



Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Calymperaceae

Flora of the canga of the Serra dos Carajás, Pará, Brazil: Calymperaceae

Fúvio Rubens Oliveira-da-Silva¹ & Anna Luiza Ilkiu-Borges^{1,2}

Resumo

Este é um tratamento taxonômico para 12 espécies de Calymperaceae registradas nas cangas da Serra dos Carajás, no estado do Pará, e inclui a descrição, ilustração e comentários morfológicos sobre os gêneros *Calymperes* (3 spp.), *Octoblepharum* (3 spp.) e *Syrrhopodon* (6 spp.).

Palavras-chave: FLONA Carajás, musgos, brioflora, taxonomia.

Abstract

This is a taxonomic treatment for 12 species of Calymperaceae recorded in the canga of the Serra dos Carajás, Pará state, and includes a description, illustrations and morphologic comments on the genera *Calymperes* (3 spp.), *Octoblepharum* (3 spp.), and *Syrrhopodon* (6 spp.).

Key words: FLONA Carajás, mosses, bryoflora, taxonomy.

Calymperaceae

Calymperaceae Kindb. é uma das maiores e mais diversificadas famílias de musgos acrocárpicos, distribuída em várias partes do globo, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais (Reese 1993; Gradstein *et al.* 2001). No Brasil, são conhecidos quatro gêneros e 48 espécies (Costa & Peralta 2015). As espécies desse grupo são identificadas pelos filídios crispados, lâmina reduzida ou ampliada, ligulada a lanceolada, costa

simples e estreita ou ocupando toda a largura do filídio, base geralmente expandida, células da base diferenciadas, maiores que as da lâmina superior e hialinas ou células cancelinas, teníola marginal ou intramarginal frequentemente presente e externas às cancelinas (Yano 1992; Reese 1993; Gradstein *et al.* 2001; Buck 2003). Nas áreas de canga da Serra dos Carajás foram registrados três gêneros (*Calymperes* Swartz, *Octoblepharum* Hedw., *Syrrhopodon* Schwägr.) e 12 espécies.

Chave de identificação dos gêneros de Calymperaceae das cangas da Serra dos Carajás

1. Plantas esbranquiçadas, geralmente de coloração rosa ou purpúrea na base. Filídios com lâmina reduzida e costa larga (lâmina superior praticamente formada pela costa). Corte transversal do filídio com costa multiestratificada, diferenciada em clorocistos e leucocistos 2. *Octoblepharum*
- 1'. Plantas apresentando várias colorações, nunca esbranquiçadas (exceto na região das cancelinas, na base do filídio). Filídio com lâmina ampliada e costa estreita. Corte transversal do filídio com lâmina uniestratificada (raramente multiestratificada na margem) e costa multiestratificada, diferenciada em estereídeos e clorocistos 2
2. Lâmina superior bordada por células hialinas 3. *Syrrhopodon*
- 2'. Lâmina superior sem borda diferenciada (às vezes com borda intramarginal) 3
3. Teníolas presentes 1. *Calymperes* (*C. erosum*)
- 3'. Teníolas ausentes 4
4. Cancelinas ocupando 1/10–1/15 do comprimento do filídio. Células da lâmina superior, na maioria, transversalmente obladas 1. *Calymperes* (*C. lonchophyllum*)
- 4'. Cancelinas ocupando até 1/5 do comprimento do filídio. Células da lâmina superior nunca ou raramente obladas 5

¹ Museu Paraense Emílio Goeldi, Av. Magalhães Barata 376, São Braz, 66040-170, Belém, PA, Brasil.

² Autor para correspondência: ilkiu-borges@museu-goeldi.br

5. Margem multiestratificada. Cancelinas com estrias transversais 3. *Syrrhopodon* (*S. cryptocarpus*)
- 5'. Margem uniestratificada 6
 6. Cancelinas erodidas. Lamina inferior alaranjada 3. *Syrrhopodon* (*S. hornschurchi*)
 - 6'. Cancelinas íntegras (não erodidas). Lamina inferior hialina 7
 7. Margem fortemente crenulada. Costa subpercurrente 1. *Calymperes* (*C. rubiginosum*)
 - 7'. Margem inteira a finamente denteada (nunca crenulada). Costa percurrente a excurrente 3. *Syrrhopodon* (*S. disciformis*)

1. *Calymperes* Swartz

Gênero pantropical com ca. de 50 espécies (Gradstein *et al.* 2001), no Brasil ocorrem 15 espécies (Costa & Peralta 2015). Crescem geralmente como epífitas, ocasionalmente sobre troncos em decomposição e rochas, raramente sobre

solo (Gradstein *et al.* 2001). As características que o distinguem dos demais gêneros são a presença de caliptra persistente, que envolve totalmente a cápsula, a ausência de peristômio e a presença de teníola nos filídios da maioria das espécies (Reese 1961; Gradstein *et al.* 2001).

Chave de identificação das espécies de *Calymperes* das áreas de cangas da Serra dos Carajás

1. Filídios com teníolas conspícuas, alcançando 3/4 do comprimento ou até próximo ao ápice. Cancelinas formando um ângulo agudo com a costa. Costa sub-percurrente a excurrente 1.1. *Calymperes erosum*
- 1'. Filídios sem teníolas. Cancelinas formando um ângulo arredondado com a costa. Costa sub-percurrente a percurrente, nunca excurrente 2
 2. Filídios linear-lanceolados, até 15 mm de comprimento. Margem serrilhada, biestratificada próximo ao ápice 1.2. *Calymperes lonchophyllum*
 - 2'. Filídios ligulados a oblongo-lanceolados, chegando até 5,5 mm de comprimento. Margem crenulada, uniestratificada próximo ao ápice 1.3. *Calymperes rubiginosum*

1.1. *Calymperes erosum* Müll. Hal., Linnaea 21: 182. 1848. Fig. 1a-e

Plantas verde-escuras a marrons, 5–9 mm de comprimento. Filídios incurvados quando secos, ereto-expandidos quando úmidos, ligulados a lanceolados, 3–4,5 × ca. 1 mm, ápice agudo a acuminado, costa sub-percurrente a excurrente, muitas vezes apresentando propágulos em ambos os lados do ápice da costa, com 8 a 12 células de comprimento cada, base obovada, cancelinas formando um ângulo agudo com a costa, ocupando 1/3 do comprimento do filídio, teníolas conspícuas, com 2–3 células de largura, alcançando 3/4 do comprimento ou até próximo ao ápice do filídio, margem serrilhada, principalmente no ápice. Células da lâmina superior arredondadas a quadráticas, 7,5–12,5 µm, mamílosas e unipapilosas na parte ventral (vista principalmente acima das cancelinas) e finamente papilosas na parte dorsal.

Material selecionado: Canaã dos Carajás, Serra Sul, S11A, 06°20'56,9"S, 50°26'58,1"W, 714 m, 10.V.2017,

FR. Oliveira-da-Silva *et al.* 31 (MG); S11B, 6°21'19,1"S, 50°23'27,4"W, 29.IV.2015, A.L. Ilkiu-Borges *et al.* 3515 (MG); S11C, 6°22'59,4"S, 50°23'09,8"W, 29.IV.2015, A.L. Ilkiu-Borges *et al.* 3503 (MG). Parauapebas, Serra Norte, N2, 6°03'28"S, 50°15'09"W, 685 m, 31.VIII.2015, A.L. Ilkiu-Borges *et al.* 3598 (MG); N4, 6°04'18"S, 50°11'39,2"W, 617 m, 3.IX.2015, A.L. Ilkiu-Borges *et al.* 3704 (MG).

Calymperes erosum é reconhecida pelas teníolas conspícuas, alcançando 3/4 do comprimento ou quase chegando ao ápice do filídio, além das cancelinas formando um ângulo agudo com a costa e das células da lâmina superior mamílosas e unipapilosas na parte ventral (mais facilmente visíveis acima das cancelinas).

Cresce geralmente na base e no tronco de árvores vivas ou em troncos em decomposição, ocasionalmente em rocha e solo (Reese 1961; Buck 2003). Nas cangas da Serra dos Carajás, a espécie ocorre frequentemente sobre troncos de árvores vivas e ocasionalmente sobre troncos mortos e rocha de ferro, em canga aberta, mata baixa sobre canga e na margem de córregos temporários de drenagem natural.

