espécies distribuídas em oito famílias sendo as mais diversificadas com duas espécies cada: Fissidentaceae, Leucobryaceae e Pottiaceae. Entre os antóceros apenas uma espécie foi encontrada. Foram fornecidos chaves de identificação, discussão de cada espécie e fotografias bem como comparações de dados de presença e ausência com outras ilhas mostrando que a flora briofítica de Trindade é a mais diversa entre as ilhas oceânicas do Brasil.

Palavras chave – Antóceros, conservação, flora, hepáticas, musgos

Introdução

Trindade é uma ilha oceânica localizada no oceano Atlântico Sul entre as coordenadas 20° 31' 30" S e 29° 19' 30" O a 1.200 Km a leste da costa do Brasil (Fig.1), com 9.28 Km² e emergiu há 3 milhões de anos a partir da zona abissal por vulcanismo. De acordo com Alves (1998), Pinheiro *et al.* (2009), Serafini *et al.* (2010) e Silva & Alves (2011) a última erupção foi em torno de 50.000 anos. A profundidade em torno da ilha chega a 5.800 m e o pontos mais altos são: Pico do Desejado (620 m) e Pico de São Bonifácio (570 m) de altitude. Por apresentar altitudes elevadas nos picos na ilha, contribuiu pela formação de três riachos de água doce com presença de cascata, sendo a única ilha oceânica das quatro brasileiras a possuir água doce.

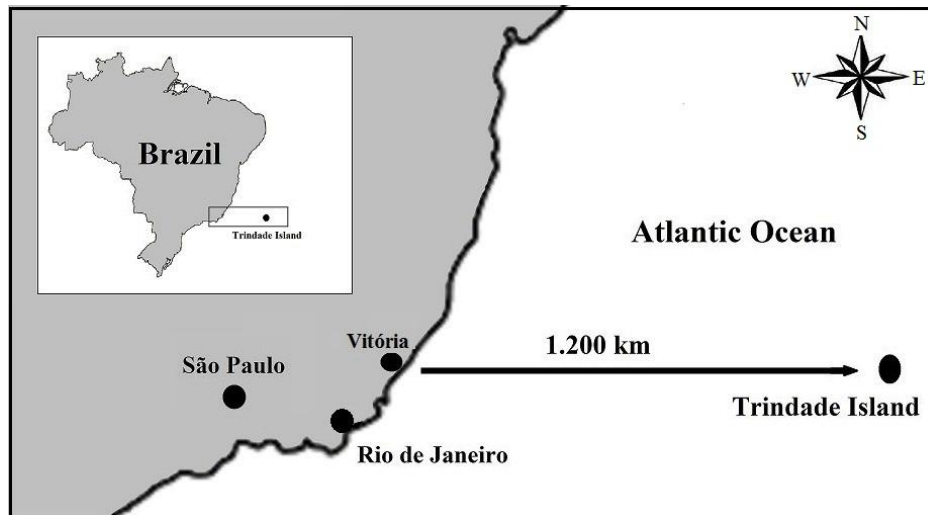


Fig.1 Distância do continente a Ilha da Trindade

O clima da ilha é tropical oceânico a semi-árido e precipitação média anual com 923 mm e temperatura média de 25,2°C (Alves 1998).

A ilha foi descoberta pelo navegador João Nova em 1502, mais tarde em 1730, açorianos habitaram a ilha e permaneceram até 1730 onde após sua retirada foi deixado animais como cabras, porcos e cães que eventualmente, tornaram-se selvagens. As cabras não tinham predadores naturais e suas populações aumentaram sendo os principais responsáveis pela grande parte da destruição da vegetação original.

Depois da ocupação dos açorianos, entre 1822 e 1889, Trindade foi usada principalmente por comerciantes de escravos e piratas, em 1885 a coroa britânica tomou posse da área, porém através da diplomacia em 1886 o Brasil tomou posse. Em 1924 foi usada como prisão política brasileira, e 1926, foi novamente abandonada. Durante a I e II Guerra Mundial foi ocupada por ser uma área de grande estratégia sendo abandonada com o término da guerra. A ocupação permanente ocorreu somente em 1957, quando os brasileiros construíram uma guarnição da Marinha que atua até hoje. Durante a década de 1990 a Marinha iniciou um programa para eliminar as cabras e os outros animais introduzidos na ilha, sendo totalmente eliminados em 1998 (Silva & Alves 2011).

Após o extermínio das cabras, a vegetação vem se recuperando à sua formação original juntamente com estudos que vem acompanhando sua regeneração (Martins & Alves 2007).

Recentemente (2010) a Marinha construiu uma base científica em Trindade sendo importante apoio nas atividades de pesquisa na ilha. No entanto o acesso à ilha continua difícil tendo necessidade de licenças a partir da Marinha do Brasil. Não há pistas de pousos ou portos marítimos, e a única maneira é usando navios de guerra que as visitam a ilha a cada dois meses com finalidade de implantar suprimentos e tornar guarnição. A viagem leva em torno de 3 a 5 dias, saindo do porto no estado do Rio de Janeiro até a ilha. O navio atraca distante da ilha sendo necessários barcos pequenos e helicópteros para chegar à mesma.

A vegetação da ilha da Trindade antes de 1957 é pouco conhecida, como dito, a vegetação foi severamente danificada pelas cabras. As primeiras coleções botânicas foram feitas por Edmmund Halley em 1700 (nunca estudada), mais tarde J.D. Hooker coletou em 1839. Acredita-se que mais de 80% da ilha era formada por uma vegetação arbórea composta por uma floresta de *Colubrina glandulosa* Perk antes da introdução das cabras (Alves 1998).

A maior parte da ilha é composta por 60% de extensa vegetação gramínea formada de campos abertos com predominância de Cyperaceae e Poaceae, e apenas 5% é coberto por vegetação arbórea (Fig.2), em especial a Floresta de Samambaias Gigantes, localizada-se acima de 400 m, composta principalmente pela espécie endêmica de samambaia *Cyathea copelandii* Kuhn & Luerss e com alguns representantes de *C. glandulosa* (Alves 1998; Silva & Alves 2011).

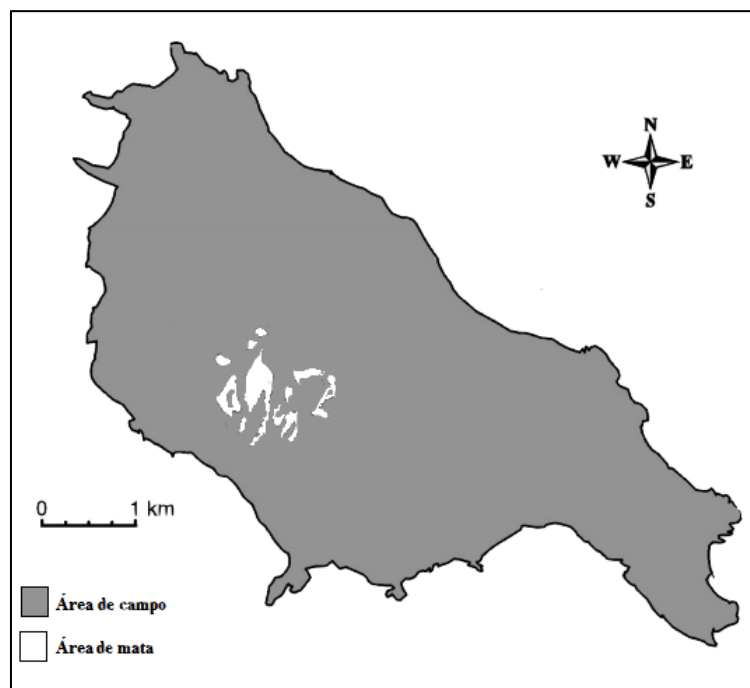


Fig.2 Mapa das vegetações que compõem a Ilha da Trindade

Segundo Alves (2006), existem atualmente 130 espécies de plantas vasculares, que inclui cinco espécies de fanerógamas endêmicas (*Cyperus atlanticus* Hemsl.; *Bulbostylis nesiotis* (Hemsl.) C.B. Clarke; *Achyrocline disjuncta* Hemsl.; *Plantago trinitatis* Rahn. e *Peperomia beckeri* E.F.Guim. & R.J.V.Alves) como também quatro samambaias endêmicas (*Pleopeltis trinidadensis* (Brade) Salino; *Cyathea copelandii* Kuhn & Luerssen; *Doryopteris campos-portoi* Brade; *Dryopteris novaena* Brade), e 12 espécies de algas continentais (Alves 1998). A ilha também é lugar de vários outros animais endêmicos como invertebrados, peixes, aves e moluscos, além de ser um dos locais de maiores concentrações de reprodução de tartarugas marinhas (*Chelonia mydas*) no Atlântico Sul (Alves 1998; Almeida *et al.* 2011; Dias *et al.* 2010; Leal & Bouchet 1991; Pinheiro *et al.* 2009; Rangel *et al.* 2004).

Apesar de ainda ser pouco conhecida sobre sua flora vascular, apenas seis espécies de briófitas são conhecidas na ilha, que eventualmente foram coletadas por botânicos fanerogâmicos (Alves 1998).

O presente trabalho foi apresentar uma lista mais detalhada da brioflora da Ilha da Trindade, incluindo chaves de identificações, bem como comentários das espécies e uma breve comparação com outras ilhas do Atlântico Sul para compreender melhor os

padrões de distribuições. Uma investigação mais profunda entre a vegetação de Trindade com outras ilhas do Atlântico Sul serão apresentados em outro artigo. Também os dados aqui apresentados contribuem para a compreensão das sucessões que a vegetação passou desde o extermínio das cabras, como subsídios para iniciativas de conservação na Ilha da Trindade.

Material e métodos

Foram feitas visitas a herbários do museu nacional (R) e Instituto de Botânica de São Paulo (SP), onde se encontram os primeiros materiais coletados como também quatro expedições na Ilha da Trindade entre 2010 e 2011. Foram coletadas um total de 431 amostras de plantas durante as viagens de campo, todo o material foi depositado no herbário da Universidade de Brasília (UB). O material foi montado com lâminas e soluções de Hoyer (Anderson 1954) e identificado com literatura especializada, quando necessário enviado o material a especialistas para identificação. A distribuição geográfica foi baseada em Costa *et al.* (2011) e Gradstein & Costa (2003). O espécime examinado, apenas um voucher por área foi citado. O sistema de classificação foi baseado em Goffinet *et al.* (2009) para musgos, Crandal-Stoler *et al.* (2009) para hepáticas e Renzaglia *et al.* (2009) para antóceros.

Resultados e discussão

Foram identificadas 32 espécies de briófitas, dos quais apenas um representante na divisão Antocerotophyta (antóceros), 20 espécies de Marchantiophyta (hepáticas) e 11 espécies de Bryophyta (musgos). Entre as hepáticas, as famílias mais representativas foram Lejeuneaceae com 11 espécies e Frullaniaceae com quatro espécies. A família mais diversificada entre os musgos foram Fissidentaceae, Leocobryaceae e Pottiaceae com duas espécies, seguido por outras famílias com uma espécie cada.

Chave para hepáticas

- 1. Plantas talosas.....*Riccia membranacea*
- 1. Plantas folhosas
 - 2. Anfigástrros presentes
 - 3. Filídios com margens de 2 dentes ciliados.....*Chiloscyphus martianus*
 - 3. Filídios com margens sem dentes ciliados
 - 4. Lóbulos presentes
 - 5. Filídios com ápice mucronado.....*Frullania beyrichiana*
 - 5. Filídios com ápice arredondado
 - 6. Lóbulos laminados.....*Frullania gibbosa*
 - 6. Lóbulos não laminados
 - 7. Lóbulos oblíquos.....*Frullania caulisequa*
 - 7. Lóbulos eretos.....*Frullania kunzei*
 - 4. Lóbulos ausentes
 - 8. Anfigastros inteiros
 - 9. Filídios com margens dentadas próximo do ápice
 - 10. Merófito ventral com 4 ou mais células largas.....*Marchesinia brachiata*
 - 10. Merófito ventral com 2 células largas.....*Acanthocoleus aberrans*
 - 9. Filídios com margens inteiras
 - 11. Lobos fortemente inflados e margens enroladas.....*Anoplolejeunea conferta*
 - 12. Lobos não inflados e margem não enroladas
 - 11. Lobos não inflados e margem não enroladas
 - 12. Células com trigônios cordados
 - 13. Lobos com 3-11 dentes.....*Frullanoides corticalis*
 - 13. Lobos com 0-2 dentes.....*Schiffneriolejeunea polycarpa*
 - 12. Células com trigônios trirradiados
 - 14. Lobos de $1/3$ - $1/2$ de comprimento do filídio.....*Leucolejeunea uncioba*
 - 14. Lobos de $1/10$ - $1/4$ do comprimento do filídio.....*Symbiezidium barbiflorum*

