



Universidade de Brasília  
Instituto de Ciências Biológicas  
Departamento de Botânica  
Programa de Pós Graduação em Botânica

**Taxonomia e Filogenia do gênero *Mesosetum* Steud.  
(Poaceae, Paspaleae)**

**Anádrria Stéphanie da Silva**

Brasília-DF  
Fevereiro de 2017



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Biológicas

Departamento de Botânica

Programa de Pós Graduação em Botânica

## **Taxonomia e Filogenia do gênero *Mesosetum* Steud. (Poaceae, Paspaleae)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica do Departamento de Botânica, Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília (UnB), como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Doutor em Botânica.

**Aluna: Anádrria Stéphanie da Silva**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dra Regina Célia de Oliveira**

Brasília-DF  
Fevereiro de 2017

# **Taxonomia e Filogenia do gênero *Mesosetum* Steud. (Poaceae, Paspaleae)**

Anádrria Stéphanie da Silva

Tese de Doutorado apresentada e aprovada em 23 de fevereiro de 2017.

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Regina Célia de Oliveira, UnB  
Presidente (Orientadora)

---

Dr<sup>a</sup>. Gláucia Salles Cortopassi Buso, Embrapa/Cenargen  
Membro Titular

---

Dr. José Francisco Montenegro Valls, Embrapa/Cenargen  
Membro Titular

---

Prof. Dr. Marcelo Fragomeni Simon, Embrapa/Cenargen  
Membro Titular

---

Dr. Márcio de Carvalho Moretzsohn, Embrapa/Cenargen  
Membro Titular

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sueli Maria Gomes, UnB  
Suplente

**Aos meus pais Lourdes Carvalho e Carlos Alberto,  
fonte eterna de força e inspiração.**

**Dedico**



## Agradecimentos

É difícil agradecer a tantas pessoas e não esquecer alguém, algumas delas foram tão importantes neste trabalho que apenas algumas palavras não seriam suficientes.

Primeiramente agradeço a Deus pelo dom da vida e por renovar diariamente suas forças e fé em mim. Senti a Tua mão misericordiosa em diversos momentos desta caminhada.

Aos meus pais onde eu sempre encontro colo, alento e amor, que proporcionaram todas as condições necessárias para que eu pudesse realizar da melhor maneira possível este trabalho e sempre acreditaram no meu potencial, me apoiando em todos os momentos.

À minha família e amigos que abdicaram de tantos momentos para tornar este sonho realidade, meus irmãos Andréa e Yataanderson, minha tia-avó Tetê e meu sobrinho Carlos Eduardo, pelo amor incondicional, apoio e carinho. Sei que mesmo distantes, torcem por mim. Em especial, a minha mãe e minha irmã, ainda não existem palavras que possam expressar a nossa relação e a minha extrema gratidão por seu amor e companheirismo, sempre dispostas a me ouvir, aconselhar e me mostrar que para tudo há uma solução. Amo vocês.

Ao meu amor, Daniel Crisci, por estar sempre ao meu lado, nos períodos mais difíceis do meu doutorado. Por ter usado o seu carro pessoal durante as expedições de coleta pelos estados do nordeste brasileiro, Bahia, Pernambuco e Piauí. Com a sua parceria e experiência em estradas rústicas e íngremes, consegui coletar espécies de *Mesosetum* com raríssimos exemplares em herbários.

Ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade de Brasília, que possibilitou a realização desta tese.

A CAPES pela concessão da bolsa de doutorado.

À minha orientadora, Regina Célia de Oliveira, meus sinceros agradecimentos por ter acreditado em mim e ter me proporcionado tantas oportunidades. Até aqui foram 10 anos juntos

compartilhando alegrias, desafios, sorrisos, conquistas e novas descobertas. Foi um grande orgulho trabalhar com você, sempre serei grata.

À Dra. Gláucia Buso, por ter me acolhido no Laboratório de Genética Vegetal da Embrapa/Cenargen. Pela contínua disponibilidade e amizade que tornaram a realização deste trabalho mais tranquila e prazerosa.

À professora Carolyn Proença e ao Programa Re flora/CAPES pela concessão da bolsa de doutorado sanduíche no Royal Botanic Garden, Kew.

Ao Dr. Peter Inglis, pelas valiosas contribuições com as análises filogenéticas, pela compreensão, pelo aprendizado e por todas as horas gastas em frente ao computador corrigindo as análises.

Ao Dr. José Valls, por todas as expedições de coleta que me proporcionou, inspirando com sua força e vigor incansáveis, pelas boas horas de histórias contadas, por compartilhar inúmeros ensinamentos e por todo material que me forneceu para o término desse trabalho.

Aos membros da banca examinadora, Dr. Marcelo Simon e Dr. Márcio Moretzsohn, por aceitarem o convite em contribuir com esse trabalho.

A todos os funcionários do herbário UB que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos curadores dos herbários citados ao longo do texto, que gentilmente emprestaram material dos acervos ou que, juntamente com os funcionários, me receberam sempre muito bem.

Aos meus queridos amigos, André, Fernanda, Gláucia, Keidna, Priscila, Suzi, Viviane e Uiara, pelas valiosas e confortantes palavras nos momentos difíceis, pela amizade e carinho de anos. Caso a vida não nos permita dividir a mesma cidade, ainda assim os levarei em meu coração.

Às amigas brasilienses, Janara, Mariana, Márcia, Natália, Rosana e Sílvia pela amizade, por terem compartilhado ótimos momentos que ficarão para sempre guardados em minha lembrança, e principalmente pelas energias positivas que com certeza foram fundamentais em muitos momentos.

As minhas amigas de Mossoró, Amanda, Dyana, Janeuma, Thábata e Tereza, vocês fazem parte da minha vida desde sempre, mais de 20 anos de amizade, que não importa o tempo que estamos distantes, podemos sempre contar uma com as outras.

Aos amigos do Departamento de Botânica da UnB pela amizade, ajuda nos trabalhos de campo, inclusão do material no herbário, pelos importantes momentos de trabalho e descontração, especialmente Ana Isabel, Antonio, Clapton, Diogo, Gabi, Jair, Janae e as duas Joices.

Às minhas companheiras de moradia na Colina/UnB, as duas Anas, Izabel, as duas Jéssicas e Kézya, pela amizade e por tornar nossa estadia em Brasília muito mais prazerosa e familiar.

A todos os amigos e colegas do Laboratório de Genética Vegetal da Embrapa/Cenargen pelos vários momentos de discussão, aprendizagem e apoio, especialmente aos pesquisadores e funcionários, Lorena, Marcão, Marília, Vânia e Zilneide, aos colegas de bancada, Adriana, Bruna, João Lucas, Lucileide, Nayara, Natasha e Pétala. Foram ótimos momentos de descontração e gordices no cafézinho.

A todos que direta ou indiretamente participaram da execução deste trabalho, pois uma tese deve-se a colaboração, muitas vezes oculta, de diversas pessoas que contribuíram para o seu sucesso.

**Muito Obrigada!!!**

## Sumário

RESUMO .....	16
ABSTRACT .....	18
INTRODUÇÃO GERAL .....	20
Referências .....	23
<b>CAPÍTULO 1: Filogenia de <i>Mesosetum</i> Steud. (Poaceae, Paspaleae) baseada em marcadores plastidiais e nucleares .....</b>	<b>27</b>
Introdução .....	28
Metodologia .....	32
Resultados .....	43
Discussão .....	48
Referências .....	54
<b>CAPÍTULO 2: Sinopse do gênero <i>Mesosetum</i> Steud. (Poaceae, Paspaleae) .....</b>	<b>61</b>
Introdução .....	62
Metodologia .....	65
Resultados e Discussão .....	66
Tratamento Taxonômico .....	73
<i>Mesosetum</i> Steud. ....	73
Chave de identificação das espécies de <i>Mesosetum</i> .....	74
<i>Mesosetum agropyroides</i> Mez .....	79
<i>Mesosetum alatum</i> Filg. ....	80
<i>Mesosetum annuum</i> Swallen .....	85
<i>Mesosetum ansatum</i> (Trin.) Kuhl. ....	87
<i>Mesosetum arenarium</i> Swallen .....	89
<i>Mesosetum arnacites</i> (Trin.) A.S. Silva & R.C. Oliveira .....	90

<i>Mesosetum bifarium</i> (Hack.) Chase .....	92
<i>Mesosetum blakei</i> Swallen .....	94
<i>Mesosetum cayennense</i> Steud. ....	97
<i>Mesosetum chaseae</i> Luces .....	99
<i>Mesosetum chlorostachyum</i> (Döll) Chase .....	100
<i>Mesosetum comatum</i> Swallen .....	102
<i>Mesosetum compressum</i> Swallen .....	103
<i>Mesosetum elytrochaetum</i> (Hack.) Swallen .....	104
<i>Mesosetum exaratum</i> (Trin.) Chase .....	106
<i>Mesosetum ferrugineum</i> (Trin.) Chase .....	107
<i>Mesosetum filifolium</i> F.T. Hubb. ....	109
<i>Mesosetum gibbosum</i> Renvoize & Filg. ....	111
<i>Mesosetum loliiforme</i> (Hochst. ex Steud.) Chase .....	112
<i>Mesosetum longiaristatum</i> Filg. ....	115
<i>Mesosetum pappophorum</i> (Nees) Kuhlm. ....	117
<i>Mesosetum penicillatum</i> Mez .....	118
<i>Mesosetum pittieri</i> Hitchc .....	120
<i>Mesosetum rottboellioides</i> (Kunth) Hitchc. ....	121
<i>Mesosetum</i> sp. nov. 1 .....	123
<i>Mesosetum sclerochloa</i> (Trin.) Hitchc. ....	124
<i>Mesosetum wrightii</i> Hitchc. ....	126
Referências .....	127
<b>CAPÍTULO 3: A new species of <i>Mesosetum</i> Steud. (Poaceae, Paspaleae) from French Guiana</b> .	130
Abstract .....	131
Introduction .....	131

Taxonomy .....	132
Comments .....	134
References .....	139
<b>CAPÍTULO 4: Micromorphology of the upper antheridium in <i>Mesosetum</i> Steud. and related genera (Poaceae, <i>Arthropogoninae</i>) and its taxonomic applications .....</b>	<b>141</b>
Abstract .....	142
Introduction .....	142
Materials and Methods .....	143
Results .....	143
Discussion .....	148
References .....	152
<b>CAPÍTULO 5: Eleven new records of little known taxa of <i>Mesosetum</i> and <i>Paspalum</i> (Poaceae) from Brazil and Bolivia .....</b>	<b>155</b>
Abstract .....	156
Introduction .....	156
Materials and Methods .....	157
Results and Discussion .....	158
References .....	163
Anexo 1 .....	167
Anexo 2 .....	168
Anexo 3 .....	169

## Lista de Figuras

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	27
<b>Figura 1.</b> Árvore Bayesiana de consenso de maioria gerada a partir de uma matriz combinada de sequências plastidiais ( <i>matk</i> , <i>trnL</i> , <i>trnL-trnF</i> , <i>psbA-trnH</i> ). Valores de PPbayes indicados acima dos ramos. ....	45
<b>Figura 2.</b> Árvore Bayesiana de consenso de maioria gerada a partir de uma matriz de sequências nucleares (ITS). Valores de PPbayes indicados acima dos ramos. ....	46
<b>Figura 3.</b> Árvore Bayesiana de consenso de maioria gerada a partir de uma matriz combinada de sequências plastidiais ( <i>matk</i> , <i>trnL</i> , <i>trnL-trnF</i> , <i>psbA-trnH</i> ) e nuclear (ITS) combinadas. Valores de PPbayes indicados acima dos ramos. Valores de <i>bootstrap</i> indicados abaixo dos ramos. Números cromossômicos de acordo com a Tabela 1. ....	47
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	61
<b>Figura 1.</b> Estados de caráter: a– <i>Mesosetum alatum</i> Filg., pedicelos oblíquos voltados para a região mediana da ráquis (seta) e espiguetas inseridas obliquamente no pedicelo formando um calo com aparência geniculada (círculo), R.C. Oliveira 2765 (UB). b– <i>M. bifarium</i> (Hack.) Chase, ápice do pedicelo plano (seta) e espiguetas inseridas perpendicularmente no pedicelo (círculo), A.S. Silva 235 (UB). c– <i>Mesosetum annuum</i> Swallen, antécio papiloso e ápice acuminado, A.S. Silva 270 (UB). d– <i>M. pappophorum</i> (Nees) Kuhlm, antécio liso e ápice curvo, A.S. Silva 267 (UB). e– <i>M. arenarium</i> Swallen, ápice crestado-nervura central com uma expansão prolongada no dorso (seta), T.S. Filgueiras 1098 (UB). ....	78
<b>Figura 2.</b> Fotos de espécies de <i>Mesosetum</i> : (a) detalhe da inflorescência de <i>M. agropyroides</i> Mez, J. Vidal III 129 (R); (b) detalhe da inflorescência de <i>M. penicillatum</i> Mez, T.S. Filgueiras et al. 3472 (SP); (c) detalhe da inflorescência de <i>M. filifolium</i> F.T. Hubb., P.L. Viana 3438 (SP); (d) detalhe da inflorescência de <i>M. ansatum</i> (Trin.) Kuhlm., R.C. Oliveira et al. 2766 (UB); (e) detalhe	

da inflorescência de *M. loliiforme* (Hochst. ex Steud.) Chase, A.R.O. Ribeiro 425 (UB); (f) espiguetas de *M. sclerochloa* (Trin.) Hitchcock, A.S. Silva 266 (UB); (g) espiguetas de *M. comatum* Swallen, A.R.O. Ribeiro 418 (UB); (h) detalhe da inflorescência de *M. comatum*, A.R.O. Ribeiro 418 (UB). (Foto: Silva et al. 2016). ..... 82

**Figura 3.** Fotos de espécies de *Mesosetum*: (a) detalhe da inflorescência de *M. alatum* Filg., R.C. Oliveira et al. 2765 (UB); (b) detalhe da inflorescência de *M. bifarium* (Hack.) Chase, A.S. Silva et al. 235 (UB); (c) detalhe da inflorescência de *M. chaseae* Luces, R.C. Oliveira et al. 2772 (UB); (d) detalhe da inflorescência de *M. compressum* Swallen, Pinheiro & Carvalho 438 (IAN); (e) detalhe da inflorescência de *M. longiaristatum* Filg., R.C. Oliveira et al. 2816 (UB); (f) detalhe da inflorescência de *M. elythrochaetum* (Hack.) Swallen, R.C. Oliveira et al. 2722 (UB); (g) detalhe da inflorescência de *M. blakei* Swallen, Stevens 8188 (K); (h) detalhe da inflorescência de *M. pappophorum* (Nees) Kuhl., J.F.M. Valls 15949 (CEN). (Fotos b-f gentilmente cedidas por André R.O. Ribeiro). ..... 84

**Figura 4.** Fotos de espécies de *Mesosetum*: (a) espiguetas de *M. arenarium* Swallen, Burman 468 (SP); (b) espiguetas de *M. exaratum* (Trin.) Chase, T. Sendulsky 443 (UB); (c) espiguetas de *M. filifolium* F.T. Hubb., P.L. Viana et al. 3438 (IAN); (d) espiguetas de *M. gibbosum* Swallen, Harley 50773 (HUEFS); (e) espiguetas de *M. pappophorum* (Nees) Kuhl., J.F.M. Valls et al. 15949 (CEN); (f) espiguetas de *M. arnaces* (Trin.) A.S. Silva & R.C. Oliveira, Hatchsbach 52312 (HUEFS). ..... 96

**Figura 5.** Fotos de espécies de *Mesosetum*: (a) espiguetas de *M. cayennense* Steud., vista ventral, vista dorsal, P.A. Reis et al. 181 (UB); (b) espiguetas de *M. rottboellioides* (Kunth) Hitchc., vista ventral, vista dorsal, P.A. Reis et al. 331 (UB); (c) espiguetas de *M. ferrugineum* (Trin.) Chase, R.C. Oliveira et al. 2970 (UB). ..... 98

**CAPÍTULO 3**..... 130



- Figure 1.** *Mesosetum* sp. nov. (A) habit; (B) detail of rachis and pedicel; (C) spikelet - ventral view; (D) spikelet - lateral view; (E) detail of lower lemma - dorsal view; (F) upper anthercium - dorsal view; (G) anthercium - ventral view. Drawn by Darli Nuza from holotype in CAY. .... 135
- Figure 2.** Photos of *Mesosetum* sp.nov.1, J.J. de Granville, L. Alier & C. Sarthou 15423 (CAY-paratype): (A) detail of inflorescence; (B) detail of rachis and pedicels. .... 136
- Figure 3.** Distribution map of *Mesosetum* sp. nov. 1 in the French Guiana. .... 137
- CAPÍTULO 4** ..... 141
- Figure 1** – a-g. Detail of the upper anthercium in some of the species analyzed. a. *Mesosetum cayennense* (R. Haase 630) - stomata (arrow). b. *M. filifolium* (R.R. Innes 19) - silica cells. c. *M. pittieri* (H. Pittier 4516) - papillae. d. *M. filifolium* (C.R. Martins 998) - bicellular microhairs (arrow). e. *M. annuum* (A.S. Silva et al. 270) - papillae. f. *Tatianyx arnaces* (W. Ganev 2728) - papillae. g. *M. chaseae* (A. Pott et al 1771) - papillae. h. *M. alatum* (H. Jancoski et al. 444) - unilobed germination lid. i. *M. elythrochaetum* (R. C. Oliveira et al. 2722) - bilobed germination lid. j. upper anthercium of *M. loliiforme* (T.W. Henkel 5820). .... 149
- Figure 2** – UPGMA dendrogram based on Jaccard's similarity using micromorphological characters of the upper anthercium for *Mesosetum*, *Tatianyx*, and *Keratochlaena* species. \*Bi. *Mesosetum* sect *Bifaria*. \*Lo. *Mesosetum* sect *Loliiformia*. \*Me. *Mesosetum* sect *Mesosetum*. \*Pe. *Mesosetum* sect *Penicillata*. \*Sc. *Mesosetum* sect *Sclerochloae*. \*The classification of sections follows Filgueiras (1989). ●. Group 1. ▲. Group 2. ■. Group 3. ★. Subgroups corresponding exactly to sections proposed by Filgueiras (1989). .... 150
- Figure 3** – PCA using micromorphological characters of the upper anthercium for *Mesosetum*, *Tatianyx*, and *Keratochlaena* species. ●. Group 1. ▲. Group 2. ■. Group 3. ◆. Species not grouped. .... 151
- Figure 4** – Apex of the upper anthercium in some of the species analyzed. a. *Keratochlaena rigidifolia* (J.F.M. Valls et al. 8432). b. *Mesosetum annuum* (A.S. Silva et al. 270). c. *M. pittieri* (H.

<i>Pittier 4516</i> ). d. <i>Tatianyx arnacites</i> ( <i>W. Ganey 2728</i> ). e. <i>M. pappophorum</i> ( <i>A.S. Silva et al. 267</i> ). f.	
<i>M. cayennense</i> ( <i>R. Haase 630</i> ). .....	152

**CAPÍTULO 5** ..... 155

**Figure 1** – Photos of *Mesosetum* species: (a) detail of inflorescence of *M. agropyroides* Mez, *J. Vidal III 129*; (b) detail of inflorescence of *M. penicillatum* Mez, *T.S. Filgueiras et al. 3472*; (c) detail of inflorescence of *M. filifolium* F.T. Hubb., *P.L. Viana 3438*; (d) detail of rachis of *M. ansatum* (Trin.) Kuhl., *R.C. Oliveira et al. 2766*; (e) detail of inflorescence of *M. loliiforme* (Hochst. ex Steud.) Chase, *A.R.O. Ribeiro 425*; (f) spikelet of *M. sclerochloa* (Trin.) Hitchcock, *A.S. Silva 266*; (g) spikelet of *M. comatum* Swallen, *A.R.O. Ribeiro 418*; (h) detail of inflorescence of *M. comatum*, *A.R.O. Ribeiro 418*. .... 159

**Figure 2** – Photos of *Paspalum* species: (a) detail of inflorescence of *P. burchellii* Munro ex Oliv., *J.R.I. Wood et al. 25784*; (b) detail of inflorescence of *P. lepton* Schultes, *J.R.I. Wood et al. 25733*; (c) detail of inflorescence of *P. trinitense* (Mez) Denham, *J.R.I. Wood et al. 26440*. .... 161

**Figure 3** – Distribution map with old and new records of *Mesosetum* and *Paspalum* species in Bolivia and Brazil: (a) *Mesosetum agropyroides* and *M. loliiforme*; (b) *M. ansatum*, *M. filifolium*, *Paspalum burchellii* and *P. trinitense*; (c) *M. chaseae*, *M. comatum*, *M. penicillatum* and *P. phaeotrichum*; (d) *M. sclerochloa*, *P. lepton* and *P. oteroi*. .... 162

## Lista de Tabelas

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	27
<b>Tabela 1.</b> Espécies, coletor e local de coletas de material botânico para análise filogenética. ASS = Anátria S. Silva. AROR = André R. O. Ribeiro. CEN = Herbário do Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia. DPS = Diogo P. Silva. ELE = E.L. Ekman. GD = G. Davidse. GHR = Gabriel H. Rua. K = Herbário Kew. MWSS = Mayco W. S. Sousa. PAR = Priscila A. Reis. RCO = Regina C. Oliveira. TSF = Tarciso S. Filgueiras. UB = Herbário da Universidade de Brasília. V = José F. M. Valls. *DNA extraído de plantas herborizadas. **Número cromossômico registrado em outro acesso. ....	
	33
<b>Tabela 2.</b> Sequência e referência dos primers utilizados nas amplificações por PCR.....	41
 <b>CAPÍTULO 2</b> .....	 61
<b>Tabela 1.</b> Carateres morfológicos úteis na distinção das espécies de <i>Mesosetum</i> Steud.....	67
 <b>CAPÍTULO 3</b> .....	 131
<b>Table 1.</b> Morphological differences between <i>Mesosetum</i> sp. nov. 1, <i>M. cayennense</i> and <i>M. rottboellioides</i> .....	138
 <b>CAPÍTULO 4</b> .....	 141
<b>Table 1</b> – Specimens examined for micromorphological characters from upper anthercium. * According to Filgueiras (1989).....	143
<b>Table 2</b> – Micromorphological characters and character states of the upper anthercium of <i>Mesosetum</i> , <i>Keratochlaena</i> , and <i>Tatianyx</i> species used in the PCA and UPGMA analyses.....	147
<b>Table 3</b> – Data matrix used in the cluster analysis of <i>Mesosetum</i> and related genera. Character states according to Table 2.....	147

## Taxonomia e filogenia do gênero *Mesosetum* Steud. (Poaceae, Paspaleae)

### Resumo

*Mesosetum* Steud. pertence à subfamília Panicoideae, tribo Paspaleae, subtribo Arthropogoninae. O gênero é Neotropical, com 25 espécies reconhecidas, que se distribuem desde o sul do México até o Nordeste da Argentina. O Brasil detém a maior riqueza de espécies do gênero, onde ocorrem 22 espécies, sendo 12 endêmicas. As espécies do gênero vêm sendo tradicionalmente incluídas em seções. *Mesosetum* pertence a um clado cujos membros possuem o número cromossômico básico  $x = 10$ , mas os primeiros relatos de contagens cromossômicas para o gênero citam  $x = 8$ . Recentemente foi descoberto  $x = 4$  ( $2n = 8$ ), além de espécies com  $x = 10$  ( $2n = 20$  e  $2n = 60$ ). *Mesosetum* é caracterizado por apresentar inflorescências com um ramo racemiforme terminal, espiguetas com a primeira gluma adaxial à ráquis, gluma e/ou lema inferior com tufo de tricomas e cariopse com hilo linear. Todos esses caracteres são homoplásicos. O objetivo desta tese foi realizar um estudo filogenético para *Mesosetum* e seus gêneros relacionados, visando compreender as relações infragenéricas e a sua história evolutiva, e elaborar uma sinopse taxonômica baseada em informações dos conhecimentos disponíveis acerca do gênero e dados adicionais, incluindo novos caracteres taxonômicos e coletas. As inferências filogenéticas baseadas em marcadores plastidiais (*matK*, *trnL*, *trnL-trnF*, *psbA-trnH*) e nuclear (ITS) corrobora o monofiletismo de *Mesosetum*, se *Tatianyx* for incluído dentro gênero. Além disso, mostram três principais linhagens evolutivas para as espécies de *Mesosetum*, suportadas por características citológicas e morfológicas. A sinopse foi elaborada com base em uma ampla revisão de herbários e em novas coletas botânicas e propõe uma nova descrição para o gênero *Mesosetum*, que inclui a ampliação da sua circunscrição, uma nova chave de identificação para espécies de *Mesosetum*, com a adição de novos caracteres e estados de caráter, comentários taxonômicos e ilustrações. Uma nova espécie de *Mesosetum* endêmica da Guiana Francesa é descrita. A importância da ornamentação do

antécio superior, analisada com o uso de Microscopia Eletrônica de Varredura, foi demonstrada para a taxonomia do gênero e corroboram com os dados filogenéticos. Além disso, foram compilados dados de distribuição geográfica atualizados, com registros de novas ocorrências no Brasil e na Bolívia.

**Palavras-Chave:** Panicoideae, Arthropogoninae, Neotropical, marcadores moleculares, gramíneas.

## Taxonomy and Phylogeny of the genus *Mesosetum* Steud. (Poaceae, Paspaleae)

### Abstract

*Mesosetum* Steud. belongs to subfamily Panicoideae, tribe Paspaleae, subtribe Arthropogoninae. The genus is Neotropical, with 25 species that occur from South Mexico to Northeast of Argentina. Brazil is the centre of diversity with 22 species, which 12 are endemic to the country. Traditionally, species of this genus have been included in sections. The genus *Mesosetum* is related to a clade recognized based on their basic chromosome numbers  $x = 10$ . However, the first reports of chromosome numbers in *Mesosetum* cited  $x = 8$ . The basic chromosome numbers  $x = 4$  ( $2n = 8$ ) and also  $x = 10$  ( $2n = 20$  and  $2n = 60$ ) have recently been reported. *Mesosetum* species are characterized by a raceme-like solitary terminal inflorescence, spikelets with the first glume adaxial to the rachis, the glume and lower lemma with tufts of hairs and the caryopsis with a linear hilum. All these characters are homoplastic. The aim of this thesis was to perform a phylogenetic study of *Mesosetum*, understanding the infrageneric relationships and the evolutionary history of the genus, and to elaborate taxonomic synopsis based on new data including the informations available to *Mesosetum*. Phylogenetic inferences based on plastid (*matK*, *trnL*, *trnL-trnF*, *psbA-trnH*) and nuclear (ITS) markers corroborate the monophyly of *Mesosetum* if *Tatianyx* is included within the genus. Furthermore, it was showed three major evolutionary lineages within *Mesosetum*, supported by cytological and morphological characteristics. The synopsis was elaborated based on a review of herbaria and new botanical collections, propose a new description for the genus *Mesosetum*, which includes the new circumscription, a new identification key for *Mesosetum* species, with addition of new characters and character states, taxonomic comments, and illustrations. A new species of *Mesosetum* endemic to French Guiana is described. The importance of the ornamentation of the upper antheridium, analyzed with Scanning Electron

Microscopy, was demonstrated for the taxonomy of the genus, and corroborates with the phylogenetic data. Moreover, updated geographic distribution data were compiled, and new records from Brazil and Bolivia were documented.

**Key words:** Panicoideae, Arthropogoninae, Neotropical, molecular markers, grasses.

## Introdução Geral

Na revisão taxonômica mais recente de *Mesosetum* Steud. (Filgueiras 1989), foram aceitas 25 espécies que se distribuem do sul do México ao Nordeste da Argentina. O Brasil apresenta a maior riqueza de táxons de *Mesosetum*, já que 22 espécies ocorrem no país e destas, 12 são endêmicas (Silva *et al.* 2016, Filgueiras *et al.* 2017). O Brasil Central é um importante centro de diversidade do gênero, onde ocorrem 16 espécies, sete das quais são endêmicas da região.

As espécies de *Mesosetum* são campestres, frequentes e algumas têm destaque pelo seu potencial forrageiro (Allem & Valls 1987, Filgueiras 1989, Townsend *et al.* 2012). Entre elas, *Mesosetum chaseae* Luces vem se destacando como uma alternativa forrageira (Silva 2008, Costa *et al.* 2009, Silva *et al.* 2012, Meirelles *et al.* 2015).

*Mesosetum* é caracterizado por apresentar um ramo florífero racemiforme terminal, espiguetas com a primeira gluma adaxial à ráquis, gluma e/ou lema inferior com tufo de tricomas e cariopse com hilo linear (Filgueiras 1986, 1989).

Há divergência, entre os autores, quanto à delimitação de espécies e à subdivisão infragenérica de *Mesosetum*. Chase (1911) propôs *Mesosetum* sect. *Mesosetum* e *M.* sect. *Bifaria* (Hack.) Chase. Mais tarde, Swallen (1937) aceitou 33 espécies e acrescentou às seções propostas por Chase (1911), outras quatro: *M.* sect. *Annua* Swallen, *M.* sect. *Penicillata* Swallen, *M.* sect. *Loliiformia* Swallen e *M.* sect. *Sclerochloae* Swallen. As espécies de *M.* sect. *Mesosetum* foram transferidas para *M.* sect. *Fulva* Swallen. Pilger (1940) aceitou parcialmente o trabalho de Swallen, reconheceu 30 espécies e apenas três seções: *M.* sect. *Bifaria*, *M.* sect. *Eumesosetum* Pilg. e *M.* sect. *Sclerochloae*. Filgueiras (1986, 1989) reconheceu 25 espécies e as distribuiu em cinco seções, *M.* sect. *Annua* foi incluída em *M.* sect. *Loliiformia*, e *M.* sect. *Fulva*, por conter a espécie tipo do gênero, teve o nome corrigido para *M.* sect. *Mesosetum*. O estabelecimento das seções por Filgueiras (1989) foi baseado em uma argumentação fundamentada, mas de cunho gradista.