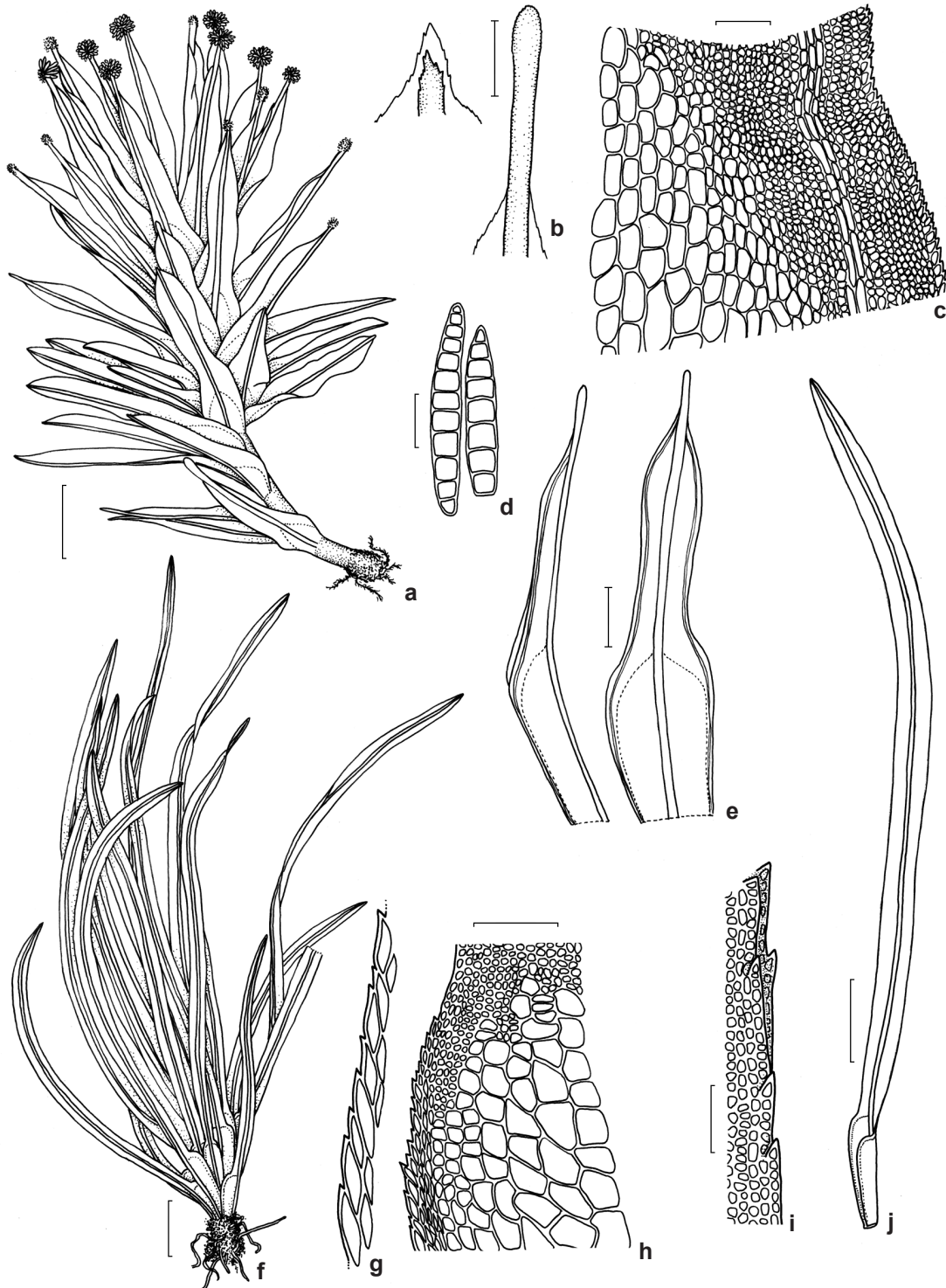


Figura 1 – a-e. *Calymperes erosum* – a. hábito; b. ápices de filídio; c. células na região dos ombros; d. gemas; e. filídios. f-j. *Calymperes lonchophyllum* – f. hábito; g. esquema das células da margem; h. células na região dos ombros; i. margem da lâmina superior; j. filídio. Barras: a, f, j= 1000 μm ; b= 250 μm ; c, d, i= 50 μm , g= 25 μm , e= 500 μm , h= 100 μm .

Figure 1 – a-e. *Calymperes erosum* – a. habit; b. leaf apex; c. cells at leaf shoulder; d. gemmae; e. leaves. f-j. *Calymperes lonchophyllum* – f. habit; g. scheme of marginal cells; h. cells at leaf shoulder; i. margin of upper lamina; j. leaf. Bars: a, f, j= 1000 μm ; b= 250 μm ; c, d, i= 50 μm , g= 25 μm , e= 500 μm , h= 100 μm .

Pantropical. Brasil: AC, AM, AP, BA, PA, PB, PE, GO, MT, MG, RJ, RO e RR. Serra dos Carajás: Serra Sul: S11A, S11B e S11C; Serra Norte: N2 e N4.

1.2. *Calymperes lonchophyllum* Schwägr, Spec. Musc. Frond. Suppl. 1: 333. 1816. Fig. 1f-j

Plantas verde-claras, 10–15 mm de comprimento. Filídios torcidos em espiral quando secos, expandidos quando úmidos, linear-lanceolados, 7–12 × 2–4 mm, ápice agudo, costa sub-percurrente a percurrente, base oblonga a ovalada, cancelinas formando um ângulo arredondado com a costa, ocupando 1/10–1/15 do comprimento da lâmina superior do filídio, teníolas ausentes, margem serrilhada, biestratificada perto do ápice. Células da lâmina superior arredondadas, 8–15 µm, lisas.

Material examinado: Parauapebas, Serra Norte, N3, 31.III.1993, C.S Rosário & J.S. Ramos 0875 (MG).

Esta espécie é comum e bem distribuída nas regiões tropicais e subtropicais (Reese 1961), reconhecida principalmente pelos filídios longos, linear-lanceolados, cancelinas ocupando uma pequena parte da base do filídio (1/10–1/15 do comprimento) e margem biestratificada próximo ao ápice.

Segundo Buck (2003) e Reese (1993), *C. lonchophyllum* cresce geralmente sobre troncos de árvores. Nas cangas da Serra dos Carajás, a espécie foi identificada por Moraes & Lisboa (2006) e ocorrendo sobre árvore viva na canga do N3. Durante as expedições deste projeto, a espécie não foi coletada novamente.

Pantropical. Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, ES, PA, PE, MA, MT, PR, RJ, RO, RR e SP. Serra dos Carajás: Serra Norte: N3.

1.3. *Calymperes rubiginosum* (Mitt.) Reese, Bryologist 78(1):92-93. 1975.

Syrhopodon rubiginosus Mitt., Jour. Linn. Soc. Bot. 12: 125. 1869. Fig. 2a-d

Plantas avermelhadas a marrom-avermelhadas, 3–5,5 mm de comprimento. Filídios

crispados a torcidos em espiral quando secos, expandidos quando úmidos, ligulados a oblongo-lanceolados, 1–2,6 × 0,3–0,4 mm, ápice arredondado a agudo, costa sub-percurrente, base não expandida, cancelinas formando um ângulo obtuso com a costa, ocupando 1/5–1/8 do comprimento do filídio, teníolas ausentes, margem crenulada, na maioria das vezes curvada no ápice. Células da lâmina superior arredondadas, 9–17 µm, lisas.

Material selecionado: Canaã dos Carajás, Serra Sul, Serra do Tarzan, 6°19'45"S, 50°00'27,4"W, 01.IX.2015, A.L. Ilkiu-Borges et al. 3665 (MG). Parauapebas, Serra Norte, N3, 06°02'36,1"S, 50°12'30"W, 693 m, 13.V.2017, F.R. Oliveira-da-Silva et al. 176 (MG).

Calymperes rubiginosum é identificado pela coloração avermelhada, ápice agudo a arredondado, margem crenulada e frequentemente curvada no ápice, ausência de teníolas e células da lâmina superior arredondadas e lisas na lâmina do filídio. Cresce geralmente sobre troncos de árvores vivas (Buck 2003) e assim foi coletada na Serra dos Carajás em mata baixa sobre canga e próximo a campos brejosos.

América central e norte da América do Sul. Brasil: AM, BA, PA, RO e RR. Serra dos Carajás: Serra Sul: Serra do Tarzan; Serra Norte: N3.

2. *Octoblepharum* Hedw.

O gênero apresenta 15 espécies de distribuição pantropical (Gradstein et al. 2001), sete espécies ocorrem no Brasil (Costa & Peralta 2015). Crescem comumente sobre troncos vivos, madeira em decomposição e raramente sobre rocha e solo (Yano 1992). O grupo caracteriza-se pelos filídios ligulados, eretos ou sub-eretos, base com duas aletas laterais ovaladas ou oblongas, comumente com coloração rosa a purpúrea na base dos filídios, secção transversal do filídio com uma ou mais camadas de leucocistos acima e abaixo de uma camada de clorocistos, cápsulas ovalado-cilíndricas, 8 ou 16 dentes no peristômio (Yano 1992; Gradstein et al. 2001).