16. Plantas até 0,5 mm de largura; filídios sub-eretos convergentes com o caulídio..... *Microlejeunea bullata*
16. Plantas maiores que 0,5 mm de largura; filídios expandidos divergentes com o caulídio
17. Lobos sub-ereto; lóbulos com 1/10 – 1/2 ao comprimento do filídio
18. Anfigastros obovados..... *Cheilolejeunea rigidula*
18. Anfigastros ovados..... *Cheilolejeunea trifaria*
17. Lobos espalhados; lóbulos menores do que 1/3 do comprimento do filídio
19. Plantas até 0,8 mm de largura; Anfigastros distantes, base cuneada a arredondada..... *Lejeunea caespitosa*
19. Plantas acima de 0,8 mm de largura; Anfigastros contíguos, base reta a levemente auriculada..... *Lejeunea flava*
2. Anfigastros ausentes
20. Filídios súcubos, margens crispada-ondulada..... *Plagiochila corrugata*
20. Filídios ícubos, margens inteiras..... *Jungermannia amoena*

Chave para Musgos

1. Plantas pleurocárpicas..... *Isopterygium tenerifolium*
1. Plantas acrocárpicas
2. Filídios espiralados sem lâmina vaginante
3. Filídios com células alares ou células hialinas
4. Costa do ocupando cerca de 1/2 da base do filídio
5. Filídios com ápice hialino..... *Campylopus pilifer*
5. Filídios sem ápice hialino
6. Filídios estreitos lanceolados e minuciosamente serrilhado; costa larga ocupando 1/2 da base do filídio; células alares retangulares..... *Campylopus fragilis ssp. fragiliformis*
6. Filídios largos ovado-lanceolados e não serrilhado; costa estreita ocupando 1/5 da largura da base do filídio; células alares quadradas..... *Leptotrichella lindigiana*
4. Costa ocupando menos que 1/2 da base do filídio
7. Células hialinas maiores que as células verdes..... *Calymperes tenerum*

- 7. Células hialinas iguais às células verdes
 - 8. Filídios com margens; células pluripapilosas.....***Barbula indica***
 - 8. Filídios sem margens; células lisas.....***Hyophiladelphus agrarius***
- 3. Filídios sem células alares ou com células hialinas da metade para o ápice
 - 9. Filídios cinzas ou pratas, margens lisas e sem bordas...***Bryum argenteum***
 - 9. Filídios verdes, margem serrada sem borda.....***Philonotis uncinata***
- 2. Filídios disticos com lamina vaginante
 - 10. Filídios com margens não bordeadas e células papilosas.....***Fissidens hornschurchii***
 - 10. Filídios com margens bordeadas e células lisas.....***Fissidens zollingeri***

Marchantiophyta (hepáticas)

- FRULLANIACEAE

Frullania beyrichiana (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb., Syn. Hepat. 460. 1845.

Distribuição neotropical. Segundo a literatura, essa espécie habita casca de árvores e rochas. Muito comum no continente em casca de árvores de florestas e rochas, de fácil identificação por apresentarem lobos inteiros, planos e de ápice mucronado. Foi encontrado por (Alves 1998) e não sendo re-coletado, provavelmente pode ter sido extinta na Ilha da Trindade. Ocorre nos estados de RJ, SP e RS.

Material examinado: **Brasil: Ilha da Trindade:** *sine loco*, *Alves 4701* (R).

Frullania caulisequa (Nees) Nees, Syn. Hepat. 448. 1845.

Especie com distribuição neotropical, habita na maioria das vezes em áreas arbóreas, com sombra ou sol, substratos de solo, epífita, ocasionalmente em rochas, comum a mais de 200 m, em galhos e ramos na copa externa, às vezes mais para baixo nos troncos das árvores. No continente habita casca de árvores vivas e mortas e ocasionalmente em rochas até 1.000 m de altitude. Difere-se da espécie *F. kunzei* por apresentar lóbulos mais distantes do caulídio. Ocorre nos estados de RR, AC, PA, PE, SE, BA, MG, ES, RJ, SP, SC e RS.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** Floresta de Samambaias Gigantes, 6/VI/10, *Faria 80* (UB); trilha do Pico do Desejado, 05/XII/10, *Faria 214* (UB); Pico do Desejado, 10/III/11, *Faria 588* (UB).

Frullania gibbosa Nees, Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 2, 14: 333. 1840.

Espécie com distribuição neotropical. Habita em áreas arbóreas usando como substratos casca de árvores vivas a 400 m de altitude. No continente usa os mesmos substratos e ocasionalmente em rochas de áreas muito secas até 1.200 m de altitude.

Difere de outras *Frullania* spp. por apresentar lóbulos inflados e globulosos. No Brasil é reportado para os estados de RR, AC, BA, MT, MS, MG, ES, RJ e SP.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** Floresta de Samambaias Gigantes, 27/II/11, *Faria 361* (UB).

Frullania kunzei Lehm. & Lindenb., Syn. Hepat. 449. 1845.

Espécie com distribuição neotropical. Habita áreas arbóreas e de campo usando como substratos casca de árvores vivas e ocasionalmente em rochas a 250 m de altitude. Muito comum no continente usando os mesmos substratos. Ocorrem em plantações, parques e árvores isoladas em até 2.400 m de altitude. Apresentam lóbulos divergentes com o caulídio que a difere da *F. caulisequa*. No Brasil é reportado para os estados de RR, AC, PA, BA, MT, MS, MG, ES, RJ e SP.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** Pico do Desejado, 27/II/11, *Faria 348* (UB); trilha do Pico do Desejado, 26/III/11, *Faria 584* (UB).

- **GEOCALYCACEAE**

Chiloscyphus martianus (Nees) J.J. Engel & R.M. Schust., Nova Hedwigia 39: 419. 1984.[1985].

Espécie com distribuição neotropical e no continente africano. Habita áreas de florestas, encontrada na maioria das vezes associada a *Isopterygium tenerifolium* usando como substratos, pteridófitas em decomposição no solo, em lugares com pouca luz a mais de 400 m de altitude. No continente usa os substratos de madeira e solo até 1.850 m de altitude. No Brasil é reportado para os estados de AM, AP, PA, PE, SE, BA, MG, ES, RJ, PR, SC e RS.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** Floresta de Samambaias Gigantes, 27/II/11, *Faria 364* (UB).

- **JUNGERMANNIACEAE**

Jungermannia amoena Lindenb. & Göttsche, Syn. Hepat. 674. 1847.

Espécie com distribuição neotropical. Habita as bordas da floresta de samambaias gigantes usando como substrato o solo sob vegetação rasteira a 400 m de altitude. No continente é muito comum encontrá-la sobre rocha e solo sombreado ao longo dos rios até 2.500 m de altitude. No Brasil é reportado para os estados do PA, PI, MG, ES, RJ, SP e SC.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** Pico do Desejado, 05/XII/10, *Faria 209* (UB).

- **LEJEUNEACEAE**

Acanthocoleus aberrans (Lindenb. & Göttsche) Kruijt, Bryophyt. Biblioth. 36: 62. 1988.

Espécie com distribuição neotropical e continente africano. Habita principalmente as florestas de samambaias gigantes a 500 m de altitude e ocasionalmente em campos a 180 m de altitude, usando como substratos troco de árvores, sendo a espécie que mais formou populações epífitas em substratos de altitude elevada, e com maior luminosidade, assim como no continente usa os mesmos substratos. Quando habita fora da floresta de samambaias, ocorre em sombra de rochas, com aparência de cor escura e com filídios retorcidos. No Brasil é reportado para os estados do DF, MG, RJ, SP, PR, SC e RS.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** Pico da Bandeira, 23/II/11, *Faria 301* (UB); Pico Pão de Açúcar, 23/II/11, *Faria 304* (UB); *Sine Loco*, 22/X/11 *Dittrich 1745* (UB).

Cheilolejeunea rigidula (Mont.) R.M. Schust., Castanea 36: 102. 1971.

Espécie com distribuição neotropical e continente africano. Habita a floresta de samambaias gigantes e a partir de 300 m de altitude, com ambientes de maior umidade e

sombra, usando como substratos troncos de árvores vivas. No continente é comum em ambientes de mangues, restingas e sobre rochas, casca de árvores e dossel em planície florestal até 1.000 m de altitude. Difere da espécie *Cheilolejeunea trifaria* por apresentar anfigastos com ápice agudo. No Brasil é reportado para os estados de AC, AM, PE, BA, ES, RJ e SP.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** Floresta de Samambaias Gigantes, 27/II/11, *Faria 384* (UB); Fazendinha, *Faria 604* (UB); *Sine Loco*, 22/X/11, *Dittrich 1748* (UB).

Cheilolejeunea trifaria (Reinw. Blume & Nees.) Mizut., J. Hattori Bot. Lab. 27: 132 1964.

Espécie com distribuição pantropical. Habita a floresta samambaias gigantes e a partir de 250 m de altitude, ocorrendo nos troncos de árvores vivas. No continente é comum nos substratos de rochas, casca de árvores, em locais sombreados ou abertos ao longo de estradas até 1.000 m de altitude. Difere da espécie *C. rigidula* por apresentar anfigastos bem maiores (2x a largura do caulídio). No Brasil é reportado para os estados de RO, AC, AM, PA, PE, BA, MG, RJ e SP.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** Floresta de Samambaias Gigantes, 27/II/11, *Faria 385* (UB); *Sine loco*, *Alves 4459* (R); *Sine loco*, *Alves 4474* (R).

Frullanoides corticalis (Lehm. & Lindenb.) Slageren, Meded. Bot. Mus. Herb. Rijks Univ. Utrecht 544: 84. 1985.

Espécie com distribuição pantropical. Habita áreas de floresta a 400 m de altitude, usando como substrato casca de árvores vivas. No continente é comum usar como substratos casca de árvores, rochas, matas secas, mangues, plantações e árvores isoladas em vilas cerca de 500 m de altitude. No Brasil é reportado para os estados de RO, BA, MT, MG e RJ.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** Pico do Desejado, 27/II/11, *Faria 358* (UB).

Lejeunea caespitosa Lindenb., Syn. Hepat. 382. 1845.

Espécie com distribuição neotropical e continente africano. Habita áreas de transição entre campo e mata como também na floresta de samambaias gigantes e a partir de 250 m de altitude, usando como substratos solo coberto com matéria orgânica de restos de pteridófitas. No continente habita em casca de árvores e ocasionalmente em folhas e rochas de 0 a 800 m de altitude. No Brasil é reportado para os estados de AC, PA, RJ e SP.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** trilha do Pico do Desejado, 06/VI/10, *Faria 93* (UB).

Lejeunea flava (Sw.) Ness, Naturgesch. Eur. Leberm. 3: 277. 1838.

Espécie com distribuição pantropical. Habita lugares bastante úmidos e sombreados, como na floresta de samambaias gigantes, a 280 m de altitude, na maioria das vezes usando solo como substrato, colonizando em restos de matéria orgânica das pteridófitas. No continente é muito comum em casca de árvores e rochas em florestas tropicais, restinga, mangue e parques até 2.400 m de altitude. No Brasil é reportado para os estados de RO, AC, AM, PA, PE, GO, BA, MG, ES, RJ, SP e RS.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** Platô do Pico do Desejado, 06/VI/10, *Faria 81* (UB); Floresta de Samambaias Gigantes, 27/II/11, *Faria 368* (UB).

Leucolejeunea uncioloba (Lindenb.) A. Evans, Torreyia 7: 228. 1907.

Espécie com distribuição neotropical e continente africano. Habita em casca de árvores vivas a 300 m de altitude e pouco distribuída na floresta. No continente é muito comum ser encontrada em casca de árvores mortas ou em rochas de florestas tropicais com bastante umidade e sombra, assim como também em restingas e mangues até 1.300 m de altitude. No Brasil é reportado para os estados de PE, BA, ES, RJ e SP.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** Floresta de Samambaias Gigantes, 06/VI/10, *Faria 80* (UB); Fazendinha, 27/II/11, *Faria 360* (UB).

Marchesinia brachiata (Sw.) Schiffner, in Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 1, 3: 128. 1893.

Espécie com distribuição neotropical e continente africano. Segundo Gradstein & Costa (2003), habita casca de árvores, rochas em florestas tropicais e plantações. Comum no continente, apresentando filídios com lobos alongados e apiculados, e anfigastos arredondados. Foi encontrado por (Alves 1998) não sendo re-coletada. No Brasil é reportado para os estados de RO, PE, BA, MT, MG, ES, RJ, SP, PR e SC.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** *Sine loco*, *Alves 4701* (R).

Microlejeunea bullata (Taylor) Steph., Sp. Hepat. 5: 824. 1915.

Espécie com distribuição neotropical. Habita a partir de 400 m de altitude e floresta de samambaias gigantes, associada à espécie *F. caulisequa*, usando como substrato casca de árvores vivas. No continente é muito comum em casca de árvores em florestas tropicais e restinga até 2.400 m de altitude. Espécies de fácil identificação por ser bastante pequena e com lobos distante um do outro. No Brasil é reportado para os estados de AC, RO, SE, ES, RJ e SP.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** trilha do Pico do Desejado, 06/VI/10, *Faria 80* (UB); Pico do Desejado, 05/VII/10, *Faria 215* (UB).

Schiffneriolejeunea polycarpa (Nees) Gradst., J. Hattori Bot. Lab. 38: 335. 1974.