Análises filogenéticas da tribo Paniceae s.l. (Giussani *et al.* 2001, Morrone *et al.* 2012) mostram que *Mesosetum* pertence a um clado cujos membros compartilham o número cromossômico básico  $x = 10$ . Nessas análises, *Mesosetum* apresenta-se como grupo irmão dos gêneros monoespecíficos *Tatianyx* Zuloaga & Soderstr. e *Keratochlaena* Morrone, no clado denominado Arthropogoninae, constituído por 16 gêneros americanos. Apenas três gêneros de Arthropogoninae não ocorrem no Brasil e *Tatianyx* e *Keratochlaena* são endêmicos do país (Zuloaga & Soderstrom 1985, Filgueiras 2017, Shirasuna *et al.* 2017).

Embora *Mesosetum* esteja num clado cujo número básico é  $x = 10$ , os primeiros relatos de contagens cromossômicas para o gênero mostram número básico  $x = 8$ . Gould (1966), Pohl & Davidse (1971) e Davidse & Pohl (1972) realizaram contagens em *M. pittieri* Hitchc. Gould & Soderstrom (1967) e Sede *et al.* (2010) em *M. loliiforme* (Hochst. ex Steud.) Chase. Watson & Dallwitz (1992), Silva *et al.* (2009, 2012) realizaram contagens em *M. chaseae* Luces. Todas as contagens relataram  $2n = 16$  cromossomos.

Ribeiro (2013) estudou espécies da seção *Bifaria* de *Mesosetum* e relatou dois novos números cromossômicos para o gênero:  $2n = 24$  para *M. chaseae* e *M. elythrochaetum* (Hack.) Swallen e  $2n = 8$  para *M. alatum* Filg. e *M. ansatum* (Trin.) Kuhl. Para *M. longiaristatum* Filg. foram registrados dois citótipos:  $2n = 8$  e  $2n = 24$  cromossomos.

Os resultados de Sousa (2014) para espécies da seção *Mesosetum* ampliam e dificultam a compreensão da evolução das linhagens do gênero, já que encontrou  $2n = 20$  cromossomos para *M. cayennense* Steud. e *M. rottboellioides* (Kunth) Hitchc., e  $2n = 60$  cromossomos para *M. ferrugineum* (Trin.) Chase.

Ribeiro *et al.* (2015) confirmaram a ocorrência de um novo número cromossômico básico  $x = 4$  em *Mesosetum*, acrescentando desafios à interpretação da evolução do grupo.

O presente estudo teve como objetivo primordial testar o monofiletismo de *Mesosetum* e avaliar as relações infragenéricas das espécies através de hipóteses filogenéticas, com o intuito de reconstruir a história evolutiva, e auxiliar na compreensão da variação cromossômica do grupo.

A filogenia molecular (Capítulo 1) foi baseada nos marcadores *matK*, *trnL*, *trnL-trnF*, *psbA-trnH* e ITS, regiões frequentemente utilizadas em análises filogenéticas de Panicoideae (González & Morton 2005, Rua *et al.* 2010, Teerawatananon *et al.* 2012, Scataglini *et al.* 2014, Silva *et al.* 2015a). É amplamente difundido que os marcadores plastidiais, por serem muito conservados, podem ser pouco úteis para análises filogenéticas de grupos com especiação mais recente, e os de núcleo podem ser influenciados pela ocorrência de poliploidia. Para minimizar as limitações de cada grupo de marcadores, ambos foram utilizados na análise.

O trabalho intenso de coleta e a revisão minuciosa de diversos herbários do Brasil e exterior permitiram a ampliação da área de ocorrência conhecida das espécies, bem como ampliaram a compreensão da variação morfológica dos táxons. Esses resultados foram organizados na forma de uma sinopse taxonômica (Capítulo 2), que traz uma nova chave de identificação, atualizando a aprimorada revisão do gênero (Filgueiras 1989).

Uma nova espécie de *Mesosetum* é formalmente descrita para a Guiana Francesa no Capítulo 3.

No Capítulo 4, apresentamos o artigo em que analisamos o valor taxonômico da ornamentação do antécio superior em Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV). A ornamentação do antécio superior foi utilizado na argumentação da distinção de gêneros de Arthropogoninae, mas permanecia inexplorado em *Mesosetum* (Silva *et al.* 2015b).

A ampliação da área de ocorrência de seis táxons de *Mesosetum*, que são comentados no Capítulo 2, somada a informações sobre grau de ameaça e comentários taxonômicos, foram publicado no artigo apresentado no Capítulo 5 (Silva *et al.* 2016).

## Referências

- Aliscioni, S.S., Giussani, L.M., Zuloaga, F.O. & Kellogg, E.A. (2003) A molecular phylogeny of *Panicum* (Poaceae: Paniceae): tests of monophyly and phylogenetic placement within the Panicoideae. *American Journal of Botany* 90: 796–821.
- Allem, A.C. & Valls, J.F.M. (1987) *Recursos forrageiros nativos do pantanal Matogrossense, Documentos 8*. Embrapa/DID, Embrapa/Cenargen, Brasília-DF, 339 pp.
- Chase, M.A. (1911) *Notes on genera of Paniceae IV*. Proceedings of the Biological Society of Washington 24: 103–160.
- Costa, N.L., Gianluppi, V., Bendahan, A.B., Braga, R.M. & Mattos, P.S.R. (2009) *Produção de Forragem e Morfogênese de Mesosetum chaseae Lucas em Diferentes Idades de Corte. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 09*. Embrapa Roraima, Boa Vista-RR, 15 pp.
- Davidse, G. & Pohl, R.W. (1972) Chromosome numbers, meiotic behavior, and notes on some grasses from Central America and the West Indies. *Canadian Journal of Botany* 50: 1441–1452.
- Filgueiras, T.S. (1986) *O gênero Mesosetum Steudel (Gramineae: Paniceae)*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 344 pp.
- Filgueiras, T.S. (1989) Revisão de *Mesosetum Steudel (Gramineae: Paniceae)*. *Acta Amazônica* 19: 47–114.
- Filgueiras, T.S. (2017) *Keratochlaena in Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB117294>>. Acesso em: 20 Jan. 2017.
- Filgueiras, T.S., Silva, A.S. & Oliveira, R.C. de. (2017) *Mesosetum in Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobra.sil/FB13355>>. Acesso em: 20 Jan. 2017

- Giussani, L.M., Cota-Sanchez, H., Zuloaga F.O. & Kellogg, E.A. (2001) A molecular phylogeny of the grass subfamily Panicoideae (Poaceae) shows multiple origins of C<sub>4</sub> photosynthesis. *American Journal of Botany* 88:1993–2012.
- González, A.M.T. & Morton, C.M. (2005) Molecular and morphological phylogenetic analysis of *Brachiaria* and *Urochloa* (Poaceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 37: 36–44.
- Gould, F.W. (1966) Chromosome numbers of some Mexican grasses. *Canadian Journal of Botany* 44: 1683–1696.
- Gould, F.W. & Soderstrom, T.R. (1967) Chromosome numbers of tropical American grasses. *American Journal of Botany* 54: 676–683.
- Grass Phylogeny Working Group (GPWG). (2011) New grass phylogeny resolves deep evolutionary relationships and discovers C<sub>4</sub> origins. *New Phytologist* 193: 304–312.
- Ibrahim, D.G., Burke, T., Ripley, B.S. & Osborne, C.P. (2009) A molecular phylogeny of the genus *Alloteropsis* (Panicoideae, Poaceae) suggests an evolutionary reversion from C<sub>4</sub> to C<sub>3</sub> photosynthesis. *Annals of Botany* 103: 127–136.
- Meirelles, A.C.S., Monteiro, E.R., Silva, L.A.C., Silva, D., Santos, S.A., Oliveira-Collet, S.A., Mangolin, C.A. & Machado, M.F.P.S. (2015) Esterase polymorphism for genetic diversity analysis of some accessions of a native forage grass, *Mesosetum chaseae* Luces, from the Brazilian Pantanal. *Tropical Grasslands* 3: 194–204.
- Morrone, O., Aagesen, L., Scataglini, M.A., Salariato, D.L., Denham, S., Chemisquy, M.A., Sede, S.M., Giussani, L.M., Kellogg, E.A. & Zuloaga, F.O. (2012) Phylogeny of the Paniceae (Poaceae: Panicoideae): integrating plastid DNA sequences and morphology into a new classification. *Cladistics*: 1–24.
- Pilger, R. (1940) Gramineae. In Engler, A & Prantl, K. (Ed.) *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*, Leipzig., Wilhelm Engelmann 2 ed., 208 pp.
- Pohl, R.W. & Davidse, G. (1971) Chromosome numbers of Costa Rican grasses. *Brittonia* 23: 293–324.

- Ribeiro, A.R.O. (2013) *Citogenética, reprodução e variabilidade morfológica de espécies de Mesosetum sect. Bifaria (Hack.) Chase (Poaceae: Paspaleae)*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília-DF, 111 pp.
- Ribeiro, A.R.O., Sousa, M.W.S., Oliveira, R.C., Araujo, A.C.G., Fagg, C.W. & Pozzobon, M.T. (2015) Cytological studies in four species of *Mesosetum* (Arthropogoninae) reveal the lowest chromosome number among the Neotropical Poaceae. *Plant Systematics and Evolution* 301: 2377–2386.
- Rua, G.H., Speranza, P.R., Vaio, M. & Arakaki, M. (2010) A phylogenetic analysis of the genus *Paspalum* (Poaceae) based on cpDNA and morphology. *Plant Systematic and Evolution* 288: 227–243.
- Sánchez-Ken, J.G. & Clark, L.G. (2010) Phylogeny and a new tribal classification of the Panicoideae s.l. (Poaceae) based on plastid and nuclear sequence data and structural data. *American Journal of Botany* 97: 1732–1748.
- Scataglini, M.A., Zuloaga, F.O., Giussani, L.M., Denham, S.S. & O. Morrone. (2014) Phylogeny of New World *Paspalum* (Poaceae, Panicoideae, Paspaleae) based on plastid and nuclear markers. *Plant Systematic and Evolution* 300:1051–1070.
- Sede, S., Escobar, A., Morrone, O. & Zuloaga, F.O. (2010) Chromosome studies in American Paniceae (Poaceae-Panicoideae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 97: 128–138.
- Shirasuna, R.T., Silva, A.S. & Oliveira, R.C. (2017) *Tatianyx* in *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:  
<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB20506>>. Acesso em: 20 Jan. 2017.
- Silva, A.C.S. (2008) *Qualidade de sementes da grama-do-cerrado (Mesosetum chaseae Luces) na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu-SP, 55 pp.
- Silva, L.A.C., Pagliarini, M.S., Santos, S.A., Valle, C.B. & Junk, L. (2009) Determinação do número cromossômico e microsporogênese de populações naturais de *Mesosetum chaseae*

- Luces, gramínea nativa do Pantanal, Brasil. *In Anais do Simpósio Internacional de Melhoramento de Forrageiras 2*, Campo Grande-MS. CD-ROM.
- Silva, L.A.C., Pagliarini, M.S., Santos, S.A., Silva, N. & Souza, V.F. (2012) Chromosome number, microsporogenesis, microgametogenesis, and pollen viability in the Brazilian native grass *Mesosetum chaseae* (Poaceae). *Genetics and Molecular Research* 11: 4100–4109.
- Silva, C., Snak, C., Schnadelbach, A.S., van den Berg, C. & Oliveira, R.P. (2015a) Phylogenetic relationships of *Echinolaena* and *Ichnanthus* within Panicoideae (Poaceae) reveal two new genera of tropical grasses. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 93: 212–233.
- Silva, A.S, Ribeiro, A.R.O., Sousa, M.W.S., Fagg, C.W., Falcão, R. & Oliveira, R.C. (2015b) Micromorphology of the upper antheridium in *Mesosetum* Steud. and related genera (Poaceae, Arthropogoninae) and its taxonomic applications. *Rodriguésia* 66(2): 645–657.
- Silva, A.S, Villarroel, D., Ribeiro, A.R.O. & Oliveira, R.C. (2016) Eleven new records of little known taxa of *Mesosetum* and *Paspalum* (Poaceae) from Brazil and Bolivia. *Phytotaxa* 268 (1): 069–079.
- Sousa, M.W.S. (2014) *Citogenética e morfologia de espécies de Mesosetum Steud. (Poaceae, Paspaleae)*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília-DF. 76 pp.
- Swallen, J.R. (1937) The grass genus *Mesosetum*. *Brittonia* 2: 363–392.
- Teerawatananon, A., Jacobs, S.W.L. & Hodkinson, T.R. (2012) Phylogenetics of Panicoideae (Poaceae) Based on Chloroplast and Nuclear DNA Sequences. *Telopea* 13:115–142.
- Townsend, C.R., Costa, N.L. & Pereira, R.G.A. (2012) *Pastagens Nativas na Amazônia Brasileira, Documentos 149*. Embrapa, Porto Velho, 25 pp.
- Watson, L. & Dallwitz, M.J. (1992) *The grass genera of the world*. C.A.B. International, Wallingford, 1038 pp.
- Zuloaga, F.O. & Soderstrom, T.R. (1985) Classification of the Outlying Species of New World *Panicum* (Poaceae: Paniceae). *Smithsonian Contributions to Botany* 59: 1–63.

## Capítulo 1

---

**Filogenia de *Mesosetum* Steud. (Poaceae, Paspaleae) baseada em marcadores plastidiais e nuclear**

## Capítulo 1

---

### Filogenia de *Mesosetum* Steud. (Poaceae, Paspaleae) baseada em marcadores plastidiais e nuclear

#### Introdução

Paniceae lato sensu é uma das maiores tribos de Panicoideae, inclui gêneros que apresentam grande diversidade morfológica, citológica e fisiológica, estando disponíveis vários estudos que comprovam o seu parafiletismo (Gómez-Martínez & Culham 2000, Duvall *et al.* 2001, Sánchez-Ken & Clark 2010, Morrone *et al.* 2012). Morrone *et al.* (2012) formalizaram a subdivisão de Paniceae *s.l.* em duas tribos: Paspaleae J. Presl, que engloba os gêneros americanos com número cromossômico básico  $x = 10$  e Paniceae *s.s.* para os gêneros pantropicais com  $x = 9$ . Neste trabalho, *Mesosetum* é incluído na tribo Paspaleae, subtribo Arthropogoninae Butzin.

A representatividade do gênero *Mesosetum* nas análises filogenéticas disponíveis é limitada a uma ou duas espécies (Gomez-Martinez & Culham 2000, Duvall *et al.* 2001, Giussani *et al.* 2001, GPWG 2011, Morrone *et al.* 2012) ou o gênero não é representado. Nessas análises, sugere-se o gênero como monofilético. No entanto, as relações entre *Mesosetum* e seus gêneros relacionados diferem nesses estudos.

Na análise cladística preliminar proposta para a tribo Paniceae por Zuloaga *et al.* (2000) baseada em morfologia, *Mesosetum* aparece como grupo irmão dos gêneros *Chaetium* Nees, *Tatianyx* Zuloaga & Soderstr. e *Spheneria* Kuhl. Este clado tem como sinapomorfia o pedicelo com ápice oblíquo, caráter que se aplica a poucas espécies de *Mesosetum*.

Gómez-Martínez & Culham (2000) propuseram uma análise filogenética para a subfamília Panicoideae a partir do espaçador plastidial *trnL-F*, com ênfase na tribo Paniceae, e *Mesosetum* foi relacionado ao clado de *Leptocoryphium* Nees com as espécies *Panicum laxum* Sw. e *P.*



*polygonatum* Schrad. – atualmente ambas as espécies são reconhecidas como *Steichisma laxum* (Sw.) Zuloaga – compondo o clado "American Paniceae" com os gêneros *Paspalum* L., *Axonopus* P. Beauv., *Ichmanthus* P. Beauv. e a espécie *Panicum obtusum* Kunth. Esta última espécie foi posteriormente transferida para o gênero monoespecífico *Hopia* Zuloaga & Morrone, sob *H. obtusa* (Kunth) Zuloaga & Morrone (Zuloaga *et al.* 2007). Não há uma sinapomorfia óbvia para o clado, no entanto os táxons compartilham o número cromossômico básico  $x=10$ , com exceção de *Mesosetum*, com  $x = 8$  (Gómez-Martinez & Culham 2000).

Na filogenia proposta para a subfamília Panicoideae por Giussani *et al.* (2001), baseada no gene *ndhF*, o clado no qual *Mesosetum* foi relacionado recebeu o nome “ambiguous clade”, uma vez que seus membros compartilham poucas características morfológicas, anatômicas, fisiológicas e ecológicas. O trabalho de Giussani *et al.* (2001) foi o primeiro a relatar a proximidade evolutiva entre os membros do “ambiguous clade”. Neste mesmo ano, Duvall *et al.* (2001) apresentaram uma filogenia molecular (baseada no gene *rpoC2*) para a tribo Paniceae e, assim como em Giussani *et al.* (2001), *Mesosetum* apresentou uma forte relação com *Tatianyx*, sendo esses gêneros relacionados a *Altoparadisium* Filg., Davidse, Zuloaga & Morrone e *Streptostachys* Desv. No entanto, *Arthropogon* Nees e *Panicum prionitis* Nees – atualmente *Coleataenia prionitis* (Nees) Soreng – membros do “ambiguous clade”, foram relacionados a outro clado (Duvall *et al.* 2001).

Aliscioni *et al.* (2003) propuseram uma filogenia molecular (baseada no gene *ndhF*) para o gênero *Panicum*, na qual incluíram alguns membros do “ambiguous clade” de Giussani *et al.* (2001) como parte do grupo externo e novamente os integrantes desse clado mostraram-se relacionados. Os autores comentam que as relações filogenéticas do “ambiguous clade” não são claras e este representa um “enigma” a ser elucidado. O que também foi comentado pelo GPWG (2011).

Na mais recente proposta filogenética da tribo Paniceae (Morrone *et al.* 2012), o “ambiguous clade” foi formalmente reconhecido como a subtribo Arthropogoninae, dentro da tribo Paspaleae, composta por 16 gêneros americanos. No entanto, as relações filogenéticas entre os gêneros pertencentes a essa subtribo ainda não estão claras. Nesta análise, o clado Arthropogoninae

é razoavelmente suportado quando analisado apenas pelo gene *ndhF* (jackknife = 73%), com apenas três sinapomorfias moleculares que definem o grupo e fracamente suportado nas análises combinadas de *ndhF* com caracteres morfológicos (jackknife = 54%). Não há uma sinapomorfia morfológica conhecida para o clado.

Os gêneros do clado Arthropogoninae são heterogêneos quanto aos caracteres morfológicos, anatômicos e fisiológicos (Morrone *et al.* 2012).

Gêneros da subtribo Arthropogoninae já foram associados a outros grupos, às vezes, pouco relacionados filogeneticamente: *Streptostachys* Desv., *Oplismenopsis* Parodi, *Homolepis* Chase, *Mesosetum*, *Triscenia* Griseb. e *Tatianyx* eram relacionados à subtribo *Setariinae* (Clayton & Renvoize 1986); *Apochloa* Zuloaga & Morrone, *Coleataenia* Griseb., *Cyphonanthus* Zuloaga & Morrone e *Stephostachys* Zuloaga & Morrone foram segregados de *Panicum* L. (Morrone *et al.* 2007, Sede *et al.* 2008, Zuloaga *et al.* 2010), e *Keratochlaena* e *Oncorachis* foram segregados de *Streptostachys* (Sede *et al.* 2009, Morrone & Zuloaga 2009).

Dentro de Arthropogoninae, o clado composto pelos gêneros *Keratochlaena*, *Mesosetum* e *Tatianyx* é bem suportado (jackknife = 99%) por 10 substituições de nucleotídeos e presença de hilo linear. No entanto, a presença de hilo linear é um estado de caráter homoplásico (Morrone & Zuloaga 1991, Morrone *et al.* 2012).

Como as relações entre os gêneros da subtribo Arthropogoninae são pouco claras, novos estudos filogenéticos são essenciais para o entendimento da história evolutiva da subtribo. O fato do clado ser Americano, com centro de diversidade no Brasil, e com gêneros e espécies pouco conhecidos, estimulou-nos a trabalhar para a compreensão da história evolutiva do grupo. *Mesosetum* é o maior gênero da subtribo, com 25 espécies de importância na composição dos campos naturais, especialmente do Brasil Central e destaca-se pelo seu potencial forrageiro (Filgueiras 1989, Townsend *et al.* 2012, Silva *et al.* 2012, Meirelles *et al.* 2015).

Embora *Mesosetum* esteja aparentemente bem circunscrito, há evidências morfológicas e citológicas de que o gênero tem grupos de espécies com histórico evolutivo distinto. As espécies do

gênero vêm sendo tradicionalmente incluídas em seções (Swallen 1937, Filgueiras 1989). A seção *Bifaria* já foi reconhecida como gênero (Kuntze 1898), por agrupar espécies com glumas inferiores aristadas ou mucronadas, e neste grupo há espécies com  $2n = 8$ ,  $2n = 16$  e  $2n = 24$  cromossomos (Ribeiro 2013, Ribeiro *et al.* 2015). Na seção *Mesosetum* há registros de espécies com  $2n = 20$  e  $2n = 60$  cromossomos (Sousa 2014), único grupo com espécies que apresentam tricomas castanhos a ferrugíneos nas espiguetas.

O objetivo deste capítulo foi testar a monofilia de *Mesosetum* e das seções relacionadas e investigar a sua relação com outros gêneros de Arthropogoninae. Foram usadas análises de Máxima Parcimônia, Máxima Verossimilhança e Inferência Bayesiana em sequências de DNA de regiões plastidiais (*matK*, *trnL*, *trnL-trnF*, *psbA-trnH*) e nuclear (ITS).

## Metodologia

### - Amostragem

Foram realizadas expedições de coleta de material botânico de espécies do gênero *Mesosetum* e dos grupos externos. As exsicatas foram depositadas no herbário UB (acrônimo em Thiers, continuously updated) e duplicatas distribuídas a herbários congêneres. Associado aos *vouchers* de herbário foram obtidas amostras em sílica e mudas que estão mantidas em cultivo em telado da Universidade de Brasília (UnB).

Foram sequenciados 72 espécimes, sendo 57 espécimes de *Mesosetum*, representando os 25 táxons atualmente reconhecidos no gênero, 11 espécimes dos demais clados de Arthropogoninae, 2 espécimes de Paspalinae e 2 espécimes de Otachyriinae referidos por Morrone *et al.* (2012) para compor o grupo externo (Tabela 1).

Para as espécies que não ocorrem no Brasil e as que não foram encontradas em campo, o DNA foi extraído a partir de amostras de herbário (Tabela 1).

Espécies amplamente distribuídas e com mais de um número cromossômico conhecido contaram com múltiplos acessos de modo a avaliar o monofiletismo do táxon.

O estudo molecular foi desenvolvido no Laboratório de Genética Vegetal da Embrapa/Cenargen (Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia).

**Tabela 1.** Espécies, coletor e local de coletas de material botânico para análise filogenética. ASS = Anátria S. Silva. AROR = André R. O. Ribeiro. CEN = Herbário do Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia. DPS = Diogo P. Silva. ELE = E.L. Ekman. GD = G. Davidse. GHR = Gabriel H. Rua. K = Herbário Kew. MWSS = Mayco W. S. Sousa. PAR = Priscila A. Reis. RCO = Regina C. Oliveira. TSF = Tarciso S. Filgueiras. UB = Herbário da Universidade de Brasília. V = José F. M. Valls. \*DNA extraído de plantas herborizadas. \*\*Número cromossômico registrado em outro acesso.

Espécie	Coletor e n°	Local de coleta	Seção (Filgueiras 1989)	Subtribo (Morrone <i>et al.</i> 2012)	Número cromossômico
<b>Grupo interno</b>					
<i>Mesosetum agropyroides</i> Mez	Glaziou s.n. (K)*	Brasil, Goiás.	<i>Penicillata</i>	Arthropogoninae	–
<i>Mesosetum alatum</i> Filg.	RCO 2765 (UB)	Brasil, Mato Grosso, Água Boa.	<i>Bifaria</i>	Arthropogoninae	2n = 8 (Ribeiro 2016)
<i>Mesosetum annuum</i> Swallen	ASS 270 (UB)	Brasil, Goiás, Flores de Goiás.	<i>Loliiformia</i>	Arthropogoninae	2n = 8** (Sousa 2014, Ribeiro <i>et al.</i> 2015)
	PAR 182 (UB)	Brasil, Goiás, Flores de Goiás.			
	RCO 2819 (UB)	Brasil, Tocantins, Arraias.			
<i>Mesosetum ansatum</i> (Trin.) Chase	RCO 2766 (UB)	Brasil, Mato Grosso, Poconé.	<i>Bifaria</i>	Arthropogoninae	2n = 8 (Ribeiro 2016)
	RCO 2784 (UB)	Brasil, Mato Grosso, Chapada dos Guimarães.			
<i>Mesosetum arenarium</i> Swallen	TSF 1098 (UB)*	Brasil, Minas Gerais, Diamantina.	<i>Loliiformia</i>	Arthropogoninae	–
<i>Mesosetum bifarium</i> (Hack.) Chase	ASS 235 (UB)	Brasil, Goiás,	<i>Bifaria</i>	Arthropogoninae	2n = 16 (Ribeiro

Espécie	Coletor e n°	Local de coleta	Seção (Filgueiras 1989)	Subtribo (Morrone <i>et al.</i> 2012)	Número cromossômico
	AROR 391 (UB)	Teresina de Goiás. Brasil, Goiás, Alto Paraíso.			2016) 2n = 16 (Ribeiro 2016)
	V 15927 (CEN)	Brasil, Goiás, Flores de Goiás.			2n = 8 (Ribeiro 2016)
	V 15933 (CEN)	Brasil, Goiás, Flores de Goiás.			2n = 8 (Ribeiro 2016)
<i>Mesosetum blakei</i> Swallen	GD 20316 (K)*	México, Tabasco, Villa Hermosa Escárcega.	<i>Penicillata</i>	Arthropogoninae	–
<i>Mesosetum cayennense</i> Steud.	GHR 940 (UB)	Brasil, Goiás, Mineiros.	<i>Mesosetum</i>	Arthropogoninae	2n = 20 (Sousa 2014)
	PAR 181 (UB)	Brasil, Goiás, Flores de Goiás.			2n = 20 (Ribeiro 2016)
	RCO 2744 (UB)	Brasil, Goiás, Alto Paraíso de Goiás.			
	RCO 2848 (UB)	Brasil, Tocantins, Natividade.			2n = 20 (Ribeiro 2016)
	RCO 2974 (UB)	Bolivia, Santa Cruz, Chiquitos.			
	V 15922 (CEN)	Brasil, Goiás, Flores de Goiás.			
	V 15934 (CEN)	Brasil, Goiás, Flores de Goiás.			
<i>Mesosetum chaseae</i> Luces	RCO 2772 (UB)	Brasil, Mato Grosso, Poconé.	<i>Bifaria</i>	Arthropogoninae	2n = 24 (Ribeiro 2013)
	RCO 2981 (UB)	Bolivia, Santa Cruz, Roboré.			2n = 16** (Silva <i>et al.</i> 2012)
<i>Mesosetum chlorostachyum</i> (Döll) Chase	RCO 3033 (UB)	Brasil, Amazonas, Careiro da Várzea.	<i>Loliiformia</i>	Arthropogoninae	2n = 8 (Ribeiro 2016)

<b>Espécie</b>	<b>Coletor e n°</b>	<b>Local de coleta</b>	<b>Seção (Filgueiras 1989)</b>	<b>Subtribo (Morrone <i>et al.</i> 2012)</b>	<b>Número cromossômico</b>
<i>Mesosetum comatum</i> Swallen	AROR 413 (UB)	Brasil, Bahia, Piatã.	<i>Loliiformia</i>	Arthropogoninae	–
	AROR 418 (UB)	Brasil, Bahia, Piatã.			
	AH 1542 (UB)*	Argentina, Misiones, Dpto. San Ignacio.			
<i>Mesosetum compressum</i> Swallen	ASS 274 (UB)	Brasil, Pernambuco, Pesqueira.	<i>Bifaria</i>	Arthropogoninae	2n = 16 (Ribeiro 2016)
<i>Mesosetum elytrchaetum</i> (Hack.) Swallen	RCO 2722 (UB)	Brasil, Goiás, Alto Paraíso.	<i>Bifaria</i>	Arthropogoninae	2n = 24 (Ribeiro 2013)
<i>Mesosetum exaratum</i> (Trin.) Chase	AROR 351 (UB)	Brasil, Minas Gerais, Serra do Cipó.	<i>Penicillata</i>	Arthropogoninae	2n = 13 (Ribeiro 2016)
<i>Mesosetum ferrugineum</i> (Trin.) Chase	AROR 409 (UB)	Brasil, Bahia, Rio de Contas.	<i>Mesosetum</i>	Arthropogoninae	2n = 20 (Ribeiro 2016)
	MWSS 64 (UB)	Brasil. Distrito Federal, Parque Nacional de Brasília.			2n = 60 (Sousa 2014)
	RCO 2786 (UB)	Brasil, Goiás, Cavalcante.			
	RCO 2968 (UB)	Brasil, Distrito Federal, Brasília.			
	RCO 2970 (UB)	Brasil, Distrito Federal, Brasília.			
<i>Mesosetum filifolium</i> F.T. Hubb.	RRI 189 (K)*	Honduras, Cayo, El Tigre Ranch.	<i>Penicillata</i>	Arthropogoninae	–
<i>Mesosetum gibbosum</i> Renvoize & Filg.	AROR 417 (UB)	Brasil, Bahia,	<i>Loliiformia</i>	Arthropogoninae	2n = 24 (Ribeiro