Chave de identificação das espécies de *Octoblepharum* das áreas de cangas da Serra dos Carajás

1. Filídios longos, até 15 mm de comprimento. Plantas frágeis e quebradiças mesmo quando frescas (em herbário geralmente sem o ápice do filídio) 1.2. *Octoblepharum cocuiense*
- 1'. Filídios curtos a medianos, 6–8 mm de comprimento. Plantas firmes e resistentes quando frescas ou em herbário 2
2. Seta de 3–5 mm de comprimento, cápsula ovóide. Ápice do filídio serrilhado..... 1.1. *Octoblepharum albidum*
- 2'. Seta de 10–20(–30) mm de comprimento, cápsula cilíndrica. Ápice do filídio ±inteiro 1.3. *Octoblepharum cylindricum*

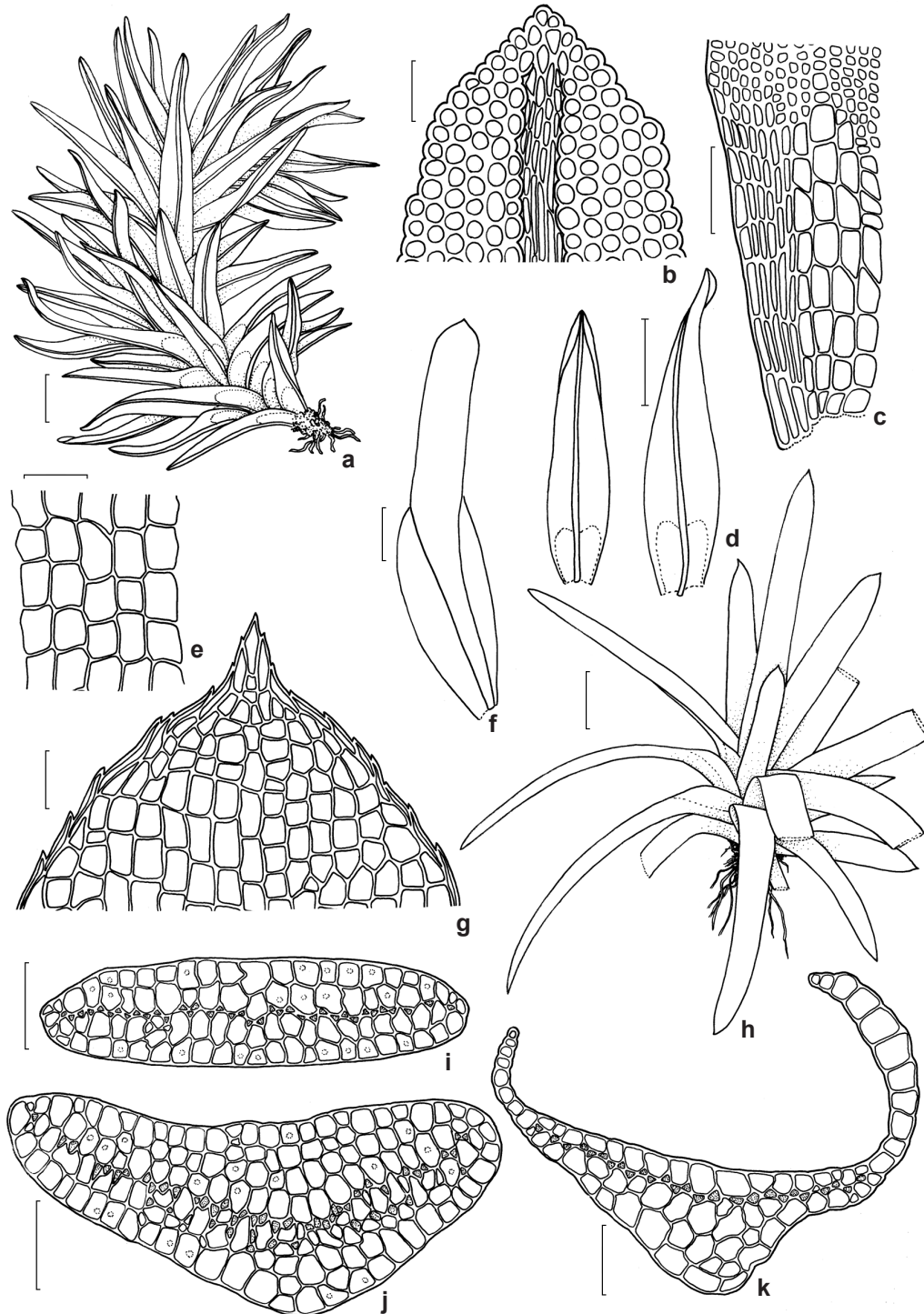


Figura 2 – a-d. *Calymperes rubiginosum* – a. hábito; b. ápice do filídio; c. células da base e região dos ombros; d. filídios. e-k. *Octoblepharum albidum* – e. células medianas da costa; f. filídio; g. ápice do filídio; h. hábito; i. corte transversal da região apical do filídio; j. corte transversal da região mediana do filídio; k. corte transversal da região basal do filídio. Barras: a, d, f= 500 μ m; b, e, g= 50 μ m; c, i, j, k= 100 μ m, h= 1000 μ m.

Figure 2 – a-d. *Calymperes rubiginosum* – a. habit; b. leaf apex; c. cells at leaf shoulder; d. leaves. e-k. *Octoblepharum albidum* – e. median cells of costa; f. leaf; g. leaf apex; h. habit; i. cross section of leaf apical region; j. cross section of leaf median region; k. cross section of leaf basal region. Bars: a, d, f= 500 μ m; b, e, g= 50 μ m; c, i, j, k= 100 μ m, h= 1000 μ m.

2.1. *Octoblepharum albidum* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 50. 1801. Fig. 2e-k

Plantas firmes e resistentes quando frescas, pouco quebradiças em herbário, esbranquiçadas, raramente ramificadas, às vezes com coloração rosa ou purpúrea na região basal dos filídios. Filídios eretos ou recurvados, ligulados, 3–6 × 0,4–0,5 mm, ápice apiculado, serrilhado, aletas oblongas, irregulares (uma maior que a outra), com 8–12 fileiras de células quadráticas em seção transversal, margem serrilhada. Células medianas sub-retangulares, 34–60 × 18–30 µm. Corte transversal do ápice do filídio com 2 camadas de leucocistos acima e 2 abaixo da camada de clorocisto, região mediana com 4 acima e 3–4 abaixo, base com 1(–2) acima e 3–4 abaixo. Seta acastanhada, 3–5 mm de comprimento, cápsula ovóide, 1 × 0,5–0,6 mm.

Material selecionado: Canaã dos Carajás, Serra Sul, S11A, 06° 20' 56,9"S, 50°26' 58,1"W, 714 m, 10.V.2017, *FR. Oliveira-da-Silva et al.* 45 (MG); Serra do Tarzan, 6°19'49,8"S, 50°07'55,1"W, 742 m, 1.IX.2015, *A.L. Ilkiu-Borges et al.* 3676 (MG). Parauapebas, Serra Norte, N1, 6°01' 25,5"S, 50°17' 56,3"W, 664 m, 31.VIII.2015, *A.L. Ilkiu-Borges et al.* 3639 (MG); N2, 6°03'19,4"S, 50°15'17,7"W, 685 m, 31.VIII.2015, *A.L. Ilkiu-Borges et al.* 3623 (MG); N3, 23.III.1993, *C.S. Rosário & J.S. Ramos* 148 (MG); N4, 6°04'18"S, 50°11'39,2"W, 617 m, 3.IX.2015, *A.L. Ilkiu-Borges et al.* 3711 (MG); N5, 6°06'18,1"S, 50°07'49,3"W, 715 m, 27.IV.2015, *A.L. Ilkiu-Borges et al.* 3378 (MG); N6, 6°07'41,2"S, 50°10'34,1"W, 694 m, 3.IX.2015, *A.L. Ilkiu-Borges et al.* 3721 (MG).

Espécie com ampla distribuição no Brasil, reportada em todos os estados, em diversos tipos de ambientes (Yano 1992) e sobre vários substratos, mas geralmente coletada sobre troncos de árvores vivas e madeira em decomposição (Yano 1992; Buck 2003). Nas cangas da Serra dos Carajás, a espécie ocorre constantemente sobre tronco vivo e rocha de ferro e ocasionalmente sobre tronco em decomposição, em mata baixa sobre canga, canga aberta, próximo a córrego temporário de drenagem natural, lagoa de macrófitas e caverna no limite da canga.

Pantropical. Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RN, RO, RR, RS, SC, SE, SP e TO. Serra dos Carajás: Serra Norte: N1, N2, N3, N4, N5 e N6; Serra Sul: S11A e Serra do Tarzan.

2.2. *Octoblepharum cocuiense* Mitt., J. Linn. Soc. Bot. 12: 109. 1869. Fig. 3a-g

Plantas frágeis e quebradiças quando frescas, geralmente sem o ápice os filídios em herbário, esbranquiçadas a verde-claras, às vezes ramificadas.

Filídios ereto-expandidos, ligulados, 10–15 × 0,6–0,8(–0,9) mm, ápice apiculado, levemente serrilhado, aletas oblongas, ± irregulares, com 8–13 fileiras de células retangulares em seção transversal, margem serrilhada. Células medianas retangulares, 37–100 × 18,5–37 µm. Corte transversal do ápice do filídio com 1 camada de leucocistos acima e 1 abaixo da camada de clorocisto, região mediana com 2 acima e 2–3 abaixo, base com 1 acima e 2 abaixo. Esporófito não observado.

Material selecionado: Canaã dos Carajás, Serra Sul, S11C, 6°22'59,4"S, 50°23'09,8"W, 29.IV.2015, *A.L. Ilkiu-Borges et al.* 3506 (MG). Parauapebas, N7, 6°9'27,2"S, 50°10'15,2"W, 695 m, 24.II.2016, *A.L. Ilkiu-Borges et al.* 3786 (MG).

Octoblepharum cocuiense é reconhecida pelas plantas frágeis e quebradiças, muitas vezes não apresentando nem um filídio inteiro em uma amostra, e pelos filídios longos, podendo chegar até 15 mm de comprimento. Ocorre geralmente sobre pedras e rochas úmidas próximas a rios ou em lugares que apresentem intensa umidade, frestas de rochas e cavernas (Yano 1992). Nas cangas da Serra dos Carajás, essa espécie ocorre sobre rocha úmida em gruta, na margem do córrego temporário de drenagem natural e em mata baixa sobre canga.