Espécie com distribuição neotropical, continente africano e Índia. Habita sombras de rochas em lugares bem secos, ocasionalmente em tronco de árvores a 300 m de altitude. Planta conhecida por apresentar cores de verdes a pretos, prostada ao substrato. No continente habita lugares xeromórficos, em casca de madeira podre, bosques bastante secos, árvores em beira de estrada e ocasionalmente em florestas

tropicais até 1.000 m de altitude. No Brasil é reportado para os estados de AM, PA, PE, BA, GO, MG, ES, RJ, SP, SC e RS.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** Pico do Desejado, 05/12/10, *Faria 215* (UB); Floresta de Samambaias Gigantes, 27/II/11, *Faria 367* (UB).

Symbiezidium barbiflorum (Lindenb. & Göttsche) A. Evans, Bull. Torrey Bot. Club 34: 540. 1908.

Espécie com distribuição neotropical. Habita apenas em área de Campo nas fendas de rochas com sombra a 230 m de altitude. Planta de cor verde bastante escura ou preto de pouca ocorrência na Ilha da Trindade. No continente habita troncos de árvores em decomposição e folhas vivas em florestas tropicais, assim como em ambiente de restinga até 1.500 m de altitude. No Brasil é reportado para os estados de AM, PA, PE, BA, ES, RJ, SP e SC.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** Pico Pão de Açúcar, 05/XII/10, *Faria 218* (UB).

- **PLAGIOCHILACEAE**

Plagiochila corrugata (Nees) Nees & Mont., Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 2, 5: 52. 1836.

Espécie com distribuição neotropical. Habita somente no interior da floresta de samambaias gigantes, usando como substratos árvores vivas e vegetação decomposta no solo associada a espécies da família Lejeuneaceae a 400 m de altitude. No continente é comum em casca de árvores, florestas decíduas e semi-decíduas e ambiente de restinga até 2.300 m de altitude. No Brasil é reportado para os estados de PE, BA, MG, ES, RJ, SP, PR, SC e RS.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** Floresta de Samambaias Gigantes, 07/XII/10, *Faria 211* (UB).

- **RICCIACEAE**

Riccia membranacea Göttsche, Lindenb. & Nees., Syn. Hepat.: 608. 1846.

Espécie de distribuição neotropical e continente africano. Habita somente nos córregos, no leito e nas margens sobre solo e rochas, onde há bastante umidade, de baixo de populações de plantas da família Ciperaceae a 200 m de altitude. Única espécie da divisão Marchantiophyta com gametófito taloso encontrada na ilha, na maioria das vezes associado à espécies *Anthoceros punctatus*: único representante da divisão *Anthocerophyta* para a ilha da Trindade. No continente habita solos descobertos ao longo de rios, lagoas e locais abertos até 1.000 m de altitude. No Brasil é reportado para os estados de AC, AM, PA, PE, MG, ES, SP e RS.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** margem do córrego na trilha do Pico do Desejado, 06/VI/10, *Faria 74* (UB); margem do córrego na trilha do Pico do Desejado, 16/II/11, *Faria 239* (UB)

Divisão Bryophyta (musgos)

- **BARTRAMIACEAE**

Philonotis uncinata (Schwaegr.) Brid., Bryol. Univ. 2: 22. 1827.

Espécie de distribuição cosmopolita. Habita leitos e margens dos córregos em solos úmidos ou rochas com ampla distribuição na ilha em área de Campo a 100 m de altitude, não ocorrendo nas áreas de Mata. No continente essa espécie usa os mesmos tipos de substratos até 1.600 m de altitude. No Brasil é reportado para os estados de AC, AM, BA, DF, ES, GO, MG, MT, MS, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RS, SC e SP.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** Pico da Bandeira, 06/VI/10, *Faria 64* (UB); Morro Vermelho, 27/II/11, *Faria 338* (UB); Farilhões, 06/III/11, *Faria 462* (UB); trilha da praia do “M”, 06/III/11, *Faria 446* (UB).

- **BRYACEAE**

Bryum argenteum Hedw., Sp. Musc. 181. 1801.

Espécie de distribuição cosmopolita. Habita áreas de Campo, crese sobre o solo, fenda de rochas, em locais abertos a 150 m de altitude. Espécie com fácil identificação por apresentar características marcantes como células inferiores dos filídios verdes e da metade para o ápice são hialinas. Essa espécie tem ampla distribuição no continente, ocorrendo em lugares perturbados. No Brasil é reportado para os estados de AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PB, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** Pico da Bandeira, 05/XII/10, *Faria 209* (UB); Ponta Verde, 27/II/11, *Faria 326* (UB); Pico da Bandeira, 26/III/11, *Faria 596* (UB).

- **CALYMPERACEAE**

Calymperes tenerum Müll. Hal., Linnaea 37: 174. 1872.

Espécie de distribuição pantropical. Ocorre em solo e rochas vulcânicas, pouco distribuídas na ilha, encontrada apenas associada à espécie *Fissidens hornoschuchii* a 100 m de altitude em área de Campo. No continente habita em casca de árvores mortas e em regiões costeiras, perto do nível do mar até 200 m de altitude. No Brasil é reportado para os estados de RJ e SP.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** Pico da Bandeira, 23/II/11, *Faria 297* (UB).

- **DICRANACEAE**

Leptotrichella lindigiana (Hampe) Ochryra, Fragm.Flor.Geobot. 42:563.1997.

Espécie de distribuição neotropical. Planta encontrada no alto do Pico do Desejado a 400 m de altitude, habita o solo debaixo de vegetações rasteiras e na borda da floresta de samambaias. No continente ocorre nos substratos de solo e especialmente

em trilhas até 2.000 m de altitude. No Brasil foram registradas apenas nos estados da BA e CE.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** platô Pico do Desejado, 06/VI/10, *Faria 71* (UB).

- **FISSIDENTACEAE**

Fissidens hornschurchii Mont., Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 2, 40: 342. 1840.

Espécie de distribuição neotropical. Com ampla distribuição na área de Campo da ilha a partir de 100 m de altitude, ocorrendo de baixo de vegetações herbáceas, rochas e lugares sombreados. No continente ocorre em solos úmidos e áreas de pastagem. Espécie identificada erroneamente por *F. elegans* tendo como características filídios sem margens, células papilosas e costa forte. No continente habita em solos úmidos, areias e áreas de pastagens até 1.600 m de altitude. No Brasil é reportado para os estados de AL, AM, BA, DF, ES, GO, MA, MG, MT, MS, PA, PE, PI, PR, RJ, RS, SC e SP.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** trilha do Pico do Desejado, 06/VI/10, *Faria 82* (UB); Morro Vermelho, 27/II/11, *Faria 333* (UB); Ponta do Noroeste, 28/II/11, *Faria 425* (UB); Praia do “M”, 06/III/11, *Faria 457* (UB); *Sine Loco*, 22/X/11, *Dittrich 1736* (UB); *Sine Loco*, *Alves 4695* (R).

Fissidens zollingeri Mont., Ann. Sci. Nat. Bot. 3, 4: 114. 1845.

Espécie de distribuição pantropical. Ocorre nas bordas da floresta de samambaias a 400 m de altitude, em substrato de solo, com pouca ocorrência na ilha, na maioria das vezes associadas a *Lejeunea spp.* No continente ocorre no solo, calcário e madeira podre em até 800 m de altitude. Espécie que diferencia do *F. hornschurchii* por apresentar margem bordada no filídio e células lisas. No Brasil é reportado para os estados de AC, AL, AM, BA, DF, ES, GO, MA, MG, MT, MS, PA, PB, PE, PR, RJ, RR, RS e SP.

Material examinado: Brasil. Ilha da Trindade: Ponta Verde, 27/II/11, *Faria 331* (UB); leito do córrego na trilha da Ponta do Noroeste, 28/II/11, *Faria 420* (UB).

- **LEUCOBRYACEAE**

Campylopus fragilis subsp. *fragiliformis* (J.-P. Frahm) J.-P. Frahm., Bryol. Beitr. 7: 97. 1987.

Existem apenas duas subespécies na região neotropical, mas somente *Campylopus fragilis* subsp. *fragiliformis* ocorre no Brasil (Frahm 1991, Costa *et al.* 211). A subespécie *fragilis* ocorre em floresta de montanha na Cordilheira dos Andes, nos alpes do México, Guatemala, Costa Rica, Cuba, Jamaica, Porto Rico, Haiti, Venezuela, Colômbia, Equador, Perú, Bolívia, América do Norte, Europa, África tropical e sudestes da Ásia. Segundo Frahm (1991) esta distribuição é o resultado de um acontecimento vacariante.

Campylopus fragilis subsp. *fragiliformis* é endêmica para o Brasil, e é encontrada apenas em áreas fragmentadas da Mata Atlântica nos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, entre 1500 e 2500 m de altitude, onde habita sobre solos e troncos mortos. Curiosamente, verificou-se na Ilha da Trindade que essa espécie habita as bordas e no interior das florestas de samambaias gigantes acima de 300 m de altitude. Crescendo em solos, tronco mortos e ocasionalmente sobre rochas. Este foi o único musgo acrocárpico representado para a área de Mata, na maioria das vezes associado da espécie *Ispterygium tenerilifolium*: espécie pleurocárpica que ocorre em substratos com rica matéria orgânica provenientes da decomposição das pteridófitas.

Material examinado: Brasil. Ilha da Trindade: Floresta de Samambaias Gigantes, 27/II/11, *Faria 335* (UB); Fazendinha, 26/III/11, *Faria 606* (UB); Ponta do Noroeste, 28/II/11, *Faria 437* (UB).

Campylopus pilifer Brid., Muscol. Recent. Suppl. 4: 72. 1819.

Espécie de distribuição neotropical. Planta encontrada no platô do Pico do Desejado a 400 m de altitude, habita solo seco em baixo de vegetação rasteiras

formando campos na estação de inverno (junho/agosto). No verão (dezembro/fevereiro) sua distribuição foi menor ocorrendo apenas em sombra da vegetação rasteira. No continente a ocorrência dessa espécie é muito comum em rochas expostas, solos secos e nas margens de estradas e trilhas até 2.500 m de altitude. Espécie conhecida por apresentar um ápice grande e hialino. No Brasil é reportada para os estados de AL, AM, BA, DF, ES, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, RS e SP.

Material examinado: Brasil. Ilha da Trindade: platô do Pico do Desejado, 06/VI/10, *Faria 66* (UB); Morro Vermelho, 27/II/11, *Faria 337* (UB); Ponta do Noroeste, 28/II/11, *Faria 441* (UB).

- **POTTIACEAE**

Barbula indica (Hook.) Spreng., Nomencl. Bot. 2: 72. 1824.

Espécie com distribuição pantropical. Habita lugares de solo totalmente descoberto usando com substratos solo e rochas vulcânicas a 100 m de altitude. Espécie muito comum no continente e usa os mesmos substratos que na ilha, além de rochas calcárias, beira de estradas e paredes de casas até 1.600 m de altitude. Filídios com margens diferenciadas e com células pluripapilosas. No Brasil é reportado para os estados de AC, AM, BA, DF, ES, MG, MT, MS, RJ, PA, PE, SE e SP.

Material examinado: Brasil. Ilha da Trindade: Pico da Bandeira, *Faria 208* (UB); trilha do Pico do Desejado, 16/II/11, *Faria 242* (UB); Ponta Verde, 27/II/11, *Faria 326* (UB).

Hyophiladelphus agrarius (Hedw.) R.H. Zander., Bryologist 98: 372. 1995.

Espécie de distribuição cosmopolita. Ocorre em lugares secos e abertos com grande incidência de luz a 100 m de altitude, em solo e sobre rochas vulcânicas associadas com *Philonotis uncinta*. No continente ocorre no solo, rochas e paredes das casas. Diferencia da espécie *B. indica* porá apresentar filídios sem margens e com células lisas.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** Pico Pão de Acúcar, 06/VI/10, *Faria* 65 (UB).

- **PYLAISIADELPHACEAE**

Isopterygium tenerifolium Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 12: 499. 1869.

Espécie de distribuição neotropical. Única planta pleorocárpica para a Ilha da Trindade, e a única apresentando esporófito, encontrada somente no interior ou na borda da floresta de samambaias gigantes e partir de 400 m de altitude com bastante sombra e umidade. Habita solo, vegetação em decomposição oriunda de samambaias mortas, e quando epífitas, não ultrapassavam mais de 1,5 metros de altura da árvore. No continente ocorrem nos solos, troncos de árvores vivas e mortas até 2.200 m de altitude. No Brasil é reportado para os estados de AM, CE, BA, DF, GO, MG, MT, PA, PR, RR, RS, RJ, SC e SP.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** Floresta de Samambaias Gigantes, 06/VI/10, *Faria* 92 (UB); Pico do Desejado, 10/III/11, *Faria* 478 (UB); *Sine Loco*, 22/X/11, *Dittrich* 1749 (UB).

Divisão Anthocerotophyta

- **ANTHOCEROTACEAE**

Anthoceros punctatus L., Sp. Pl. 1139. 1753.

Espécie de distribuição neotropical. Habita áreas de Campo usando o solo como substrato nas margens e ocasionalmente nos leitos dos córregos, em lugares com sombra ou bastante umidade a 180 m de altitude. Espécie única da divisão Anthocerotophyta encontrada na ilha, cresce prostrada ao substrato, ramificando, formando rosetas ou pequenas placas às vezes de baixo de populações de gramíneas, sempre associada a populações de *Riccia membranacia* formando comunidades. Segundo Oliveira-e-Silva & Yano (2000) essa espécie é caracterizada pelos esporos papilosos, marrom-escuros a

pretos. No continente ocorre nos mesmos substratos que na ilha, em até 800 m de altitude. No Brasil é reportado para os estados de AM, RJ, SP, SC e RS.