Espécie	Coletor e n°	Local de coleta	Seção (Filgueiras 1989)	Subtribo (Morrone <i>et al.</i> 2012)	Número cromossômico
		Piatã.			2016)
<i>Mesosetum loliiforme</i> (Hochst. ex Steud.) Chase	AROR 425 (UB)	Brasil, Bahia, Piatã.	<i>Loliiformia</i>	Arthropogoninae	
	MWSS 63 (UB)	Brasil, Distrito Federal, Jardim Botânico de Brasília.			2n = 24 (Sousa 2014)
	MWSS 66 (UB)	Brasil, Distrito Federal, Fazenda Água Limpa.			2n = 32 (Sousa 2014)
	PAR 335 (UB)	Brasil, Minas Gerais, Cristália.			
	RCO 2713 (UB)	Brasil, Goiás, Teresina de Goiás.			
	RCO 2831 (UB)	Brasil, Tocantins, Cachoeirinha.			
	V 15816 (CEN)	Brasil, Goiás, São Domingos.			
	V 15882 (CEN)	Brasil, Goiás, Teresina de Goiás.			
	V 15896 (CEN)	Brasil, Goiás, Teresina de Goiás.			2n = 16 (Sousa 2014)
	V 15902 (CEN)	Brasil, Goiás, Cavalcante.			2n = 16 (Sousa 2014)
	V 15914 (CEN)	Brasil, Goiás, Teresina de Goiás.			2n = 16 (Sousa 2014)
<i>Mesosetum longiaristatum</i> Filg.	RCO 2816 (UB)	Brasil, Goiás, Teresina de Goiás.	<i>Bifaria</i>	Arthropogoninae	2n = 8 (Ribeiro <i>et al.</i> 2015)
	V 15812 (CEN)	Brasil, Goiás, São Domingos.			2n = 24 (Ribeiro 2013)



<b>Espécie</b>	<b>Coletor e n°</b>	<b>Local de coleta</b>	<b>Seção (Filgueiras 1989)</b>	<b>Subtribo (Morrone <i>et al.</i> 2012)</b>	<b>Número cromossômico</b>
	V 15841 (CEN)	Brasil, Goiás, São Domingos.			2n = 24 (Ribeiro 2013)
<i>Mesosetum pappophorum</i> (Nees) Kuhl.	V 15949 (CEN)	Brasil, Goiás, Flores de Goiás.	<i>Loliiformia</i>	Arthropogoninae	2n = 8 (Ribeiro 2016)
	V 15953 (CEN)	Brasil, Goiás, Flores de Goiás.			
<i>Mesosetum penicillatum</i> Mez	DPS. 329 (UB)	Brasil, Tocantins, Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins.	<i>Penicillata</i>	Arthropogoninae	–
<i>Mesosetum pittieri</i> Hitchc.	RWP 12648 (K)*	Costa Rica, Guanacaste, Murciélago.	<i>Sclerochloae</i>	Arthropogoninae	2n = 16** (Pohl & Davidse 1971)
<i>Mesosetum rottboellioides</i> (Kunth) Hitchc.	AROR 420 (UB)	Brasil, Bahia.	<i>Mesosetum</i>	Arthropogoninae	
	PAR 331 (UB)	Brasil, Minas Gerais, Grão Mogol.			2n = 20 (Sousa 2014)
	PAR 339 (UB)	Brasil, Minas Gerais, Cristália.			
<i>Mesosetum sclerochloa</i> (Trin.) Hitchc.	RCO 2739 (UB)	Brasil, Goiás, Flores de Goiás.	<i>Sclerochloae</i>	Arthropogoninae	
	V 15937 (CEN)	Brasil, Goiás, Flores de Goiás.			2n = 16 (Ribeiro 2016)
	V 15950 (CEN)	Brasil, Goiás, Flores de Goiás.			
	V 15954 (CEN)	Brasil, Goiás, Flores de Goiás.			
<i>Mesosetum</i> sp. nov. 1	JJG 16271 (CAY)*	Guiana Francesa, Marouini	<i>Mesosetum</i>	Arthropogoninae	–
<i>Mesosetum wrightii</i> Hitchc.	ELE 11552 (K)*	Cuba, Pinar del	<i>Penicillata</i>	Arthropogoninae	–

Espécie	Coletor e n°	Local de coleta	Seção (Filgueiras 1989)	Subtribo (Morrone <i>et al.</i> 2012)	Número cromossômico
		Rio.			
<b>Grupo externo</b>					
<i>Anthaenantia lanata</i> (Kunth) Benth.	ASS 281 (UB)	Brasil, Tocantins, Natividade.	-	Otachyriinae	2n = 40** (Hidalgo <i>et al.</i> 2007)
	AROR 403 (UB)	Brasil, Tocantins, Natividade.			
<i>Arthropogon villosus</i> Nees	RCO 2969 (UB)	Brasil, Distrito Federal, Brasília.	-	Arthropogoninae	2n = 40 (Ribeiro 2017)
	RCO 2971 (UB)	Brasil, Distrito Federal, Brasília.			2n = 40 (Ribeiro 2017)
<i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase	PAR 338 (UB)	Brasil, Minas Gerais, Critália.	-	Paspalinae	2n= 60** (Gould & Sordestrom 1967)
<i>Homolepis aturensis</i> (Kunth) Chase	RCO 3011 (UB)*	Brasil, Amazonas, Presidente Figueiredo.	-	Arthropogoninae	2n = 20** (Pohl & Davidse 1971)
<i>Homolepis glutinosa</i> (Sw.) Zuloaga & Soderstrom	PAR 317 (UB)	Brasil, Distrito Federal, Brasília.	-	Arthropogoninae	2n = 40** (Pohl & Davidse 1971)
	V 15991 (CEN)	Brasil, Paraná, Castro.			
<i>Homolepis isocalycia</i> (G. Mey.) Chase	PAR 332 (UB)	Brasil, Minas Gerais, Grão Mogol.	-	Arthropogoninae	2n= 40** (Gould & Sordestrom 1967)
<i>Homolepis longispicula</i> (Döll) Chase	RCO 2561 (UB)	Brasil, Goiás, Alto Paraíso.	-	Arthropogoninae	—
<i>Keratochlaena rigidifolia</i> (Filg. <i>et al.</i> ) Morrone & Zuloaga	V 8432 (CEN)*	Brasil, Maranhão, Loreto.	-	Arthropogoninae	—
<i>Oncorachis macrantha</i> (Trin.) Morrone &	RCO 2788 (UB)	Brasil, Goiás,	-	Arthropogoninae	—

<b>Espécie</b>	<b>Coletor e n°</b>	<b>Local de coleta</b>	<b>Seção (Filgueiras 1989)</b>	<b>Subtribo (Morrone <i>et al.</i> 2012)</b>	<b>Número cromossômico</b>
Zuloaga		Cavalcante.			
<i>Oplismenopsis najada</i> (Hack. & Arechav.) Parodi	V 16017 (CEN)	Brasil, Rio Grande do Sul, São Lourenço do Sul.	-	Arthropogoninae	–
<i>Streptostachys asperifolia</i> Desv.	AROR 423 (UB)	Brasil, Bahia, Piatã.	-	Paspalinae	2n=20** (Morrone <i>et al.</i> 1995)
<i>Tatianyx arnacites</i> (Trin.) Soderstr.	Zuloaga & AROR 411 (UB)	Brasil, Bahia, Rio de Contas.	-	Arthropogoninae	2n = 60 (Ribeiro 2016)

## - Extração de DNA, PCR e Sequenciamento

A extração do DNA genômico foi realizada a partir de folhas acondicionadas em sílica gel ou de material fresco, quando disponível, de acordo com o protocolo CTAB (Doyle & Doyle 1987) com modificações. Primeiramente as folhas foram trituradas com N<sub>2</sub> líquido e incubadas por 45 min a 65°C em uma solução com 700µL de CTAB 2% e 1% de β-mercaptoetanol e posteriormente com clorofórmio : álcool isoamílico (24:1). O DNA foi precipitado em álcool isopropílico, lavado com etanol e ressuspendido em 100 µL de tampão Tris-EDTA. Para as amostras de herbário, o DNA foi extraído utilizando o DNeasy Plant Mini Kit (QIAGEN GmbH, Hilden, Germany).

Os produtos da extração foram testados e quantificados por meio de eletroforese horizontal em gel de agarose 1%, corado com brometo de etídio e visualizados em transiluminador de luz ultravioleta (UV). A qualidade do DNA extraído foi avaliada e sua concentração estimada por meio de um marcador de peso molecular.

Para este trabalho, foram utilizadas quatro regiões de DNA plastidial: o gene *matK*, o intron *trnL*, os espaçadores intergênicos *trnL-trnF* e *psbA-trnH*; e uma região nuclear (ITS), listados na Tabela 2.

A amplificação de regiões do DNA foi realizada usando a Reação em Cadeia de Polimerase – PCR. Para as reações de PCR, utilizaram-se aproximadamente 15 ng do DNA genômico; 2,5 mg/ml de cada dNTPs; 2,5 mg/ml de BSA; 0,25 mM de cada *primer*; 1U de *Taq* polimerase; 1x de tampão para *Taq* DNA Polimerase e água ultrapura estéril, com volume final de 15 µL. As reações foram realizadas em um termociclador Veriti® 96-Well (Applied Biosystems) sob as seguintes condições: 95°C por 2 minutos, 35 ciclos de 95°C por 30 seg., 52-54° C por 1 min. e 72°C por 1 min, seguidos de uma extensão final a 72°C por 7 minutos. Os produtos da reação foram visualizados por eletroforese horizontal em geis de agarose 1,5% em tampão SB 1X, corados com brometo de etídio e fotografados sob luz UV. Apenas para ITS, foram acrescentados às reações de PCR trehalose 1M e etileno glicol 0,67M, e a temperatura de anelamento foi de 60°C.

Os produtos da PCR foram purificados utilizando as enzimas exonuclease I (EXO) e fosfatase alcalina de camarão (SAP) e depois sequenciados em ambas as direções usando o Big Dye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems, Austin, Texas, USA) seguindo o seguinte protocolo: 1 min inicial de desnaturação a 96°C, 35 ciclos de 96°C por 10 seg., 50°C por 15 seg., e 60°C por 4 min. Os produtos foram purificados utilizando etanol 100% e 70%, e sequenciados em um ABI automated DNA analyzer 3730 (Applied Biosystems, Foster City, CA, USA).

**Tabela 2.** Sequência e referência dos primers utilizados nas ampliações por PCR.

	Nome do primer	Sequência (5'-3')	Referência
<b>matK</b>	3F_Kim F	CGTACAGTACTTTTGTGTTTACGAG	Sugita <i>et al.</i> (1985)
	1R_kim R	ACCCAGTCCATCTGGAAATCTTGGTTC	Avraham <i>et al.</i> (1995)
<b>psbA-trnH</b>	psbA	CGAAGCTCCATCTACAAATGG	Sang <i>et al.</i> (1997)
	trnH	ACTGCCTTGATCCACTTGGC	
<b>trnL, trnL-F</b>	trnL F	CGAAATCGGTAGACGCTACG	Taberlet <i>et al.</i> (1991)
	trnL R	GGGGATAGAGGGACTTGAAC	
<b>ITS</b>	ITS1	TTCCGTAGGTGAACCTGCGG	White <i>et al.</i> (1990)
	ITS4	TCCTCCGCTTATTGATATGC	

#### - Análises filogenéticas

Todas as sequências utilizadas nas reconstruções filogenéticas são inéditas. As sequências obtidas foram alinhadas no software MAFFT 7 *online* (Katoh & Standley 2013), com subsequente inspeção visual e eventuais ajustes manuais. Os *indels* foram considerados como dados perdidos ou codificados, se informativos. Os *indels* foram tratados com um algoritmo de codificação simples no software FastGap 1.2.1 (Borchsenius 2009). A matriz de sequências alinhadas foi analisada por Máxima Parcimônia (MP), Máxima Verossimilhança (MV) e Inferência Bayesiana (IB) para toda a base de dados isoladas, nuclear e plastidial e combinadas. Para a matriz combinada, foram aplicadas

duas partições, uma para a região nuclear e uma para as quatro regiões plastidiais combinadas. A avaliação do grau de congruência entre as topologias obtidas foi feita usando-se o teste ILD (“Incongruence-length difference test”) (Farris *et al.* 1995). Todas as análises foram realizadas através do portal online CIPRES (Miller *et al.* 2010).

As análises de Máxima Parcimônia foram conduzidas no programa PAUP\*v4.0b10 (Swofford 2003). As análises constituíram de 1000 replicações utilizando a busca heurística de sequências e o rearranjo de ramos das árvores foi utilizado pelo algoritmo TBR (*Tree Bisection and Reconnection*). O grau de sustentação dos ramos foi estimado pela análise de *bootstrap* (Felsenstein 1985) a partir de 10.000 replicações. Os níveis de homoplasia e sinapomorfia foram calculados usando os índices de consistência (IC), de retenção (IR) e de consistência reescalonado (RC). Os caracteres foram tratados com o mesmo peso e os multiestados não ordenados.

A análise de Máxima Verossimilhança foi feita com RAxML-HPC v.8 on XSEDE (Stamatakis 2006), usando o algoritmo de *bootstrap* (Felsenstein 1985) com 1000 replicações. Todos os outros parâmetros foram marcados como padrão.

Análises de Inferência Bayesiana foram realizadas utilizando o programa MrBayes 3.2.6 (Ronquist & Huelsenbeck 2003). O jModelTest2 on XSEDE (2.1.6) foi utilizado para apontar o modelo evolutivo mais adequado para cada conjunto de dados. Os modelos encontrados baseados no *Akaike Information Criterion* foram: SYM+I+G para ITS, GTR+G para a partição plastidial e Mixed para plastídeos+ITS. Duas análises bayesianas independentes foram feitas, cada uma com quatro cadeias de Monte Carlo Markov com 100.000.000 de gerações, com árvores amostradas a cada 1.000 gerações, sendo que 25% das amostras iniciais (*burn in*) coletadas foram descartadas e as remanescentes foram utilizadas para determinar os valores de Probabilidade Posterior (PP).

Todas as árvores foram visualizadas e editadas no programa *FigTree version 1.4.3* (<http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>).

## Resultados

Foram geradas 288 sequências a partir dos marcadores utilizados, todas inéditas. A base de dados produzida com a matriz de ITS e a matriz com os marcadores plastidiais combinada gerou um total de 2767 pb, sendo 745pb do ITS e 2.028 pb de regiões plastidiais. A partição de ITS apresentou maior variabilidade (35,7%) em relação a partição plastidial (11,86%). O índice de consistência (IC) e o índice de retenção da partição plastidial foram de 0,82 e 0,85, respectivamente. Para ITS, o índice de consistência (IC) e o índice de retenção foram de 0,57 e 0,86, respectivamente.

Os testes de incongruência (ILD) realizados para as partições plastidiais e nucleares foram significativos ( $p < 0,01$ ), o que indica que as partições moleculares são incongruentes entre si. Apesar da significância do teste, as partições plastidiais e nucleares foram combinadas, pois não foi observado conflito evidente entre as topologias.

A análise dos dados plastidiais se mostrou pouco informativa para o grupo de estudo (Figura 1). Dentre os poucos clados formados, o Clado A, composto pelas espécies de *Mesosetum* sect. *Mesosetum* é a única seção do gênero que mostrou-se monofilética neste estudo, agrupando todas as espécies pertencentes a esta seção, delimitada por Filgueiras (1989). Nesta análise, também foi possível observar a parafilia de *M. bifarium* e *M. longiaristatum*.

A análise de ITS em separado apresentou, de maneira geral, clados com altos valores de probabilidades posteriores: Clado A (PP=1,00), Clado B (PP=1,00), Clado C (PP=1,00) e Clado D (PP=1,00). *Mesosetum exaratum* como grupo irmão do Clado A, formado pelas espécies de *M.* sect. *Mesosetum*. *Tatianyx arnacites* como grupo irmão do Clado B, composto por *M. ansatum* e algumas espécies referidas à *M.* sect. *Loliiformia* por Filgueiras (1989). Nesta análise, *M. bifarium* também mostrou-se parafilética.

A análise de Inferência Bayesiana combinada (ITS + plastídios) gerou clados mais fortemente suportados. Nesta análise, é possível verificar dois grandes clados formados por espécies

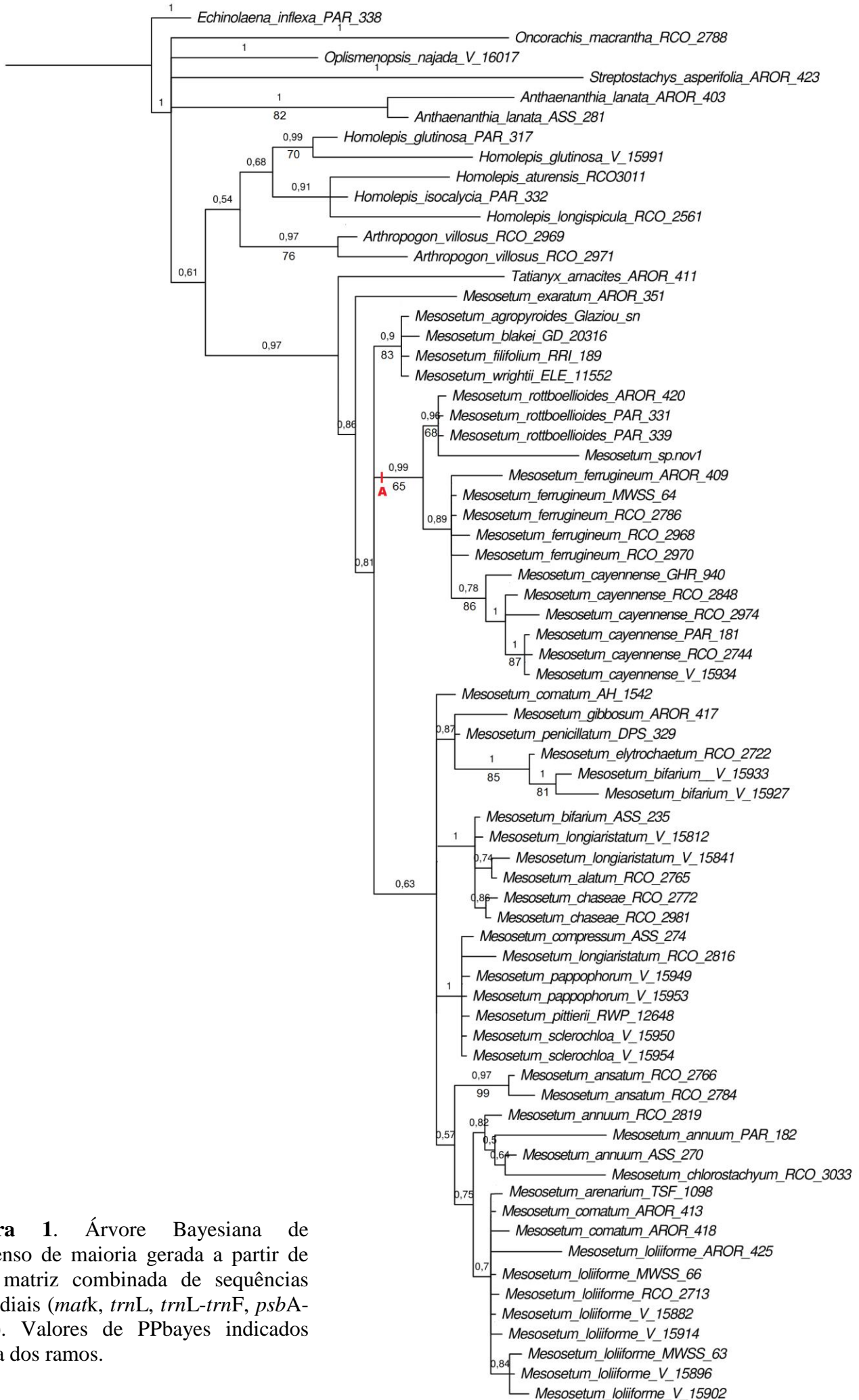
de *Mesosetum* (Clado A e Clado B), enquanto que *T. arnacites* forma uma politomia, não se agrupando com nenhum desses cladogramas (Figura 3).

O Clado A inclui todas as espécies de *M. sect. Mesosetum* (*M. cayennense*, *M. rottboellioides* e *M. ferrugineum*), suportado por 100% de probabilidades posteriores, corroborando a forte relação entre essas espécies, assim como mostrado nas análises dos dados de ITS e plastidiais isoladamente. O Clado B, também altamente suportado (100% de *bootstrap*), agrupa as demais espécies de *Mesosetum*. Com exceção de *M. sect. Mesosetum*, nenhuma outra seção proposta por Filgueiras (1989) mostrou-se monofilética.

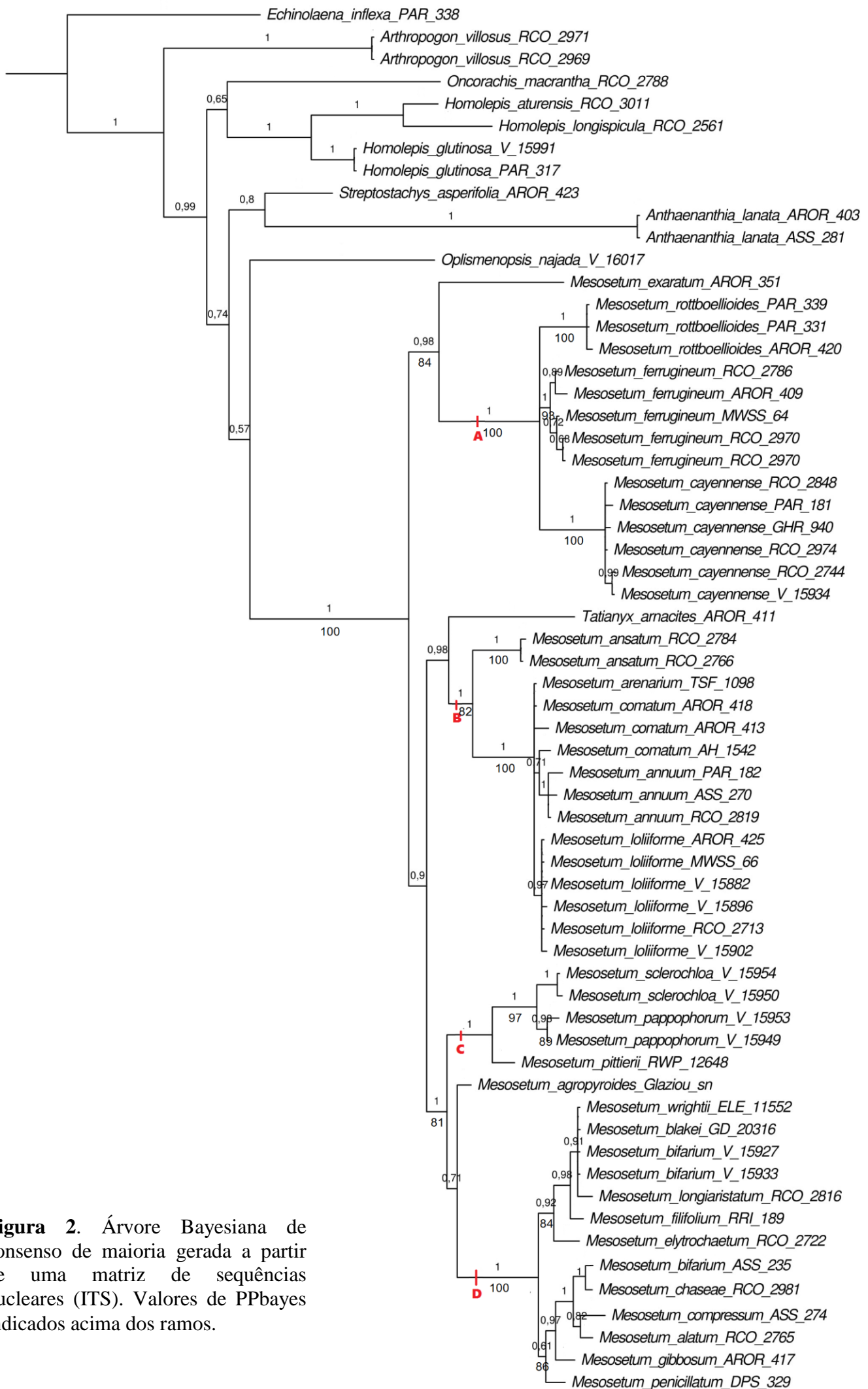
As análises de Máxima Parcimônia (Anexo 1) e Máxima Verossimilhança (Anexo 2) se mostraram altamente congruente com a análise de Inferência Bayesiana, assim, a discussão será focada na topologia apresentada pela IB feita para a matriz de dados contendo as duas partições (nuclear e plastidial) combinadas.

Todas as 36 espécies e 72 acessos foram sequenciados com sucesso para os marcadores plastidiais, com exceção de *Keratochlaena rigidifolia* (V 8432). Esta espécie é conhecida apenas da sua localidade típica e as tentativas de coleta ao longo da realização do presente trabalho foram infrutíferas. Portanto, o DNA de *Keratochlaena* foi extraído de uma única amostra de herbário disponível utilizando três diferentes protocolos (Doyle & Doyle 1987, Storchová *et al.* 2000 e DNeasy Plant Mini Kit), obtendo-se êxito em amplificar e sequenciar a região *psbA-trnH*. Por isso, esta espécie não entrou na análise.

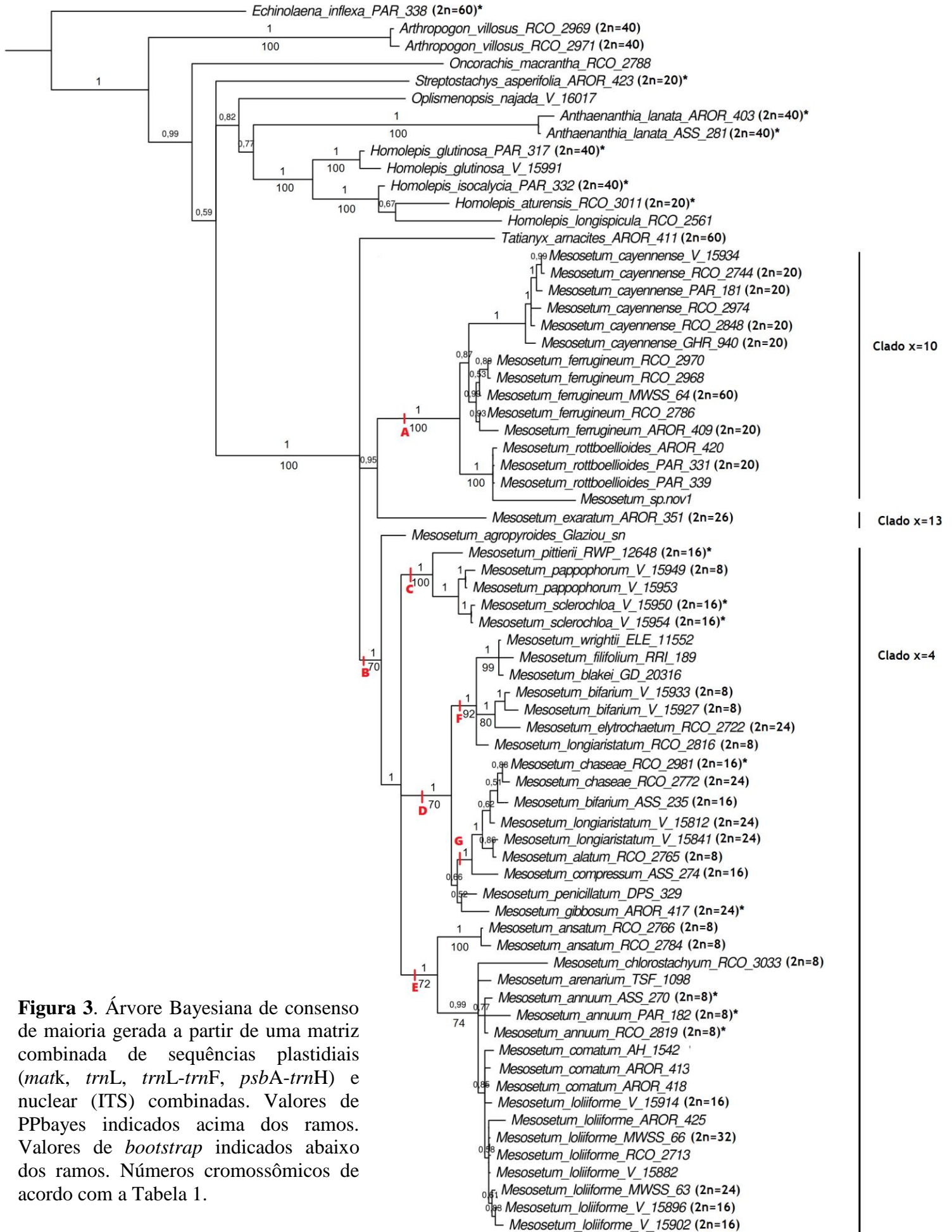




**Figura 1.** Árvore Bayesiana de consenso de maioria gerada a partir de uma matriz combinada de seqüências plastidiais (*matk*, *trnL*, *trnL-trnF*, *psbA-trnH*). Valores de PPbayes indicados acima dos ramos.



**Figura 2.** Árvore Bayesiana de consenso de maioria gerada a partir de uma matriz de sequências nucleares (ITS). Valores de PPbayes indicados acima dos ramos.



**Figura 3.** Árvore Bayesiana de consenso de maioria gerada a partir de uma matriz combinada de sequências plastidiais (*matk*, *trnL*, *trnL-trnF*, *psbA-trnH*) e nuclear (ITS) combinadas. Valores de PPbayes indicados acima dos ramos. Valores de *bootstrap* indicados abaixo dos ramos. Números cromossômicos de acordo com a Tabela 1.

## Discussão

A topologia final obtida a partir dos dados combinados (Figura 3) mostrou uma resolução significativamente superior às análises anteriores. Os resultados baseados em Máxima Parcimônia (Anexo 1) e Inferência Bayesiana (Figuras 1, 2 e 3) suportam o monofiletismo de *Mesosetum* se o gênero monoespecífico *Tatianyx* for incluído dentro do grupo, com 100% de bootstrap e 1.0 PP (Figuras 1, 2 e 3). Com a inclusão de *T. arnacites*, o gênero *Mesosetum*, a partir da topologia obtida, apresenta três principais linhagens evolutivas bem suportadas. No entanto, a relação entre elas não é resolvida em definitivo.