Neotropical. Brasil: AC, AM, BA, CE, ES, GO, MG, MS, MT, PA, RJ, RO, RR, SE e SP. Serra dos Carajás: Serra Norte: N7; Serra Sul: S11C.

2.3. *Octoblepharum cylindricum* Mont., Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 14: 349. 1840. Fig. 3h-p

Plantas firmes e resistentes quando frescas, pouco quebradiças em herbário, esbranquiçadas a amarelo-claras, raramente ramificadas, às vezes com coloração rosa ou purpúrea na região basal dos filídios. Filídios recurvados, ligulados, 5–8 × 0,5–0,7 mm, ápice apiculado, ±inteiro, aletas ovaladas a oblongas, irregulares (uma maior que a outra), com 8–11 fileiras de células quadráticas a arredondadas em seção transversal, margem serrilhada. Células medianas quadradas a retangulares, 22,5–55 × 22,5–30 µm. Corte transversal do ápice do filídio com 2 camadas de leucocistos acima e 3 abaixo da camada de clorocistos, região mediana com 4–5 acima e 3 abaixo, base com 2 acima e 3 abaixo. Seta acastanhada, 10–20(–30) mm de comprimento, cápsula cilíndrica, 1,8–2 mm de comprimento.

Material selecionado: Canaã dos Carajás, Serra Sul, S11A, 06°20'56,9"S, 50°26'58,1"W, 714 m, 10.V.2017, *FR. Oliveira-da-Silva et al.* 37 (MG); S11C, 6°22'59,4"S, 50°23'09,8"W, 29.IV.2015, *A.L. Ilkiu-Borges et al.* 3506 (MG); S11D, 6°23'41,1"S, 50°21'24,8"W, 29.IV.2015, *A.L. Ilkiu-Borges et al.* 3466 (MG). Parauapebas, Serra Norte,

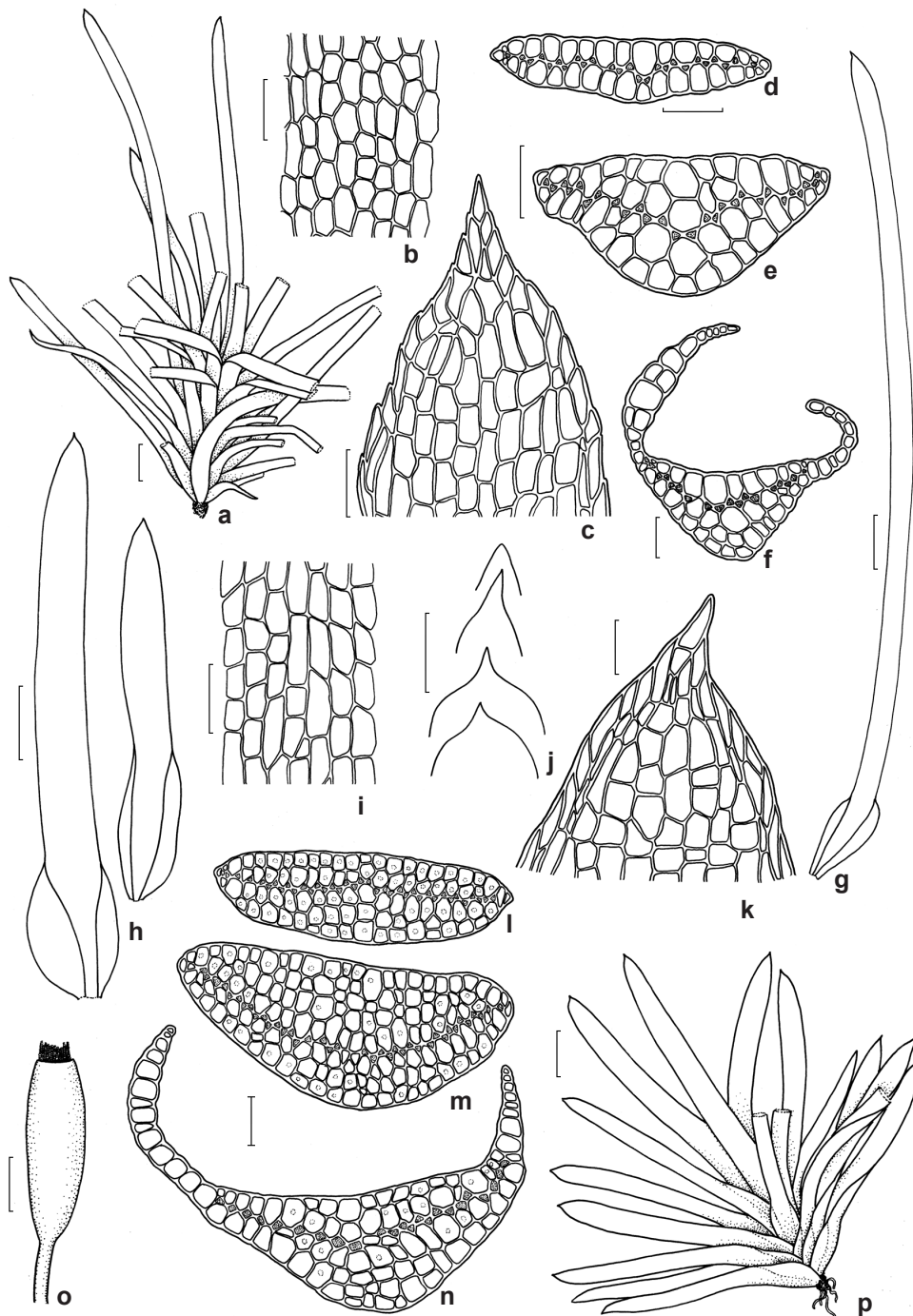


Figura 3 – a-g. *Octoblepharum cocuiense* – a. hábito; b. células medianas da costa; c. ápice do filídio; d. corte transversal da região apical do filídio; e. corte transversal da região mediana do filídio; f. corte transversal da região basal do filídio; g. filídio. h-p. *Octoblepharum cylindricum* – h. filídios; i. células medianas da costa; j. ápices de filídio; k. ápice do filídio; l. corte transversal da região apical do filídio; m. corte transversal da região mediana do filídio; n. corte transversal da região basal do filídio; o. cápsula, p. hábito. Barras: a, g, h, p= 1000 µm; b, c, d, e, f, i, l, m, n= 100 µm; j= 250 µm, k= 50 µm, o= 500 µm.

Figure 3 – a-g. *Octoblepharum cocuiense* – a. habit; b. median cells of costa; c. leaf apex; d. cross section of leaf apical region; e. cross section of leaf median region; f. cross section of leaf basal region; g. leaf. h-p. *Octoblepharum cylindricum* – h. leaves; i. median cells of costa; j. leaf apex; k. leaf apex; l. cross section of leaf apical region; m. cross section of leaf median region; n. cross section of leaf basal region; o. capsule; p. habit. Bars: a, g, h, p= 1000 µm; b, c, d, e, f, i, l, m, n= 100 µm; j= 250 µm, k= 50 µm, o= 500 µm.

N1, 15.X.1992, *R. Lisboa et al. 1508* (MG); N4, 6°7'05,5"S, 50°11'00"W, 715 m, 3.IX.2015, *A.L. Ilkiu-Borges et al. 3715* (MG); N7, 6°9'27,2"S, 50°10'15,2"W, 695 m, 24.II.2016, *A.L. Ilkiu-Borges et al. 3770* (MG).

Octoblepharum cylindricum é semelhante a *O. albidum*, diferenciando-se pelo esporófito de seta longa, 10–20(–30) mm de comprimento, e pela cápsula cilíndrica. *Octoblepharum albidum* apresenta seta curta, 3–8 mm de comprimento, e cápsula ovóide. Segundo Yano (1992), quando a planta não está fértil, *O. cylindricum* pode ser identificada pelo ápice ±inteiro.

De acordo com Yano (1992), a espécie ocorre principalmente sobre solo arenoso, e raramente sobre húmus na base de árvores, tronco de árvores vivas e, no cerrado, é encontrada sobre rochas na proximidade de rios e cachoeiras. Na área de estudo, a espécie ocorre principalmente sobre solo e rocha de ferro e ocasionalmente sobre tronco vivo, em mata baixa sobre canga, canga aberta, próximo a margens de lagos e córrego temporário de drenagem natural em canga.

Neotropical. Brasil: AM, AP, BA, CE, DF, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PI, RO, RR, SP e TO. Serra dos Carajás: Serra Sul: S11A, S11C e S11D; Serra Norte: N1, N4 e N7.

3. *Syrrhopodon* Schwägr.

Este é um gênero pantropical com aproximadamente 90 espécies, a maioria ocorrendo nos trópicos e subtropicais (Reese 1993; Gradstein *et al.* 2001). No Brasil são registradas 25 espécies (Costa & Peralta 2015). Ocorre constantemente sobre galhos, lianas e troncos de árvores vivas, e ocasionalmente sobre madeira em decomposição, rocha e solo (Reese 1993; Gradstein *et al.* 2001). O gênero pode ser identificado pela caliptra decidua, cuculada e raramente campanulada, cápsula imersa a exserta emergente, presença de peristômio simples e papiloso em várias espécies, ausência de teniolas e presença de margem hialina nos filídios da maioria das espécies (Reese 1977, 1978, 1993; Gradstein *et al.* 2001).