Material examinado: **Brasil. Ilha da Trindade:** trilha do Pico do Desejado, 06/VI/10, *Faria 103* (UB); leito do córrego na trilha da Ponta do Noroeste, 28/II/11, *Faria 429* (UB).

Discussão

As espécies de briófitas na Ilha da Trindade foram encontradas principalmente acima de 150-200 m de altitude em vegetação de campos, onde a atuação do spray marinho é menor em baixas altitudes (Alves 1998). A brioflora de Trindade é composta principalmente por espécies amplamente distribuídas, sendo 52% são de distribuição Neotropical, 15% Pantropical, cerca de 21% tem uma distribuição Neotropical e Africana, e o restante são Cosmopolitas. Assim, a maioria das espécies encontradas em Trindade é proveniente do continente Americano, sendo mais provável o Brasil.

O Brasil possui quatro ilhas de origem oceânicas: Trindade, Fernando de Noronha, São Pedro e São Paulo e Atol das Rocas. Dessas, somente Fernando de Noronha e Trindade têm populações vegetais e, de acordo com os dados apresentados aqui, Trindade tem a flora mais diversificada de briófitas.

A flora de briófitas de Fernando de Noronha foi estudada por Geep (1891) e Vital *et al.* (1991), e atualmente compreende 22 espécies (dois antóceros, três hepáticas e 17 musgos), sendo Fissidentaceae a família mais diversificada, contrastando com Trindade, onde a diversidade de Hepáticas da família Lejeuneaceae prevalece.

A ilha da Fernando de Noronha é mais próxima do continente, (cerca de 360 km da costa) e também é maior que Trindade com 15 km², a precipitação anual é de cerca de 1.300 milímetros e sua maior elevação é de 323 m de altitude. A Ilha da Trindade, mesmo sendo menor e muito mais remota, apresenta uma comunidade mais rica com 32 espécies de briófitas (22 em Fernando de Noronha). Esse resultado observado em Trindade pode ser explicado, pelo menos parcialmente, por apresentar altitudes mais elevadas como, de acordo com Slack (1977), Gradstein & Pócs (1989), Frahm & Gradstein (1991) e Gradstein (1995), o aumento da riqueza de briófitas aumenta em

relação à altitude elevada, assim como também a presença de riachos de água doce em Trindade como seu isolamento sem a presença do impacto causado pela ação humana e turismo, diferente de Fernando de Noronha.

Entre as duas ilhas, há apenas três espécies em comum (*Fissidens hornschuchii*, *F. zollingeri* e *Hyophiladelphus agrarius*) sendo todas essas espécies de musgos de ampla distribuição.

Quando comparada com outras ilhas oceânicas do Atlântico Sul, Trindade tem pouca similaridade ou nenhuma, sendo São Tomé com maior com a maior quantidade similar tendo seis espécies, Santa Helena com quatro espécies, Príncipe e Noronha com três, e a menor quantidade encontrada foi para Ascensão com apenas duas.

Segundo Muñoz *et al.* (2004), a corrente dos ventos desempenha um papel importante na dispersão nos padrões de distribuição ao longo do Atlântico Sul, as similaridades florísticas de criptógamas estão mais relacionadas com essas correntes, isso explica o fato da similaridade de Trindade ser mais próximo a flora da Mata Atlântica no sudeste do Brasil e tais correntes sopram do Brasil em direção à África. Entre as espécies encontradas em Trindade, 96% também podem ser encontradas na região sudeste do Brasil, como exemplo a espécie de distribuição Pantropical *Calymperes tenerum* encontrado em Trindade, encontra no Brasil apenas na Mata Atlântica (Rio de Janeiro e São Paulo. Outro exemplo (discutido abaixo) *Campylopus fragilis* ssp. *fragiliformis* também encontrada somente na região sudeste do Brasil e Trindade.

Implicações para a conservação

A espécie *Campylopus fragilis* subsp. *fragiliformis* é um táxon endêmico do sudeste do Brasil que é encontrado apenas em áreas fragmentadas do sudeste da Mata Atlântica nos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro entre 1500 e 2500 m de altitude. Espécie rara, pois apenas 10 espécimes são depositados em herbários brasileiros, e todos eles de apenas quatro localidades (Itatiaia, Serra do Caraça, Serra dos Órgãos e Serra do Cipó). Embora essas localidades sejam de uma forma distante, (cerca de 400 km uma da outra) sua área de ocorrência é bem pequena e fragmentada. Além disso, algumas dessas 10 espécimes são encontradas dentro de áreas protegidas como Parque Nacional de Itatiaia

e Parque Nacional da Serra dos Órgãos, ambas as áreas estão sob forte pressão antrópica, incluindo a proximidade com grandes centros urbanos como a cidade do Rio de Janeiro (Rocha *et al.* 2003; IBAMA 2007).

Devido à sua área restrita de ocorrência, de sua natureza fragmentada e poucos registros, de acordo com a IUCN (2011) E Hallingbäck (1998), *Campylopus fragilis* subsp. *fragiliformis* é sugerida que esta taxa pode ser incluído na categoria Em Perigo (EN) de acordo com os critérios B1a, B (iii). Embora a subespécie ocorra em Trindade, também é aceito a categoria de ameaça pela IUCN, pois tal organismo é raro na ilha com apenas três registros.

Considerando a importância da Mata Atlântica como um hotspot da biodiversidade e também a sua alta taxa de destruição e fragmentação (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE 211), aumenta a importância e conservação na Ilha da Trindade, pois essa área pode ser uma região hospedeira alternativa para a taxa como *Campylopus fragilis* subsp. *fragiliformis* e outras que podem ser disperso da Mata Atlântica para Trindade. Isto é particularmente importante devido à atual recuperação da vegetação da ilha para sua composição original (Martins & Alves 2007). Com a recuperação, mais substratos e habitats estarão disponíveis, e conseqüentemente mais briófitas serão capazes de estabelecer em Trindade em um futuro próximo, provavelmente a partir da Mata Atlântica do sudeste do Brasil, um dos biomas mais ameaçados do planeta.

Bibliografia

- Almeida, A., Moreira, L., Bruno, S., Thomé., Martins, A., Bolten, A., & Bjorndal, K. 2011. Green turtle nesting on Trindade Island, Brazil: abundance, trends, and biometrics. **Endangered Species Research** 14(3): 193-201.
- Alves, R. J. V. 1998. Ilha da Trindade e Arquipélago Martin Vaz - Um Ensaio Geobotânico. **Serviço de Documentação, Marinha do Brasil**; 144 pp., Diretoria de Hidrografia e Navegação, Niterói, RJ.
- Alves, R. J. V. 2006. Terrestrial vascular floras of Brazil's oceanic archipelagos. In: Alves, R. J. V. & Castro, J. W. de A. (orgs.). **Ilhas oceânicas brasileiras: da pesquisa ao manejo**, p. 83-104. MMA Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília, DF, Brasil.
- Anderson, L. E. 1954. Hoyer's solution as a rapid permanent mounting medium for bryologists. **The Bryologist** 57: 242-244.
- Crandal-Stoler, B., Stoler, R. E., Long, D. G. 2009. Morphology and classification of the Marchantiophyta. P. 1-54 In: B. Goffinet & A. J. Shaw (2° ed.) **Bryophyte Biology**, Cambridge University Press.
- Costa, D.P., Pôrto, K. C., Luizi-Ponzo, A.P., Ilkiu-Borges, A. L., Bastos, C.J.P., Câmara, P.A.E.S., Peralta, D.F., Bôas-Bastos, S.B.V., Imbassahy, C.A.A., Henriques, D.K., Gomes, H.C.S., Rocha, M.L., Santos, N.D., Siviero, T.F., Vaz-Imbassahy, T.F., Churchill, S.P. 2011. Synopsis of the Brazilian moss flora: checklist, synonyms, distribution and conservation. **NOVA HEDWIGIA** 93: 277-334.
- Dias R. A.; Agne, C. E., Gianuca, D., Gianuca, A., Barcellos-Silveira, A.; Bugoni, L. 2010. New records, distribution and status of six seabird species in Brazil. **Iheringia. Série Zoologia** 100: 379-390.
- Frahm, J-P. & Gradstein, S.R. 1991. An altitudinal zonation of tropical rain forests using bryophytes. **Journal of Biogeography** 18: 669-678.
- Fundação SOS Mata Atlântica & INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) **Atlas dos Remanescentes Florestais Da Mata Atlântica, Período 2008-2010.**

São Paulo 2011 .

- Gepp, A. 1891. Musci & Hepaticae. In: H. N. Ridley. Notes on the botany of Fernando de Noronha. **Journal of the Linnean Society of London Botany** 27: 74-75.
- Goffinet, B., Buck, W.R., Shaw, A. J. 2009. Morphology, anatomy, and classification of the Bryophyta. P. 55-138 In: B. Goffinet & A. J. Shaw (2° ed.) **Bryophyte Biology**. Cambridge University Press.
- Gradstein, S.R. & Pócs, T. 1989. Bryophytes. Pp. 311-325. In: H. Lieth & M.J.A. Werger (eds.). **Tropical Rain Forest Ecosystems**. Amsterdam, Elsevier Science Publishers B.V.
- Gradstein, S.R. 1995. Bryophyte diversity of the tropical rainforest. **Archives des Sciences Geneve** 48: 91-96.
- Gradstein, S.R. & Costa. 2003. **The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil**. The New York Botanical Garden 87.
- Hallingbäck, T., Hodgetts, N., Raeymaekers, G., Schumacker, R., Sérgio, R., Söderström, L., Stewart, N., Vána, J. 1998. Guidelines for Application of the Revised IUCN Threat Categories to Bryophytes. **Lindbergia** 23: 6-12.
- IBAMA. 2007. **Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Plano de Manejo. Documento Síntese.** Disponível em http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/pm_parna_serra_orgaos_2.pdf, acessado em 25/01/2012.
- IUCN. 2011. Standards and Petitions Subcommittee. **Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 9.0.** Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Downloadable from <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>.
- Leal, J. H. N. & Bouchet, P. 1991. Distribution patterns and dispersal of prosobranch gastropods along a seamount chain in the Atlantic Ocean. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 71. pp 11 - 25.
- Martins, L.S.G. & Alves, R.J.V. 2007. Regeneração Natural do Morro Vermelho, Ilha da Trindade. **Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre**. 5(1): 39-41.

- Muñoz, J., Felicísimo, A. M., Cabezas, F., Burgaz, A., & Martínez, I. 2004. Wind as a long-distance dispersal vehicle in the Southern Hemisphere. **Science** **304**: 1144-1147.
- Pinheiro, H. T. & Gasparini, J. L. 2009. Peixes recifais do complexo insular oceânico Trindade-Martin Vaz: novas ocorrências, atividades de pesca, mortandade natural e conservação. In: Mohr, L.V., Castro, J. W. A., Costa, P. M. S. & Alves, R. J. V. (orgs.). **Ilhas oceânicas brasileiras: da pesquisa ao manejo. Vol. II**, p. 135-153, MMA Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília, DF, Brasil.
- Rangel, D. M. F. V., Oliveira, D. B., Ramos, R. P. & Muniz, M. J. W. 1988. **Caracterização preliminar do meio ambiente do Arquipélago de Fernando de Noronha e relatório das atividades em andamento do Departamento de Meio Ambiente e Turismo**. Departamento de Meio Ambiente e Turismo, Secretaria de Meio Ambiente, Produção e Obras, Governo do Território Federal de Fernando de Noronha, Fernando de Noronha, PE, Brasil.
- Renzaglia, K. S., Villarreal, J. C., Duff, R. J. 2009. New insights into morphology, anatomy, and systematics of hornworts. P. 139-171 In: B. Goffinet & A. J. Shaw (2° ed.) **Bryophyte Biology**. Cambridge University Press.
- Rocha, C.F.D., Bergallo, H.G., Alves, M.A.S. & Sluys, M.V. 2003. **A biodiversidade nos grandes remanescentes de florestais do estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica**. São Carlos, RIMA.
- Serafini, T. Z., França, G. B. D., Andriquetto-filho, J. M. 2010. Ilhas oceânicas brasileiras: biodiversidade conhecida e sua relação com o histórico de uso e ocupação humana. **Journal of Integrated Coastal Zone Management** **10**(3): 281-301.
- Silva, N. G., & Alves, R. J. V. 2011. The eradication of feral goats and its impact on plant biodiversity – a milestone in the history of Trindade Island, Brazil. **Rodriguesia**, **62**(3):717-719.
- Slack, N. G. 1977. Species diversity and community structure in bryophyte: New York State studies. **Bulletin of New York State Museum** **428**: 1-70.
- Yano, O. 2011. **Catálogo de musgos brasileiros: literatura original, basiônimo, localidade-tipo e distribuição geográfica**. Publicações online do Instituto de Botânica. Available at

<http://www.ibot.sp.gov.br/publicacoes/virtuais/musgos%20brasileiros%20completo%2023-05.pdf>. Captured in 01/25/2012.