Não foram observadas grandes incongruências nas análises plastidiais e nucleares. As únicas incongruências detectadas são relacionadas com a posição de alguns taxa ao nível de espécie entre os dados plastidiais combinados e ITS, no entanto, eles não afetam quaisquer conclusões deste estudo. Os dados plastidiais apresentaram baixa variabilidade e pouca resolução nas análises individuais e contribuíram pouco para o entendimento das relações filogenéticas em *Mesosetum*. Os poucos clados bem suportados nas análises plastidiais, também aparecem nas análises de ITS, indicando baixo conflito.

Apesar da incongruência entre as partições nucleares e plastidiais, as análises combinadas foram muito úteis, visto que esta incongruência foi localizada, semelhante a vários outros estudos filogenéticos moleculares (Ramirez 2006, Scataglini *et al.* 2014, Oliveira *et al.* 2014, Silva *et al.* 2015a). A incongruência em nossos dados pode ter surgido por causa da herança distinta das regiões (ITS biparental e plastídios uniparental) associada à ocorrência de muitas espécies poliploides em *Mesosetum*, ou de outros problemas encontrados no uso de ITS para inferência filogenética, como a presença de paralogia e dificuldades no alinhamento (Álvarez & Wendel 2003, van den Berg *et al.* 2005).

*Tatianyx arnacites* forma uma linhagem evolutiva única dentro de *Mesosetum* (Figuras 1, 2 e 3). Giussani *et al.* (2001), Duvall *et al.* (2001) e Morrone *et al.* (2012) já haviam apontado a forte

relação filogenética de *Tatianyx* com *Mesosetum*. Morfologicamente, *T. arnacites* compartilha várias características com *Mesosetum*, tais como a pilosidade das glumas e lema inferior, inserção da espiguetta no pedicelo e cariopse com hilo linear. A presença de ramos floríferos paniculiformes em *Tatianyx* era o único caracter anteriormente utilizado para sua distinção de *Mesosetum*. Com a inclusão de *Tatianyx*, altamente suportada em caracteres moleculares, amplia-se no presente trabalho a circunscrição morfológica do gênero *Mesosetum*.

O clado A engloba todas as espécies originalmente aceitas em *M. sect. Mesosetum* (Filgueiras 1989), tendo *M. exaratum* (previamente *M. sect. Penicillata*) como grupo irmão dessas espécies. *Mesosetum cayennense*, *M. rottboellioides* e *M. ferrugineum* constituem um clado homogêneo, e são únicas no gênero por apresentarem tricomas castanhos a ferrugíneos na espiguetta e antécio superior com uma papila composta por célula epidérmica (Silva *et al.* 2015b, Capítulo 4). As demais espécies de *Mesosetum*, incluindo *Tatianyx*, possuem tricomas alvos e papilas simples ou quando compostas, há coalescência entre as papilas (Silva *et al.* 2015b, Capítulo 4). A monofilia de *M. sect. Mesosetum* foi comprovada em todas as análises (Figuras 1, 2 e 3). A nova espécie descrita no Capítulo 3 é relacionada a este clado e compartilha das mesmas características citadas acima.

O número cromossômico básico  $x = 10$  é encontrado em *Mesosetum cayennense*, *M. rottboellioides* e *M. ferrugineum* (Sousa 2014, Ribeiro 2016). Foram encontrados apenas citótipos diploides em *M. cayennense* e *M. rottboellioides*, ambas com  $2n = 20$  cromossomos (Sousa 2014, Ribeiro 2016). Em *M. ferrugineum*, foram encontrados citótipos diploide com  $2n = 20$  (AROR 409-UB) e hexaploide com  $2n = 60$  cromossomos (3X) (MWSS 64-UB) (Sousa 2014, Ribeiro 2016). O citótipo diploide ( $2n = 20$ ) corresponde a *M. ferrugineum* var. *setaceum*, descrita por Filgueiras (1986) e não aceita em Filgueiras (1989). *Mesosetum ferrugineum* var. *setaceum* distingue-se da variedade típica por apresentar lâminas filiformes (na variedade típica, as lâminas são planas) e distribuição restrita aos campos rupestres da Serra do Cipó e Lavras Novas, Minas Gerais (Filgueiras 1986). Recentemente, foi encontrada em Rio de Contas, na Bahia (Tabela 1).



*Mesosetum exaratum* é a única espécie da subfamília Panicoideae que apresenta número cromossômico básico  $x = 13$ , o que dificulta discutir sobre sua origem e evolução. Segundo Ribeiro (2016), o número cromossômico básico  $x = 13$  provavelmente derivou-se de  $x = 10$  por fissão ou duplicação de cromossomos, visto que foi observada a presença de dois pares cromossômicos com instabilidade no centrômero em *M. exaratum*, o que pode representar indícios de uma tendência no aumento do número cromossômico por fissão centromérica no clado.

O clado B compreende as demais espécies de *Mesosetum* e sugere que *M. agropyroides* divergiu mais cedo da principal linha de evolução deste clado. Todos os membros do clado B que apresentam registros de contagem cromossômica disponível, compartilham o mesmo número cromossômico básico  $x = 4$  (Ribeiro 2016). Neste clado, há espécies que apresentam vários níveis de ploidia. Além disso, os táxons do clado B possuem espiguetas glabras ou com tricomas alvos. Nenhuma espécie deste clado possui tricomas ferrugíneos na espiguetas. Dentro do clado B, podemos observar três subclados altamente suportados: os subclados C, D, e E (Figura 3).

O subclado C é formado pelas espécies *M. sclerochloa*, *M. pappophorum* e *M. pittieri* como grupo irmão. *Mesosetum sclerochloa* e *M. pittieri* foram relacionadas a *M. sect. Sclerochloae* e *M. pappophorum* a *M. sect. Loliiformia* (Filgueiras 1989). Os membros deste clado compartilham características morfológicas, tais como o hábito decumbente e nervuras anastomosadas proeminentes nas glumas e lema inferior.

O subclado D é o mais heterogêneo em relação ao número de espécies. Internamente, algumas espécies parecem não estar muito bem resolvidas, tais como o pequeno clado formado por *M. penicillatum* e *M. gibbosum*, que apresenta um suporte insuficiente (PP = 52). Por outro lado, pode-se verificar a ocorrência de dois subclados altamente suportados: Subclados F e G. No subclado F, as espécies *M. wrightii*, *M. filifolium* e *M. blakei* foram relacionadas à *M. sect. Penicillata* por Filgueiras (1989) e eram conhecidas apenas da América Central. *Mesosetum filifolium* foi recentemente encontrada no Brasil, em Carajás, no Município de Parauebas, no Sul

do Estado do Pará (Silva *et al.* 2016, Capítulo 5). Para esta filogenia, foi utilizada a amostra proveniente de Honduras. Não há registros de contagens cromossômicas para estas espécies.

O citótipo diploide de *M. bifarium* ( $2n = 8$ ) no subclado F mostrou estreita relação com *M. elytrochaetum* ( $2n = 24$ ), enquanto que o citótipo poliploide ( $2n = 16$ ) desta espécie é mais relacionada ao subclado G, constituído por *M. chaseae* ( $2n = 24$ , poliploide), *M. longiaristatum* ( $2n = 24$ , poliploide), *M. alatum* ( $2n = 8$ ) e *M. compressum* ( $2n = 16$ ). Além da parafilia de *M. bifarium*, também podemos observar a parafilia de *M. longiaristatum*. O citótipo diploide de *M. longiaristatum* é mais relacionado ao subclado F, enquanto o citótipo poliploide ( $2n = 24$ ) ao subclado G.

Observações a campo e em casa de vegetação mostraram que os citótipos diploides de *M. bifarium* e *M. longiaristatum* distinguem-se dos citótipos poliploides quanto à forma de crescimento. O citótipo poliploide de *M. bifarium* possui hábito de crescimento estolonífero, com os nós basais bastante ramificados, produzindo perfilhos o ano inteiro, assim como *M. chaseae* e *M. compressum* que pertencem ao mesmo subclado H, além de lâminas foliares tenras e membranáceas (Ribeiro 2016). Em contrapartida, o citótipo diploide de *M. bifarium* possui hábito de crescimento ereto e raramente se ramifica. Quando isto ocorre, os ramos são emitidos nos nós superiores, nunca nos basais (Ribeiro 2016). Este tipo de ramificação também acontece em *M. elytrochaetum*, espécie estreitamente relacionada. O citótipo poliploide de *M. longiaristatum* possui hábito de crescimento decumbente, enquanto que o citótipo diploide é uma planta essencialmente ereta. Diferenças morfológicas relacionadas ao hábito de crescimento/nível de ploidia já foram observadas em outras gramíneas, especialmente no gênero *Paspalum* (Parodi 1948, Vaio *et al.* 2005, Cidade *et al.* 2013).

O clado E demonstra *M. ansatum* (*M. sect. Bifaria*) como grupo irmão do clado formado por espécies que compunham *M. sect. Loliiformia* (Filgueiras 1989): *M. loliiforme*, *M. arenarium*, *M. comatum*, *M. annuum* e *M. chlorostachyum*. Em todas as árvores geradas (Figuras 1, 2 e 3), este grupo de espécies está representado numa grande politomia com pouca resolução internamente. As espécies de hábito anual, *M. annuum* ( $2n = 8$ ) e *M. chlorostachyum* ( $2n = 8$ ) mostram ser mais

relacionadas entre si do que com as espécies que apresentam hábito de vida perene. *Mesosetum loliiforme* é a espécie de mais ampla distribuição, maior polimorfismo e com maior número de citótipos conhecidos no gênero, apresentando três níveis de ploidia:  $2n = 16$ ,  $2n = 24$  e  $2n = 32$  cromossomos. Espécies com diferentes citótipos são frequentemente encontradas em outras Poaceae, formando um complexo agâmico (Brugnoli *et al.* 2014, Cidade *et al.* 2013, Zilli *et al.* 2014). Em *Mesosetum*, ainda não se sabe qual a origem desses diferentes citótipos, necessitando-se de mais estudos que analisem diferentes populações dessas espécies do ponto de vista genético, reprodutivo e citológico. Filgueiras (1989) colocou sob a sinonímia de *M. loliiforme* oito espécies anteriormente descritas por Swallen (1937) com base no comprimento, largura e pilosidade das lâminas foliares e tamanho do antécio. Não foi observada nenhuma correspondência entre os distintos citótipos de *M. loliiforme* com a morfologia de seus sinônimos.

As relações evolutivas entre as três linhagens (Clado  $x = 10$ , Clado  $x = 13$ , Clado  $x = 4$ ) acima descritas ainda não estão totalmente claras. A linhagem com número cromossômico básico  $x = 10$ , compartilha com outros gêneros de Paspaleae, além do número cromossômico básico  $x = 10$ , cromossomos e genomas menores (Morrone *et al.* 2006, Leitch *et al.* 2010, Sede *et al.* 2010, Galdeano *et al.* 2016, Ribeiro 2016).

A origem das linhagens com número cromossômico básico  $x = 4$  e  $x = 13$  é incerta. A ausência de registros dos números cromossômicos  $2n = 8$ , 16, 24, 32 ou ainda  $2n = 26$  em outros gêneros da subtribo Arthropogoninae dificulta a compreensão sobre a origem e evolução destes números cromossômicos. Por isso, estudos posteriores com aumento da amostragem de populações e espécies de Arthropogoninae, que utilizem caracterização cromossômica (bandeamento, morfologia do cariótipo, hibridização *in situ*) associados ao incremento de novos marcadores moleculares devem ser incentivados.

*Keratochlaena rigidifolia* (Filg., Morrone & Zuloaga) Morrone & Zuloaga foi incluída no gênero *Mesosetum* nas análises de *psbA-trnH* (Anexo 3). A estreita relação entre *Mesosetum* e *Keratochlaena* já foi relatada em outros estudos que utilizaram tanto marcadores moleculares



(*ndhF*, *rpoC2*) como morfológicos (Sede *et al.* 2009, Morrone *et al.* 2012, Silva *et al.* 2015b). *Keratochlaena* é um gênero monoespecífico, segregado de *Streptostachys* (Sede *et al.* 2009, sob *Sclerochlamys*) com apenas uma exsicata de herbário disponível além do material tipo (V 8432 - CEN). Tendo em vista que somente uma região foi amplificada e sequenciada, mais esforços precisam ser investidos na coleta desta espécie e na análise de outras regiões do genoma para uma compreensão mais acurada do clado *Keratochlaena-Mesosetum-Tatianyx*.

Neste trabalho, também pode ser evidenciada a monofilia do gênero *Homolepis*, o qual teve amostragem de quatro, em um total de cinco espécies atualmente aceitas no gênero (Shirasuna *et al.* 2017). Este resultado corrobora o resultado encontrado por Morrone *et al.* (2012). Em todas as árvores filogenéticas geradas, podem ser vistos dois clados: um formado por *H. glutinosa* (Sw.) Zuloaga & Soderstr., espécie que apresenta espiguetas elipsoides a obovadas; e o outro composto pelas espécies *H. aturensis* (Kunth) Chase, *H. isocalycia* (G. Mey.) Chase e *H. longispicula* (Döll) Chase, que possuem espiguetas caracteristicamente lanceoladas.

A aparente falta de resolução interna em alguns clados dentro de *Mesosetum* pode indicar que a evolução do gênero é muito recente para ser resolvida usando apenas essas regiões de DNA. O presente trabalho demonstrou que apesar de seu modo distinto de herança, os marcadores utilizados foram satisfatórios para inferir relacionamentos em alguns taxa e distinguir as principais linhagens de *Mesosetum*. Estudos que incluam novas espécies da subtribo Arthropogoninae, principalmente *Keratochlaena rigidifolia*, e até mesmo da tribo Paspaleae, associados a uma maior amostragem de cpDNA, tanto de regiões codificantes como não codificadoras, e a inclusão de regiões nucleares de cópia única, que exibem variação considerável devem ser estimulados.

## Referências

- Aliscioni, S.S., Giussani, L.M., Zuloaga, F.O. & Kellogg, E.A. (2003) A molecular phylogeny of *Panicum* (Poaceae: Paniceae): tests of monophyly and phylogenetic placement within the Panicoideae. *American Journal of Botany* 90: 796–821.
- Álvarez, I. & Wendel, J.F. (2003) Ribosomal ITS sequences and plant phylogenetic inference. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 29: 417–434.
- Avraham, S., Jiang, S., Ota, S., Fu, Y., Deng, B., Dowler, L.L., White, R.A. & Avraham H. (1995) Structural and Functional Studies of the Intracellular Tyrosine Kinase MATK Gene and Its Translated Product. *The Journal of Biological Chemistry* 270(4): 1833–1842.
- Borchsenius, F. (2009) FastGap 1.2. Software distributed by the authors at ([http://www.aubot.dk/FastGap\\_home.htm](http://www.aubot.dk/FastGap_home.htm)).
- Brugnoli, E.A., Urbani, M.H., Quarín, C.L., Zilli, A.L., Martínez, E.J. & Acuña, C.A. (2014) Diversity in Apomictic Populations of *Paspalum simplex* Morong. *Crop Science* 54: 1656–1664.
- Cidade, F.W, Vigna, B.B.Z, Souza, F.H.D., Valls, J.F.M., Dall’Agnol, M., Zucchi, M.I., Souza-Chies, T.T. & Souza, A.P. (2013) Genetic variation in polyploid forage grass: Assessing the molecular genetic variability in the *Paspalum* genus. *Genetics* 14: 50.
- Clayton, W.D. & Renvoize, S.A. (1986) *Genera Graminum: Grasses of the World*. *Kew Bulletin Additional Series 13*, Royal Botanical Garden, Kew, London. 389 pp.
- Doyle, J.J. & Doyle, J.L. (1987) A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemistry Bulletin* 19: 11–15.
- Duvall, M.R., Noll, J.D. & Minn, A.H. (2001) Phylogenetics of Paniceae (Poaceae). *American Journal of Botany* 88: 1988–1992.
- Farris, J.S., Källersjö, M., Kluge, A.G., Bult, C. (1995) Testing significance of incongruence. *Cladistics* 10: 315–319.

- Felsenstein, J. (1985) Confidence limits on phylogenies: an approach using the bootstrap. *Evolution* 39: 783–791.
- Filgueiras, T.S. (1986) *O gênero Mesosetum Steudel* (Gramineae: Paniceae). Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 344 pp.
- Filgueiras, T.S. (1989) Revisão de *Mesosetum* Steudel (Gramineae: Paniceae). *Acta Amazônica* 19: 47–114.
- Galdeano, F., Urbani, M.H., Sartor, M.E., Honfi, A.I., Espinoza, F. & Quarín, C.L. (2016) Relative DNA content in diploid, polyploid, and multiploid species of *Paspalum* (Poaceae) with relation to reproductive mode and taxonomy. *Journal of Plant Research* 129 (4): 697–710.
- Giussani, L.M., Cota-Sanchez, H., Zuloaga, F.O. & Kellogg, E.A. (2001) A molecular phylogeny of the grass subfamily Panicoideae (Poaceae) shows multiple origins of C<sub>4</sub> photosynthesis. *American Journal of Botany* 88: 1993–2012.
- Gómez-Martínez, R. & Culham, A. (2000) Phylogeny of the subfamily Panicoideae with emphasis on the tribe Paniceae: evidence from the trnL-F cpDNA region. In S. Jacobs and J. Everett (Ed.), *Grasses, systematics and evolution*, CSIRO, Collingwood, Victoria, Australia pp 136–140.
- Gould, F.W. & Soderstrom, T.R. (1967) Chromosome numbers of tropical American grasses. *American Journal of Botany* 54: 676–683.
- Grass Phylogeny Working Group (GPWG) (2011) New grass phylogeny resolves deep evolutionary relationships and discovers C<sub>4</sub> origins. *New Phytologist* 193: 304–312.
- Hidalgo, M.I.M., Caponio, I. & Normann, G.A. (2007) Citogenética y biología reproductiva de *Anthaenantia lanata* (Poaceae: Panicoideae). *Kurtziana* 33(2): 27–33
- Katoh, K. & Standley, D.M. (2013) MAFFT Multiple Sequence Alignment Software Version 7: Improvements in Performance and Usability. *Molecular Biology and Evolution* 30(4): 772–780.
- Kuntze, O. (1898) *Revisio Genera Plantarum*. Leipzig 3(2), 576 pp.

- Leitch, I.J., Beaulieu, J.M., Chase, M.W., Leitch, A.R. & Fay, M.F. (2010) Genome Size Dynamics and Evolution in Monocots. *Journal of Botany*: 1–18.
- Meirelles, A.C.S., Monteiro, E.R., Silva, L.A.C., Silva, D., Santos, S.A., Oliveira-Collet, S.A., Mangolin, C.A. & Machado, M.F.P.S. (2015) Esterase polymorphism for genetic diversity analysis of some accessions of a native forage grass, *Mesosetum chaseae* Luces, from the Brazilian Pantanal. *Tropical Grasslands* 3: 194–204.
- Miller, M.A., Pfeiffer, W. & Schwartz, T. (2010) "Creating the CIPRES Science Gateway for inference of large phylogenetic trees" in *Proceedings of the Gateway Computing Environments Workshop (GCE)*, New Orleans, LA pp 1–8.
- Morrone, O. & Zuloaga, F.O. (1991) Revision del género *Streptostachys* (Poaceae–Panicoideae), su posición sistémica dentro de la tribu Paniceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 78: 359–376.
- Morrone, O., Hunziker, J.H., Zuloaga, F.O. & Escobar, A. Números cromosómicos en Paniceae Sudamericanas (Poaceae, Panicoideae). *Darwiniana* 33: 53–60.
- Morrone, O., Escobar, A. & Zuloaga, F.O. (2006) Chromosome Studies in American Panicoideae (Poaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 93(4): 647–657.
- Morrone, O., Scataglini, M.A. & Zuloaga, F.O. (2007) *Cyphonanthus*, a New Genus Segregated from *Panicum* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) Based on Morphological, Anatomical and Molecular Data. *Taxon* 56 (2): 521–532.
- Morrone, O. & Zuloaga, F.O. (2009) *Keratochlaena*, el nombre correcto para *Sclerochlamys* (Poaceae, Paniceae). *Darwiniana* 47: 231.
- Morrone, O., Aagesen, L., Scataglini, M.A., Salariato, D.L., Denham, S., Chemisquy, M.A., Sede, S.M., Giussani, L.M., Kellogg, E.A. & Zuloaga, F.O. (2012) Phylogeny of the Paniceae (Poaceae: Panicoideae): integrating plastid DNA sequences and morphology into a new classification. *Cladistics* 1–24.

- Oliveira, R.P., Clark, L.G., Schnadelbach, A.S., Monteiro, S.H.N., Borba, E.L., Longhi-Wagner, H.M. & van den Berg, C. (2014) A molecular phylogeny of *Raddia* and its allies within the tribe Olyreae (Poaceae, Bambusoideae) based on noncoding plastid and nuclear spacers. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 78: 105–117.
- Parodi, L. R. (1948) Gramíneas Argentinas nuevas o críticas. I. La variación en *Paspalum notatum* Flüge. *Revista Argentina de Agronomía* 15: 53–57.
- Pohl, R.W. & Davidse, G. (1971) Chromosome numbers of Costa Rican grasses. *Brittonia* 23: 293–324.
- Ramirez, M.J. (2006) Further problems with the incongruence length difference test: “hypercongruence” effect and multiple comparisons. *Cladistics* 22: 289–295.
- Ribeiro, A.R.O. (2013) *Citogenética, reprodução e variabilidade morfológica de espécies de Mesosetum sect. Bifaria (Hack.) Chase (Poaceae: Paspaleae)*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília-DF, 111 pp.
- Ribeiro, A.R.O., Sousa, M.W.S., Oliveira, R.C., Araujo, A.C.G., Fagg, C.W. & Pozzobon, M.T. (2015) Cytological studies in four species of *Mesosetum* (Arthropogoninae) reveal the lowest chromosome number among the Neotropical Poaceae. *Plant Systematics and Evolution* 301: 2377–2386.
- Ribeiro, A.R.O. (2016) *Estudos cromossômicos e reprodutivos em espécies de Mesosetum Steud. (Poaceae: Paspaleae)*. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília-DF, 116 pp.
- Ronquist, F. & Huelsenbeck, J.P. (2003) MrBayes 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. *Bioinformatics* 19: 1572–1574.
- Sánchez-Ken, J.G. & Clark, L.G. (2010) Phylogeny and a new tribal classification of the Panicoideae s.l. (Poaceae) based on plastid and nuclear sequence data and structural data. *American Journal of Botany* 97: 1732–1748.
- Sang, T., Crawford, D.J. & Stuessy, T.F. (1997) Chloroplast DNA phylogeny, reticulate evolution and biogeography of *Paeonia* (Paeoniaceae). *American Journal of Botany* 84: 1120–1136.

- Scataglini, M.A., Zuloaga, F.O., Giussani, L.M., Denham, S.S. & Morrone, O. (2014) Phylogeny of New World *Paspalum* (Poaceae, Panicoideae, Paspaleae) based on plastid and nuclear markers. *Plant Systematics and Evolution* 300: 1051–1070.
- Sede, S.M., Morrone, O., Giussani, L.M. & Zuloaga, F.O. (2008) Phylogenetic studies in the Paniceae (Poaceae): a realignment of section *Lorea* of *Panicum*. *Systematic Botany* 33: 284–300.
- Sede, S.M., Morrone, O., Aliscioni, S.S., Giussani, L.M. & Zuloaga, F.O. (2009) *Oncorachis* and *Sclerochlamys*, two new segregated genera from *Streptostachys* (Poaceae, Panicoideae, Paniceae): a revision based on molecular, morphological and anatomical characters. *Taxon* 58: 365–374.
- Sede, S., Escobar, A., Morrone, O. & Zuloaga, F.O. (2010) Chromosome Studies in American Paniceae (Poaceae, Panicoideae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 97 (1): 128–138.
- Shirasuna, R.T., Oliveira, R.C. & Silva, A.S. (2017) *Homolepis* in *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13261>. Acesso em: 20 Jan. 2017.
- Silva, L.A.C., Pagliarini, M.S., Santos, S.A., Silva, N. & Souza, V.F. (2012) Chromosome number, microsporogenesis, microgametogenesis, and pollen viability in the Brazilian native grass *Mesosetum chaseae* (Poaceae). *Genetics and Molecular Research* 11: 4100–4109.
- Silva, C., Snak, C., Schnadelbach, A.S., van den Berg, C. & Oliveira, R.P. (2015a) Phylogenetic relationships of *Echinolaena* and *Ichnanthus* within Panicoideae (Poaceae) reveal two new genera of tropical grasses. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 93: 212–233.
- Silva, A.S., Ribeiro, A.R.O., Sousa, M.W.S., Fagg, C.W., Falcão, R. & Oliveira, R.C. (2015b) Micromorphology of the upper antheridium in *Mesosetum* Steud. and related genera (Poaceae, *Arthropogoninae*) and its taxonomic applications. *Rodriguésia* 66: 645–657.

- Silva, A.S., Villarroel, D., Ribeiro, A.R.O. & Oliveira, R.C. (2016) Eleven new records of little known taxa of *Mesosetum* and *Paspalum* (Poaceae) from Brazil and Bolivia. *Phytotaxa* 268 (1): 069–079.
- Sousa, M.W.S. (2014) *Citogenética e morfologia de espécies de Mesosetum Steud. (Poaceae, Paspaleae)*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília-DF. 76 pp.
- Stamatakis, A., (2006) RAxML-VI-HPC: maximum likelihood-based phylogenetic analyses with thousands of taxa and mixed models. *Bioinformatics* 22: 2688–2690.
- Storchová, H., Hrdličková, R., Chrtěk, J.Jr., Tetera, M., Fitze, D. & Fehrer, J. (2000) An Improved Method of DNA Isolation from Plants Collected in the Field and Conserved in Saturated NaCl/CTAB Solution. *Taxon* 49: 79–84.
- Sugita, M., Shinozaki, K. & Sugiura, M. (1985) Tobacco chloroplast tRNA<sup>Lys</sup> (UUU) gene contains a 2.5-kilobase-pair intron: an open reading frame and a conserved boundary sequence in the intron. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 82: 3557–3561.
- Swallen, J.R. (1937) The grass genus *Mesosetum*. *Brittonia* 2: 363–392.
- Swofford, D.L. (2003) *PAUP/*. *Phylogenetic analysis using parsimony (and other methods)*, version 4.0b10. Sinauer, Sunderland, Massachusetts, USA.
- Taberlet, P., Gielly, L., Pautou, G. & Bouvet, J. (1991) Universal primers for amplification of three non-coding regions of chloroplast DNA. *Plant Molecular Biology* 17: 1105–1109.
- Thiers, B. (2017; continuously updated) Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Available from: <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (acesso em 20/01/2017).
- Townsend, C.R., Costa, N.L. & Pereira, R.G.A. (2012) *Pastagens Nativas na Amazônia Brasileira, Documentos 149*. Embrapa, Porto Velho, 25 pp.
- Vaio, M., Speranza, P., Valls, J.F.M., Guerra, M. & Mazzella, C. (2005) Localization of the 5S and 45S rDNA Sites and cpDNA Sequence Analysis in Species of the Quadrifaria Group of *Paspalum* (Poaceae, Paniceae). *Annals of Botany* 96: 191–200.

- van den Berg, C., Goldman, D.H., Freudenstein, J.V., Pridgeon, A.M., Cameron, K.M. & Chase, M.W., (2005) An overview of the phylogenetic relationships within Epidendroideae inferred from multiple DNA regions and recircumscription of Epidendreae and Arethuseae (Orchidaceae). *American Journal of Botany* 92: 613–624.
- White, T.J., Bruns, T., Lee, S. & Taylor, J. (1990) Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: Innis, M.A., Gelfand, D.H., Sninsky, J.J. & White, T.J. (Eds) *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications*, Academic Press Inc., San Diego, pp. 315–322.
- Zilli, A.L., Hojsgaard, D.H., Brugnoli, E.A., Acuña, C.A., Honfi, A.I., Urbani, M.H., Quarín, C.L. & Martínez, E.J. (2014) Genetic relationship among *Paspalum* species of the subgenus *Anachyris*: Taxonomic and evolutionary implications. *Flora* 209: 604–612.
- Zuloaga, F.O., Morrone, O. & Giussani, L. (2000) A cladistic analysis of the Paniceae: a preliminary approach. In S. Jacobs and J. Everett (Ed.), *Grasses, systematics and evolution*, CSIRO, Collingwood, Victoria, Australia pp 123–135.
- Zuloaga, F.O., Giussani, L.M. & Morrone, O. (2007) *Hopia*, a new monotypic genus segregated from *Panicum* (Poaceae). *Taxon* 56: 145–156.
- Zuloaga, F.O., Scataglini, M.A. & Morrone, O. (2010) A phylogenetic evaluation of sects. *Agrostoides*, *Megista*, *Prionitia* and *Tenera* of *Panicum* (Panicoideae, Poaceae): two new genera *Stephostachys* and *Sorengia*. *Taxon* 59: 1535–1546.



## Capítulo 2

---

**Sinopse do gênero *Mesosetum* Steud. (Poaceae, Paspaleae) e novas  
combinações**

## Capítulo 2

---

### Sinopse do gênero *Mesosetum* Steud. (Poaceae, Paspaleae) e novas combinações

#### Introdução

Antes de Steudel (1854) descrever *Mesosetum*, suas espécies eram relacionadas a *Panicum* L., em diferentes seções dentro deste gênero. Trinius (1826) agrupou *P. ferrugineum* Trin. e *P. exaratum* Trin. – ambas atualmente aceitas como *Mesosetum* – juntamente com *P. rarum* R. Br. – atualmente *Setaria rara* (R. Br.) R.D. Webster – num dos quatro subgrupos de *Panicum* sect. *Jubaria* Trin. O agrupamento foi baseado em dois caracteres "Ramos floríferos simplíssimos, espiguetas alternas". Nees (1829) criou *Panicum* sect. *Loliacea* e agrupou todas as espécies até então conhecidas e atualmente consideradas *Mesosetum*: *P. eriochrysoides* Nees (atualmente *M. ferrugineum*), *P. pappophorum* Nees e *P. exaratum*.