Chave de identificação das espécies de *Syrrhopodon* das áreas de cangas da Serra dos Carajás

1. Filídios limbados (presença de uma borda hialina na margem) 2
- 1'. Filídios não limbados (elimados) 4
2. Filídios ligulados, lâmina superior igual ou fracamente mais largos que a lâmina inferior. Ápice do filídio obtuso a retuso 3.5. *Syrrhopodon ligulatus*
- 2'. Filídios oblongo-lanceolados ou estreito-lanceolados a longo-lineares, lâmina superior igual ou mais estreita que a lâmina inferior. Ápice do filídio agudo 3
3. Margem da lâmina superior do filídio ondulada, fraca e irregularmente denteada a inteira ..
..... 3.1. *Syrrhopodon africanus* subsp. *graminicola*
- 3'. Margem da lâmina superior do filídio plana, forte e irregularmente espinhoso-denteada até o ápice 3.6. *Syrrhopodon prolifer* var. *prolifer*
4. Margem da lâmina superior do filídio forte e irregularmente denteado-serrilhada, dentes em três ou mais fileiras até abaixo do ápice. Cancelinas apresentando estrias transversais 3.2. *Syrrhopodon cryptocarpus*
- 4'. Margem da lâmina superior do filídio fraca e irregularmente denteada a inteira. Cancelinas sem estrias transversais 5
5. Costa percurrente a curto-excurrente. Base da lâmina hialina. Cancelinas íntegras, ocupando 1/3–1/4 do comprimento do filídio 3.3. *Syrrhopodon disciformis*
- 5'. Costa subpercurrente. Base da lâmina com coloração amarela a dourada. Cancelinas frágeis, erodidas, ocupando 1/4–1/8 do comprimento do filídio
..... 3.4. *Syrrhopodon hornsuschii*

3.1. *Syrrhopodon africanus* subsp. *graminicola* (R.S. Williams) W.D. Reese, *The Bryologist* 98: 141. 1995. *Syrrhopodon graminicola* R.S. Williams, *Bull. Torrey Bot. Club* 47: 379. pl. 16: f. 14. 1920. Fig. 4a-e

Plantas amarelo-escuras a verde-escuras, 6,2–12,5 mm de comprimento. Filídios fracamente contorcidos a crispados quando secos, eretos

quando úmidos, oblongo-lanceolados, lâmina superior igual ou mais estreita que a lâmina inferior, 1,5–2,5 × 0,3–1 mm, ápice agudo, costa percurrente a curto-excurrente, limbados por toda a lâmina, borda de 1–4 fileiras de células lineares e hialinas, margem ondulada, fraca e irregularmente denteada a inteira, cancelinas íntegras, formando

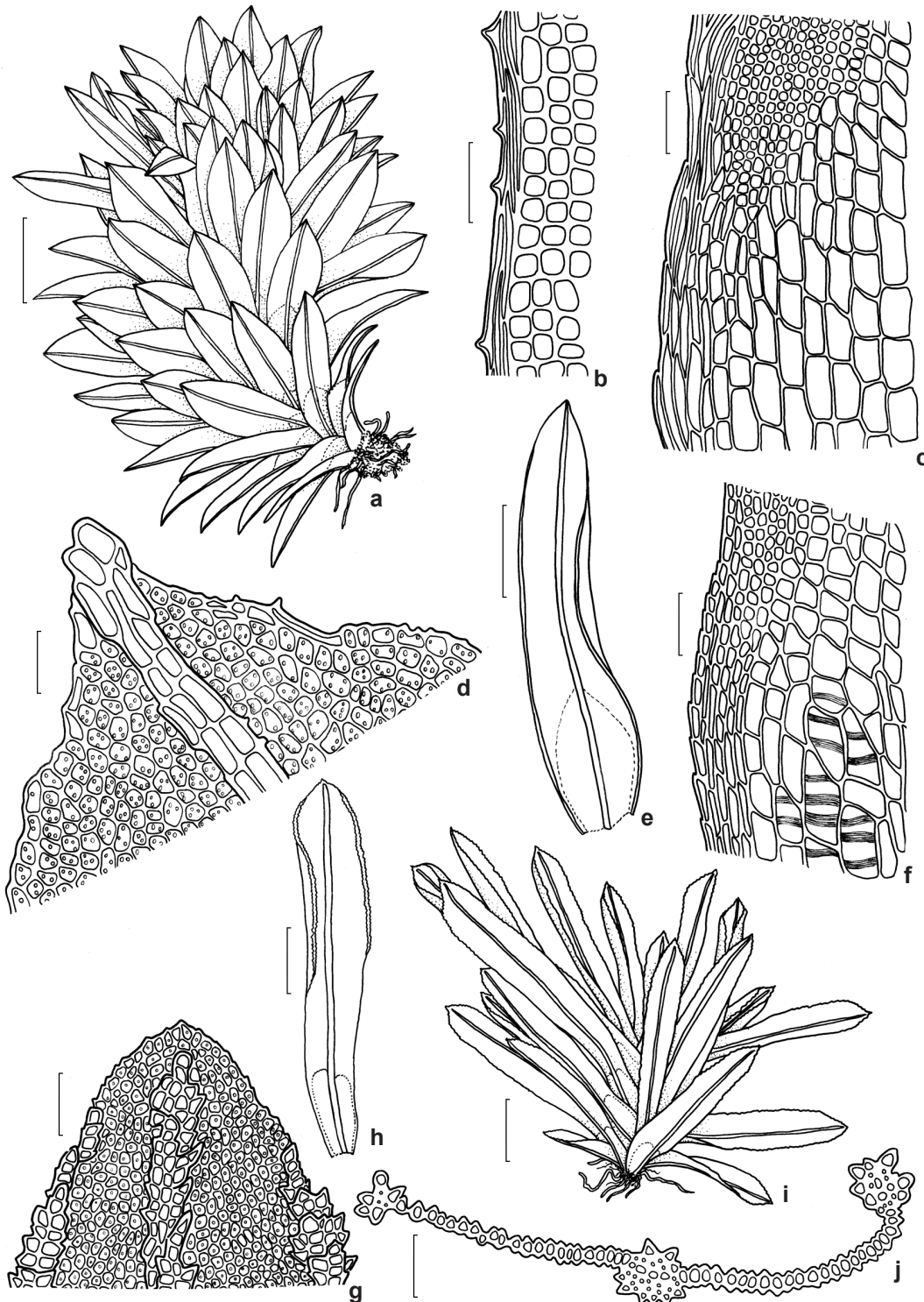


Figura 4 – a-e. *Syrrhopodon africanus* subsp. *graminicola* – a. hábito; b. margem da lâmina apical do filídio; c. células da base e região dos ombros; d. ápice do filídio; e. filídio. f-j. *Syrrhopodon cryptocarpus* – f. células da base e região dos ombros; g. ápice do filídio; h. filídio; i. hábito; j. corte transversal do filídio. Barras: a= 1000 μ m; b, d= 25 μ m; c, f, g, j= 50 μ m; e, h, i= 500 μ m.

Figure 4 – a-e. *Syrrhopodon africanus* subsp. *graminicola* – a. habit; b. upper marginal cells; c. cells at leaf shoulder; d. leaf apex; e. leaf. f-j. *Syrrhopodon cryptocarpus* – f. cells at base and leaf shoulder; g. leaf apex; h. leaf; i. habit; j. cross section of a leaf. Bars: a= 1000 μ m; b, d= 25 μ m; c, f, g, j= 50 μ m; e, h, i= 500 μ m.

um ângulo agudo com a costa, ocupando 1/3–1/5 do comprimento do filídio, estrias transversais ausentes. Células arredondadas a quadráticas, 5–15 µm, pluripapilosas nas superfícies dorsal e ventral, 1–5 papilas por célula.

Material selecionado: Canaã dos Carajás, Serra Sul, S11A, 06°20'17,9"S, 50°26'56,8"W, 731 m, 10.V.2017, F.R. Oliveira-da-Silva et al. 52 (MG). Parauapebas, Serra Norte, N4, 6°04'18"S, 50°11'39,2"W, 617 m, 3.IX.2015, A.L. Ilkiu-Borges et al. 3702 (MG).

Syrrhopodon africanus subsp. *graminicola* se distingue das demais espécies do gênero em Carajás, pelos filídios limbados, com ápice agudo e margem da lâmina superior ondulada, fraca e irregularmente denteada a inteira. Essa espécie compartilha com *Syrrhopodon prolifer* var. *prolifer* os filídios limbados com células da lâmina superior pluripapilosas em ambas as superfícies, mas difere quanto à margem da lâmina superior do filídio, que na última espécie é plana, forte e irregularmente espinhoso-denteada até o ápice. *Syrrhopodon africanus* subsp. *graminicola* geralmente produz abundantes tufos de gemas no ápice dos filídios, o que é típico dessa espécie, visto que raramente foi observada com esporófitos (Reese 1993). De acordo com o último autor, essa espécie é tipicamente coletada em troncos e galhos de árvores vivas. Em Carajás, a espécie ocorre sobre tronco vivo em mata baixa sobre canga e canga aberta.