Vital, D. M., Giacotti, C. & Pursell, R. A. 1991. The bryoflora of Fernando de Noronha, Brasil. **Tropical Bryology** 4: 23-24.

The bryophytes of Trindade Island, South Atlantic, Brazil

Allan Laid Alkimim Faria^{1 3}, Micheline Carvalho-Silva¹, Denise Pinheiro da Costa²
and Paulo Eduardo Aguiar Saraiva Câmara¹

1. Botany Department, University of Brasilia, Campus Universitario Darcy Ribeiro, Asa Norte, DF. Brazil
2. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro
3. Author for correspondence (allanlaid@gmail.com)

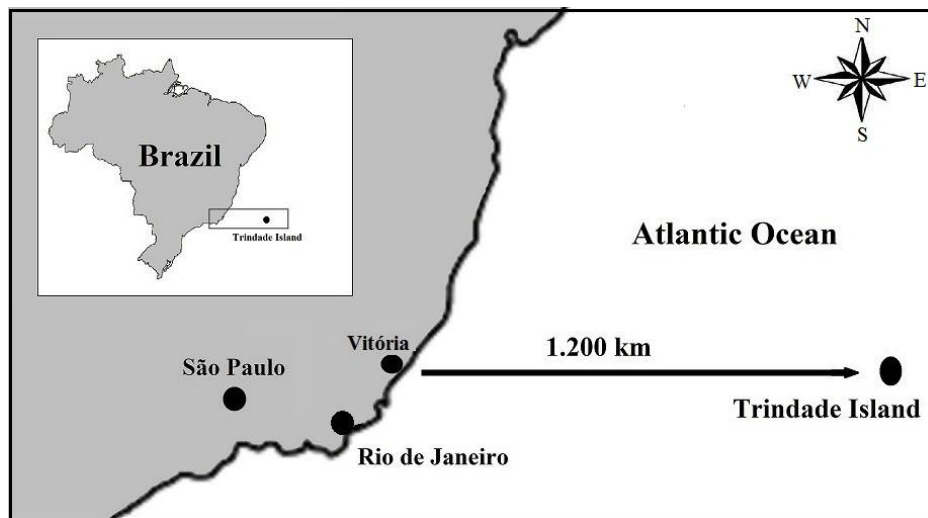
ABSTRACT

(The bryophytes of Trindade Island, South Atlantic, Brazil) Trindade is a Brazilian oceanic island located about 1.200 Km East from the Brazilian Coast between 20° 31' 30" S e 29° 19' 30" W. The island originated from the abissal zone about 3 million years ago, has a maximum altitude of 620 meters and an area of 9.28 Km². Even though the fanerogamic flora is known, there were virtually no data on the bryophyte flora. Four expeditions to the island were carried out during two years and approximately 431 specimens collected. Here we present its Bryoflora with 32 species of which 20 species represent liverworts distributed among six families, being the most speciose Lejeuneaceae with 11 species and Frullaniaceae with four. There are also 11 species of mosses distributed among eight families, the most diverse being Fissidentaceae, Leocobryaceae and Pottiaceae with two species each. Only one species of hornworts was found. The bryophyte flora of Trindade most likely originated from the threatened Atlantic Forest of southeast Brazil with conservation implications. Keys and comments are provided.

Keywords: Conservation, flora, hornworts, liverworts, mosses

Introduction

Trindade is an oceanic island located in the south Atlantic, between 20° 31' 30" S and 29° 19' 30" W and about 1.200 Km east from the coast of Brazil (Fig.1), it is 9.28 Km² in size and arose from the abyssal zone about 3 million years as result of volcanic activity. According to Alves (1998), Pinheiro *et al.* (2009), Serafini *et al.* (2010) and Silva & Alves (2011) the last volcanic activity was about 50.000 years ago. Oceanic depths around the island are estimated in 5.800 m and its highest point is the Desejado Hill (620 m) with nearby Hill São Bonifácio at 570 m in height. The presence of relatively high hills on the island is responsible for the presence of three fresh water creeks as well as a small waterfall, Trindade is the only of the four Brazilian oceanic islands to have freshwater.



The island climate is tropical oceanic and semi-arid with average annual precipitation of 923 mm and temperature of 25,2°C (Alves 1998).

The Portuguese sailor João da Nova first discovered the island in 1502, since then the island remained uninhabited until 1730 when Azoreans tried (unsuccessfully) to colonize it, and after 65 years (1795) they left Trindade leaving behind goats, pigs and dogs that eventually became feral. The goats were particularly successful as its population arose and became a main environmental problem due to the grazing that destroyed great part of the original vegetation (Alves 1998; Silva & Alves 2011).

The island was only eventually occupied since the Azoreans left, between 1822 and 1889 Trindade was mostly used by slave traders and pirates, in 1895 the British Crown claimed its possession but the Brazilians gained it back through diplomacy in 1896. The island was used as a Brazilian political prison in 1924 and 1926 it was again abandoned. It was only shortly occupied during World War I and II, but with the end of WWII, the island was again abandoned. Permanent occupation came only in 1957 when the Brazilians built there a small Navy garrison that has been active until nowadays. During the 1990's the Navy started a program to eliminate the goats and other ferals, and as far as it is reported, they were fully eliminated in 1998 and not seen ever since (Silva & Alves 2011).

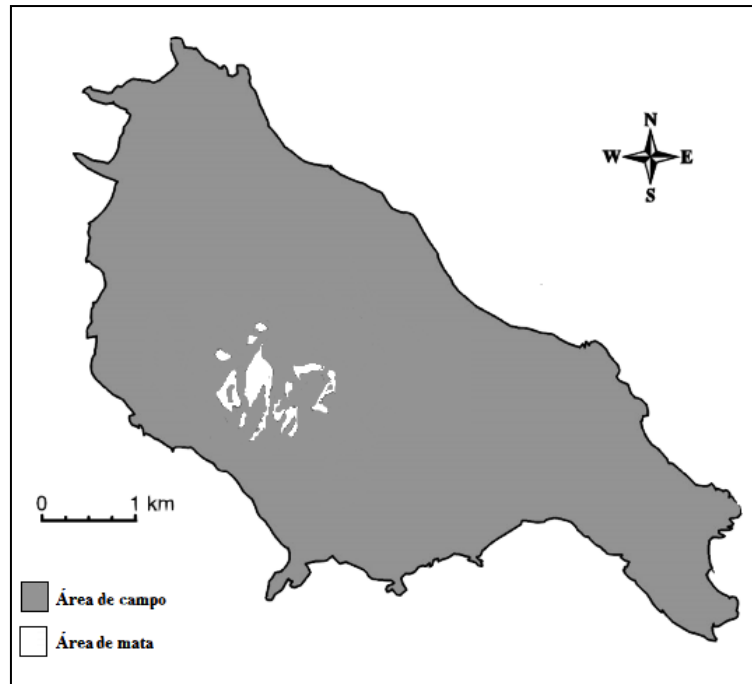
After the goat elimination, the vegetation is visibly changing towards what is believed to be a closer version to its original size and composition, and there are currently studies accompanying the flowering plant vegetation recovery (Martins & Alves 2007).

Recently (2010) the Navy built a science facility in Trindade and the Brazilian funding agencies started supporting regular research activity in the island. However access to the island remains very difficult, special permits are needed from the Brazilian Navy. There are no airstrips or seaports, and the only way in is by using warships that visits Trindade every two months in order to deploy supplies and render the garrison. It usually takes 3-5 days to reach the island from the seaport of Rio de Janeiro. The vessel needs to dock far and helicopters or small boats are needed to actually reach the island.

Very little is known from Trindade vegetation prior to the occupation in 1957, as said, the original vegetation was severely damaged by the goats. The first botanical collections were made by Edmund Halley in 1700 (never been studied), later J.D. Hooker collected there in 1839. It is believed that more than 80% was covered by forests of *Colubrina glandulosa* Perk before the goat introduction. For a more complete history of botanical expeditions to Trindade see Alves (1998).

Cuurrently the island has extensive grassy vegetation and about 60% are open fields dominated by Poaceae and Cyperaceae, and only about 5% is covered by forest vegetation (Fig.2), especially dominated by the so called "giant ferns forest", located above 400 m and mainly composed by the endemic fern *Cyathea copelandii* Kuhn &

Luerss with some representatives of *Colubrina glandulosa* (Alves 1998; Silva & Alves 2011).



According to Alves (2006), there are currently 130 species of vascular plants, which includes five phanerogams endemics (*Cyperus atlanticus* Hemsl; *Bulbostylis nesiotis* (Hemsl.) C.B. Clarke; *Achyrocline disjuncta* Hemsl.; *Plantago trinitatis* Rahn. and *Peperomia beckeri* E.F.Guim. & R.J.V.Alves) there are, also four endemic ferns (*Pleopeltis trinidadensis* (Brade) Salino; *Cyathea copelandii* Kuhn & Luerssen; *Doryopteris campos-portoi* Brade; *Dryopteris novaena* Brade), and 12 freshwater algae are also reported (Alves 1998). The island is also home to many endemic animals such as invertebrates, fishes, birds and mollusks besides being one of the most populated sites for marine turtle (*Chelonia mydas*) reproduction in the South Atlantic (Alves 1998; Almeida *et al.* 2011; Dias *et al.* 2010; Leal & Bouchet 1991; Pinheiro *et al.* 2009; Rangel *et al.* 2004).

Even though relatively much is known from its vascular flora, only six species of bryophytes were, so far, reported from the island (Alves 1998), all eventually collected by fanerogamic botanists.

In this paper we present a more detailed list of the little known bryophyte flora of Trindade Island, including identification keys are provided as well as comments and a brief comparison with other South Atlantic islands, in an effort to better understand the distribution patterns across those islands. A deeper investigation among Trindade vegetation and other south atlantic islands is underway and will be presented elsewhere. Also data presented here contribute to understanding the succesional changes that the vegetation has gone through since the goats extermination, consequently, it is our hope that it will help with the conservation initiatives at Trindade.

Materials and methods

We visited the herbaria R and SP, hosts of the few cited collected mosses from Trindade, and also four field expeditions to Trindade were made between 2010 and 2011. A total of 431 samples plants were collected during the field trips, all the collected material is deposited at UB. Material was mounted in slides with Hoyer solution (Anderson 1954) and identified using literature, when needed material was sent to specialists for identification. Geographic distribution follows Costa *et al.* (2011) and Gradstein & Costa (2003). Under specimens examined, only one voucher per site is cited. We follow Goffinet *et al.* (2009) system of classification for mosses, Crandal-Stoler *et al.* (2009) for hepatics and Renzaglia *et al.* (2009) for anthoceros.

Results

A total of 32 species of Bryophytes were reported, of which only one represents Anthocerotophyta (Hornworts), 20 species of Marchantiophyta (Liverworts) and 11 species of Bryophyta (Mosses). Among the Liverworts the most speciose families were Lejeuneaceae with 11 species and Frullaniaceae with four. The most speciose family of

mosses was Fissidentaceae, Leocobryaceae and Pottiaceae with two species followed by other families with one species each.

Key to marchantiophyta

- 1.Plant thalose.....*Riccia membranacea*
- 1.Plant foliose
 - 2.Underleaf present
 - 3.Leaf with 2 ciliate teeth.....*Chiloscyphus martianus*
 - 3.Leaf margins without ciliate teeth, entire
 - 4.Stylus present
 - 5.Leaf mucronate apex.....*Frullania beyrichiana*
 - 5.Leaf rounded apex
 - 6.Lobules laminate.....*Frullania gibbosa*
 - 6.Lobules not laminate
 - 7.Lobules oblique.....*Frullania caulisequa*
 - 7.Lobules erect.....*Frullania kunzei*
 - 4.Stylus absent
 - 8.Underleaf entire
 - 9.Leaf margin dentate, at least near apex
 - 10.Ventral merophyte with 4 or more cells wide.....*Marchesinia brachiata*
 - 10.Ventral merophyte with 2 cell wide.....*Acanthocoleus aberrans*
 - 9.Leaf margin entire
 - 11.Lobules inflated strongly inrolled margin.....*Anoplolejeunea conferta*
 - 11.Lobules not inflated or not inrolled margin
 - 12.Cells with cordate trigones
 - 13.Lobules with 0-2 teeth.....*Schiffneriolejeunea polycarpa*

13. Lobules with 3-11 teeth.....*Frullanooides corticalis*
12. Cells with triradiate trigones
14. Lobules 1/3 – 1/2 of leaf length.....*Leucolejeunea uncioba*
14. Lobules 1/10 – 1/4 of leaf length.....*Symbiezidium barbiflorum*
8. Underleaf bifid
15. Plants up to 0,5 mm wide; leaf suberect convergent to stem.....*Microlejeunea bullata*
15. Plants larger than 0,5 mm wide; leaf expanded divergent to stem
16. Leaf lobes sub-erect; lobules 1/10 – 1/2 leaf length
17. Underleaf obovate.....*Cheilolejeunea rigidula*
17. Underleaf ovate.....*Cheilolejeunea trifaria*
16. Leaf lobes spreading; lobules less than 1/3 leaf length
18. Plants up to 0,8 mm width; Underleaf distant, base cuneate a rounded.....*Lejeunea caespitosa*
18. Plants above 0,8 mm width; Underleaf contiguous, base straight to slightly auriculate.....*Lejeunea flava*
2. Underleaf absent
20. Succubous leaves, margins crispate-undulate.....*Plagiochila corrugata*
20. Isubous leaves, margins entire.....*Jungermannia amoena*

Key to Bryophyta

1. Plant pleurocarpous.....*Isopterygium tenerifolium*
1. Plant acrocarpous
2. Leaves spiralate without vaginant laminae
3. Leaves with alar or hyaline cells
4. Costa ca 1/2 of leaf basis
5. Leaves with hyaline apex.....*Campylopus pilifer*
5. Leaves without hyaline apex
6. Leaves narrow lanceolate and minutely serrulate; costa large 1/2 the leaf base; alar cells rectangular.....*Campylopus fragilis* ssp. *fragiliformis*

- 6. Leaves large ovate-lanceolate and not serrulate; costa narrow 1/5 the width of the leaf base; alar cells quadrate.....*Leptotrichella lindigiana*
- 4. Costa less than 1/2 of leaf basis
 - 7. Hyaline cells bigger than green cells.....*Calymperes tenerum*
 - 7. Hyaline cells same as green cells
 - 8. Leaf margin present; pluripapillose leaf cells.....*Barbula indica*
 - 8. Leaf margin absent; smooth leaf cells.....*Hyophiladelphus agrarius*
- 3. Leaves without alar cells or hyaline cells half to the apex
 - 9. Leaves gray or silver, margin smooth and bordered.....*Bryum argenteum*
 - 9. Leaves green, margin serrate not bordered.....*Philonotis uncinata*
- 2. Leaves distichous with vaginant laminae
 - 10. Leaves with unbordered margins and papillose cells....*Fissidens hornschurchii*
 - 10. Leaves with bordered margins and smooth cells.....*Fissidens zollingeri*

Marchantiophyta

- **Frullaniaceae**

Frullania beyrichiana (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb., Syn. Hepat. 460. 1845.