Trinius (1834) criou *Panicum* sect. *Harpostachys* e usou como diagnose "Racemos simplíssimos, solitários, espiguetas subsésseis" agrupando as espécies *P. ansatum* Trin., *P. exaratum*, *P. eriochrysoides*, *P. rottboellioides* Kunth e *P. sclerochloa* Trin – todas atualmente consideradas *Mesosetum*. Além dessas espécies, nesta seção também foram incluídas outras espécies de *Panicum*, as quais, atualmente, pertencem aos gêneros *Paspalum* L. subgen. *Harpostachys* (Trin.) S. Denham e *Echinolaena* Desv.

Steudel (1854) descreveu o gênero *Mesosetum* com base apenas em *M. cayennense*, embora já estivessem descritas várias espécies de *Panicum* que se encaixavam no seu novo gênero, como *P. ansatum*, *P. ferrugineum*, *P. rottboellioides* e *P. sclerochloa*. Estas espécies foram mantidas sob *Panicum* sect. *Harpostachys*, o qual ainda relacionou o novo gênero a *Panicum mesocomum* Nees, espécie africana que apresenta a pilosidade das glumas semelhante aos tufo de tricomas encontrados em algumas espécies de *Mesosetum*.

Mesmo após a descrição de *Mesosetum* (Steudel 1854), alguns autores não aceitaram o novo gênero e continuaram a tratar as espécies sob *Panicum*, talvez pela inconsistência da descrição de Steudel (Filgueiras 1986). Assim, Döll (1877) descreveu novas espécies de *Mesosetum* e as colocou sob *Panicum* sect. *Harpostachys*. Já Bentham & Hooker (1883) agruparam as espécies de *Mesosetum* em seções distintas. Incluíram *M. cayennense* sob *Panicum* sect. *Trichachne* (Nees) Steud., juntamente com outras espécies que, atualmente, pertencem aos gêneros *Alloteropsis* J. Presl, *Digitaria* L. e *Eriachne* R. Br., e agruparam em *Panicum* sect. *Diplaria* Benth. & Hook., somente espécies que hoje são consideradas *Mesosetum*: *P. exaratum*, *P. ferrugineum*, *P. pappophorum* e *P. rottboellioides*. É notável a reincidência de *P. rottboellioides* em grupo distinto de *M. cayennense* (Steudel 1854) por serem espécies tão relacionadas morfologicamente que já foram consideradas sinônimos (Hitchcock 1909, Chase 1911).

Hackel (1897) descreveu três novas espécies de *Mesosetum* sob *Panicum* – *P. bifarium* Hack., *P. caudiculatum* Hack. e *P. elythrochaetum* Hack. e as agrupou em *Panicum* sect. *Bifaria* Hack. Kuntze (1898) elevou *Panicum* sect. *Bifaria* a gênero com a espécie *B. bifaria* (Hack.) Kuntze, mostrando que o trabalho de Steudel (1854) fora esquecido.

Em 1909, 55 anos após Steudel (1854) propor o gênero, *Mesosetum* começou a ser aceito. Hitchcock (1909) descreveu *M. wrightii* Hitchc., transferiu *Panicum rottboellioides* para *Mesosetum* e sinonimizou *M. cayennense* a *M. rottboellioides*. Chase (1911) fez a primeira descrição completa e clara para o gênero, propôs cinco novas combinações e constituiu as seções *Mesosetum* sect. *Mesosetum* e *M. sect. Bifaria* (Hack.) Chase.

A primeira revisão taxonômica para *Mesosetum* foi feita por Swallen (1937), que reconheceu 33 espécies, descreveu 15 novos táxons, fez duas novas combinações e dividiu o gênero em seis seções: *M. sect. Annuia* Swallen, *M. sect. Bifaria*, *M. sect. Fulva* Swallen, *M. sect. Loliiformia* Swallen, *M. sect. Penicillata* Swallen e *M. sect. Sclerochloae* Swallen. Neste trabalho, Swallen (1937) também sinonimizou o gênero monoespecífico *Peniculus* Swallen à *Mesosetum*, descrito pelo mesmo autor em 1932. Pilger (1940) aceitou 30 espécies, no entanto, nominou apenas

sete e subdividiu o gênero em três seções: *M. sect. Bifaria*, *M. sect. Eumesosetum* Pilg. e *M. sect. Sclerochloae*.

Na última revisão taxonômica, Filgueiras (1986, 1989) reconheceu 25 espécies, publicou três novas espécies e aceitou apenas seis das quinze novas espécies descritas por Swallen (1937), sinonimizando as demais. Agrupou as espécies de *Mesosetum* em cinco seções. A seção *Annua* foi incluída em *Loliiformia* e a seção *Fulva*, por conter a espécie tipo do gênero, teve o nome corrigido para *Mesosetum*. Apenas uma das cinco seções de *Mesosetum* propostas por Filgueiras (1989) é monofilética (*M. sect. Mesosetum*, Clado  $x = 10$ ). As demais seções mostraram-se parafiléticas com pelo menos um representante distribuídos em cada um dos três maiores clados descritos no Capítulo 1 desta tese. Portanto, a maioria das seções propostas anteriormente por Swallen (1937) e Filgueiras (1989) não reflete agrupamentos naturais.

*Mesosetum* é um gênero com distribuição predominantemente Neotropical, ocorre desde o sul do México até o nordeste da Argentina. O Brasil detém o maior número de espécies do gênero, das 26 espécies aceitas neste trabalho, 22 são registradas no território brasileiro. Duas novas ocorrências foram recentemente registradas para a flora brasileira e uma espécie adicionada para a flora da Bolívia (Silva *et al.* 2016, Capítulo 5).

As espécies de *Mesosetum* ocupam, preferencialmente, ambientes campestres e savânicos. Análises anatômicas evidenciam que o mecanismo fotossintético é C4 (Filgueiras 1986, Giussani *et al.* 2001, GPWG 2011).

Para se propor uma hipótese filogenética de *Mesosetum*, foi feita uma ampla revisão de herbários, onde havia um número superior de coletas desde a última revisão e novas coletas foram efetuadas ao longo deste trabalho. Com a inclusão de *Tatianyx* em *Mesosetum*, a ampliação da área de ocorrência conhecida e análise de maior quantidade de material botânico, e a descrição de uma nova espécie (Capítulo 3), verificou-se a necessidade de compilar as adições ao conhecimento do grupo. Desta forma, esta Sinopse traz a descrição atualizada do gênero *Mesosetum*, uma nova chave de identificação que engloba a amplitude de variação morfológica atualmente conhecida,

distribuição geográfica atualizada dos táxons, comentários taxonômicos e nomenclaturais, preferências ecológicas e ilustração de espécies de *Mesosetum*.

### **Metodologia**

Foram realizadas expedições de coleta em diferentes estados do Brasil no período de março de 2012 a fevereiro de 2016 com o objetivo de ampliar o conhecimento biológico e geográfico das espécies de *Mesosetum*. As técnicas de coleta e herborização foram conforme Fidalgo & Bononi (1989). As exsicatas foram depositadas no herbário UB (acrônimo em Thiers, continuously updated) e duplicatas distribuídas a herbários congêneres. Muitas espécies de *Mesosetum* estão sendo cultivadas na Estação Biológica da UnB e em casa de vegetação na Embrapa/Cenargen, e foram observadas para adicionar dados biológicos das espécies.

Além das novas coleções, foram analisados espécimens provenientes de empréstimos dos herbários BHCB, BHZB, BOTU, CAY, CEN, CESJ, COR, EAC, EPAMIG, ESA, ESAL, FLOR, FUEL, FURB, HEPH, HRB, HRCB, HTINS, HUEFS, HUFU, HXBH, IAN, IBGE, ICN, INPA, JPB, MBM, MEXU, MG, MOSS, MPEG, PEUFR, R, RBR, SI, SMDB, SP, SPF, TEPB, UB, UFMT, UFRN, USZ, VASF e VEN (acrônimos em Thiers, continuously updated). Todo o material tipo das 25 espécies de *Mesosetum* foi analisado em visitas aos herbários europeus B, BM, K, L, P, OXF e W, durante o período de doutorado sanduíche da autora. Quando não houve a possibilidade de analisar os espécimes-tipo, comparações foram feitas com base nas imagens disponíveis no *PlantsJSTOR*.

Foram fotografados pelo menos um exemplar de cada espécie estudada em uma câmera acoplada a um esteromicroscópio Leica EZ4D e as fotos tratadas com o *software* Adobe Photoshop versão 7.0.

A análise morfológica foi realizada no laboratório de Fanerógamas do Herbário UB (Departamento de Botânica/UnB) e no Herbário K (Royal Botanic Garden, Kew). As características

analisadas foram baseadas na análise dos trabalhos de Swallen (1937) e Filgueiras (1989). Os caracteres não previamente descritos por Swallen (1937) e Filgueiras (1989) foram incluídos na Tabela 1. Os termos de caracteres e estados de caracteres seguiram a nomenclatura usada em Radford (1974).

O material selecionado representa as novas coleções, os novos registros de ocorrência e os espécimes que apresentam ampliação da variação morfológica anteriormente conhecida.

## **Resultados e Discussão**

As análises de herbários aliadas às expedições de campo trouxeram novidades acerca do conhecimento morfológico das espécies de *Mesosetum*. Todas as 25 espécies e sinónimas propostas por Filgueiras (1989) são aceitas neste trabalho. Junta-se a elas, a inclusão de *Tatianyx* em *Mesosetum* e uma nova espécie descrita no Capítulo 3 desta tese. Uma nova descrição para o gênero *Mesosetum*, com a ampliação da sua circunscrição é proposta. Também são fornecidos uma nova chave de identificação das espécies e comentários taxonômicos.

As características incluídas na Tabela 1 foram úteis para a distinção das espécies de *Mesosetum* e por isso utilizadas nas descrições dos táxons. Esses caracteres auxiliaram a compor a chave de identificação das espécies do gênero. Muitas dessas características foram especialmente importantes para distinguir espécies muito relacionadas morfológicamente, tais como a inserção da espiguetas no pedicelo em *M. alatum* e *M. bifarium*, a forma do ápice e a ornamentação do antécio em *M. annuum* e *M. pappophorum*, presença de estolhos e disposição dos tricomas das espiguetas em *M. cayennense* e *M. rottboellioides*, tricomas de base tuberculada e antécio membranáceo em *M. exaratum* e *M. filifolium*, entre outros.

**Tabela 1.** Carateres morfológicos úteis para a distinção das espécies de *Mesosetum* Steud.

<b>Espécie/Carater</b>	<b>Hábito</b>	<b>Estolhos: presença / ausência</b>	<b>Estolhos: orientação de crescimento</b>	<b>Colmo: Disposição das folhas</b>	<b>Lâminas foliares</b>
<i>Mesosetum agropyroides</i> Mez	perene	ausentes	não observados	basais	planas
<i>Mesosetum alatum</i> Filg.	perene	presentes	emitidos verticalmente	caulinares	planas
<i>Mesosetum annuum</i> Swallen	anual	ausentes	não observados	caulinares	planas
<i>Mesosetum ansatum</i> (Trin.) Chase	perene	presentes	emitidos horizontalmente	caulinares	planas
<i>Mesosetum arenarium</i> Swallen	perene	ausentes	não observados	caulinares	planas
<i>Mesosetum arnaces</i> (Trin.) A.S. Silva & R.C. Oliveira	perene	ausentes	não observados	basais	planas a convolutas
<i>Mesosetum bifarium</i> (Hack.) Chase	perene	presentes	emitidos horizontalmente	caulinares	planas a convolutas
<i>Mesosetum blakei</i> Swallen	perene	ausentes	não observados	basais	planas
<i>Mesosetum cayennense</i> Steud.	perene	ausentes	não observados	caulinares	planas
<i>Mesosetum chaseae</i> Luces	perene	presentes	emitidos horizontalmente	caulinares	planas
<i>Mesosetum chlorostachyum</i> (Döll) Chase	anual	ausentes	não observados	caulinares	planas
<i>Mesosetum comatum</i> Swallen	perene	ausentes	não observados	caulinares	planas
<i>Mesosetum compressum</i> Swallen	perene	presentes	emitidos horizontalmente	caulinares	planas
<i>Mesosetum elytrochaetum</i> (Hack.) Swallen	perene	presentes	emitidos verticalmente	caulinares	aciculares
<i>Mesosetum exaratum</i> (Trin.) Chase	perene	ausentes	não observados	basais	aciculares
<i>Mesosetum ferrugineum</i>	perene	ausentes	não observados	caulinares	planas a

<b>(Trin.) Chase</b>					convolutas
<i>Mesosetum filifolium</i> <b>F.T. Hubb.</b>	perene	ausentes	não observados	basais	aciculares
<i>Mesosetum gibbosum</i> <b>Renvoize &amp; Filg.</b>	perene	ausentes	não observados	caulinares	planas
<i>Mesosetum loliiforme</i> <b>(Hochst. ex Steud.) Chase</b>	perene	presentes	emitidos horizontalmente	caulinares	planas a convolutas
<i>Mesosetum longiaristatum</i> <b>Filg.</b>	anual	ausentes	não observados	caulinares	planas
<i>Mesosetum pappophorum</i> (Nees) <b>Kuhl.</b>	anual	ausentes	não observados	caulinares	planas
<i>Mesosetum penicillatum</i> <b>Mez</b>	perene	ausentes	não observados	basais	planas
<i>Mesosetum pittieri</i> <b>Hitchc.</b>	anual	ausentes	não observados	basais	planas
<i>Mesosetum rottboellioides</i> (Kunth) <b>Hitchc.</b>	perene	presentes	emitidos verticalmente	basais	planas
<i>Mesosetum sclerochloa</i> <b>(Trin.) Hitchc.</b>	anual	ausentes	não observados	basais	planas
<i>Mesosetum sp. nov. 1</i>	anual	ausentes	não observados	basais	planas
<i>Mesosetum wrightii</i> <b>Hitchc.</b>	perene	presentes	emitidos horizontalmente		planas



Continuação... **Tabela 1.** Carateres morfológicos úteis para a distinção das espécies de *Mesosetum* Steud.

<b>Espécie/Carater</b>	<b>Ráquis: terminando em</b>	<b>Ráquis</b>	<b>Pedicelo: ápice</b>	<b>Espiguetas: Compressão</b>	<b>Espiguetas: cor dos tricomas</b>
<i>Mesosetum agropyroides</i> Mez	espiguetas	não alada	truncado	dorsal	alvos
<i>Mesosetum alatum</i> Filg.	espiguetas	alada	oblíquo	lateral	alvos
<i>Mesosetum annuum</i> Swallen	espiguetas	não alada	truncado	dorsal	alvos
<i>Mesosetum ansatum</i> (Trin.) Chase	espiguetas	alada	truncado	lateral	alvos
<i>Mesosetum arenarium</i> Swallen	espiguetas	não alada	truncado	dorsal	alvos
<i>Mesosetum arnaces</i> (Trin.) A.S. Silva & R.C. Oliveira	espiguetas	não alada	oblíquo	dorsal	alvos
<i>Mesosetum bifarium</i> (Hack.) Chase	espiguetas	alada	truncado	lateral	alvos
<i>Mesosetum blakei</i> Swallen	espiguetas	não alada	truncado	dorsal	alvos
<i>Mesosetum cayennense</i> Steud.	espiguetas	não alada	truncado	dorsal	castanhos a ferrugíneos
<i>Mesosetum chaseae</i> Luces	espiguetas	alada	truncado	lateral	alvos
<i>Mesosetum chlorostachyum</i> (Döll) Chase	espiguetas	não alada	truncado	dorsal	glabra
<i>Mesosetum comatum</i> Swallen	espiguetas	não alada	truncado	dorsal	alvos
<i>Mesosetum compressum</i> Swallen	espiguetas	alada	truncado	lateral	alvos
<i>Mesosetum elytraetum</i> (Hack.) Swallen	espiguetas	alada	truncado	lateral	alvos
<i>Mesosetum exaratum</i> (Trin.) Chase	espiguetas	não alada	truncado	dorsal	alvos
<i>Mesosetum ferrugineum</i> (Trin.) Chase	espiguetas	não alada	oblíquo	dorsal	castanhos a ferrugíneos

<i>Mesosetum filifolium</i> F.T. Hubb.	espigueta	não alada	truncado	dorsal	alvos
<i>Mesosetum gibbosum</i> Renvoize & Filg.	espigueta	não alada	truncado	dorsal	alvos
<i>Mesosetum loliiforme</i> (Hochst. ex Steud.) Chase	espigueta	não alada	truncado	dorsal	alvos
<i>Mesosetum longiaristatum</i> Filg.	espigueta	alada	truncado	lateral	alvos
<i>Mesosetum pappophorum</i> (Nees) Kuhlmann.	espigueta	não alada	truncado	dorsal	alvos
<i>Mesosetum penicillatum</i> Mez	espigueta	não alada	truncado	dorsal	alvos
<i>Mesosetum pittieri</i> Hitchc.	espigueta	alada	truncado	lateral	alvos
<i>Mesosetum rottboellioides</i> (Kunth) Hitchc.	espigueta	não alada	oblíquo	dorsal	castanhos a ferrugíneos
<i>Mesosetum sclerochloa</i> (Trin.) Hitchc.	espigueta	alada	truncado	lateral	alvos
<i>Mesosetum</i> sp. nov. 1	ápice meristemático	não alada	oblíquo	dorsal	castanhos a ferrugíneos
<i>Mesosetum wrightii</i> Hitchc.	espigueta	não alada	truncado	dorsal	alvos

Continuação... **Tabela 1.** Carateres morfológicos úteis para a distinção das espécies de *Mesosetum* Steud.

<b>Espécie/Carater</b>	<b>Gluma inferior e superior: nervuras anastomosadas</b>	<b>Lema inferior: distribuição dos tricomas</b>	<b>Antécio superior: ápice</b>
<i>Mesosetum agropyroides</i> Mez	não	tricomas de base tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras	agudo
<i>Mesosetum alatum</i> Filg.	não	tricomas de base não tuberculada, apenas no terço distal	agudo
<i>Mesosetum annuum</i> Swallen	não	tricomas de base não tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras laterais	agudo
<i>Mesosetum ansatum</i> (Trin.) Chase	não	tricomas de base não tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras laterais	acuminado
<i>Mesosetum arenarium</i> Swallen	não	tricomas de base não tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras laterais	acuminado
<i>Mesosetum arnacites</i> (Trin.) A.S. Silva & R.C. Oliveira	não	2 tufo de tricomas de base não tuberculada no terço distal	agudo
<i>Mesosetum bifarium</i> (Hack.) Chase	não	2 tufo de tricomas de base não tuberculada no terço distal	acuminado
<i>Mesosetum blakei</i> Swallen	não	tricomas de base não tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras laterais	acuminado
<i>Mesosetum cayennense</i> Steud.	não	tricomas de base não tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras laterais	agudo
<i>Mesosetum chaseae</i> Luces	não	tricomas de base não tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras laterais	agudo
<i>Mesosetum chlorostachyum</i> (Döll) Chase	não	glabro	acuminado
<i>Mesosetum comatum</i> Swallen	não	tricomas de base tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras laterais	agudo
<i>Mesosetum compressum</i>	não	2 tufo de tricomas de base não	agudo

<b>Swallen</b>		tuberculada no terço distal	
<i>Mesosetum elytrochaetum</i> (Hack.) Swallen	não	2 tufo de tricomas de base não tuberculada no terço distal	agudo
<i>Mesosetum exaratum</i> (Trin.) Chase	não	2 tufo de tricomas de base tuberculada no terço distal	agudo
<i>Mesosetum ferrugineum</i> (Trin.) Chase	não	tricomas de base não tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras laterais	agudo
<i>Mesosetum filifolium</i> F.T. Hubb.	não	tricomas de base não tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras laterais	agudo
<i>Mesosetum gibbosum</i> Renvoize & Filg.	não	2 tufo de tricomas de base não tuberculada no terço distal	agudo
<i>Mesosetum loliiforme</i> (Hochst. ex Steud.) Chase	não	tricomas de base não tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras laterais	agudo
<i>Mesosetum longiaristatum</i> Filg.	não	2 tufo de tricomas de base não tuberculada no terço distal	agudo
<i>Mesosetum pappophorum</i> (Nees) Kuhlmann.	sim	2 tufo de tricomas de base não tuberculada no terço distal	apiculado
<i>Mesosetum penicillatum</i> Mez	não	2 tufo de tricomas de base tuberculada no terço distal	agudo
<i>Mesosetum pittieri</i> Hitchc.	sim	1 tufo de tricomas de base não tuberculada no terço distal	acuminado
<i>Mesosetum rottboellioides</i> (Kunth) Hitchc.	não	tricomas de base não tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras laterais	agudo
<i>Mesosetum sclerochloa</i> (Trin.) Hitchc.	sim	1 tufo de tricomas de base não tuberculada no terço distal	acuminado
<i>Mesosetum</i> sp. nov. 1	não	tricomas de base não tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras laterais	agudo
<i>Mesosetum wrightii</i> Hitchc.	não	1 tufo de tricomas de base não tuberculada no terço distal	agudo

## Tratamento Taxonômico

**Mesosetum Steud.** Synopsis Plantarum Glumacearum 1: 118. 1854. ≡ **Panicum sect. Jubata Trin.** De Graminibus Paniceis 159. 1826. ≡ **Panicum sect. Loliacea Nees.** Flora Brasiliensis seu Enumeratio Plantarum 2(1): 102. 1829. ≡ **Panicum sect. Diplaria Benth. & Hook.** Genera Plantarum 3(2): 1101. 1883. ≡ **Panicum sect. Bifaria Hack.** Oesterreichische Botanische Zeitschrift 47(3): 75–76. 1897. ≡ **Bifaria (Hack.) Kuntze.** Revisio Generum Plantarum 3: 359. 1898. ≡ **Peniculus Swallen.** American Journal of Botany 19: 581. 1932. ≡ **Tatianyx Zuloaga & Soderstr.** Smithsonian Contributions to Botany 59: 56–60. 1985.

**Tipo:**—*Mesosetum cayennense* Steud.

**Plantas** anuais ou perenes; rizomas ausentes ou presentes; colmos eretos, decumbentes ou estoloníferos. **Lâminas foliares** planas, convolutas ou aciculares, glabras ou vilosas. **Inflorescências** terminais. **Ráquis** encerrando em espiguetas desenvolvida ou em desenvolvimento. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes ou paniculiformes; inseridas em pedicelos com ápice truncado ou oblíquo; dorsiventral ou lateralmente comprimidas; pilosas ou raramente glabras (*M. chlorostachyum*), tricomas alvos, ferrugíneos ou vináceos. **Glumas inferiores** adaxiais à raquis; múticas a aristadas; com ou sem tufos de tricomas; planas ou conduplicadas. **Glumas superiores** lanceoladas; com ou sem tufos de tricomas. **Antécios inferiores** masculinos ou neutros. **Lemas inferiores** com tricomas ao longo das nervuras laterais ou com tufos de tricomas no dorso, raramente glabros (*M. chlorostachyum*). **Páleas inferiores** presentes ou ausentes. **Antécios superiores** hermafroditas; membranáceos a coriáceos; ápice fechado. **Cariopse** com hilo linear.

### Chave de identificação das espécies de *Mesosetum*

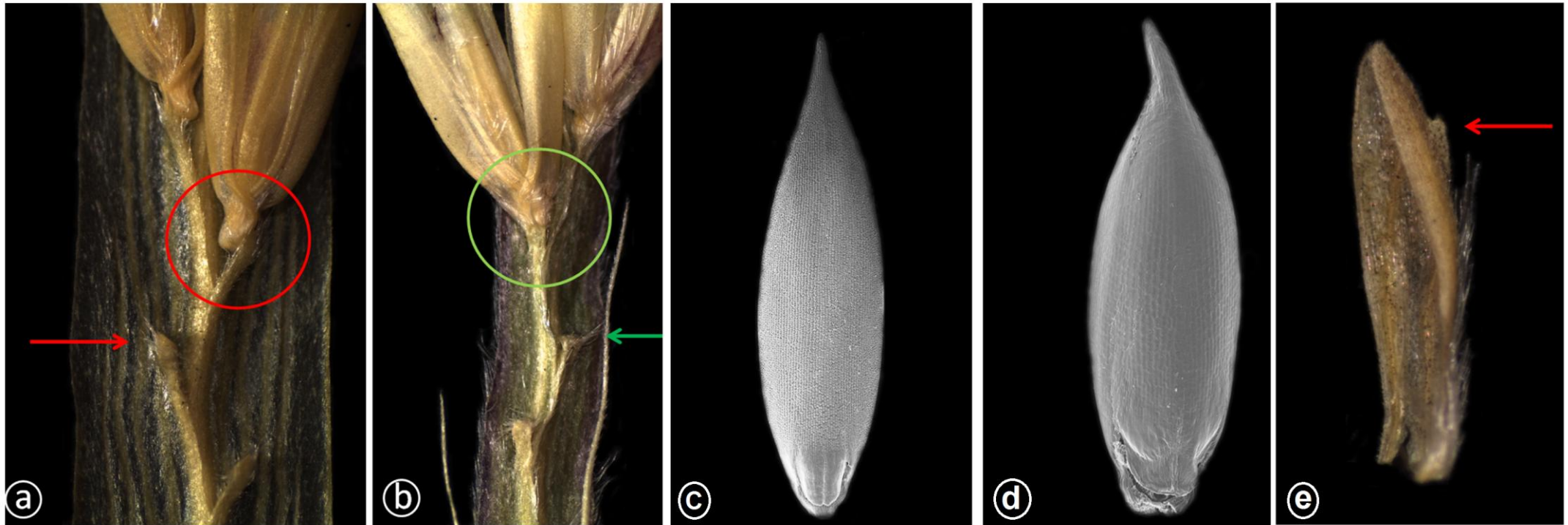
1. Espiguetas solitárias dispostas em ramos paniculiformes ..... *M. arnacites*
- 1'. Espiguetas solitárias dispostas em ramos unilaterais racemiformes ..... 2
2. Espiguetas com compressão lateral ..... 3
3. Gluma inferior mútica ..... 4
4. Plantas perenes. Ráquis 2,2–5,2 mm de larg., convoluta, encobrindo de 2/3 a totalmente as espiguetas ..... *M. ansatum*
- 4'. Plantas anuais. Ráquis 1,0–1,5 mm de larg., plana, não encobrindo as espiguetas ..... 5
5. Gluma inferior mais curta que o antécio ..... *M. sclerochloa*
- 5'. Gluma inferior mais longa que o antécio ..... *M. pittieri*
- 3'. Gluma inferior aristada ou mucronada ..... 6
6. Lâminas cilíndricas, coriáceas. Ráquis coriácea ..... *M. elytrochaetum*
- 6'. Lâminas planas, membranáceas ou cartáceas. Ráquis membranácea ..... 7
7. Plantas anuais, não estoloníferas. Espiguetas maduras com uma glândula intumescente na base ..... *M. longiaristatum*
- 7'. Plantas perenes, estoloníferas. Espiguetas maduras sem glândula intumescente na base ..... 8
8. Ráquis convoluta, encobrindo em 2/3 a totalmente as espiguetas. Anteras alvas a amarelas ..... *M. ansatum*
- 8'. Ráquis plana, não encobrindo as espiguetas. Anteras vináceas ..... 9
9. Ráquis até 1,5 mm larg. Gluma inferior mucronada ou com arista de até 1,0 mm compr. .... *M. chaseae*
- 9'. Ráquis com mais de 2,0 mm larg. Gluma inferior aristada, arista maior que 2,0 mm de compr. .... 10
10. Espiguetas com pedicelos oblíquos voltados para a região mediana da rá-

- quis; espiguetas inseridas obliquamente no pedicelo formando um calo de aparência geniculada (Fig. 1a) ..... *M. alatum*
- 10'**. Espiguetas com pedicelo plano; espiguetas inseridas perpendicularmente no pedicelo, sem formação de calo (Fig. 1b) ..... **11**
- 11**. Lâminas foliares lineares, planas a convolutas, 1–3 mm larg., margem escabra. Gluma superior com um tufo de tricomas no dorso .....  
..... *M. bifarium*
- 11'**. Lâminas foliares lanceoladas, planas, nunca convolutas, 3–6 mm larg., margem com tricomas espaçados, com base tuberculada. Gluma superior com dois tufos de tricomas no dorso ..... *M. compressum*
- 2'**. Espiguetas com compressão dorsal ..... **12**
- 12**. Espiguetas pilosas, tricomas castanhos a ferrugíneos, raro amarelo pálido ..... **13**
- 13**. Gluma inferior com ápice truncado ou retuso, com dois tufos de tricomas na região mediana. Gluma superior com dois tufos de tricomas no dorso na região distal ..... *M. cayennense*
- 13'**. Gluma inferior com ápice arredondado, agudo ou acuminado, tricomas distribuídos uniformemente ao longo das margens. Gluma superior sem tufos de tricomas, tricomas distribuídos uniformemente no dorso ..... **14**
- 14**. Plantas anuais. Ráquis terminando num meristema ..... *Mesosetum sp. nov.* **1**
- 14'**. Plantas perenes. Ráquis terminando numa espiguetas ..... **15**
- 15**. Bainhas proximais tornando-se fibrosas quando velhas. Gluma inferior da mesma largura da espiguetas. Antécio 4–5 mm de compr. .... *M. ferrugineum*
- 15'**. Bainhas proximais inteiras. Gluma inferior mais estreita que a espiguetas. Antécio 3–3,5 mm de compr. .... *M. rottboellioides*
- 12'**. Espiguetas glabras ou quando pilosas, os tricomas alvos a esverdeados ou vináceos, nunca castanhos ou amarelo pálido ..... **16**
- 16**. Plantas anuais ..... **17**

17. Espiguetas unisseriadas, glabrescentes ..... *M. chlorostachyum*
- 17'. Espiguetas bisseriadas, pilosas ..... 18
18. Gluma inferior e lema inferior com nervuras anastomosadas no terço distal. Antécio liso rostrado (Fig. 1c) ..... *M. pappophorum*
- 18'. Gluma inferior e lema inferior sem nervuras anastomosadas. Antécio papiloso, não rostrado (Fig. 1d) ..... *M. annuum*
- 16'. Plantas perenes ..... 17
19. Lâminas aciculares ..... 20
20. Gluma inferior inflada na região distal, assimétrica ..... *M. loliforme*
- 20'. Gluma inferior plana, simétrica ..... 21
21. Gluma superior com dorso densamente piloso. Lema inferior com tufo de tricomas de base tuberculada. Antécio cartáceo ..... *M. exaratum*
- 21'. Gluma superior com tricomas apenas nas margens. Lema inferior com tufo de tricomas de base não tuberculada. Antécio membranáceo ..... *M. filifolium*
- 19'. Lâminas planas ..... 22
22. Espiguetas com tricomas de base tuberculada na gluma inferior e/ou gluma superior e/ou lema inferior ..... 23
23. Folhas a maioria basais. Gluma inferior com tricomas de base não tuberculada na metade inferior. Gluma superior e lema inferior com tricomas de base tuberculada concentrados na região mediana ..... *M. penicillatum*
- 23'. Folhas caulinares. Gluma inferior com uma linha de tricomas de base tuberculada na metade inferior. Gluma superior e lema inferior com tricomas uniformemente distribuídos no dorso ou apenas nas margens ..... 24
24. Espiguetas 3,5–4,0 mm de compr. Gluma inferior assimétrica. Gluma superior com tricomas distribuídos apenas nas margens, ápice agudo .....  
..... *M. comatum*



- 24'. Espiguetas 5,0–7,0 mm de compr. Gluma inferior simétrica. Gluma superior com tricomas distribuídos uniformemente no dorso, ápice naviculado .....  
 ..... *M. agropyroides*
- 22'. Espiguetas com tricomas de base não tuberculada na gluma inferior e/ou gluma superior e/ou lema inferior ..... **25**
25. Plantas formando estolhos no florescimento. Gluma inferior conspicuamente menor que a gluma superior ..... **26**
26. Espiguetas pilosas. Gluma inferior assimétrica. Gluma superior 5-nervada..  
 ..... *M. loliiforme*
- 26'. Espiguetas glabrescentes. Gluma inferior simétrica. Gluma superior 7–9-nervada ..... *M. wrightii*
- 25'. Plantas nunca estoloníferas. Glumas subiguais ..... **27**
27. Gluma inferior estreitada na base, ápice crestado (nervura central com uma expansão prolongada no dorso) (Fig. 1e) ..... *M. arenarium*
- 27'. Gluma inferior não estreitada na base, ápice agudo ..... **28**
28. Gluma superior 3-nervada. Antécio 4–5 mm de compr., ápice agudo ....  
 ..... *M. gibbosum*
- 28'. Gluma superior 5–7-nervada. Antécio 3–4 mm de compr., ápice apiculado ..... *M. blakei*



**Figura 1.** Estados de caráter: a–*Mesosetum alatum* Filg., pedicelos oblíquos voltados para a região mediana da ráquis (seta) e espiguetas inseridas obliquamente no pedicelo formando um calo com aparência geniculada (círculo), R.C. Oliveira 2765 (UB). b–*M. bifarium* (Hack.) Chase, ápice do pedicelo plano (seta) e espiguetas inseridas perpendicularmente no pedicelo (círculo), A.S. Silva 235 (UB). c–*Mesosetum annuum* Swallen, antécio papiloso e ápice acuminado, A.S. Silva 270 (UB). d–*M. pappophorum* (Nees) Kuhlm, antécio liso e ápice curvo, A.S. Silva 267 (UB). e–*M. arenarium* Swallen, ápice crestado-nervura central com uma expansão prolongada no dorso (seta), T.S. Filgueiras 1098 (UB).