Neotropical. Brasil: AM, ES, PA, PE, SP. Serra dos Carajás: Serra Sul: S11A; Serra Norte: N4.

3.2. *Syrrhopodon cryptocarpus* Dozy & Molk., Prodr. Fl. Bryol. Surinam: 14. 1854. Fig. 4f-j

Plantas verde-escuras, 2,5–3 mm de comprimento. Filídios contorcidos quando secos, eretos quando úmidos, ligulados, lâmina superior fracamente mais larga que a lâmina inferior, 1,25–2,5 × 0,3–0,5 mm, ápice obtuso a agudo, costa subpercurrente, elimbados, margem da lâmina superior plana, forte e irregularmente denteado-serrilhada, dentes em três ou mais fileiras até abaixo do ápice, cancelinas íntegras, formando um ângulo agudo com a costa, ocupando 1/4–1/5 do comprimento do filídio, estrias transversais presentes. Células arredondadas a quadráticas, 7,5–12,5 µm, mamilosas e unipapilosas na superfície ventral, unipapilosas na superfície dorsal.

Material selecionado: Canaã dos Carajás, Serra Sul, S11D, 6°23'41,1"S, 50°21'24,8"W, 29.IV.2015, A.L. Ilkiu-Borges et al. 3470 (MG). Parauapebas, Serra Norte, N5, 6°06'18,0"S, 50°07'48,9"W, 715 m, 27.IV.2015, A.L. Ilkiu-Borges et al. 3399 (MG).

Syrrhopodon cryptocarpus é identificado principalmente pela margem da lâmina superior do

filídio forte e irregularmente denteado-serrilhada, dentes em três ou mais fileiras e cancelinas com estrias transversais. Além disso, é a única espécie do gênero que possui esporófito imerso, daí o nome em Grego, Kryptus= escondido e Karpus= fruto.

A espécie ocorre comumente sobre tronco de árvores vivas ou em decomposição, em florestas primárias e savanas, a ca. 700 m de altitude (Reese 1977). Nas cangas da Serra dos Carajás, a espécie foi coletada próximo a mata baixa sobre canga e no limite da canga próximo a caverna, sobre rocha de ferro e tronco vivo, respectivamente, a 715 m de altitude.

Neotropical e África tropical. Brasil: AC, AM, MT, PA, RO, RR. Serra dos Carajás: Serra Sul: S11D; Serra Norte: N5.

3.3. *Syrrhopodon disciformis* Dusén, Kongl. Svenska Vetensk. Acad. Handl., Ny Följd 28(2): 17. a-e, 2 f. 15. 1895. Fig. 5a-d

Plantas amareladas a verde-escuras, 0,2–0,6 mm de comprimento. Filídios contorcidos a incurvados quando secos, eretos quando úmidos, ligulado-lanceolado, lâmina superior fracamente mais larga que a lâmina inferior, 1,7–2,7 × 0,3–0,5 mm, ápice agudo, costa percurrente a curto-excurrente, elimbados, margem plana, inteira a fraca e irregularmente denteada, cancelinas íntegras, formando um ângulo agudo com a costa, ocupando 1/3–1/4 do comprimento do filídio. Células arredondadas a quadráticas, 7,5–12,5 µm, lisas na superfície ventral, lisas ou fracamente unipapilosas na superfície dorsal.

Material selecionado: Parauapebas, Serra Norte, N4, 6°04'18"S, 50°11'39,2"W, 617 m, 3.IX.2015, A.L. Ilkiu-Borges et al. 3710 (MG).

Syrrhopodon disciformis distingue-se das demais espécies do gênero em Carajás pelos filídios elimbados com margem plana, inteira a fraca e irregularmente denteada, costa percurrente a curto-excurrente. Em alguns tratamentos essa espécie foi identificada como *S. parasiticus* (Bridel) Bescherville como destaca Reese (1995), entretanto esse autor reconheceu esse táxon como uma espécie distinta. Em Carajás, essa espécie ocorreu sobre tronco em decomposição em mata baixa sobre canga.

Neotropical. Brasil: AM, BA, MT, PA. Serra dos Carajás: Serra Norte: N4.

3.4. *Syrrhopodon hornsuschii* Mart., Fl. bras. 1(2): 6. 1840. Fig. 5e-i

Plantas verde-amareladas a verde-escuras, 5–8 mm de comprimento. Filídios contorcidos

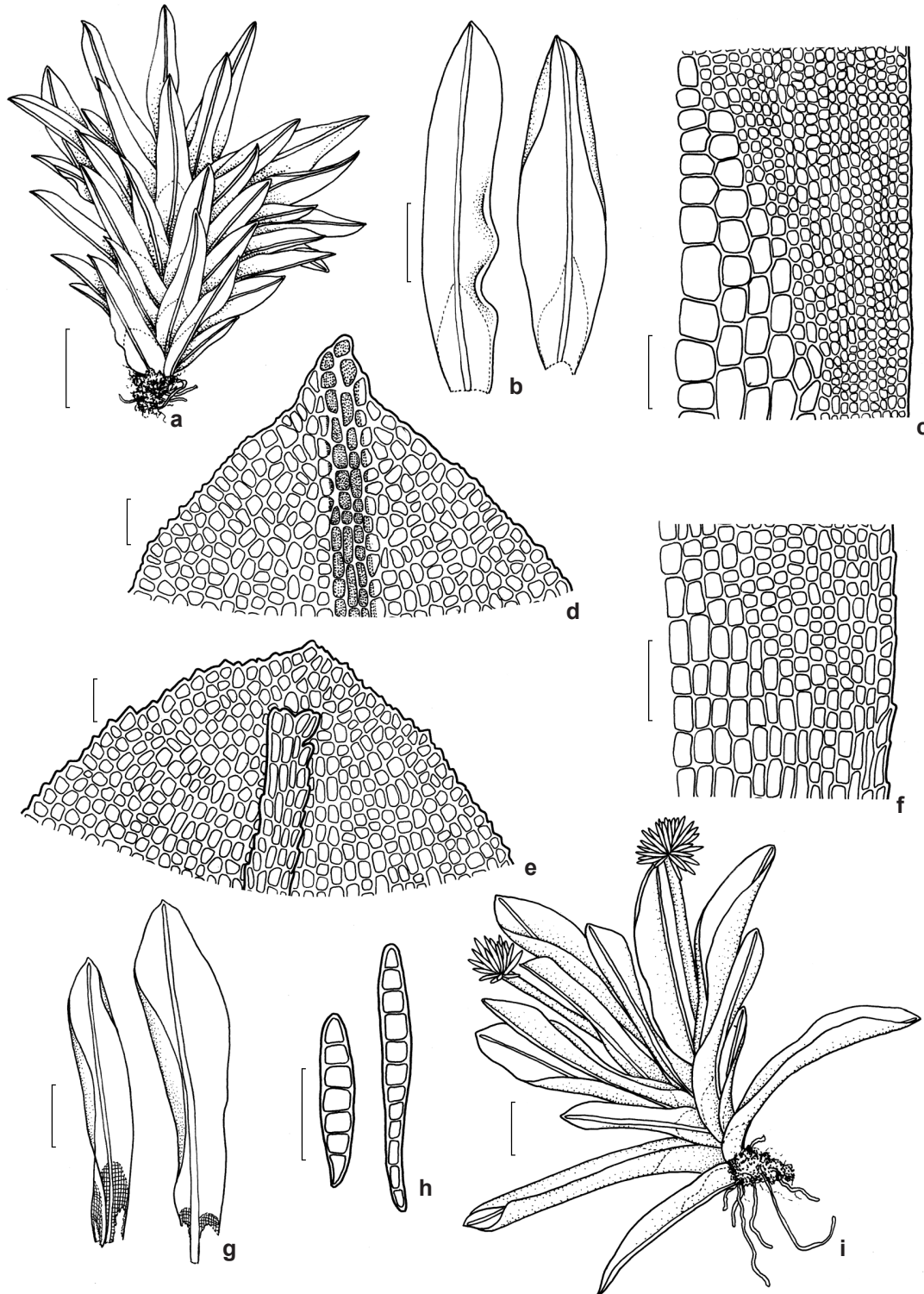


Figura 5 – a-d. *Syrrhopodon disciformis* – a. hábito; b. filídio; c. células da região dos ombros; d. ápice do filídio. e-i. *Syrrhopodon hornschuchii* – e. ápice do filídio; f. células da região dos ombros; g. filídios; h. gemas; i. hábito. Barras: a= 1000 μ m; b, g, i= 500 μ m; c, f= 50 μ m; d, e= 25 μ m, h= 100 μ m.

Figure 5 – a-d. *Syrrhopodon disciformis* – a. habit; b. leaf; c. cells at leaf shoulder; d. leaf apex. e-i. *Syrrhopodon hornschuchii* – e. leaf apex; f. cells at leaf shoulder; g. leaves; h. gemmae; i. habit. Bars: a= 1000 μ m; b, g, i= 500 μ m; c, f= 50 μ m, d, e= 25 μ m, h= 100 μ m.

quando secos, eretos quando úmidos, oblongo-lanceolados a oblongo-oblancheolados, lâmina superior fracamente ou mais larga que a lâmina inferior, 1–3 × 0,5–0,8 mm, ápice obtuso a agudo, costa subpercurrente, muitas vezes apresentando propágulos em ambos os lados do ápice da costa (com 7–12 células de comprimento cada), elimbados, margem plana, irregularmente denteada e recurvada no ápice, base do filídio com coloração amarela a dourada, cancelinas pequenas, frágeis, erodidas, ocupando 1/4–1/8 do comprimento do filídio. Células arredondadas a quadráticas, 10–12,5 µm, lisas na superfície ventral, lisas a fracamente unipapilosas na superfície dorsal.