Of neotropical distribution, this species was recorded only by Alves (1998), and was not found again during any of our field trips and is probably locally extinct. This species differs from other species of *Frullania* in Trindade for its leaves with mucronate apex. In Brazil it is known mostly from the atlantic rainforest, on bark and rock, and is reported from Acre, Bahia, Goiás, Espírito Santo, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul and São Paulo.

Specimen examined. BRASIL: Ilha da Trindade: sine loco, Alves 4701 (R).

Frullania caulisequa (Nees) Nees, Syn. Hepat. 448. 1845.

This neotropical species is found in Trindade commonly over 200 m high on tree trunks, twigs, occasionally in giant fern forest on rocks or on soil, both on sunny and shaded areas. On the continent it is mostly found on dead logs and bark but also occasionally on rocks, up to 1.000 m. It differs from the other species of *Frullania* on Trindade by the presence of lobules that are divergente from stem. Reported from Acre, Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Pará, Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Roraima, Santa Catarina, São Paulo and Sergipe.

Specimens examined. BRASIL. Ilha da Trindade: Floresta de Samambaias Gigantes, 6/VI/10, Faria 80 (UB); trilha do Pico do Desejado, 05/XII/10, Faria 214 (UB); Pico do Desejado, 10/III/11, Faria 588 (UB).

Frullania gibbosa Nees, Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 2, 14: 333. 1840.

This neotropical species is found in Trindade only above 400 m high inhabiting bark, in the continent is found up to 1.200 m high and in the same kind of habitats as well as on rocks in very dry areas (such as restingas). It differs from all other *Frullania* in Trindade by presenting inflated, and globulose lobes. In Brazil it is well distributed and reported from Acre, Amazonas, Bahia, Distrito Federal, Goiás, Espírito Santo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro, Roraima and Santa Catarina.

Specimens examined. **BRASIL. Ilha da Trindade:** Floresta de Samambaias Gigantes, 27/II/11, *Faria 361* (UB).

Frullania kunzei Lehm. & Lindenb., Syn. Hepat. 449. 1845.

This species is found in Trindade only at the so called giant fern forest and is restricted to bark and rocks at altitudes above 250 m. This neotropical species is very common in the continent where it inhabits the same kind of substrata and is found up to 2.400 m high.

It have divergent lobes with stem that differs from other *Frullania* in Trindade. In Brazil it is widespread and reported from Acre, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Mato Grosso, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo and Sergipe.

Specimens examined. **BRASIL. Ilha da Trindade:** Pico do Desejado, 27/II/11, *Faria 348* (UB); trilha do Pico do Desejado, 26/III/11, *Faria 584* (UB).

- **Geocalyceaceae**

Chiloscyphus martianus (Nees) J.J. Engel & R.M. Schust., Nova Hedwigia 39: 419. 1984.[1985].

This species, with neotropical and African distribution, is found in Trindade over dead ferns in shaded areas above 400 m high. It is most often associated with *Isopterygium tenerifolium* and is characterized by its leaves with cornate apex. In the continents it is found on logs and soil, in Brazil occurs up to 1.850 m high and is widespread, being reported from Acre, Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Mato

Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo and Santa Catarina.

Specimen examined. **BRASIL. Ilha da Trindade:** Floresta de Samambaias Gigantes, 27/II/11, *Faria 364* (UB).

- **Jungermanniaceae**

Jungermannia amoena Lindenb. & Göttsche, Syn. Hepat. 674. 1847.

Species with neotropical distribution was found in Trindade inhabiting the edges of the giant fern forest over the ground at 400 m high. In the continent it is very common in shaded vegetation and soil along rivers up to 2.500 m high. In Trindade it is quite rare and was only found at 400 m high. This species is characterized by succubus leaves and absence of underleaves. In Brazil it is reported from Espírito Santo, Minas Gerais, Pará, Piauí, Rio de Janeiro, Santa Catarina and São Paulo.

Specimen examined. **Brasil. Ilha da Trindade:** Pico do Desejado, 05/XII/10, *Faria 209* (UB).

- **Lejeuneaceae**

Acanthocoleus aberrans (Lindenb. & Göttsche) Kruijt, Bryophyt. Biblioth. 36: 62. 1988.

This species has a neotropical and African distribution, mainly inhabiting the giant fern forest commonly found at 500 m high and occasionally in open areas at 180 m high. This is the only other species of liverworts that happens to occur both in open and forested areas, however it is more abundant in the forests. Interestingly in open areas it shows a dark coloration whereas in forest areas it is shynny light green. In Brazil it uses the same substrates (bark and rock in rather dry woodlands and scrub, and on isolated trees, occasionally on soil), at 50-200 m high and is reported from Alagoas, Distrito Federal, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina and São Paulo.

Specimens examined. Brasil. Ilha da Trindade: Pico da Bandeira, 23/II/11, *Faria 301* (UB); Pico Pão de Acúcar, 23/II/11, *Faria 304* (UB); *Sine Loco*, 22/X/11 *Dittrich 1745* (UB).

Cheilolejeunea rigidula (Mont.) R.M. Schust., *Castanea* 36: 102. 1971.

Species with neotropical and African distribution, in Trindade it inhabits the giant fern forest at 300 m high, in places with higher humidity and shade, over trunks of living trees. On the continent it is very common in bark and canopy of trees at lowland rain forest, in scrub, restinga, mangroves, plantations, also on rocks, up to 1.000 m. It differs from *Cheilolejeunea trifaria* by its underleaves with acute apex. In Brazil it is reported from Acre, Alagoas, Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Roraima, Santa Catarina, São Paulo, Sergipe and Tocantins.

Specimens examined. Brasil. Ilha da Trindade: Floresta de Samambaias Gigantes, 27/II/11, *Faria 384* (UB); Fazendinha, *Faria 604* (UB); *Sine Loco*, 22/X/11, *Dittrich 1748* (UB).

Cheilolejeunea trifaria (Reinw. Blume & Nees.) Mizut., *J. Hattori Bot. Lab.* 27: 132 1964.

This species has a pantropical distribution, in Trindade was only found at the giant fern forest above 250 m high over tree trunks. On the continents it is found up to 1.000 m high over rocks, on bark, or in shaded places along roads. It differs from *Cheilolejeunea rigidula* by its much larger (2x the width) underleaves, (see also comments under *Cheilolejeunea rigidula*). In Brazil it is reported from Acre, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Roraima and São Paulo.

Specimens examined. Brasil. Ilha da Trindade: Floresta de Samambaias Gigantes, 27/II/11, *Faria 385* (UB); *Sine loco*, *Alves 4459* (R); *Sine loco*, *Alves 4474* (R).

Frullanoides corticalis (Lehm. & Lindenb.) Slageren, Meded. Bot. Mus. Herb. Rijks Univ. Utrecht 544: 84. 1985.

This species has a pantropical distribution, in Trindade inhabit areas of forest above 400 m high, over tree trunks. On the continents it is commonly found over bark and rocks at dry forests, mangroves, plantations and isolated trees in villages, above 500 m high. It can be recognized by its underleaves not auriculate and insertion line straight. In Brazil is reported from Bahia, Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro and Roraima.

Specimen examined. Brasil. Ilha da Trindade: Pico do Desejado, 27/II/11, *Faria* 358 (UB).

Lejeunea caespitosa Lindenb., Syn. Hepat. 382. 1845.

This species have a neotropical and African distribution, in Trindade inhabit areas of transition between field and forest as well as the giant fern forest above 250 m high, it grows only on dead ferns. It can be recognized by its underleaf sinus with broadly U-shaped. On the continent lives on bark and occasionally on leaves and rocks, 0-800 m high. In Brazil is reported from Acre, Pará, Rio de Janeiro and São Paulo.

Specimen examined. Brasil. Ilha da Trindade: trilha do Pico do Desejado, 06/VI/10, *Faria* 93 (UB).

Lejeunea flava (Sw.) Ness, Naturgesch. Eur. Leberm. 3: 277. 1838.

Species with pantropical distribution, in Trindade inhabits very moist and shady areas, like the giant fern forest and above 280 m high, most often using soil as substrate, or colonizing the remains of dead ferns. On the mainland it is commonly found over bark of trees and rocks in tropical forests, dunes, marshes, parks, also on soil, up to 2.400 m high. Easy to identify due to its yellowish-green colour and cuneate underleaf bases. In Brazil is widespread and reported from Acre, Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Roraima, Santa Catarina, São Paulo, Sergipe and Tocantins.

Specimens examined. Brasil. Ilha da Trindade: Platô do Pico do Desejado, 06/VI/10, *Faria* 81 (UB); Floresta de Samambaias Gigantes, 27/II/11, *Faria* 368 (UB).

Leucolejeunea uncioloba (Lindenb.) A. Evans, *Torreyia* 7: 228. 1907.

This species has a neotropical and African distribution, in Trindade inhabits bark of living trees at 300 m high and is scarcely distributed in the forest. Very common on the continent where it can be found on the bark of dead trees or rocks with plenty of tropical moisture and shade, as well as in salt marshes and mangroves, up to 1.300 m high. This species can be recognized by its leaves with folded margins. In Brazil is reported from

Acre, Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina and São Paulo.

Specimens examined. Brasil. Ilha da Trindade: Floresta de Samambaias Gigantes, 06/VI/10, *Faria* 80 (UB); Fazendinha, 27/II/11, *Faria* 360 (UB).

Marchesinia brachiata (Sw.) Schiffner, in Engler & Prantl, *Nat. Pflanzenfam.* 1, 3: 128. 1893.

This species has a neotropical and African distribution and was found in the island only by Alves (1998) and has not been re-collected ever since, it may be locally extinct. According to Gradstein & Costa (2003), it lives on bark, rocks in tropical forest and plantations. It is commonly found in the continent and is characterized by its leaves ovate-oblong, apex rounded to acuminate with elongated lobes apiculate and rounded underleaves. In Brazil is reported from Bahia, Ceará, Espírito Santo, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Roraima, Santa Catarina and São Paulo.

Specimen examined. Brasil. Ilha da Trindade: *Sine loco*, *Alves* 4701 (R).

Microlejeunea bullata (Taylor) Steph., *Sp. Hepat.* 5: 824. 1915.

Species with neotropical distribution, in Trindade inhabits the giant fern forest and above 400 m high. It is usually associated with *Frullania caulisequa*, and grows on tree trunks. On the continent it is commonly found on bark in rain forest and scrub, also in

restinga, up to 2.400 m high. It can be easily identified due to its very small lobes that are also distant from each other. In Brazil is reported from

Acre, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Roraima, Santa Catarina, São Paulo and Sergipe.

Specimens examined. Brasil. Ilha da Trindade: trilha do Pico do Desejado, 06/VI/10, *Faria 80* (UB); Pico do Desejado, 05/VII/10, *Faria 215* (UB).

Schiffneriolejeunea polycarpa (Nees) Gradst., J. Hattori Bot. Lab. 38: 335. 1974.

Species with unusual distribution occurring in the neotropics, Africa and India, in Trindade it dwells in the shadows of rocks and dry places, sometimes in tree trunks, above 300 m high. Easily recognized by its dark color (dark green to black). On the continents is found on xeromorphic places in rotten wood, bark, very dry woodlands, roadside trees, on bark and rotten wood in open, rather dry woodlands, scrub, restinga, plantations, and on roadside trees, occasionally in rain forest, up to 1.000 m high. In Brazil is widespread and reported from Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Pará, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina and São Paulo.