1. *Mesosetum agropyroides* Mez, Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis 15: 125.

1918. Fig. 2a

**Tipo:**—Brasil, Goiás, 31 Ago 1895, *Glaziou* 22452 (holótipo B!, isótipos BM!, K!, P!, S, US[foto!]).

**Plantas** perenes; cespitosas; rizomas presentes; estolhos ausentes. **Folhas** a maioria basais, dispostas na base do colmo. **Lâminas foliares** planas; membranáceas; lanceoladas; glabras a densamente pilosas em ambas as superfícies, ciliadas, tricomas com ou sem base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvida, não aladas, 0,5–0,8 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 5,0–7,0 × 3,0–3,5 mm; inseridas em pedicelos com ápice truncado, ca 1 mm de compr.; dorsiventralmente comprimidas; pilosas, tricomas alvos. **Glumas inferiores** 3,8–5,0 × 1,5–2,0 mm, 3–5-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; simétricas; pilosas no terço proximal, tricomas de base tuberculada, ápice naviculado; míticas. **Glumas superiores** 5,0–7,0 × 1,5–2,0 mm; 5-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; pilosas no terço distal; míticas. **Antécios inferiores** masculinos. **Lemas inferiores** com tricomas de base tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras; nervuras encontrando-se na região distal. **Páleas inferiores** presentes. **Antécios superiores** 4,4–4,8 × 1,4–2,0 mm, coriáceos, ápice agudo; anteras vináceas.

As descrições disponíveis de *M. agropyroides* (Mez 1918; Swallen 1937; Filgueiras 1989) foram baseadas em análises de apenas duas coletas de Glaziou em 1895, sem localização exata: "Fields of Pichoa", "Rocky Mountains of Guariroba" e "Between Siriaco and Guariroba". Segundo Filgueiras (1989), essas localidades provavelmente ficam situadas próximas a Goiás Velho (Goiás) e o mesmo empenhou esforços para recoletá-la, sem sucesso. As escassas informações acerca desta espécie trazem a imagem de tratar-se de uma espécie rara. A revisão dos herbários brasileiros revelou a ocorrência de *M. agropyroides* em mais dois estados: São Paulo e Paraná (Silva *et al.*

2016, Capítulo 5). É possível que com maior esforço de coleta, possam ser acrescentadas novas coleções dessa espécie em herbários.

*Mesosetum agropyroides* pode ser reconhecido pelas suas espiguetas longas e densamente pilosas, apresentando uma das maiores espiguetas dentro do gênero, 5–7 mm de comprimento. E até o presente momento, em todas as exsicatas examinadas há indícios de que a espécie floresce após o fogo, por causa da ausência de lâminas foliares e bainhas foliares carbonizadas.

A ocorrência de *M. agropyroides* reportada para a Bolívia por Renvoize (1998) e Jørgensen *et al.* (2014) não foi confirmada. Após análise minuciosa do material citado (St.G. Beck 2068-USZ e J.R.I. Wood *et al.* 27037-USZ) concluiu-se que se trata de *M. penicillatum* Mez (Fig.2b), a qual distingue-se de *M. agropyroides* por apresentar espiguetas menores (4,0–5,5 mm compr.) e pela pilosidade das glumas e lema inferior. *Mesosetum agropyroides* possui tricomas de base tuberculada uniformemente distribuídos no dorso da gluma superior, enquanto que *M. penicillatum* apresenta apenas um tufo de tricomas na gluma superior e lema inferior (Fig. 2a, 2b).

Na hipótese filogenética proposta no capítulo 1, *M. agropyroides* mostra-se relacionada às espécies do clado  $x = 4$ . No entanto, ainda não há registro de contagem cromossômica para esta espécie.

**Material selecionado:**—BRASIL. Goiás: Campos de Pichoa, 5 Ago 1894, *Galziou s.n.* (K). Paraná: Jaguariaíva, campo próximo a ponte do Rio das Mortes, 16 Dez 1991, *A.C. Cervi et al.* 3575 (MBM). São Paulo: São Miguel Arcanjo, Dez 1949, *J. Vidal III 129* (R).

**2. *Mesosetum alatum* Filg.**, Brittonia 39(2): 306. 1987. Fig. 1a, 3a

**Tipo:**—Brasil, Mato Grosso, Serra de Roncador, ca. 14°.30S 55°.50W, Xavantina-Cachimbo road, 65 km from Xavantina, 24 May 1966, *Hunt & Ramos 5552* (holótipo UB!, isótipos K!, NY [foto!], SP!).

**Plantas** perenes; cespitosas; rizomas ausentes; estolhos presentes, vistos apenas em cultivo, emitidos verticalmente. **Folhas** a maioria basais, dispostas na base do colmo. **Lâminas foliares** planas; membranáceas; linear-lanceoladas; glabras em ambas as superfícies, ciliadas, tricomas com ou sem base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvida, aladas, 2,2–3,2 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 3,3–4,2 × 0,6–1,2 mm; inseridas em pedicelos com ápice oblíquo, ca 1 mm de compr.; lateralmente comprimidas; pilosas, tricomas alvos. **Glumas inferiores** 3,3–4,2 × 0,6–1,2 mm; 3-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; simétricas; glabras; ápice bidentado; aristadas, aristas 2,5–3,5 mm de compr. **Glumas superiores** 3,0–3,8 × 0,6–1,0 mm; 5-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; glabras, margens ciliadas; múticas. **Antécios inferiores** masculinos ou neutros. **Lemas inferiores** com tricomas de base não tuberculada, apenas no terço distal; nervuras encontrando-se na região distal. **Páleas inferiores** presentes. **Antécios superiores** 2,5–3,0 × 1,0 mm; cartáceos; ápice agudo; anteras vináceas.



**Figura 2.** Fotos de espécies de *Mesosetum*: (a) detalhe da inflorescência de *M. agropyroides* Mez, J. Vidal III 129 (R); (b) detalhe da inflorescência de *M. penicillatum* Mez, T.S. Filgueiras et al. 3472 (SP); (c) detalhe da inflorescência de *M. filifolium* F.T. Hubb., P.L. Viana 3438 (SP); (d) detalhe da inflorescência de *M. ansatum* (Trin.) Kuhl., R.C. Oliveira et al. 2766 (UB); (e) detalhe da inflorescência de *M. loliiforme* (Hochst. ex Steud.) Chase, A.R.O. Ribeiro 425 (UB); (f) espigueta de *M. sclerochloa* (Trin.) Hitchcock, A.S. Silva 266 (UB); (g) espigueta de *M. comatum* Swallen, A.R.O. Ribeiro 418 (UB); (h) detalhe da inflorescência de *M. comatum*, A.R.O. Ribeiro 418 (UB). (Foto: Silva et al. 2016).

*Mesosetum alatum* é endêmica do Estado do Mato Grosso, Brasil. É filogeneticamente relacionada a *M. chaseae*, *M. compressum*, *M. longiaristatum* e *M. bifarium* (Capítulo 1). Filgueiras (1989) reconhecia a proximidade morfológica entre essas espécies, por compartilharem a ráquis alada e a gluma inferior aristada. Este mesmo autor apresenta um quadro comparativo destacando os caracteres taxonômicos para distinção destes táxons, tais como, ciclo de vida, comprimento e largura da lâmina foliar, comprimento da arista da gluma inferior, presença da arista na gluma superior, presença de tufo de tricomas na gluma superior e a presença de flor no antécio inferior. No entanto, esses caracteres mostraram-se variáveis após análise de novas coleções e de materiais sob cultivo.

*Mesosetum alatum* é distinguida de *M. chaseae* pela largura da ráquis e tamanho da arista da gluma inferior. Em *M. alatum* a ráquis é mais larga (mais que 2,0 mm de largura) e a arista maior que 2,0 mm de comprimento, enquanto que em *M. chaseae* a largura máxima da ráquis é de 1,5 mm e o comprimento da arista da gluma inferior não passa de 1,0 mm. Difere de *M. longiaristatum* pelo hábito de crescimento. *Mesosetum alatum* possui hábito de vida perene e estolonífero, enquanto *M. longiaristatum* é uma planta anual, não estolonífera. Já *M. compressum* e *M. bifarium*, assim como *M. alatum*, são plantas com hábito de vida perene e estolonífera. No entanto, diferem de *M. alatum* principalmente pelo tipo de inserção das espiguetas no pedicelo. *Mesosetum alatum* é a única das espécies a apresentar pedicelos oblíquos voltados para a região mediana da ráquis, com espiguetas inseridas obliquamente no pedicelo formando um calo com aparência geniculada (Fig. 1a). Enquanto que em *M. bifarium* e *M. compressum*, o ápice do pedicelo é truncado e as espiguetas estão inseridas perpendicularmente no pedicelo, sem formação de calo (Fig. 1b).

É registrado o número cromossômico  $2n = 8$  para *M. alatum* (Ribeiro 2016).

**Material selecionado:**—BRASIL. Mato Grosso: Novo Santo Antônio, Parque Estadual do Araguaia, 12°36'55"S, 50°49'23"W, 23 Jul 2006, *H.S. Jancosk et al.* 8625 (UB); Nova Nazaré, Margem da estrada de Nova Nazaré para Canarana, 13°58'59"S, 51°48'36"W, 01 Ago 2015, *J.E.Q.*



*Faria et al. 4947* (HEPH, UB); Água Boa, Direita da rodovia BR 158, no km 599, 14°18'44"S, 52°10'5.2"W, 24 Mai 2012, *R.C. Oliveira 2765* (UB).



**Figura 3.** Fotos de espécies de *Mesosetum*: (a) detalhe da inflorescência de *M. alatum* Filg., *R.C. Oliveira et al. 2765* (UB); (b) detalhe da inflorescência de *M. bifarium* (Hack.) Chase, *A.S. Silva et al. 235* (UB); (c) detalhe da inflorescência de *M. chaseae* Luces, *R.C. Oliveira et al. 2772* (UB); (d) detalhe da inflorescência de *M. compressum* Swallen, *Pinheiro & Carvalho 438* (IAN); (e) detalhe da inflorescência de *M. longiaristatum* Filg., *R.C. Oliveira et al. 2816* (UB); (f) detalhe da inflorescência de *M. elyrochaetum* (Hack.) Swallen, *R.C. Oliveira et al. 2722* (UB); (g) detalhe da inflorescência de *M. blakei* Swallen, *Stevens 8188* (K); (h) detalhe da inflorescência de *M. pappophorum* (Nees) Kuhl., *J.F.M. Valls 15949* (CEN). (Fotos b-f gentilmente cedidas por André R.O. Ribeiro).



**3. *Mesosetum annuum* Swallen**, Brittonia 2(4): 377–378. 1937. Fig. 1c

**Tipo:**—Brasil, Piauí, on open summit of rocky slope, 3 Abr 1934, *J.R. Swallen 4190* (holótipo US-1614005[foto!]; isótipos K000004407[foto!], NY00381365[foto!], MG, RB35941[foto!], S).

**Sinônimos:**—*Mesosetum multicaule* Swallen, Brittonia 2(4): 378. 1937. Brasil, Maranhão, Grajaú para Porto Franco, 8-13 Mar 1934, *J.R. Swallen 3866* (holótipo US-1614006 [foto!]; isótipos MG [foto!], MO-245172 [foto!], NY-381369 [foto!], RB-35932 [foto!]).

**Plantas** anuais; cespitosas ou decumbentes; rizomas ausentes; estolhos ausentes. **Folhas** a maioria basais, dispostas na base do colmo. **Lâminas foliares** planas; membranáceas; lanceoladas; glabras a pilosas, ciliadas, tricomas sem base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvida, não aladas, ca 0,3 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 3,5–4,0 × 1,0 mm; inseridas em pedicelos com ápice truncado, ca 1 mm de compr.; dorsiventralmente comprimidas; pilosas, tricomas alvos. **Glumas inferiores** 2,8–3,0 × 0,6–1,0 mm; 3-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; assimétricas; pilosas, tricomas distribuídos apenas no terço proximal; ápice obtuso ou levemente bilobado; múticas. **Glumas superiores** 2,3–2,5 × 0,6 mm; 3-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; pilosas, tricomas distribuídos apenas nas margens; múticas. **Antécios inferiores** neutros. **Lemas inferiores** com tricomas de base não tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras laterais; nervuras não encontrando-se na região distal. **Páleas inferiores** ausentes. **Antécios superiores** 2,5–3,2 × 1,0 mm; cartáceos; ápice agudo; anteras vináceas.

*Mesosetum annuum* é relacionada a *M. arenarium*, *M. chlorostachyum*, *M. comatum* e *M. loliiforme*. São espécies muito próximas do ponto de vista morfológico (Filgueiras 1989), micromorfológico (Silva *et al.* 2015, Capítulo 4), citológico (Sousa 2014, Ribeiro *et al.* 2015, Ribeiro 2016) e filogenético (Capítulo 1). Essas espécies compartilham o número cromossômico básico  $x = 4$  e apresentam diferentes níveis de ploidia  $2n = 8$ ,  $2n = 16$ ,  $2n = 24$  e  $2n = 32$  (Sousa

2014, Ribeiro *et al.* 2015, Ribeiro 2016), formando um complexo de espécies com muitas características em comum e poucas características exclusivas.

*Mesosetum annuum* e *M. loliiforme* distinguem-se apenas pelo hábito de vida, sendo anual em *M. annuum* e perene em *M. loliiforme*. Todas as outras características apontadas por Filgueiras (1989) para a distinção dessas espécies mostraram-se variáveis. Já *M. chlorostachyum*, que também é uma espécie anual, distingue-se de *M. annuum* pela presença/ausência de tricomas, disposição das espiguetas na ráquis e preferência ambiental. *Mesosetum chlorostachyum* apresenta espiguetas glabras, unisseriadas, e habita solos úmidos em bordas de mata. Enquanto que *M. annuum* possui espiguetas pilosas, bisseriadas e habita solos secos e ambientes campestres.

Esta espécie era registrada apenas para os estados de Goiás, Maranhão e Piauí, Brasil. A revisão de herbários ampliou a área de ocorrência de *M. annuum* para os estados do Ceará, Minas Gerais, Rio Grande do Norte, Pará e Tocantins. Além disso, foi registrada a ocorrência desta espécie na Guiana.

É registrado o número cromossômico  $2n = 8$  para *M. annuum* (Sousa 2014, Ribeiro *et al.* 2015).

**Material selecionado:**—BRASIL. Ceará: Jericoacoara, Jijoca de Jericoacoara, Parque Nacional de Jericoacoara, 2°53'42"S, 40°26'57"W, 11 Mai 2003, *G.F. Lima et al.* 395 (EAC, SPF, UEC). Goiás: Flores de Goiás, à 12 km do trevo de flores, lado direito da BR, 21 Mar 2013, *P.A. Reis* 182 (UB). Maranhão: Barão de Grajaú, 100m a oeste da ponte sobre o Rio Parnaíba na rodovia BR-230 junto ao marco inaugural da ponte, 6°46'S, 43°1'W, 23 Mar 1985, *J.F.M. Valls et al.* 8460 (CEN, UEC). Minas Gerais: Diamantina, estrada para São João da Chapada, 29 Jan 1986, *H.M. Longhi-Wagner et al.* 9462 (SPF). Pará: Abaetetuba, Estrada Abaetetuba-Igarapemirim, km 23, 1°52'S, 48°52'59"W, s.d., *R.F.A. Veiga* 153 (CEN). Piauí: Jerumenha, *A.S. Silva & D.B. Crisci* 270 (UB). Rio Grande do Norte: Serra Negra do Norte, Estação Ecológica do Seridó, 6°42'23"S, 37°26'20"W, 21 Abr 2007, *R.C. Oliveira et al.* 1911 (HEPH, IPA, MOSS, UB, UFRN). Tocantins: Lagoa da Confusão, Ilha do

Bananal, Parque Nacional do Araguaia, 10°29'25"S, 50°28'40"W, 23 Mar 1999, *R.C. Mendonça et al.* 3965 (IBGE, ICN); Arraias, estrada Arraias-Natividade, 29 km de Arraias, 05 Abr 2013, *R.C. Oliveira et al.* 1911 (UB, HUEFS). GUIANA. Rupunini, Shea, 2°50'N, 59°05'W, 26 Ago 1995, *M.J. Jansen-Jacobs et al.* 4859 (K, P, U).

**4. *Mesosetum ansatum* (Trin.) Kuhl**m, Comissão de Linhas Telegraficas, Botanica 67(11): 42–43, 90. 1922. Fig. 2d

**Tipo:**—*Panicum ansatum* Trin., Species Graminum 3: t. 279. 1831. Brasil, Mato Grosso, Cuiabá, Jan 1827, s.c., s.n. (holótipo LE-TRIN-0570.01[foto!]; isótipo MO-2100915, US-80459[foto!]).

**Sinônimos:**—*Panicum ansatum* var. *linearifolium* S. Moore, Transactions of the Linnean Society of London, Botany 4 (2): 505. 1895. Brasil, Mato Grosso, entre Santa Cruz e Vila Maria, Dec 1891–1892, *le M. Moore* 851a (holótipo BM!; isótipo: K!, NY-22823 [foto!], US-80460 [foto!]). *Thrasya ansata* (Trin.) Pilg., Die natürlichen Pflanzenfamilien 14 (2): 69. 1940. Baseado em *Panicum ansatum* Trin.

**Plantas** perenes; cespitosas; rizomas ausentes; estolhos presentes, emitidos horizontalmente.

**Folhas** a maioria basais, dispostas na base do colmo. **Lâminas foliares** planas; membranáceas; linear-lanceoladas; glabras a pilosas, ciliadas, tricomas com base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvida, aladas, 2,2–5,2 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 2,4–4,0 × 0,8–1,4 mm; inseridas em pedicelos com ápice truncado, ca 1 mm de compr.; lateralmente comprimidas; pilosas, tricomas alvos. **Glumas inferiores** 2,4–4,0 × 0,8–1,4 mm; 3-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; assimétricas; pilosas, tricomas distribuídos apenas no terço proximal; ápice agudo; míticas. **Glumas superiores** 2,5–3,6 × 0,4–1,1 mm; 5-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; pilosas, tricomas distribuídos apenas nas margens; míticas. **Antécios inferiores** masculinos. **Lemas inferiores** com tricomas de base não tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras

laterais; nervuras não encontrando-se na região distal. **Páleas inferiores** presentes. **Antécios superiores**  $1,5 \times 1,0$  mm; cartáceo; ápice acuminado; anteras alvas a amarelas.

*Mesosetum ansatum* era conhecido apenas para o estado de Mato Grosso, Brasil. Análise de coletas recentes revelou a ocorrência desta espécie na Bolívia (Silva *et al.* 2016, Capítulo 5). Até o momento, as populações de *M. ansatum* podem ser saxícolas e foram encontradas em campos úmidos e em margem de rio na região do Pantanal.

A espécie é reconhecida por apresentar ráquis amplamente alada, frequentemente encobrindo as espiguetas e espiguetas com compressão lateral. Por apresentar ráquis alada e espiguetas lateralmente comprimidas, aproxima-se morfológicamente de *M. alatum*, *M. bifarium*, *M. compressum*, *M. chaseae*, *M. elytrochaetum* e *M. longiaristatum*. *Mesosetum ansatum* distingue-se destas por ser a única espécie com ráquis alada que apresenta estames alvos a amarelos e glumas múticas. *Mesosetum alatum*, *M. bifarium*, *M. compressum*, *M. chaseae*, *M. elytrochaetum* e *M. longiaristatum* possuem estames purpúreos e pelo menos uma das glumas aristadas.

Filogeneticamente, *M. ansatum* é grupo irmão do clado formado por *M. annum*, *M. arenarium*, *M. chlorostachyum*, *M. comatum* e *M. loliiforme* (Capítulo 1). A proximidade entre estas espécies também foi demonstrada na análise de agrupamento baseada na ornamentação do antécio superior visualizada em Microscópio Eletrônico de Varredura (Silva *et al.* 2015, Capítulo 4). Além disso, essas espécies compartilham algumas características morfológicas, tais como, a gluma superior plana e triangulada. Este último caráter foi utilizado por Filgueiras (1989) como uma característica diagnose de *M. sect. Loliiformia*.

É registrado o número cromossômico  $2n = 8$  para *M. ansatum* (Ribeiro 2016).

**Material selecionado:** BOLÍVIA. Santa Cruz: 3 km de Las Petas,  $16^{\circ}24'23''S$ ,  $59^{\circ}10'32''W$ , 18 mar 2009, *J.R.I. Wood & D. Soto 25392* (UB, USZ). BRASIL. Mato Grosso: Poconé, 20 km da cidade na margem da estrada Porto Cercado,  $16^{\circ}21'4,5''S$ ,  $56^{\circ}29'4,7''W$ , 25 Mai 2012, *R.C. Oliveira et al.*

2766 (UB); Chapada dos Guimarães, Cachoeira do Remo, próximo a curso d'água, 15°27'38"S, 55°44'58"W, 15 Nov 2012, *R.C. Oliveira et al.* 2766 (UB).

**5. *Mesosetum arenarium* Swallen**, Brittonia 2(4): 380–381. 1937. Fig. 1e, 4a

**Tipo:**—Brasil, Minas Gerais, Serra Santo Antonio, 27-30 Dez 1929, *Chase 10403* (holótipo US-1500602[foto!]; isótipo B!, K!, MG, MO-5191407[foto!], NY381366 [foto!], RB 35934[foto!], S[foto!], US[foto!]).

**Sinônimos:**—*Mesosetum aequiglume* Swallen, Brittonia 2(4): 381. 1937. Brasil, Minas Gerais, 5-10 km W de Diamantina, Serra de Santo Antonio, 27-30 Dec 1929, *A. Chase 10440* (US-1504866[foto!]; isótipo MO-245064[foto!], NY-381362[foto!])

**Plantas** perenes; cespitosas; rizomas presentes; estolhos ausentes. **Folhas** caulinares, dispostas ao longo do colmo. **Lâminas foliares** planas; membranáceas; lanceoladas; glabras a pilosas, ciliadas, tricomas sem base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvidas, não aladas, ca 1,0 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 4,4–6,2 × 1,0 mm; inseridas em pedicelos com ápice truncado, ca 1 mm de compr.; dorsiventralmente comprimidas; pilosas, tricomas alvos. **Glumas inferiores** 4,0–5,0 × 0,6–1,0 mm; 3-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; simétricas; pilosas, tricomas distribuídos apenas no terço proximal; ápice crestado (nervura central com uma expansão prolongada no dorso, Fig. 1e); múticas. **Glumas superiores** 4,0–4,5 × 0,6 mm; 3–5-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; pilosas, tricomas distribuídos apenas nas margens; múticas. **Antécios inferiores** neutros. **Lemas inferiores** com tricomas de base não tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras laterais; nervuras não encontrando-se na região distal. **Páleas inferiores** ausentes. **Antécios superiores** 4,2–5,2 × 1,0 mm; cartáceo; ápice acuminado; anteras vináceas.

Como já comentado sob *M. annuum*, as relações filogenéticas entre *M. arenarium*, *M. annuum*, *M. chlorostachyum*, *M. comatum* e *M. loliiforme* não estão resolvidas em definitivo necessitando mais estudos que analisem diferentes populações dessas espécies do ponto de vista genético, reprodutivo e citológico.

*Mesosetum arenarium* é morfologicamente mais relacionado à *M. loliiforme*, da qual distingue-se pelo tamanho relativo das glumas e pelas características da gluma inferior. Em *M. arenarium*, as glumas são de tamanho subiguais, a gluma inferior é simétrica com ápice crestado (nervura central com uma expansão prolongada no dorso, Fig. 1e). Já em *M. loliiforme*, a gluma inferior é conspicuamente menor que a gluma superior, assimétrica e sem ápice crestado.

Não há registros de contagens cromossômicas para *M. arenarium*.

**Material selecionado:** BRASIL. Goiás: Cristalina, Serra dos Cristais, ca. 3 km N. of Cristalina, 16°43'22"S, 47°36'W, 3 mar 1966, *H. S. Irwin 13337* (UB, MO, NY). Minas Gerais, Diamantina Serra de Santo Antônio, 18°14'57"S, 43°36'1"W, 19 Jan 1984, *T.S. Filgueiras & A.G. Burman 1098* (UB).

**6. *Mesosetum arnacites* (Trin.) A.S. Silva & R.C. Oliveira**, comb. nov. baseado em *Panicum arnacites* Trin., *Species Graminum* 3(27): t. 317. 1829-1830. [≡*Tatianyx arnacites* (Trin.) Zuloaga & Soderstr. *Smithsonian Contributions to Botany* 59: 56. 1985]. Fig 4f

**Tipo:**—Brasil, Serra da Lapa, Nov 1824, *Langsdorff s.n.* (holótipo LE-TRIN-0586.02; isótipo LE-TRIN-0586.01, US-974682 [foto!]).

**Plantas** perenes; cespitosas; rizomas presentes; estolhos ausentes. **Folhas** a maioria basais, dispostas na base do colmo. **Lâminas foliares** planas a convolutas; membranáceas; linear-lanceoladas; glabras a pilosas, esparçamente ciliadas, tricomas sem base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvidas, não aladas, ca. 0,4 mm

larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências paniculiformes; 4,0–4,5 × 1,0–1,4 mm; inseridas em pedicelos com ápice oblíquo, 1–20 mm de compr.; dorsiventralmente comprimidas; pilosas, tricomas alvos. **Glumas inferiores** 2,2–3,0 × 0,6 mm; 3–5-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; simétricas; pilosas, tricomas distribuídos apenas no terço proximal; ápice agudo; míticas. **Glumas superiores** 2,8–3,5 × 0,6 mm; 5–7-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; pilosas, tricomas uniformemente distribuídos na superfície dorsal; míticas. **Antécios inferiores** masculinos ou neutros. **Lemas inferiores** com 2 tufo de tricomas de base não tuberculada no terço distal; nervuras encontrando-se na região distal. **Páleas inferiores** presentes. **Antécios superiores** 2,9–3,7 × 1,0 mm; coriáceo; ápice agudo; anteras vináceas.