Material selecionado: Parauapebas, Serra Norte, N2, 6°03'19,4"S, 50°15'17,7"W, 685 m, 31.VIII.2015, *A.L. Ilkiu-Borges et al.* 3614 (MG);

Syrrhopodon hornschurchii é reconhecido pelos filídios pequenos, oblongo-lanceolados a oblongo-oblancheolados, com lâmina superior geralmente mais larga que a lâmina inferior, base da lâmina amarela a dourada, cancelinas pequenas e frágeis, frequentemente erodidas, confinadas a base da lâmina do filídio. É uma espécie endêmica da América do Sul que ocorre sobre casca e ramos de árvores vivas, madeira em decomposição e húmus (Reese 1977, 1993). Nas cangas da Serra dos Carajás, a espécie ocorreu sobre tronco vivo em mata baixa sobre canga.

América do Sul. Brasil: AC, AM, AP, MG, MT, PA, RO, RR. Serra dos Carajás: Serra Norte: N2.

3.5. *Syrrhopodon ligulatus* Mont., Syll. Gen. Spec. Crypt.: 47. 1856. Fig. 6a-d

Plantas verde-escuras, 2,5–5(–10) mm de comprimento. Filídios fortemente crispados quando secos, eretos quando úmidos, ligulados, lâmina superior igual ou fracamente mais largos que a lâmina inferior, 1,7–2,5 × 0,2–0,5 mm, ápice obtuso a retuso, costa sub-percurrente, limbados até abaixo do ápice, borda de 2–3 fileiras de células lineares e hialinas, margem plana, crenulado-papilosa, cancelinas íntegras, formando um ângulo obtuso com a costa, ocupando 1/3–1/4 do comprimento do filídio. Células obscuras, arredondadas a quadráticas, 5–12,5 µm, pluripapilosas nas superfícies dorsal e ventral, 1–4 papilas por célula. **Material selecionado:** Canaã dos Carajás, Serra Sul, S11C, 6°22'58,2"S, 50°23'08,3"W, 29.IV.2015, *A.L. Ilkiu-Borges et al.* 3487 (MG); Serra do Tarzan, 6°19'45"S, 50°00'27,4"W, 1.IX.2015, *A.L. Ilkiu-Borges et al.* 3654 (MG). Parauapebas, Serra Norte, N1, 24.III.1993, *C.S. Rosário & J.S. Ramos* 228 (MG); N2, 6°03'19,4"S, 50°15'17,7"W, 685 m, 31.VIII.2015, *A.L.*

Ilkiu-Borges et al. 3610 (MG); N3, 23.III.2015, *C.S. Rosário & J.S. Ramos* 0148 (MG); N4, 6°07'05,5"S, 50°11'00"W, 715 m, 3.IX.2015, *A.L. Ilkiu-Borges et al.* 3715 (MG); N6, 6°07'41,2"S, 50°10'34,1"W, 694 m, 3.IX.2015, *A.L. Ilkiu-Borges et al.* 3722 (MG).

Syrrhopodon ligulatus é identificado pelos filídios ligulados, limbados por 2–3 fileiras de células lineares e hialinas, fortemente crispados quando secos, com ápice obtuso a retuso, margem crenulado-papilosa, e células pluripapilosas em ambas as superfícies. Cresce geralmente sobre tronco de árvore viva e madeira em decomposição, raramente sobre rocha (Reese 1993; Buck 2003). Nas cangas da Serra dos Carajás, essa espécie ocorreu sobre árvore viva, em mata baixa sobre canga, perto de córrego temporário de drenagem natural e em canga aberta.

Neotropical. Brasil: AM, AP, BA, DF, GO, PA, PE, MS, MT, MG, RJ, RO, RR, SP. Serra dos Carajás: Serra Sul: S11D e Serra do Tarzan; Serra Norte: N1, N2, N3, N4 e N6.

3.6. *Syrrhopodon prolifer* Schwägr. var. *prolifer*, Spec. Musc. Frond. Suppl. 2(2): 99. 1827.

Fig. 6e-i

Plantas verde-claras a verde-escuras, com aspecto brilhante, 5–15 mm de comprimento. Filídios fortemente contorcidos a crispados quando secos, ereto-espalhados quando úmidos, estreito-lanceolados a longo-lineares, lâmina superior mais estreita que a lâmina inferior, 2,5–4 × 0,1–0,3 mm, ápice agudo, costa percurrente, espinhosa, limbados por toda a lâmina, borda de 2–3 fileiras de células lineares e hialinas, margem plana, forte e irregularmente espinhoso-denteada, cancelinas íntegras, formando um ângulo obtuso com a costa, ocupando 1/2–1/3 do comprimento do filídio. Células obscuras, arredondadas a quadráticas, 10–15 µm, pluripapilosas nas superfícies dorsal e ventral, 1–5 papilas por célula.

Material selecionado: Canaã dos Carajás, Serra Sul, S11A, 06°20'17,9"S, 50°26'56,8"W, 731 m, 10.V.2017, *F.R. Oliveira-da-Silva et al.* 51 (MG); S11C, 6°22'59,4"S, 50°23'09,8"W, 29.IV.2015, *A.L. Ilkiu-Borges et al.* 3500 (MG); Serra do Tarzan, 6°19'43,7"S, 50°08'20,3"W, 31.IV.2015, *A.L. Ilkiu-Borges et al.* 3580 (MG). Parauapebas, Serra Norte, N1, 15.X.1992, *R.C.L. Lisboa et al.* 1495 (MG); N2, 6°03'28"S, 50°15'09"W, 685 m, 31.VIII.2015, *A.L. Ilkiu-Borges et al.* 3592 (MG); N3, 24.X.1992, *R.C.L. Lisboa et al.* 2079 (MG); N4, 6°04'18"S, 50°11'39,2"W, 617 m, 3.IX.2015, *A.L. Ilkiu-Borges et al.* 3703 (MG); N5, 6°6'18,1"S, 50°07'49,3"W, 715 m, 27.IV.2015, *A.L. Ilkiu-Borges et al.* 3378 (MG); N6, 6°6'42,0"S, 50°11'01,9"W, 711 m, 24.II.2016, *A.L. Ilkiu-Borges et al.* 3760 (MG); N7,