Specimens examined. Brasil. Ilha da Trindade: Pico do Desejado, 05/12/10, *Faria 215* (UB); Floresta de Samambaias Gigantes, 27/II/11, *Faria 367* (UB).

Symbiezidium barbiflorum (Lindenb. & Göttische) A. Evans, Bull. Torrey Bot. Club 34: 540. 1908.

Species with neotropical distribution, occurs only in open field crevices of shady rocks above 230 m high. Plants are very dark green or black in colour with little occurrence in the Trindad Island. In the continent it is found on decaying tree trunks and green leaves in tropical forests, as well as restinga, branches, twigs and decaying wood, up to 1.500 m high. In Brazil is reported from Acre, Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Pará, Pernambuco, Rio de Janeiro, Santa Catarina and São Paulo.

Specimen examined. Brasil. Ilha da Trindade: Pico Pão de Açúcar, 05/XII/10, *Faria 218* (UB).

- **Plagiochilaceae**

Plagiochila corrugata (Nees) Nees & Mont., Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 2, 5: 52. 1836.

This species has a neotropical distribution, and in Trindade it dwells in the giant fern forest over 400 m high. Grows on tree trunks and soil. Usually associated with species of Lejeuneaceae. On the mainland it is commonly found on the bark in evergreen forest of coastal Brazil, also in scrub and restinga, up to 2.300 m high. Easily recognized by its recurved margin. In Brazil it is reported from Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina and São Paulo.

Specimens examined. Brasil. Ilha da Trindade: Floresta de Samambaias Gigantes, 07/XII/10, *Faria 211* (UB).

- **Ricciaceae**

Riccia membranacea Göttsche, Lindenb. & Nees., Syn. Hepat.: 608. 1846.

Species with neotropical and African distribution. In Trindade it is found only in streams, on the bed and margin, on soil and rocks, where there is enough moisture, also among small populations of Cyperaceae up to 200 m high. In the continents, it inhabits bare soil along rivers and ponds, in open places, up to 1.000 m high. This was the only talose species of Marchantiophyta found on the island and is most often associated with the species *Anthoceros punctatus* (the only representative of the division Anthoceroophyta in Trindade). In Brazil it is reported from Acre, Amazonas, Espírito Santo, Mato Grosso, Pará, Pernambuco, Rio Grande do Sul and São paulo.

Specimens examined. Brasil. Ilha da Trindade: margem do córrego na trilha do Pico do Desejado, 06/VI/10, *Faria 74* (UB); margem do córrego na trilha do Pico do Desejado, 16/II/11, *Faria 239* (UB).

Bryophyta

- **Bartramiaceae**

Philonotis uncinata (Schwägr.) Brid., Bryol. Univ. 2: 221. 1827.

This cosmopolitan species was found in Trindade on beds and banks of streams in wet soils or rocks. On the island it is widely distributed in lowlands where it can be easily found, does not occur on the forest area present on the top of the hills. This species can be recognized by the presence of prorulose apex cells and by the presence of costate leaves lacking border. In continental Brazil it occupies the same substrata and can be found up to 1.600 m high. Is present in the states of Acre, Amapá, Amazonas, Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Roraima, Santa Catarina, São Paulo and Tocantins.

Specimens examined. Brasil. Ilha da Trindade: Pico da Bandeira, 06/VI/10, *Faria 64* (UB); Morro Vermelho, 27/II/11, *Faria 338* (UB); Farilhões, 06/III/11, *Faria 462* (UB); trilha da praia do “M”, 06/III/11, *Faria 446* (UB); trilha dos Farilhões, 06/III/11, *Faria 462* (UB); *Sine Loco*, 22/X/11, *Dittrich 1734* (UB).

- **Bryaceae**

Bryum argenteum Hedw., Sp. Musc. 181. 1801.

This cosmopolitan species, in Trindade occurs in areas of open fields, growing on soil, rock crevices, starting at 150 m high. Easily recognized for having in its leaves lower green cells and the hyaline upper half. This species has a wide distribution in the continent, frequently found in disturbed places. On the Trindad Island it colonizes crevices of volcanic rocks. In Brazil is reported from Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Roraima, Santa Catarina and São Paulo.

Specimens examined. Brasil. Ilha da Trindade: Pico da Bandeira, 05/XII/10, *Faria 209* (UB); Ponta Verde, 27/II/11, *Faria 326* (UB); Pico da Bandeira, 26/III/11, *Faria 596* (UB).

- **Calymperaceae**

Calymperes tenerum Müll. Hal., Linnaea 37: 174. 1872.

This species of pantropical distribution is found in Trindade over soils and volcanic rocks over 100 m high and associated with *Fissidens hornoschuchii*. On the continent it occurs on the bark of dead trees and in coastal regions or near sea level, up to 200 m high.

It can be recognized by having papillose costa. Even being pantropical, in Brazil it is very restricted to Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo and Tocantins.

Specimen examined. Brasil. Ilha da Trindade: Pico da Bandeira, 23/II/11, *Faria 297* (UB).

- **Dicranaceae**

Leptotrichella lindigiana (Hampe) Ochryra, Fragm.Flor.Geobot. 42:563.1997.

This species of neotropical distribution, in Trindade is found at the top of Pico do Desejado Hill above 400 m high, inhabits the soil under vegetation and track edges at the giant fern forest. This species can be differentiated from others in Trindade for having a costa that occupy less than 1/2 of its base width. On the continent it occurs on soil, up to 2.000 m high. This record needs to be further investigated, once this species is not cited to Brazil by Costa et al. (2011), but it has been reported by Yano (2011) for Brazil in the states of Bahia (Ilhéus) and Ceará (Guaramiranga).

Even having this odd distribution, its presence in Trindade is not unexpected, once it is present in south of Bahia, at a costal region also dominated by remanescents of Atlantic forest, similar to those in SE Brazil.

Specimen examined. Brasil. Ilha da Trindade: platô Pico do Desejado, 06/VI/10, *Faria 71* (UB).

- **Fissidentaceae**

Fissidens hornschurchii Mont., Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 2, 14: 342. 1840.

This species of neotropical distribution is found in Trindade in beds and banks of streams in wet soils or rock. In the island it is widely distributed in lowlands high were it can be easily found. It does not occur on the forest area present on the top of the hills. In Brazil it occur sin wet soil sand pasture areas, occupy the same substrate and can be found up to 1.600 m high. This species was intially listed by Alves (1998) as *Fissidens elegans*, however a more detailed study revealed it to be *F. hornschurchii*. It can be recognized by having leaves with bordeless papillose cells and strong costa. Is present in the states of Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Paraná, Pernambuco, Piauí, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina and São Paulo.

Specimens examined. Brasil. Ilha da Trindade: trilha do Pico do Desejado, 06/VI/10, *Faria* 82 (UB); Morro Vermelho, 27/II/11, *Faria* 333 (UB); Ponta do Noroeste, 28/II/11, *Faria* 425 (UB); Praia do “M”, 06/III/11, *Faria* 457 (UB); *Sine Loco*, 22/X/11, *Dittrich* 1736 (UB); *Sine Loco*, *Alves* 4695 (R).

Fissidens zollingeri Mont., Ann. Sci. Nat. Bot. 3, 4: 114. 1845.

Species of pantropical distribution, in Trindade occurs at the edges of the giant fern forest above 400 m high, on soil. It is not widely distributed or easily found in the island, but is often associated with *Lejeunea spp.* On the continent occurs on soil, limestone and rotten wood at low altitude, up to 800 m high. This species differs from *Fissidens hornschurchii* by the leaf margin and smooth leaf cells. In Brazil is reported from Acre, Alagoas, Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Rondônia, Roraima, Santa Catarina, São Paulo and Tocantins.

Specimens examined. Brasil. Ilha da Trindade: Ponta Verde, 27/II/11, *Faria* 331 (UB); leito do córrego na trilha da Ponta do Noroeste, 28/II/11, *Faria* 420 (UB).

- **Leucobryaceae**

Campylopus fragilis subsp. *fragiliformis* (J.-P. Frahm) J.-P. Frahm., Bryol. Beitr. 7: 97. 1987.

Campylopus fragilis has two subspecies in the neotropics, but only *Campylopus fragilis* subsp. *fragiliformis* occurs in Brazil (Frahm 1991, Costa et al. 2011). The subspecies *fragilis* occurs in montane forest in the Andes, and high alpine belt from Mexico, Guatemala, Costa Rica, Cuba, Jamaica, Puerto Rico, Haiti, Venezuela, Colombia, Ecuador, Haiti, Peru and Bolivia, also in North America, Europe, tropical Africa and SE Asia (Frahm, 1991). Frahm (1991) suggested that this distribution is the result of a vicariant event.

Campylopus fragilis subsp. *fragiliformis* is endemic to Brazil and is found only in fragmented areas of Atlantic Forest of the states of Minas Gerais and Rio de Janeiro, between 1500 and 2500m high where it inhabits atlantic coast fragments on soil and dead logs (see conservation section below). Interestingly enough, it was found in Trindade Island inhabiting the edges and inside the giant ferns forest above 300 m high. It grows on soil, logs and occasionally over rocks and dead log. This moss was the only acrocarp found in the forest areas of the island, most often associated with the specie *Isopterygium tenerifolium*.

Specimens examined. **Brasil. Ilha da Trindade:** Floresta de Samambaias Gigantes, 27/II/11, *Faria 335* (UB); Fazendinha, 26/III/11, *Faria 606* (UB); Ponta do Noroeste, 28/II/11, *Faria 437* (UB).

Campylopus pilifer Brid., Muscol. Recent. Suppl. 4: 72. 1819.

Species with neotropical distribution, in Trindade is found on the plateau of Pico do Desejado above 400 m high, inhabiting dry soil among grassy vegetation. It forms big populations in the open areas during the the winter (June to August), but in the summer (December to March) it had a much smaller distribution, occurring only in the shadow of grassy vegetation. On the continents it is easily found on exposed rocks, soils and on the edges of roads and trails, up to 2.500 m high. It is easily recognized by having a long and hyaline leaf apex.

In the continents this species can range in size from 0.5 to 5 cm, but interestingly on the island it did not exceed 2 cm. In Brazil is widespread and reported from Alagoas, Amazonas, Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Roraima, and São Paulo.

Specimens examined. **Brasil. Ilha da Trindade:** platô do Pico do Desejado, 06/VI/10, *Faria 66* (UB); Morro Vermelho, 27/II/11, *Faria 337* (UB); Ponta do Noroeste, 28/II/11, *Faria 441* (UB).

- **Pottiaceae**

Barbula indica (Hook.) Spreng., Nomencl. Bot. 2: 72. 1824.

This species has a widespread distribution pantropically. It is found mostly between 0-1600 m high on soil, roadsides, and antropic environment. In Trindade it is found mostly over volcanic rocks and only below 100 m. Species with lanceolate to ovate leaves, with similar cells on both surfaces, papillose to nearly smooth. In Brazil is recorded from Acre, Amazonas, Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo and Sergipe.

Specimens examined. **Brasil. Ilha da Trindade:** Pico da Bandeira, *Faria 208* (UB); trilha do Pico do Desejado, 16/II/11, *Faria 242* (UB); Ponta Verde, 27/II/11, *Faria 326* (UB).

Hyophiladelphus agrarius (Hedw.) R.H. Zander., Bryologist 98: 372. 1995.

Species with a cosmopolitan distribution, in Trindade occurs in dry, open places above 100 m high over soil and volcanic rocks, associated with *Philonotis uncinata*. On the continent occurs in soil, rocks and house walls, up to 100 m high. With leaves oblong-spatulate, it can be differentiated from *Barbula indica* by presenting borderless leaves and smooth cells. In Brazil is reported from Acre, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Mato Grosso, Pará, Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rondônia, Roraima, São Paulo, Sergipe and Tocantins,

Specimen examined. **Brasil. Ilha da Trindade:** Pico Pão de Acúcar, 06/VI/10, *Faria 65* (UB).

- **Pylaisiadelphaceae**

Isopterygium tenerifolium Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 12: 499. 1869.

Species with neotropical distribution, and the only pleurocarp found on the Island and it is restricted to the edges of the giant fern forest at 400 m high with plenty of shade and moisture. Inhabits decaying vegetation originated from dead ferns, also as epiphytes on living ferns and trees but in this case never above 1.5 m on the substrate. Easy to identify by being the only pleurocarp in Trindade and by having short double costa or none. On the continent occur in soil, tree trunks and dead logs, up to 2.120 m high. In Brazil is reported from Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Rondônia, Roraima, Santa Catarina and São Paulo.

Specimens examined. Brasil. Ilha da Trindade: Floresta de Samambaias Gigantes, 06/VI/10, *Faria 92* (UB); Pico do Desejado, 10/III/11, *Faria 478* (UB); *Sine Loco*, 22/X/11, *Dittrich 1749* (UB).

Anthocerotophyta

- **Anthocerotaceae**

Anthoceros punctatus L., Sp. Pl. 1139. 1753.

The only representative of Anthocerotophyta, this species has a very wide distribution in the neotropics. In Trindade it inhabits soil and bed of streams in shaded areas up to 180 m high frequently associated with *Riccia membranaceae*. In Brazil this species occupies the same substrate and can be found up to 800 m high. It can be recognized by its green thallus, becoming blackish in the herbarium, also by its dark-brown papillose spore, rounded-tetrahedral, unicellular, inner surface with distinct trilete mark. Is present in the states of Amazonas, Bahia, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina and São Paulo.