A hipótese filogenética apresentada para o gênero *Mesosetum* incluiu o gênero monoespecífico *Tatianyx* dentro de *Mesosetum* (Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, Capítulo 1) com com 100% de *bootstrap* nas análises de Máxima Parcimônia e 1.0 de Probabilidades Posteriores nas análises de Inferência Bayesiana.

Morfologicamente, *T. arnacites* compartilha várias características com *Mesosetum*, tais como a pilosidade das glumas e lema inferior, inserção da espiguetas no pedicelo e cariopse com hilo linear. De fato, *Tatianyx* apresenta todas as características morfológicas que distinguem *Mesosetum* dos outros gêneros da subtribo Arthropogoninae.

*Mesosetum arnacites* era conhecida apenas para os estados da Bahia, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso e Pará. A sua área de ocorrência foi ampliada para o estado de Mato Grosso do Sul. Em todos os registros, a espécie é encontradas em altitudes acima de 800 m e habita solos arenosos e rochosos.

É registrado o número cromossômico  $2n = 60$  para *M. arnacites* (Ribeiro 2016).

**Material selecionado:** BRASIL. Bahia: Rio de Contas, estrada para Jussiape, ca. 1 km de Rio de Contas, 13°35'33"S, 41°47'54"W, 19 Abr 2015, A.R.O. Ribeiro et al. 411 (UB). Mato Grosso do

Sul: Costa Rica, Parque Estadual Nascentes do Rio Taquari, entrando pelo algoeal chegando no topo do Canyon, 18°14'3"S, 53°18'24"W, 26 Jun 2015, *J.E.Q. Faria et al.* 4652 (UB).

**7. *Mesosetum bifarium* (Hack.) Chase**, Proceedings of the Biological Society of Washington 24: 123. 1911. Fig 1b, 3b

**Tipo**:—*Panicum bifarium* Hack. Oesterreichische Botanische Zeitschrift 47: 76. 1897. Brasil, Goiás, Sur le Plateau Central, 5 Jan 1895, *Glaziou* 22455 (holótipo W!; isótipo B!, BAA, G [foto!], K!, P!, US-80529[foto!], US-1445722[foto!]).

**Sinônimos**:—*Panicum caudiculatum* Hack., Oesterreichische Botanische Zeitschrift 47: 76. 1897. Brasil, Goiás, Itiquira ad Fazenda do Cipo, 3 Feb 1895, *Glaziou* 22453 (W[foto!]; isótipos B!, P-00633992!, US-80516[foto!]). *Mesosetum caudiculatum* (Hack.) Swallen, Brittonia 2(4): 369–370. 1937. Baseado em *Panicum caudiculatum* Hack. *Bifaria bifaria* (Hack.) Kuntze, Revisio Generum Plantarum 3(3): 359. 1898. Baseado em *Panicum bifarium* Hack. *Bifaria caudiculata* (Hack.) Kuntze, Revisio Generum Plantarum 3(3): 359. 1898. Baseado em *Panicum caudiculatum* Hack.

**Plantas** perenes; cespitosas; rizomas ausentes; estolhos presentes, emitidos horizontalmente. **Folhas** caulinares, dispostas ao longo do colmo. **Lâminas foliares** planas a convolutas; membranáceas; linear-lanceoladas; glabras a pilosas, ciliadas, tricomas sem base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvida, aladas, 1,6–2,0 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 3,5–5,7 × 1,0–2,2 mm; inseridas em pedicelos com ápice truncado, ca 1 mm de compr.; lateralmente comprimidas; pilosas, tricomas alvos. **Glumas inferiores** 3,5–5,7 × 1,0–2,2 mm; 3-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; simétricas; glabras; ápice bilobado; aristadas, aristas 2–7 mm compr. **Glumas superiores** 3,2–5,2 × 1,2–1,8 mm; 5-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; pilosas, tricomas distribuídos apenas nas margens no terço proximal; místicas ou mucronadas, múcron até 0,3 mm



compr. **Antécios inferiores** masculinos. **Lemas inferiores** com 2 tufos de tricomas de base não tuberculada no terço distal; nervuras encontrando-se na região distal. **Páleas inferiores** presentes. **Antécios superiores** 3,8–4,0 × 1,0 mm; cartáceos; ápice acuminado; anteras vináceas.

Morfologicamente, *M. bifarium* pode ser confundida com *M. alatum* e *M. elytrochaetum*. O melhor caracter para a distinção de *M. bifarium* e *M. alatum* é a inserção da espiguetta no pedicelo, discutida sob *M. alatum*. Além disso, a análise em Microscopia Eletrônica de Varredura do antécio superior auxiliou na busca por caracteres distintivos (Silva *et al.* 2015, Capítulo 4). Por outro lado, a distinção entre *M. bifarium* e *M. elytrochaetum* é um pouco dificultada, pois em algumas exsicatas foram observados indivíduos com morfologia intermediária entre essas duas espécies, indicando que possivelmente ocorra a formação de híbridos quando *M. bifarium* e *M. elytrochaetum* ocorrem em simpatria. No entanto, é necessário um estudo que envolva análises reprodutivas para a confirmação desta hipótese. Por enquanto, a consistência coriácea e espessa da lâmina foliar e da ráquis em *M. elytrochaetum* junto com as lâminas filiformes típicas desta espécie podem ser utilizadas para distinguir *M. elytrochaetum* de *M. bifarium*, que apresenta as lâminas foliares e a ráquis herbáceas e tenras. As características acima citadas também foram observadas por Ribeiro (2013).

Há dois citótipos conhecidos para *M. bifarium*, o citótipo diploide com  $2n = 8$  cromossomos (V 15927, V 15933) e o citótipo tetraploide  $2n = 16$  cromossomos (A.S.Silva 235, AROR 391). Os dois citótipos diferenciam-se pela forma de crescimento vegetativo (Ribeiro 2016). O citótipo tetraploide possui hábito de crescimento estolonífero, com os nós basais bastante ramificados, produzindo perfilhos o ano inteiro. Em contrapartida, o citótipo diploide possui hábito de crescimento ereto e raramente se ramifica. Quando isto ocorre, os ramos são emitidos nos nós superiores, nunca nos ramos basais.

Filogeneticamente, *M. bifarium* mostrou-se parafilética (Capítulo 1). No entanto, não existe descontinuidade morfológica que permita a separação fenética entre as duas linhagens de *M.*

*bifarium*, o que dificulta a aplicação do Conceito Filogenético de Espécie. Para que os acessos amostrados neste trabalho sejam considerados espécies distintas, é necessário um estudo populacional que envolva uma maior amostragem de indivíduos de *M. bifarium*, como também populações de *M. alatum*, *M. compressum*, *M. elytrochaetum* e *M. longiaristatum*. É bastante provável que ocorram híbridos naturais entre estas entidades, visto que foram observados indivíduos de morfologia intermediária em populações destas espécies, bem como distribuição geográfica simpátrica. A complexidade da circunscrição das espécies acima citadas também foi relatada por Filgueiras (1986,1989) e Ribeiro (2013).

**Material selecionado:** BRASIL. Goiás: Teresina de Goiás, Poço Encantado, trilha secundária, margeando o rio, 13°52'31"S, 47°15'39"W, 23 Mai 2011, A.S. Silva et al. 235 (UB); Flores de Goiás, 23 Jan 2014, J.F.M. Valls et al. 15933 (CEN); J.F.M. Valls et al. 15927 (CEN).

**8. *Mesosetum blakei* Swallen**, Brittonia 2(4): 390–391. 1937. Fig. 3g

**Tipo:**—Guatemala, Izabal, Cristina, 23 Mai 1919, S.F. Blake 7657 (US-1012994[foto!]).

**Sinônimos:**—*Mesosetum tabascoense* Beetle, Phytologia 35(3): 222. 1977. México, Tabasco, Huimanguilla, Rancho Estrella Blanca, 21 Apr 1971, R. Almeida 10.80 (herbário não designado, não visto).

**Plantas** perenes; cespitosas; rizomas presentes; estolhos ausentes. **Folhas** a maioria basais, dispostas na base do colmo. **Lâminas foliares** planas; membranáceas; linear-lanceoladas; glabras a pilosas, ciliadas, tricomas sem base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvida, não aladas, 0,3 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 3,0–5,7 × 0,6–1,1 mm; inseridas em pedicelos com ápice truncado, ca 1 mm de compr.; dorsiventralmente comprimidas; pilosas, tricomas alvos. **Glumas inferiores** 3,0–4,8 × 0,6–1,0 mm; 3-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; simétricas; pilosas, tricomas

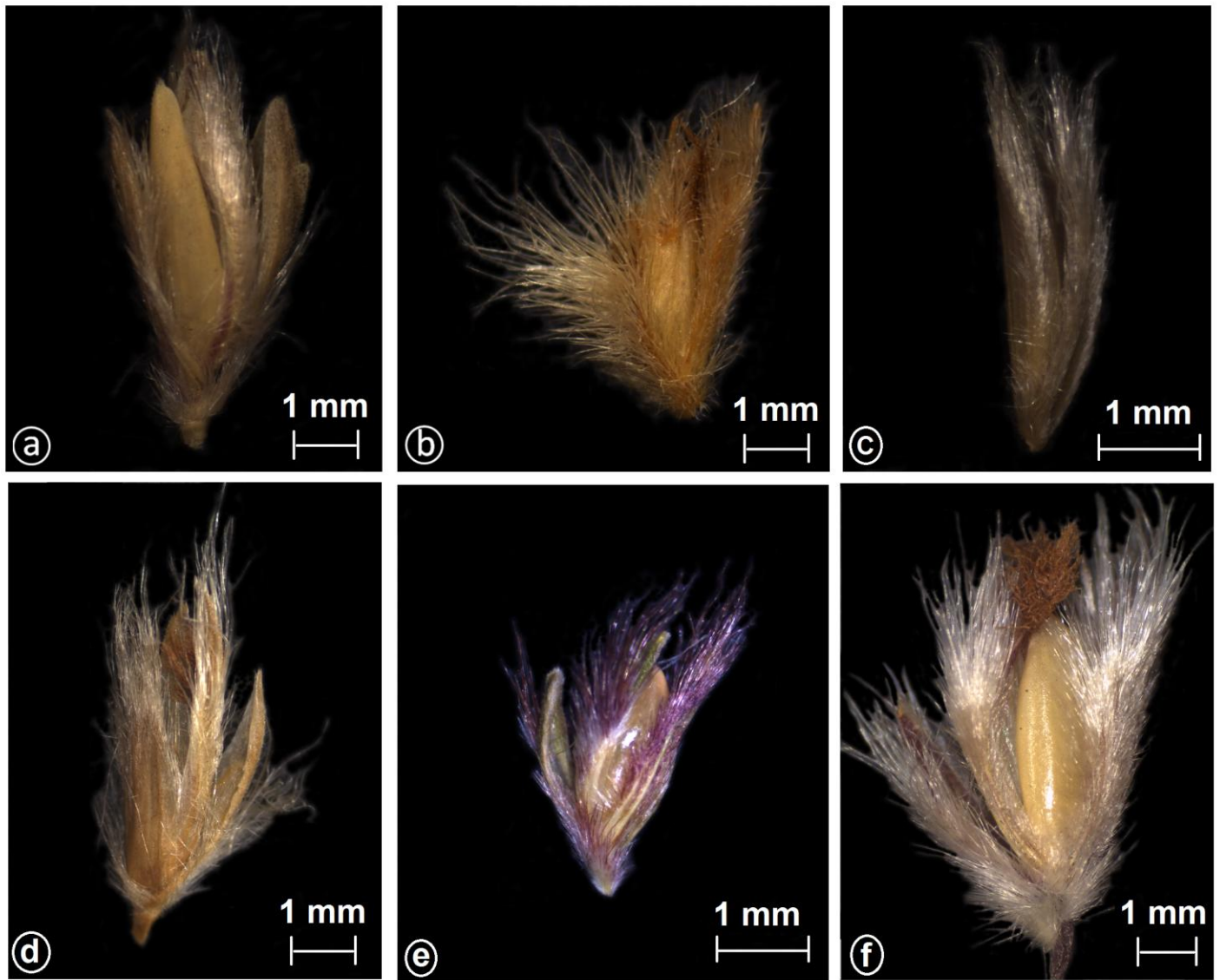
distribuídos ao longo das nervuras na região proximal; ápice agudo; múticas. **Glumas superiores** 4,0–5,2 × 0,8–1,0 mm; 5–7-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; pilosas, tricomas distribuídos apenas nas margens; múticas. **Antécios inferiores** neutros. **Lemas inferiores** com tricomas de base não tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras laterais; nervuras não encontrando-se na região distal. **Páleas inferiores** presentes ou ausentes. **Antécios superiores** 3,0–4,0 × 0,8 mm; cartáceos; ápice acuminado; anteras vináceas.

*Mesosetum blakei* era conhecida apenas para as Américas Central e do Norte, com registro de ocorrência no México, Belize, Guatemala, Honduras e Nicarágua. É documentada, neste trabalho, pela primeira vez, a ocorrência desta espécie na América do Sul, registrada na Venezuela.

De acordo com a hipótese filogenética apresentada no Capítulo 1, *M. blakei* é relacionada à *M. filifolium* e *M. wrightii*. Além disso, são espécies morfológicamente semelhantes e todas ocorrem em simpatria. Difere de *M. filifolium* principalmente por apresentar lâminas foliares planas, enquanto que em *M. filifolium* as lâminas foliares são filiformes. *Mesosetum blakei* é diferente de *M. wrightii* por não produzir estolhos e pela presença de tricomas conspícuos nas glumas, enquanto que *M. wrightii* é uma planta essencialmente estolonífera com espiguetas glabrescentes.

Não há registros de contagens cromossômicas para *M. blakei*.

**Material selecionado:** HONDURAS. Stann Creek: highway to Mullins River, 14 Abr 1963, *R.M.C. Williams 21* (BM). MÉXICO. Tabasco: Villa Hermosa-Escárcega, 10 Mai 1982, *G. Davidse et al. 20316* (K, MEXU). NICARÁGUA. Zelaya: ca. 4,2 km NW of Alamikamba, 13°31'N, 84°15'W, 24 Abr 1978, *W.D. Stevens et al. 8188-a* (K). VENEZUELA. Departamento Atabapo: area between the western base of Cerro Yapacana and headwaters of Caño Cotuá, 3°38'N, 66°52'W, 6 Mai 1959, *G. Davidse et al. 17217* (MBM).



**Figura 4.** Fotos de espécies de *Mesosetum*: (a) espigueta de *M. arenarium* Swallen, *Burman 468 (SP)*; (b) espigueta de *M. exaratum* (Trin.) Chase, *T. Sendulsky 443 (UB)*; (c) espigueta de *M. filifolium* F.T. Hubb., *P.L. Viana et al. 3438 (IAN)*; (d) espigueta de *M. gibbosum* Swallen, *Harley 50773 (HUEFS)*; (e) espigueta de *M. pappophorum* (Nees) Kuhl., *J.F.M. Valls et al. 15949 (CEN)*; (f) espigueta de *M. arnacites* (Trin.) A.S. Silva & R.C. Oliveira, *Hatchsbach 52312 (HUEFS)*.

**9. *Mesosetum cayennense* Steud.**, Synopsis Plantarum Glumacearum 1: 118. 1854. Fig 5a

**Tipo:**—Guiana Francesa, Cayenne, 1825, *Leprieur s.n.* (holótipo P!; isótipo: L [foto!]).

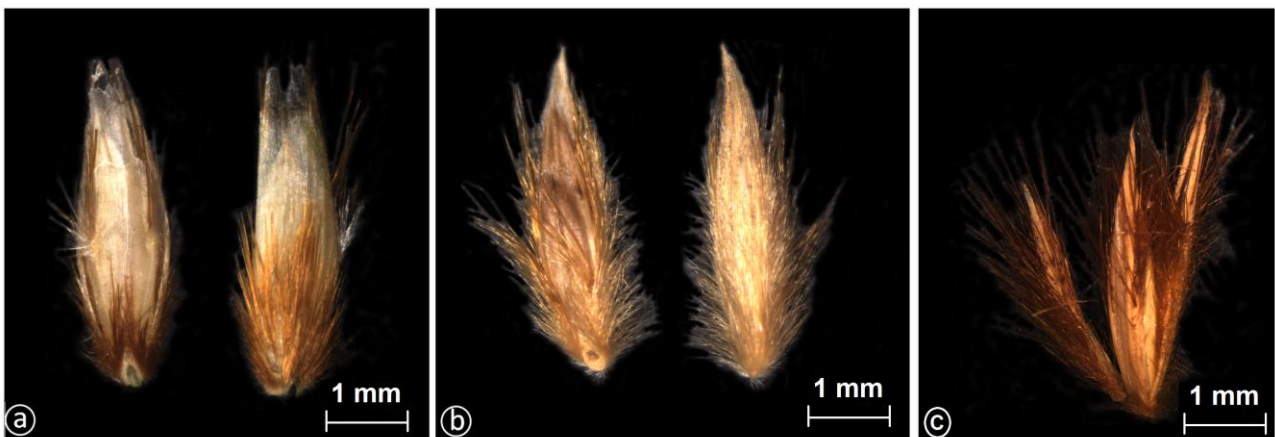
**Plantas** perenes; cespitosas; rizomas presentes; estolhos ausentes. **Folhas** caulinares, dispostas ao longo do colmo. **Lâminas foliares** planas; membranáceas; lanceoladas; glabras a pilosas, ciliadas, tricomas sem base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvidas, não aladas, 0,3 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 3,8–4,7 × 0,6–1,1 mm; inseridas em pedicelos com ápice oblíquo, ca 1 mm de compr.; dorsiventralmente comprimidas; pilosas, tricomas ferrugíneos, raro amarelo-pálidos. **Glumas inferiores** 2,8–3,1 × 0,6–1,0 mm; 3-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; simétricas; pilosas, com dois tufos de tricomas na região mediana; ápice truncado ou eroso; múticas. **Glumas superiores** 3,5–4,0 × 0,8–1,0 mm; 3–5-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; pilosas, com 2 tufos de tricomas no dorso na região distal; múticas. **Antécios inferiores** neutros. **Lemas inferiores** com tricomas de base não tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras laterais; nervuras não encontrando-se na região distal. **Páleas inferiores** ausentes. **Antécios superiores** 3,0–3,2 × 0,8 mm; cartáceos; ápice agudo; anteras vináceas.

*Mesosetum cayennense* é uma espécie polimórfica e amplamente distribuída na América do Sul. Relaciona-se com *M. rottboellioides*, *M. ferrugineum* e *Mesosetum* sp. nov. 1, formando um clado bem suportado (Capítulo 1). Estas espécies compartilham muitas características exclusivas, tais como, o número cromossômico básico  $x = 10$  (Sousa 2014, Ribeiro 2016), tricomas ferrugíneos nas espiguetas e espiguetas inseridas em pedicelos oblíquos. Além disso, a superfície do antécio superior é inteiramente coberta por papilas compostas de formato exclusivo, diferente de todas as demais espécies do gênero (Silva *et al.* 2015, Capítulo 4).

Morfologicamente é mais próxima de *M. rottboellioides*, sob a qual já foi sinonimizada (Hitchcock 1909). Em geral, *M. cayennense* pode ser distinguida pela distribuição das folhas no

colmo caulinar, gluma inferior com ápice truncado ou retuso, com dois tufo de tricomas na região mediana e gluma superior com dois tufo de tricomas no dorso na região distal (Fig. 5a). Em contrapartida, em *M. rottboellioides* as folhas concentram-se na região basal do colmo, a gluma inferior tem ápice arredondado, agudo ou acuminado, os tricomas da gluma inferior são distribuídos uniformemente ao longo das margens, a gluma superior sem tufo de tricomas, com tricomas distribuídos uniformemente na superfície dorsal (Fig. 5b).

**Material selecionado:** BOLÍVIA. Santa Cruz: Chiquitos, na estrada entre Santiago de Chiquitos e Roboré, após a propriedade Sanjuanama, 18°20'14"S, 59°39'42"W, *R.C. Oliveira et al. 2974* (UB). BRASIL. Goiás: Flores de Goiás, à 12 km do trevo de flores, lado direito da BR., 14°53'49"S, 46°57'3"W, *P.A. Reis et al. 181* (UB); *J.F.M. Valls et al. 15922* (CEN); *J.F.M. Valls et al. 15934* (CEN); Mineiros, serra com afloramentos rochosos ao N da BR 364 km 352, 17°22'44"S, 52°55'26"W, *G.H. Rua et al. 940* (UB); Alto Paraíso de Goiás, 14°5'47"S, 47°16'53"W, *R.C. Oliveira et al. 2744* (UB). Tocantins: Lagoa da Confusão, Ilha do Bananal, Parque Nacional do Araguaia, 10°29'25"S, 50°28'40"W, 23 Mar 1999, *R.C. Mendonça et al. 3975* (IBGE); Natividade, caminho para Cachoeirinha do Paraíso, 4 Km da cidade, 11°39'20"S, 47°41'53"W, *R.C. Oliveira et al. 2848* (UB, HUEFS).



**Figura 5.** Fotos de espécies de *Mesosetum*: (a) espigueta de *M. cayennense* Steud., vista ventral, vista dorsal, *P.A. Reis et al. 181* (UB); (b) espigueta de *M. rottboellioides* (Kunth) Hitchc., vista ventral, vista dorsal, *P.A. Reis et al. 331* (UB); (c) espigueta de *M. ferrugineum* (Trin.) Chase, *R.C. Oliveira. et al. 2970* (UB).

**10. *Mesosetum chaseae* Luces**, Journal of the Washington Academy of Sciences 32(6): 160, f. 5. 1942. Fig. 3c

**Tipo:**—Venezuela, Anzoátegui, vicinity of Santomé, Ago-Nov 1940, A.G. Sandoval s.n. (holótipo VEN; isótipo US-1764957[foto!])

**Sinônimos:**—*Mesosetum cardonum* Luces, Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales 15(80): 19–20, f. 12. 1953. Venezuela, Bolívar, Gran Sabana, entre Cerros Acopán y Upuima, 900 m, Oct 1947, F. Cardona 2223a (holótipo VEN; isótipo US-2947515[foto!]).

*Mesosetum stoloniferum* Swallen, Contributions from the United States National Herbarium 29(9): 412. 1950. Guatemala, Chiquimula, 3 mi SE of Quezaltenango, vicinity of Montaña Cebollas, along Río Lucia Saso, on dry rocky slopes of open glade, 1200-1500 m, 6 Nov 1939, Steyermark 31266 (holótipo F-1061061; isótipo US-2152610[foto!]).

**Plantas** perenes; cespitosas; rizomas presentes; estolhos presentes, emitidos horizontalmente. **Folhas** caulinares, dispostas ao longo do colmo. **Lâminas foliares** planas; membranáceas; lanceoladas; glabras a pilosas, ciliadas, tricomas sem base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvida, aladas, 0,7–1,1 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 3,2–5,5 × 0,7–1,4 mm; inseridas em pedicelos com ápice truncado, ca 1 mm de compr.; lateralmente comprimidas; pilosas, tricomas alvos. **Glumas inferiores** 3,2–4,7 × 0,7–1,4 mm; 3-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; simétricas; glabras, margens escabras; ápice agudo; mucronadas ou aristadas, aristas 0,2–1,0 mm de compr. **Glumas superiores** 2,9–4,6 × 0,7–1,1 mm; 5-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; pilosas, com tricomas ao longo das nervuras laterais; múticas ou mucronadas, 0,2 mm. **Antécios inferiores** masculinos ou neutros. **Lemas inferiores** com tricomas de base não tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras laterais; nervuras encontrando-se na região distal. **Páleas inferiores** presentes. **Antécios superiores** 3,0–4,5 × 0,8 mm; cartáceos; ápice agudo; anteras vináceas.

*Mesosetum chaseae* apresenta ampla distribuição geográfica, com registros no Brasil, Guiana, Guatemala, Honduras, Paraguai, Trindade e Tobago e Venezuela (Filgueiras 1989). Recentemente encontramos esta espécie na Bolívia (Silva *et al.* 2016, Capítulo 5).

Filgueiras (1989) citou a ocorrência desta espécie no Brasil, para os estados do Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Roraima. Durante a realização deste trabalho, foi confirmada a ocorrência de *M. chaseae* também para os estados de Mato Grosso e Bahia (Silva *et al.* 2016, Capítulo 5).

São conhecidos dois citótipos para *M. chaseae*, o tetraploide com  $2n = 16$  cromossomos, que é amplamente estudado como uma alternativa forrageira autóctone para a região do Pantanal Sul Matogrossense (Silva *et al.* 2012, Meireles *et al.* 2015). O hexaploide  $2n = 24$  cromossomos, foi estudado por Ribeiro (2013, 2016), que encontrou semelhanças entre os cromossomos desta espécie e *M. compressum*, *M. alatum*, *M. bifarium* e *M. longiaristatum*, o que corrobora a filogenia apresentada no Capítulo 1, na qual estas espécies formam um clado fortemente suportado. Ver comentários sobre a delimitação morfológica dessas espécies sob *M. alatum*.

**Material selecionado:** BOLÍVIA. Santa Cruz: Roboré, 18°18'38"S, 59°47'6.6"W, 13 Dez 2014, R.C. Oliveira *et al.* 2981 (UB). BRASIL. Bahia: Lençóis, Serra da Chapadinha, 12°47'44"S, 41°26'23"W, 24 Fev 1995, E. Melo *et al.* 1733 (K); Mato Grosso: Poconé, 16°20'10"S, 56°18'06"W, 25 Mai 2012, R.C. Oliveira *et al.* 2772 (UB).

**11. *Mesosetum chlorostachyum* (Döll) Chase**, Proceedings of the Biological Society of Washington 24: 122. 1911.

**Tipo:**—*Panicum chlorostachyum* Döll, Flora Brasiliensis 2(2): 173, t. 28a. 1877. Brasil, Amazonas, in regionibus fluminis Rio Negro, Dec 1850- Mar 1851, R. Spruce 885 (lectótipo M; isolectótipo US-80567 [foto!]). Lectótipo designado por Filgueiras, Acta Amaz. 19: 77 (1989).



**Plantas** anuais; cespitosas ou decumbentes; rizomas ausentes; estolhos ausentes. **Folhas** caulinares, dispostas ao longo do colmo. **Lâminas foliares** planas; membranáceas; linear-lanceoladas; glabras a pilosas, ciliadas, tricomas com base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvida, não aladas, 1,0–1,2 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 3,0–3,5 × 0,7–1,1 mm; inseridas em pedicelos com ápice truncado, ca 1 mm de compr.; dorsiventralmente comprimidas; glabras. **Glumas inferiores** 2,0–3,2 × 0,7–1,0 mm; 3-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; simétricas; glabras; ápice agudo; míticas. **Glumas superiores** 2,0–2,8 × 0,7–1,0 mm; 3-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; glabras; míticas. **Antécios inferiores** neutros. **Lemas inferiores** glabros. **Páleas inferiores** presentes. **Antécios superiores** 3,0 × 0,8 mm; cartáceos; ápice acuminado; anteras vináceas.

*Mesosetum chlorostachyum* é uma espécie anual que vegeta em campos de várzea da Amazônia, com registro de ocorrência nos estados do Amazonas, Mato Grosso e Pará, Brasil. Também ocorre na Venezuela.

Filogeneticamente, *M. chlorostachyum* é relacionada a *M. annuum*, *M. arenarium*, *M. comatum* e *M. loliiforme* (Capítulo 1). O clado formado por essas espécies apresenta pouca resolução internamente, necessitando mais estudos para uma compreensão mais acurada das suas relações evolutivas. Morfologicamente, Filgueiras (1989) já tinha relacionado *M. chlorostachyum* a *M. annuum* e *M. loliiforme*. Ver comentários sobre a delimitação morfológica dessas espécies sob *M. annuum*.

É registrado o número cromossômico  $2n = 8$  para *M. chlorostachyum* (Ribeiro 2016).

**Material selecionado:** BRASIL. Amazonas: Manaus, Chácara Nossa Senhora de Fátima, Careiro da Várzea, Cabeceira do São José, afluente do Rio Negro, 28 Abr 2015, R.C. Oliveira et al. 3033 (UB).

**12. *Mesosetum comatum* Swallen**, Journal of the Washington Academy of Sciences 30(5): 215. 1940. Fig. 2g, h

**Tipo:**—Argentina, Misiones, San Ignacio, Cerro Piedras, 10 Mar 1914, D. Rodríguez 31 (holótipo US-1721241[foto!]; isótipo BAA!)

**Plantas** perenes; cespitosas; rizomas presentes; estolhos ausentes. **Folhas** caulinares, dispostas ao longo do colmo. **Lâminas foliares** planas; membranáceas; lanceoladas; glabras a pilosas, ciliadas, tricomas com ou sem base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvidas, não aladas, 0,5 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 3,5–4,5 × 0,7–1,2 mm; inseridas em pedicelos com ápice truncado, ca 0,7 mm de compr.; dorsiventralmente comprimidas; pilosas, tricomas alvos. **Glumas inferiores** 2,8–3,2 × 0,6–1,0 mm; 3-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; assimétricas; pilosas, tricomas com base tuberculada no terço proximal; ápice obtuso; múticas. **Glumas superiores** 2,9–3,4 × 0,7–1,1 mm; 3-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; pilosas, com tricomas ao longo das nervuras laterais; múticas. **Antécios inferiores** neutros. **Lemas inferiores** com tricomas de base tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras laterais; nervuras não encontrando-se na região distal. **Páleas inferiores** ausentes. **Antécios superiores** 3,2–3,5 × 1,0 mm; cartáceos; ápice agudo; anteras vináceas.

*Mesosetum comatum* era considerado endêmico da Argentina, com registros para Misiones (<http://www.floraargentina.edu.ar/>). Esta espécie foi documentada para o Brasil, onde foi encontrada na Chapada Diamantina, Bahia (Silva *et al.* 2016).