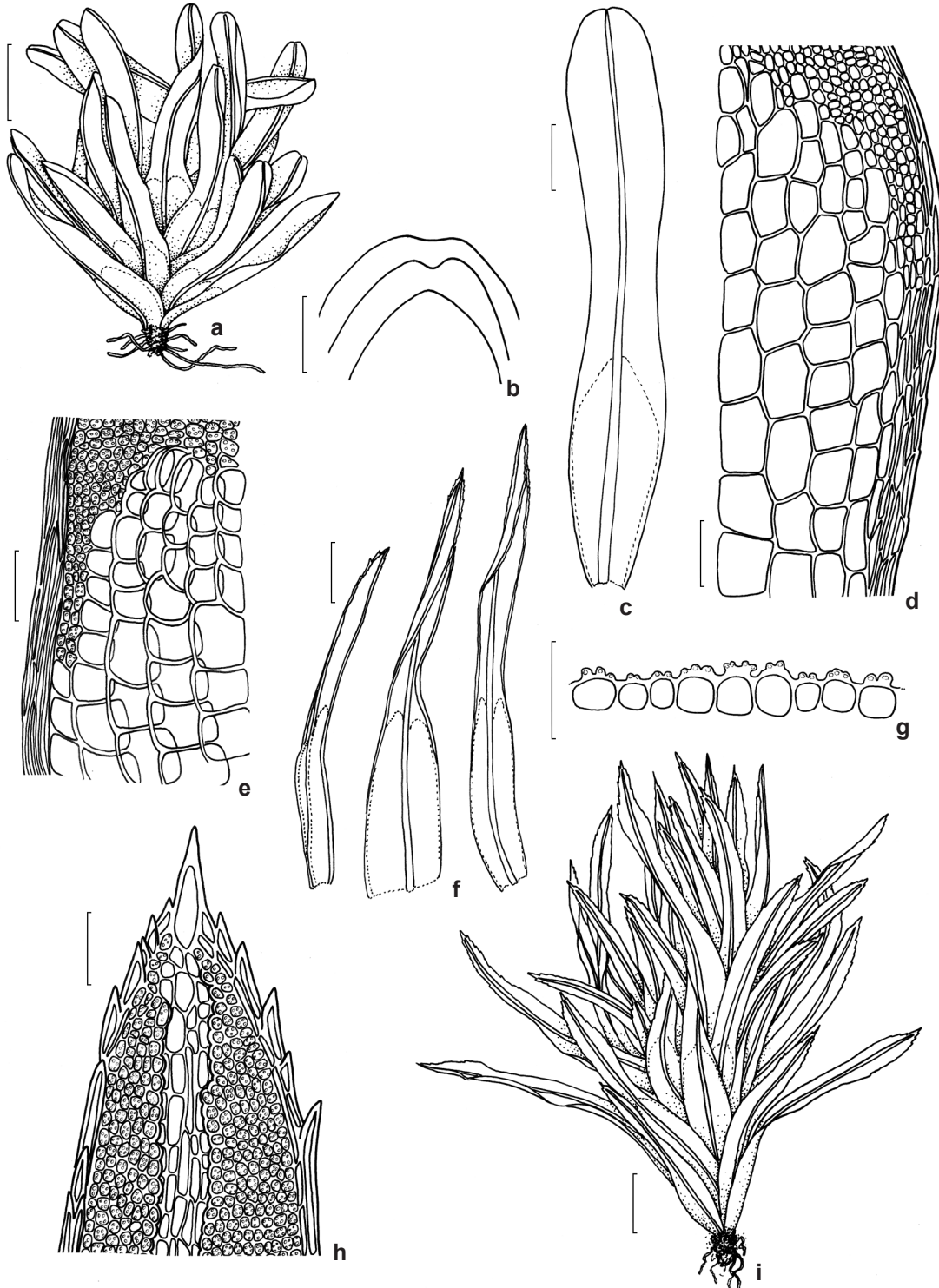


Figura 6 – a-d. *Syrrhodon ligulatus* – a. hábito; b. ápices do filídio; c. filídio, d. células da região dos ombros. e-i. *Syrrhodon prolifer* – e. células da região dos ombros; f. filídios; g. corte transversal da lâmina superior do filídio; h. ápice do filídio; i. hábito. Barras: a, i= 500 μ m; b, c= 100 μ m; d, e, f, h= 50 μ m; g= 25 μ m.

Figure 6 – a-d. *Syrrhodon ligulatus* – a. habit; b. leaf apex; c. leaf; d. cells at leaf shoulder. e-i. *Syrrhodon prolifer* var. *prolifer* – e. cells at leaf shoulder; f. leaves; g. cross section of upper lamina; h. leaf apex; i. habit. Bars: a, i= 500 μ m; b, c= 100 μ m; d, e, f, h= 50 μ m; g= 25 μ m.

6°9'27,2"S, 50°10'15,2"W, 695 m, 24.II.2016, A.L. Ilkiu-Borges et al. 3771 (MG).

Syrropodon prolifer é uma espécie morfológicamente variável e amplamente distribuída, para o qual foram reconhecidas muitas variedades (Orbán & Reese 1990). A variedade tipo se distingue das demais por apresentar filídios com até 2 cm de comprimento (geralmente menores), com margens (região dos ombros) inteiras, e células com papilas baixas. Entre as espécies de Carajás, se distingue pelos filídios limbados, com ápice agudo, margem forte e irregularmente espinhoso-denteadada e costa percurrente e espinhosa.

Nas cangas da Serra dos Carajás, a espécie ocorre frequentemente sobre rocha de ferro e ocasionalmente sobre solo e tronco de árvore viva, próximo a cavernas, canga aberta, mata baixa sobre canga e próximo a margens de lagos e córregos temporários de drenagem natural.

Pantropical. Brasil: AL, AM, AP, BA, DF, ES, MG, GO, MT, PA, PE, PI, PR, RJ, RO, RS, SC, SE, SP e TO. Serra dos Carajás: Serra Sul: S11A, S11C e Serra do Tarzan; Serra Norte: N1, N2, N3, N4, N5, N6 e N7.

Agradecimentos

Agradecemos ao Museu Paraense Emílio Goeldi e Instituto Tecnológico Vale, a infraestrutura e demais apoios fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho, assim como à Dra. Ana Maria Giulietti Harley e ao Dr. Pedro Viana, coordenadores do projeto conveniado MPEG/ITV/FADESP (01205.000250/2014-10) e ao projeto aprovado pelo CNPq (processo 455505/2014-4), o financiamento; ao

ICMBio, em especial ao biólogo Frederico Drumond Martins, a licença de coleta concedida e suporte nos trabalhos de campo; ao CNPq, a bolsa de Mestrado concedida ao primeiro autor e a bolsa de Produtividade em Pesquisa concedida à segunda autora.

Referências

- Buck WR (2003) Guide to the Plants of Central French Guiana - Part 3. Mosses. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 76: 26-123.
- Costa DP & Peralta DF (2015) Bryophytes diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66: 1063-1071.
- Gradstein SR, Churchill SP & Salazar-Allen N (2001) Guide to the bryophytes of tropical America. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 86: 1-577.
- Moraes ENR & Lisboa RCL (2006) Musgos (Bryophyta) da Serra dos Carajás, estado do Pará, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências Naturais* 1: 39-68.
- Orbán S & Reese WD (1990) *Syrropodon prolifer* (Musci: Calymperaceae): a world view. *Bryologist* 93: 438-444.
- Reese WD (1961) The genus *Calymperes* in the Americas. *Bryologist* 64: 89-140
- Reese WD (1977) The genus *Syrropodon* in the Americas I. The elimbate species. *Bryologist* 80: 1-31.
- Reese WD (1978) The genus *Syrropodon* in the Americas II. The limbate species. *Bryologist* 81: 189-225.
- Reese WD (1993) Calymperaceae. *Flora Neotropica* 58: 1-102.
- Reese WD (1995) Synopsis of *Syrropodon* Subgenus *Pseudocalymperes*. *The Bryologist* 98: 141-145.
- Yano O (1992) Leucobryaceae (Bryopsida) do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 318p.

Lista de exsicatas

Ilkiu-Borges AL et al. 3503 (1.1), 3504 (1.1), 3515 (1.1), 3525 (1.1), 3526 (1.1), 3529 (1.1), 3598 (1.1), 3611 (1.1), 3615 (1.1), 3616 (1.1), 3623 (1.1), 3704 (1.1), 3707 (1.1), 3709 (1.1), 3710 (1.1), 3716 (1.1), 3665 (1.3), 3378 (2.1), 3395 (2.1), 3399 (2.1), 3443 (2.1), 3503 (2.1), 3519 (2.1), 3607 (2.1), 3610 (2.1), 3615 (2.1), 3616 (2.1), 3620 (2.1), 3621 (2.1), 3623 (2.1), 3639 (2.1), 3675 (2.1), 3676 (2.1), 3702 (2.1), 3703 (2.1), 3711 (2.1), 3719 (2.1), 3719 (2.1), 3721 (2.1), 3755 (2.1), 3715 (2.2), 3448 (2.3), 3466 (2.3), 3468 (2.3), 3469 (2.3), 3768 (2.3), 3770 (2.3), 3506 (2.3), 3786 (2.3), 3702 (3.1), 3399 (3.2), 3470 (3.2), 3710 (3.3), 3614 (3.4), 3487 (3.5), 3610 (3.5), 3615 (3.5), 3620 (3.5), 3621 (3.5), 3625 (3.5), 3654 (3.5), 3666 (3.5), 3667 (3.5), 3715 (3.5), 3721 (3.5), 3722 (3.5), 3378 (3.6), 3380 (3.6), 3381 (3.6), 3383 (3.6), 3386 (3.6), 3391 (3.6), 3412 (3.6), 3442 (3.6), 3466 (3.6), 3475 (3.6), 3478 (3.6), 3481 (3.6), 3486 (3.6), 3489 (3.6), 3492 (3.6), 3493 (3.6), 3496 (3.6), 3500 (3.6), 3503 (3.6), 3505 (3.6), 3507 (3.6), 3508 (3.6), 3513 (3.6), 3579 (3.6), 3583 (3.6), 3590 (3.6), 3594 (3.6), 3595 (3.6), 3607 (3.6), 3645 (3.6), 3647 (3.6), 3661 (3.6), 3672 (3.6), 3573 (3.6), 3574 (3.6), 3703 (3.6), 3760 (3.6), 3771 (3.6). Lisboa RCL et al. 2233 (1.2), 1508 (2.3), 1469 (3.6), 1490 (3.6), 1492 (3.6), 1493 (3.6), 1495 (3.6), 1501 (3.6), 1510 (3.6), 1511 (3.6), 1513 (3.6), 1514 (3.6), 1521 (3.6), 2077 (3.6), 2079 (3.6), 2087 (3.6). Oliveira-da-Silva et al. 31 (1.1), 176 (1.3), 45 (2.1), 155 (2.1), 161 (2.1), 162 (2.1), 163 (2.1), 179 (2.1), 21 (2.3), 22 (2.3), 30 (2.3), 36 (2.3), 37 (2.3), 25 (2.3), 32 (2.3), 33 (2.3), 52 (3.1), 173 (3.5), 175 (3.5), 179 (3.5), 24 (3.6), 42 (3.6), 51 (3.6). Rosário CS e Ramos JS 902 (2.1), 922 (2.1), 1515 (2.1), 2232 (2.1), 2246 (2.1), 148 (3.5), 180 (3.5), 228 (3.5), 231 (3.5), 898 (3.5), 947 (3.5), 111 (3.6), 132 (3.6), 637 (3.6), 774 (3.6).

Editor de área: Dr. Alexandre Salino

Artigo recebido em 31/01/2018. Aceito para publicação em 31/03/2018.



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.