Specimens examined. Brasil. Ilha da Trindade: trilha do Pico do Desejado, 06/VI/10, *Faria 103* (UB); leito do córrego na trilha da Ponta do Noroeste, 28/II/11, *Faria 429* (UB).

DISCUSSION

Bryophyte species in Trindade are found mostly above 150-200m in altitude, in field vegetation, this is most likely due to the strong marine spray present in low altitudes (Alves 1998). Trindade bryophyte flora is composed mostly by widespread species, being 52% of Neotropical distribution, 15% Pantropical, about 21% have a neotropical and African distribution and the rest is cosmopolitan. So most of the species found in Trindade are coming from the American Continent, most likely Brazil.

Brazil has four oceanic islands namely Trindade, Fernando de Noronha, São Pedro e São Paulo and Atol das Rocas, from those only Fernando de Noronha and Trindade have a more exuberant plant population and, according to data presented here, Trindade have the most diverse Bryophyte flora.

The bryophyte flora of Fernando de Noronha was studied by Gepp (1891) and Vital *et al.* (1991) and it currently comprises 22 species (two hornworts, three liverworts and 17 mosses), being Fissidentaceae the most speciose family. It contrasts with Trindade where Liverworts (Lejeuneaceae) seems to prevail.

The island of Fernando de Noronha is much closer to the continent, (ca. 360 Km from the coast) and is also much bigger than Trindade with 15K m², its annual precipitation is about 1.300 mm and its higher elevation is 323 m. The island of Trindade even being smaller and much more remote, presents a much richer bryophyte community with 32 species (against 22 in Fernando de Noronha). It could be explained, at least partially, by the much higher altitudes found in Trindade, according to Slack (1977), Gradstein & Pócs (1989), Frahm & Gradstein (1991) and Gradstein (1995) the bryophyte richness increases as altitude increases, also Trindade has the unique presence of creeks of freshwater and is much more isolated from the human impact caused possibly by the tourism in Fernando de Noronha.

Between these two islands there are only three species in common (*Fissidens hornschuchii*, *F. zollingeri* e *Hyophiladelphus agrarius*) all mosses of wide distribution.

When compared with the other islands of the South Atlantic, Trindade does not share much similarity with any of them as no species are shared with the islands of Ascension and Tristan da Cunha and it only shares six species with São Tomé, four with Saint Helena and three with Príncipe (a more detailed study on that is underway).

According to Muñoz et al. (2004) dispersal plays a fundamental role in the distribution patterns over south Atlantic and floristic similarities of cryptogams would be more related with the wind currents, this could indeed explain the floristic similarity between Trindade and the Atlantic Forest flora of southeast Brazil as the wind blows from Brazil in direction to Africa. Among the species found in Trindade, 96% can be also found in the southeast region of Brazil, as an example, the pantropical species *Calymperes tenerum* found in Trindade, is found in Brazil only in the Atlantic rainforest (Rio de Janeiro and São Paulo). Another good example (discussed below) is *Campylopus fragilis* ssp. *fragiliformis* also found only in SE Brazil and Trindade.

Implications for conservation —*Campylopus fragilis* ssp. *fragiliformis* is an endemic taxon from Southeast Brazil that is found only in fragmented areas of Southeast Atlantic Forest in the states of Rio de Janeiro and Minas Gerais, between 1500 and 2.500 m high. It is also quite rare as there are only ten specimens deposited in Brazilian herbaria and they are all from only four localities (Itatiaia, Serra do Caraça, Serra dos Órgãos and Serra do Cipó). Although those localities are somehow distant, (ca. 400 km from each other) its area of occurrence is very small and fragmented.

Also, even though some of those ten specimens are found within protected areas such as Itatiaia National Park and Serra dos Órgãos National Park, both areas are under severe anthropogenic pressure, including proximity with big urban areas such as the city of Rio de Janeiro, illegal mining, illegal land use, roads and others (Rocha et al. 2003, IBAMA 2007).

Due to its restricted area of occurrence, its fragmented nature and very few records, according to IUCN (2011) and Hallingbäck et al. (1998), *Campylopus fragilis* ssp. *fragiliformis* we suggest that this taxon could be included in the Endangered (EN) category, according to B1a,b(iii) criteria. Although the subspecies occurs also in Trindade, the IUCN threat category could also be accepted, for that species is also rare in the island with only two records, as an endemic it would be on a regional and also global scale.

Considering the importance of the Atlantic forest as a hotspot of biodiversity and also its high rate of destruction and fragmentation (Fundação SOS Mata Atlântica &

INPE 2011), Trindade island increases in importance for conservation as it can be an alternative host area for taxa like *Campylopus fragilis* ssp. *fragiliformis* and others that may be blowing from the atlantic rainforest into the island. This is particularly important now that the Trindade is currently under a fast vegetation recovery towards what is belived to be its original composition (Martins & Alves 2007), as the vegetation recovers, more substrata and habitats will become available and consequently, more bryophyes will be able to stablish in Trindade in the near future, most likely from the Atlantic Rainforest of Southeast Brazil, one of the most threatened biomes in the planet.

Acknowledgements

The authors thanks CNPq for providing funds, The brazilian Navy (Marinha do Brasil) for all the logistic support. The SECIRM, especially Captains Camilo and Otoch, 1st Naval District, all the sailors and officers of the Brazilian Navy ships “NH*i* Sirius”, “NDCC Almirante Saboia”, “RbAM Almirante Guilhobel” and “NDD Rio de Janeiro”, also the military people that works and keep the garrison at Trindade. We also thank Dr. Denilson Peralta, Dra. Juçara Bordin, Dr. Ruy Valka Alves for their support and generous help. Thanks especially for the researches of the CPP (Cauê, Juliana, Thaís, André Bembem and Elder) who remained on the island with me for two months, and helped in the collection and in large and difficult trails traveled. The first author also thanks CAPES for the scholarship provided. We thank also Dr. Charles Zartman (INPA) for revising the text.

Literature Cited

- Almeida, A., Moreira, L., Bruno, S., Thomé, Martins, A., Bolten, A., & Bjorndal, K. 2011. Green turtle nesting on Trindade Island, Brazil: abundance, trends, and biometrics. **Endangered Species Research** 14(3): 193-201.
- Alves, R. J. V. 1998. Ilha da Trindade e Arquipélago Martin Vaz - Um Ensaio Geobotânico. **Serviço de Documentação, Marinha do Brasil**; 144 pp., Diretoria de Hidrografia e Navegação, Niterói, RJ.
- Alves, R. J. V. 2006. Terrestrial vascular floras of Brazil's oceanic archipelagos. In: Alves, R. J. V. & Castro, J. W. de A. (orgs.). **Ilhas oceânicas brasileiras: da pesquisa ao manejo**, p. 83-104. MMA Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília, DF, Brasil.
- Anderson, L. E. 1954. Hoyer's solution as a rapid permanent mounting medium for bryologists. **The Bryologist** 57: 242-244.
- Costa, D.P., Pôrto, K. C., Luizi-Ponzo, A.P., Ilkiu-Borges, A. L., Bastos, C.J.P., Câmara, P.A.E.S., Peralta, D.F., Bôas-Bastos, S.B.V., Imbassahy, C.A.A., Henriques, D.K., Gomes, H.C.S., Rocha, M.L., Santos, N.D., Siviero, T.F., Vaz-Imbassahy, T.F., Churchill, S.P. 2011. Synopsis of the Brazilian moss flora: checklist, synonyms, distribution and conservation. **NOVA HEDWIGIA** 93: 277-334.
- Crandal-Stoler, B., Stoler, R. E., Long, D. G. 2009. Morphology and classification of the Marchantiophyta. P. 1-54 In: B. Goffinet & A. J. Shaw (2° ed.) **Bryophyte Biology**, Cambridge University Press.
- Dias R. A.; Agne, C. E., Gianuca, D., Gianuca, A., Barcellos-Silveira, A.; Bugoni, L. 2010. New records, distribution and status of six seabird species in Brazil. **Iheringia. Série Zoologia** 100: 379-390.
- Frahm, J-P. & Gradstein, S.R. 1991. An altitudinal zonation of tropical rain forests using bryophytes. **Journal of Biogeography** 18: 669-678.
- Fundação SOS Mata Atlântica & INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) **Atlas dos Remanescentes Florestais Da Mata Atlântica, Período 2008-2010.**

São Paulo 2011 .

- Gepp, A. 1891. Musci & Hepaticae. In: H. N. Ridley. Notes on the botany of Fernando de Noronha. **Journal of the Linnean Society of London Botany** 27: 74-75.
- Goffinet, B., Buck, W.R., Shaw, A. J. 2009. Morphology, anatomy, and classification of the Bryophyta. P. 55-138 In: B. Goffinet & A. J. Shaw (2° ed.) **Bryophyte Biology**. Cambridge University Press.
- Gradstein, S.R. & Pócs, T. 1989. Bryophytes. Pp. 311-325. In: H. Lieth & M.J.A. Werger (eds.). **Tropical Rain Forest Ecosystems**. Amsterdam, Elsevier Science Publishers B.V.
- Gradstein, S.R. 1995. Bryophyte diversity of the tropical rainforest. **Archives des Scienses Geneve** 48: 91-96.
- Gradstein, S.R. & Costa. 2003. **The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil**. The New York Botanical Garden 87.
- Hallingbäck, T., Hodgetts, N., Raeymaekers, G., Schumacker, R., Sérgio, R., Söderström, L., Stewart, N., Vána, J. 1998. Guidelines for Application of the Revised IUCN Threat Categories to Bryophytes. **Lindbergia** 23: 6-12.
- IBAMA. 2007. **Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Plano de Manejo. Documento Síntese.** Disponível em http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/pm_parna_serra_orgaos_2.pdf, acessado em 25/01/2012.
- IUCN. 2011. Standards and Petitions Subcommittee. **Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 9.0.** Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Downloadable from <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>.
- Leal, J. H. N. & Bouchet, P. 1991. Distribution patterns and dispersal of prosobranch gastropods along a seamount chain in the Atlantic Ocean. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 71. pp 11 - 25.
- Martins, L.S.G. & Alves, R.J.V. 2007. Regeneração Natural do Morro Vermelho, Ilha da Trindade. **Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre**. 5(1): 39-41.

- Muñoz, J., Felicísimo, A. M., Cabezas, F., Burgaz, A., & Martínez, I. 2004. Wind as a long-distance dispersal vehicle in the Southern Hemisphere. **Science** **304**: 1144-1147.
- Pinheiro, H. T. & Gasparini, J. L. 2009. Peixes recifais do complexo insular oceânico Trindade-Martin Vaz: novas ocorrências, atividades de pesca, mortandade natural e conservação. In: Mohr, L.V., Castro, J. W. A., Costa, P. M. S. & Alves, R. J. V. (orgs.). **Ilhas oceânicas brasileiras: da pesquisa ao manejo. Vol. II**, p. 135-153, MMA Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília, DF, Brasil.
- Rangel, D. M. F. V., Oliveira, D. B., Ramos, R. P. & Muniz, M. J. W. 1988. **Caracterização preliminar do meio ambiente do Arquipélago de Fernando de Noronha e relatório das atividades em andamento do Departamento de Meio Ambiente e Turismo**. Departamento de Meio Ambiente e Turismo, Secretaria de Meio Ambiente, Produção e Obras, Governo do Território Federal de Fernando de Noronha, Fernando de Noronha, PE, Brasil.
- Renzaglia, K. S., Villarreal, J. C., Duff, R. J. 2009. New insights into morphology, anatomy, and systematics of hornworts. P. 139-171 In: B. Goffinet & A. J. Shaw (2° ed.) **Bryophyte Biology**. Cambridge University Press.
- Rocha, C.F.D., Bergallo, H.G., Alves, M.A.S. & Sluys, M.V. 2003. **A biodiversidade nos grandes remanescentes de florestais do estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica**. São Carlos, RIMA.
- Serafini, T. Z., França, G. B. D., Andriquetto-filho, J. M. 2010. Ilhas oceânicas brasileiras: biodiversidade conhecida e sua relação com o histórico de uso e ocupação humana. **Journal of Integrated Coastal Zone Management** **10**(3): 281-301.
- Silva, N. G., & Alves, R. J. V. 2011. The eradication of feral goats and its impact on plant biodiversity – a milestone in the history of Trindade Island, Brazil. **Rodriguesia**, **62**(3):717-719.
- Slack, N. G. 1977. Species diversity and community structure in bryophyte: New York State studies. **Bulletin of New York State Museum** **428**: 1-70.
- Yano, O. 2011. **Catálogo de musgos brasileiros: literatura original, basiônimo, localidade-tipo e distribuição geográfica**. Publicações online do Instituto de Botânica. Available at

<http://www.ibot.sp.gov.br/publicacoes/virtuais/musgos%20brasileiros%20completo%2023-05.pdf>. Captured in 01/25/2012.

Vital, D. M., Giacotti, C. & Pursell, R. A. 1991. The bryoflora of Fernando de Noronha, Brasil. **Tropical Bryology** 4: 23-24.