*Mesosetum comatum* é reconhecido por apresentar espiguetas conspicuamente hirsutas com tricomas de base tuberculada na região proximal da gluma inferior e nas nervuras marginais do

lema inferior. Pode ser confundido com *M. loliiforme* (Fig. 2e), o qual se distingue pela pilosidade da espiguetas e por não apresentar tricomas de base tuberculada na gluma inferior e lema inferior.

Não há registros de contagens cromossômicas para *M. comatum*.

**Material selecionado:** ARGENTINA. Misiones: Dpto. San Ignacio, Teyú Cuaré, 27°16'40"S, 55°33'36"W, 26 Abr 2011, *A.I. Honfi et al. 1542* (UB). BRASIL. Bahia: Piatã, 13°4'43.2"S, 41°47'19.7"W, 20 Abr 2015, *A.R.O. Ribeiro & J.E.Q. Faria 418* (UB); Palmeiras, 12°26'8"S, 41°31'4"W, 26 Mar 2011, *S.P.S. Neves 417* (HUEFS).

**13. *Mesosetum compressum* Swallen**, Brittonia 2(4): 367–369, f. 1. 1937. Fig. 3d

**Tipo:**—Brasil, inter Pernambuco et Rio, *Swainson s.n.* (holótipo BM!)

**Plantas** perenes; cespitosas; rizomas presentes; estolhos presentes, emitidos horizontalmente. **Folhas** caulinares, dispostas ao longo do colmo. **Lâminas foliares** planas; membranáceas; lanceoladas; glabras a pilosas, ciliadas, tricomas com base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvidas, aladas, 1,3–2,1 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 3,7–5,6 × 1,2–2,2 mm; inseridas em pedicelos com ápice truncado, ca 1,0 mm de compr.; lateralmente comprimidas; pilosas, tricomas alvos. **Glumas inferiores** 3,7–5,6 × 1,2–2,2 mm; 3-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; simétricas; glabras; ápice bilobado; aristadas, aristas 2,0–12,0 mm compr. **Glumas superiores** 3,7–5,4 × 1,2–2,0 mm; 5-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; glabras,; místicas, mucronadas ou aristadas, aristas até 1,6 mm compr. **Antécios inferiores** masculinos. **Lemas inferiores** com 2 tufo de tricomas sem base tuberculada; nervuras anastomosadas na região distal. **Páleas inferiores** presentes. **Antécios superiores** 3,0–3,5 × 1,0 mm; cartáceos; ápice agudo; anteras vináceas.

Até pouco tempo, *M. compressum* era conhecida apenas de exsicatas depositadas em herbários. Isto fez com que Filgueiras (1989) classificasse esta espécie como anual. A coleta recente de *M. compressum* (ASS 274) em Pernambuco mostra que se trata de uma espécie com hábito de vida perene, o que corrobora a descrição original (Swallen 1937). Esta população está sendo mantida em cultivo em Casa de Vegetação da UnB, onde produz estolhos e floresce de julho a novembro.

Na hipótese filogenética proposta no Capítulo 1, *M. compressum* relaciona-se com *M. alatum*, *M. chaseae* e com os citótipos poliploides de *M. bifarium* e *M. longiaristatum*. Filgueiras (1989) e Ribeiro (2013) já tinham relatado a proximidade morfológica entre essas espécies, que podem ser diferenciadas pelos caracteres apontados sob *M. alatum*.

É registrado o número cromossômico  $2n = 16$  para *M. compressum* (Ribeiro 2016).

**Material selecionado:** BRASIL. Pernambuco: Pesqueira, Serra do Ororubá, 8°21'28"S, 36°41'47"W, 9 Ago 2014, A.S. Silva & D.B. Crisci 274 (UB).

**14. *Mesosetum elytrochaetum* (Hack.) Swallen**, Brittonia 2(4): 370. 1937. Fig. 3f

**Tipo:**—*Panicum elytrochaetum* Hack. Oesterreichische Botanische Zeitschrift 47: 77. 1897. Brasil, inter flumina Rio dos Couros et Rio Fiçarao, 18 Jan 1895, *Glaziou 22454* (holótipo W!; isótipo B!, G [foto!], K!, P!, S[foto!], US-80629 [foto!])

**Sinônimos:**—*Bifaria elytrochaeta* (Hack.) Kuntze, Revisio Generum Plantarum 3(3): 359. 1898.

Baseado em *Panicum elytrochaetum* Hack.

**Plantas** perenes; cespitosas; rizomas presentes; estolhos presentes, vistos apenas em cultivo, emitidos verticalmente. **Folhas** a maioria basais, dispostas na base do colmo. **Lâminas foliares** filiformes; coriáceas; setáceas; glabras. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvida, aladas, 0,4–1,5 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências

racemiformes;  $3,8-5,5 \times 0,5-2,0$  mm; inseridas em pedicelos com ápice truncado, ca 1,0 mm de compr.; lateralmente comprimidas; pilosas, tricomas alvos. **Glumas inferiores**  $3,8-5,5 \times 0,5-2,0$  mm; 3-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; simétricas; glabras, margens escabras; ápice bilobado; aristadas, aristas  $3,0-9,0$  mm compr. **Glumas superiores**  $2,8-4,4 \times 0,8-2,0$  mm; 5-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; pilosas, com 1 tufo de tricomas sem base tuberculada; múticas, mucronadas ou aristadas, aristas até 1,0 mm compr. **Antécios inferiores** masculinos ou neutros. **Lemas inferiores** com 2 tufos de tricomas sem base tuberculada; nervuras encontrando-se na região distal. **Páleas inferiores** presentes. **Antécios superiores**  $3,0-3,2 \times 1,0$  mm; cartáceos; ápice agudo; anteras vináceas.

*Mesosetum elytrochaetum* é endêmica da Chapada dos Veadeiros, Goiás. É uma planta de hábito cespitoso e ereto que emite estolhos tardiamente, estes surgem apenas nos nós superiores. Entretanto, esta característica somente pode ser observada em material vivo e não foi constatada em exemplares herborizados. A emissão dos estolhos tardios nos nós superiores também foi observada por Ribeiro (2013).

Esta espécie relaciona-se filogeneticamente com os citótipos diploides  $2n = 8$  cromossomos de *M. bifarium* e *M. longiaristatum*. Também está relacionada ao clado formado por *M. blakei*, *M. filifolium* e *M. wrightii* (Capítulo 1). Todavia, apenas a *M. bifarium* é mais semelhante na morfologia e pode ser distinguida desta pelas características comentadas sob *M. bifarium*.

É registrado o número cromossômico  $2n = 24$  para *M. elytrochaetum* (Ribeiro 2013, 2016).

**Material selecionado:** BRASIL. Goiás: Alto Paraíso de Goiás, Vila São Jorge,  $14^{\circ}11'5''S$ ,  $47^{\circ}48'42''W$ , 29 Jan 2012, R.C. Oliveira et al. 2722 (UB).

**15. *Mesosetum exaratum* (Trin.) Chase**, Proceedings of the Biological Society of Washington 24: 121. 1911. Fig. 4b

**Tipo:**—*Panicum exaratum* Trin. De Graminibus Paniceis 160. 1826. Brasil, Minas Gerais, Serra do Cipó, (Serra da Lapa), in pratis paludosis, s.d., *Langsdorff s.n.* (holótipo LE-TRIN-0700.01[foto!]; isótipo B!)

**Plantas** perenes; cespitosas; rizomas presentes; estolhos ausentes. **Folhas** a maioria basais, dispostas na base do colmo. **Lâminas foliares** filiformes; cartáceas; setáceas; glabras. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvidas, não aladas, 0,5 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 3,8–5,2 × 0,5–1,5 mm; inseridas em pedicelos com ápice truncado, ca 1,0 mm de compr.; dorsiventralmente comprimidas; pilosas, tricomas alvos. **Glumas inferiores** 2,8–3,5 × 0,5–1,5 mm; 3–5-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; simétricas; pilosas, tricomas com base tuberculada distribuídos ao longo das nervuras laterais; ápice bidentado; múticas. **Glumas superiores** 3,5–4,0 × 0,8–1,5 mm; 5-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; pilosas, com tricomas com base tuberculada distribuídos ao longo das nervuras; múticas. **Antécios inferiores** neutros. **Lemas inferiores** com 2 tufo de tricomas de base tuberculada no terço distal; nervuras não encontrando-se na região distal. **Páleas inferiores** ausentes. **Antécios superiores** 3,0–3,5 × 0,6–1,0 mm; membranáceos; ápice agudo; anteras vináceas.

Esta espécie é endêmica do Brasil, com registro de ocorrência nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Paraná. Há indícios de que *M. exaratum* floresce após o fogo, pois em muitas exsicatas examinadas é possível observar a ausência de lâminas foliares e as bainhas foliares carbonizadas.

*Mesosetum exaratum* é grupo irmão de *M. sect. Mesosetum* (Capítulo 1). Apesar da proximidade filogenética com este clado, *M. exaratum* conserva uma história evolutiva singular.

Até o momento, *M. exaratum* é a única espécie do gênero que apresenta número cromossômico básico  $x = 13$  (Ribeiro 2016) e pouco se sabe sobre a sua origem.

Morfologicamente, assemelha-se à *M. filifolium*. No entanto, pode ser distinguida pelas características das espiguetas. *Mesosetum exaratum* possui gluma superior com dorso densamente piloso, lema inferior com tufo de tricomas de base tuberculada e antécio cartáceo, enquanto que em *M. filifolium*, a gluma superior possui tricomas apenas nas margens, lema inferior com tufo de tricomas sem base tuberculada e antécio membranáceo. Caracteres micromorfológicos encontrados no antécio superior suportam ainda mais a distinção destas espécies (Silva *et al.* 2015, Capítulo 4).

**Material selecionado:** BRASIL. Minas Gerais: Serra do Cipó, MG 010 em direção Alto Palácio, 19°17'19"S, 43°35'32"W, 23 Nov 2013, A.R.O. Ribeiro *et al* 351 (UB). São Paulo: São José do Barreiro, área a esquerda da Guarita do IBAMA, 22°38'24"S, 44°34'12"W, 17 Nov 1999, L. Freitas 753 (CEN, UEC). Paraná: entre Piraí do Sul e Jaguariaíva, próximo ao viaduto Joaquim Murinho, 3 Fev 1988, J.F.M. Valls *et al.* 11260 (CEN, IBGE, K, MO).

**16. *Mesosetum ferrugineum* (Trin.) Chase**, Proceedings of the Biological Society of Washington 24: 122. 1911. Fig. 5c

**Tipo:**—*Panicum ferrugineum* Trin. De Graminibus Paniceis 159. 1826. Brasil, Minas Gerais, perto de Santa Luzia, Out, Langsdorff *s.n.* (holótipo LE-TRIN-0479.02 [foto!]).

**Sinônimos:**—*Panicum eriochryoides* Nees, Flora Brasiliensis seu Enumeratio Plantarum 2(1): 103–104. 1829. Brasil, Habitat in Brasilia meridionali, s.d., Sellow 1244 (holótipo B!; isótipo US-80763[foto!]). *Mesosetum eriochryoides* (Nees) Kuhl., Comissão de Linhas Telegraficas, Botanica 67(11): 42, 90. 1922. Baseado em *Panicum eriochryoides* Nees. *Mesosetum tenue* Renvoize & Filg., Kew Bulletin 39(1): 180. 1984. Brasil, Bahia, Rio de Contas, Pico das Almas, 22 Jul 1979, Mori *et al.* 12473 (holótipo CEPEC!).

**Plantas** perenes; cespitosas; rizomas presentes; estolhos ausentes. **Folhas** caulinares, dispostas ao longo do colmo. **Lâminas foliares** planas a filiformes; membranáceas; linear a lanceoladas; glabras a pilosas, ciliadas, com ou sem tricomas de base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvidas, não aladas, 0,5 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes;  $3,1-7,2 \times 0,5-2,2$  mm; inseridas em pedicelos com ápice oblíquo, ca 1,0 mm de compr.; dorsiventralmente comprimidas; pilosas, tricomas ferrugíneos. **Glumas inferiores**  $3,8-5,0 \times 0,5-1,5$  mm; 3-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; simétricas; pilosas, tricomas sem base tuberculada distribuídos ao longo das nervuras laterais; ápice agudo; místicas. **Glumas superiores**  $3,1-7,2 \times 0,5-2,2$  mm; 5-7-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; pilosas, com tricomas sem base tuberculada uniformemente distribuídos no dorso; místicas. **Antécios inferiores** neutros. **Lemas inferiores** com tricomas de não base tuberculada distribuídos ao longo das nervuras laterais; nervuras não encontrando-se na região distal. **Páleas inferiores** ausentes. **Antécios superiores**  $3,8-5,0 \times 0,6-1,0$  mm; cartáceos; ápice agudo; anteras vináceas.

Espécie endêmica do Brasil, com registro de ocorrência para os estados da Bahia, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo e Paraná.

*Mesosetum ferrugineum* é mais próxima de *M. cayennense*, *M. rottboellioides* e *Mesosetum* sp. nov. 1, tanto na morfologia quanto na análise filogenética proposta no Capítulo 1. Pode ser diferenciada de *M. cayennense* pelo formato da gluma inferior (ápice truncado em *M. cayennense* e ápice agudo em *M. ferrugineum*) e pela distribuição dos tricomas na gluma superior (dois tufo de tricomas na superfície dorsal em *M. cayennense* e tricomas uniformemente distribuídos em *M. ferrugineum*). E difere de *M. rottboellioides* pela largura da gluma inferior (mesma largura da espiguetas em *M. ferrugineum* e mais estreita que a espiguetas em *M. rottboellioides*) e tamanho do antécio superior (antécio maior que 4 mm em *M. ferrugineum* e antécio até 3,5 mm em *M. rottboellioides*).



*Mesosetum ferrugineum* é polimórfico em seus caracteres vegetativos, com populações apresentando lâminas foliares planas e glabras, ou planas e vilosas, ou ainda filiformes e glabras. Filgueiras (1986) sugeriu subdividir esta espécie em três variedades de acordo com o seu aspecto vegetativo. Sousa (2014) e Ribeiro (2016) encontraram dois citótipos para esta espécie. O citótipo diploide  $2n = 20$  cromossomos corresponde à morfologia proposta para *M. ferrugineum* var. *setaceum*, com lâminas foliares aciculares (AROR 409 - UB). Já o citótipo hexaplóide  $2n = 60$  cromossomos corresponde à morfologia típica desta espécie com lâminas planas e glabras (MWSS 64 - UB). Portanto, *M. ferrugineum* var. *setaceum* pode ser restabelecida.

**Material selecionado:** BRASIL. Bahia: Rio de Contas, estrada para Jussiape, ca. 1 km de Rio de Contas, 13°35'33"S, 41°47'54"W, 19 Abr 2015, A.R.O. Ribeiro 409 (UB). Distrito Federal: Brasília, Fercal, estrada para o paredão, 27 Nov 2014, R.C. Oliveira & A.S. Silva 2968 (UB); R.C. Oliveira & A.S. Silva 2970 (UB). Goiás: Cavalcante, caminho para a Reserva do Tombador, 13°47'51"S, 47°27'29"W, 08 Dez 2012, R.C. Oliveira et al. 2786 (UB, UFU).

**17. *Mesosetum filifolium* F.T. Hubb.**, Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 49(8): 494. 1914[1913]. Fig. 2c, 4c

**Tipo:**—British Honduras, El Cayo, near Manatee Lagoon, pine ridge, 30 Out 1905, M.E. Peck 136 (holótipo GH)

**Sinônimos:**—*Peniculus angustifolius* Swallen, American Journal of Botany 19(7): 581, f. 1. 1932. Belize, El Cayo, Mountain Pine Ridge; 25 Feb 1931, H.H. Bartlett 11748 (holótipo US-1535396).

***Mesosetum angustifolium* (Swallen) Swallen**, Journal of the Washington Academy of Sciences 23(10): 460. 1933. Baseado em *Peniculus angustifolius* Swallen.

**Plantas** perenes; cespitosas; rizomas presentes; estolhos ausentes. **Folhas** a maioria basais, dispostas na base do colmo. **Lâminas foliares** filiformes; membranáceas; setáceas; glabras.

**Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvida, não aladas, 0,5 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 3,8–5,2 × 0,5–1,2 mm; inseridas em pedicelos com ápice truncado, ca 1,0 mm de compr.; dorsiventralmente comprimidas; pilosas, tricomas alvos. **Glumas inferiores** 2,8–5,0 × 0,5–1,5 mm; 3-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; simétricas; pilosas, tricomas sem base tuberculada distribuídos ao longo das nervuras laterais; ápice agudo; múticas. **Glumas superiores** 4,0–5,4 × 0,8–1,5 mm; 5–7-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; pilosas, com tricomas sem base tuberculada distribuídos ao longo das nervuras; múticas. **Antécios inferiores** neutros. **Lemas inferiores** com 2 tufo de tricomas de base não tuberculada no terço distal; nervuras não encontrando-se na região distal. **Páleas inferiores** ausentes. **Antécios superiores** 3,2–4,2 × 0,6–1,0 mm; membranáceos; ápice agudo; anteras vináceas.

A distribuição conhecida de *M. filifolium* é na América Central, México e Venezuela, onde habita sobre solos arenosos nas savanas de "Pine Ridge" (Filgueiras 1989). *Mesosetum filifolium* foi recentemente encontrado em solo úmido em vegetação de Canga na Floresta Nacional de Carajás, Parauapebas, Pará, Brasil (Silva *et al.* 2016).

*Mesosetum filifolium* é morfologicamente relacionada à *M. exaratum*. No entanto, podem ser distintas pelas características apontadas sob *M. exaratum*.

Não há registro de contagens cromossômicas para *M. filifolium*.

**Material selecionado:** BRASIL. Pará: Parauapebas, Serra Norte, 06°02'24"S, 50°16'38"W, 11 Mar 2008, C.R. Martins 998 (UB). HONDURAS. Cayo: El Tigre Ranch, Mountain Pine Ridge, 17°03'N, 88°54'W, 7 Mar 1969, R.R. Ines 189 (K).

**18. *Mesosetum gibbosum* Renvoize & Filg.**, Kew Bulletin 39(1): 181. 1984. Fig. 4d

**Tipo:**—Brasil, Bahia, ca. 6 km N of Rio de Contas, 16 Jan 1974, *Harley et al.* 15086 (holótipo CEPEC[foto!]; isótipo K!, NY [foto!]).

**Plantas** perenes; cespitosas; rizomas presentes; estolhos ausentes. **Folhas** a maioria basais, dispostas na base do colmo. **Lâminas foliares** planas; membranáceas; lanceoladas; glabras, margens ciliadas. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvidas, não aladas, 0,5 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 4,8–6,0 × 0,5–2,0 mm; inseridas em pedicelos com ápice truncado, ca 1,0 mm de compr.; dorsiventralmente comprimidas; pilosas, tricomas alvos. **Glumas inferiores** 3,5–4,5 × 0,5–1,5 mm; 3-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; simétricas; pilosas, tricomas com base não tuberculada distribuídos no terço proximal; ápice agudo; múticas. **Glumas superiores** 3,8–5,0 × 0,8–1,5 mm; 3-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; pilosas, com tricomas sem base tuberculada distribuídos ao longo das nervuras; múticas. **Antécios inferiores** neutros. **Lemas inferiores** com 2 tufo de tricomas de base não tuberculada no terço distal; nervuras não encontrando-se na região distal. **Páleas inferiores** ausentes. **Antécios superiores** 4,0–5,0 × 0,6–1,0 mm; cartáceos; ápice agudo; anteras vináceas.

Esta espécie foi descrita com base apenas em duas coleções provenientes da Chapada Diamantina no estado da Bahia. Recentemente esta espécie foi coletada em Tocantins, na região conhecida como Garganta, próximo à divisa com a Bahia. A revisão de herbários mostrou que esta espécie é comum no território baiano, estando disponíveis diversas coleções que contribuiram para a ampliação da compreensão da sua variação morfológica.

Na análise filogenética do Capítulo 1, *M. gibbosum* mostrou ser mais relacionada a *M. penicillatum*. São morfológicamente parecidas pela pilosidade vilosa das espiguetas. Todavia, são de fácil distinção. *Mesosetum gibbosum* tem espiguetas mais alongadas, 5–6 mm de comprimento e

não possui tricomas de base tuberculada na gluma superior e lema inferior, enquanto *M. penicillatum* apresenta espiguetas mais curtas 4–5 mm de comprimento e tufos de tricomas de base tuberculada na gluma superior e lema inferior.

É registrado o número cromossômico  $2n = 24$  para *M. gibbosum* (Ribeiro 2016).

**Material selecionado:** BRASIL. Bahia: Piatã, margem da estrada entre Piatã e Seabra, próximo à estrada Inúbia, 13°4'43"S, 41°47'19"W, 20 Abr 2015, A.R.O. Ribeiro 417 (UB). Tocantins: Dianópolis, região da Garganta, 09 Mai 2016, J.F.M. Valls et al. 16274 (CEN).

**19. *Mesosetum loliiforme* (Hochst. ex Steud.) Chase**, Botanical Gazette 51: 302. 1911. Fig. 2e

**Tipo:**—*Panicum loliiforme* Hochst. ex Steud. Synopsis Plantarum Glumacearum 1: 56. 1853. Suriname, s.d., F.W. Hostmann & A. Kappler 1071 (holótipo P!; isótipos BM!, K!, U, US-80740[foto!], US-1647160[foto!]).

**Sinônimos:**—*Mesosetum elongatum* Mez, Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie 56(125): 9. 1921. Brasil, Roraima, Serra do Mel, Jul 1909, Ule 8046 (holótipo B!; isótipo G[foto!], K!, L!). *Mesosetum acuminatum* Swallen, Brittonia 2(4): 384–385. 1937. Brasil, Goiás, vicinity of Goyaz, 20–22 Mar 1930, A. Chase 11403 (holótipo US-1500161[foto!]; isótipo K!, MO-245055[foto!], NY-381361[foto!]). *Mesosetum altum* Swallen, Brittonia 2(4): 383–384. 1937. Brasil, Maranhão, Barra do Corda to Grajahú, 1–5 Mar 1934, J.R. Swallen 3644 (holótipo US-1613938[foto!]; isótipo K!, MG[foto!], MO-245073[foto!], NY-381364 [foto!], RB[foto!], US-1613939[foto!]). *Mesosetum curtifolium* Swallen, Brittonia 2(4): 386–387. 1937. Brasil, Rio Grande de Norte, between Entremoz and Natal, 1 Jun 1934, J.R. Swallen 4784 (holótipo US-1613985[foto!]; isótipo MG, MO-245127[foto!]). *Mesosetum latifolium* Swallen, Brittonia 2(4): 382. 1937. Brasil, Maranhão, Carolina to San Antonio de Balsas, 20–25 Mar 1934, J.R. Swallen 4082 (holótipo US-1614031[foto!], isótipo B!, MG, MO-245145[foto!], NY-381368[foto!]). *Mesosetum longifolium* Swallen, Brittonia 2(4): 388. 1937.

Brasil, Maranhão, between Carolina and San Antonio de Balsas, 20-25 Mar 1934, *J.R. Swallen* 4109 (holótipo US-1614026[foto!]; isótipo MG, MO-245154[foto!]). *Mesosetum pubescens* **Swallen**, *Brittonia* 2(4): 385–386. 1937. Brasil, Maranhão, Carolina to San Antonio de Balsas, 20 Mar 1934, *J.R. Swallen* 4051 (holótipo US-1614028[foto!]; isótipo MG, MO-245190[foto!], NY-381371[foto!]). *Mesosetum tenuifolium* **Swallen**, *Brittonia* 2(4): 387–388. 1937. Brasil, Pará, Ilha de Marajó, perto de Soure, 21-23 Jan 1934; *J.R. Swallen* 4976 (holótipo US-1614353[foto!], isótipo K!, MG, NY-381372[foto!], MO-245199[foto!], RB[foto!]).

**Plantas** perenes; cespitosas; rizomas presentes; estolhos presentes, emitidos horizontalmente. **Folhas** caulinares, dispostas ao longo do colmo. **Lâminas foliares** filiformes a planas; membranáceas; lanceoladas; glabras a vilosas, margens ciliadas com ou sem tricomas de base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvida, não aladas, 0,5 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 2,8–5,0 × 0,5–1,0 mm; inseridas em pedicelos com ápice truncado, ca 1,0 mm de compr.; dorsiventralmente comprimidas; pilosas, tricomas alvos. **Glumas inferiores** 2,0–3,8 × 0,5–1,0 mm; 3-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; assimétricas; pilosas, tricomas com base não tuberculada distribuídos no terço proximal; ápice obtuso ou bilobado; múticas. **Glumas superiores** 2,0–3,5 × 0,8–1,0 mm; 3-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; pilosas, com tricomas sem base tuberculada distribuídos ao longo das nervuras; múticas. **Antécios inferiores** neutros. **Lemas inferiores** com tricomas de base não tuberculada, distribuídos ao longo das nervuras laterais; nervuras não encontrando-se na região distal. **Páleas inferiores** ausentes. **Antécios superiores** 2,0–4,0 × 0,6–1,0 mm; cartáceos; ápice agudo; anteras vináceas.

*Mesosetum loliiforme* é a espécie com área de distribuição mais ampla no gênero, estendendo-se do Brasil Central às ilhas do Caribe (Swallen 1937, Filgueiras 1989). A localidade

mais ao sul onde esta espécie tinha sido documentada foi no estado de Mato Grosso do Sul. Aqui, registra-se a sua ocorrência também no estado de São Paulo.

*Mesosetum loliiforme* apresenta grande plasticidade fenotípica. Filgueiras (1989) colocou sob a sinonímia de *M. loliiforme* oito espécies anteriormente descritas por Swallen (1937). Os epítetos descritos por Swallen (1937) foram distinguidos com base no comprimento, largura e pilosidade das lâminas foliares e tamanho do antécio. Filgueiras (1986) teve uma concepção mais ampla do conceito de *M. loliiforme* e sugeriu que tais caracteres não poderiam ser utilizados para a distinção dos táxons, mas que poderiam separar a espécie em duas variedades. Essas variedades não foram tratadas por Filgueiras (1989).

São conhecidos três níveis de ploidia para *M. loliiforme*, o tetraploide com  $2n = 16$  cromossomos, o hexaploide com  $2n = 24$  e o octoploide com  $2n = 32$  (Sousa 2014). Estes diferentes citótipos podem ajudar a explicar o amplo polimorfismo encontrado nesta espécie. Todavia, mais estudos envolvendo genética de populações, estudos reprodutivos e análises de citogenética molecular são necessários para uma compreensão mais acurada sobre a sua evolução.

Por ora, sabe-se que *M. loliiforme* é estreitamente relacionado às espécies *M. annuum*, *M. arenarium*, *M. comatum* e *M. chlorostachyum* (Capítulo 1). Para a distinção entre elas, ver comentários sob *M. annuum*. Análises da ornamentação do antécio superior conduzidas no Capítulo 4 (Silva *et al.* 2015) também demonstraram semelhança no agrupamento entre estes táxons.

**Material selecionado:** BRASIL. Bahia: Piatã, estrada Caetitê p/ Bom Jesus da Lapa, 13°51'2"S, 42°39'6"W, 21 Abr 2015, A.R.O. Ribeiro *et al.* 425 (UB). Goiás: Teresina de Goiás, próximo a cachoeira Poço Encantado, 13°52'16"S, 47°15'49"W, 28 Jan 2012, R.C. Oliveira *et al.* 2713 (UB, HUEFS); São Domingos, Parque Estadual Terra Ronca, 13°40'48"S, 46°19'16"W, J.F.M. Valls *et al.* 15816 (CEN). Minas Gerais: Cristália, estrada de chão à 12 km da fábrica cerâmica de Cristália, após um córrego, 500m da borda da estrada descendo pelo lado esquerdo, após um cerrado, 16°47'44"S, 42°54'12"W, 05 Jun 2013, P.A. Reis *et al.* 335 (UB). São Paulo: Pedregulho, Estreito,

Usina de Estreito, "Acampamento de Estreito", 20°09'28"S, 47°16'38"W, 13 Jan 2004, *D. Sasaki & C. Sasaki* 922 (FUEL, SPF). Tocantins: Cachoeirinha, a 19 Km do trevo de Tocantinópolis na BR 230, em direção à cidade, 6°19'23"S, 47°44'11"W, 05 Abr 2013, *R.C. Oliveira et al.* 2831 (UB, HUEFS).

**20. *Mesosetum longiaristatum* Filg.** Brittonia 39: 308. 1987. Fig. 3e

**Tipo**:—Brasil, Goiás, Flores de Goiás, fazenda São Luiz, ca.14°30"S, 47°00"W, 3 Mai 1985, *Almeida* 1061 (holótipo IBGE!; isótipo CEN!, MO, RB, SP!, UEC, US).

**Plantas** anuais; cespitosas ou decumbentes; rizomas ausentes; estolhos ausentes. **Folhas** caulinares, dispostas ao longo do colmo. **Lâminas foliares** planas; membranáceas; lanceoladas; glabras, margens ciliadas sem tricomas de base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvidas, aladas, 0,8–2,2 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 2,8–5,0 × 0,5–1,0 mm; inseridas em pedicelos com ápice truncado, ca 1,0 mm de compr.; lateralmente comprimidas; pilosas, tricomas alvos. **Glumas inferiores** 2,8–5,0 × 0,5–1,0 mm; 3-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; simétricas; glabras; ápice bilobado; aristadas, aristas 5–25 mm de compr. **Glumas superiores** 2,5–4,5 × 0,5–1,0 mm; 5-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; pilosas, com ou sem 1 tufo de tricomas sem base tuberculada no terço distal; múticas, mucronadas ou aristadas, até 1,0 mm. **Antécios inferiores** masculinos ou neutros. **Lemas inferiores** com 2 tufos de tricomas de base não tuberculada no terço distal; nervuras não encontrando-se na região distal. **Páleas inferiores** presentes ou ausentes. **Antécios superiores** 3,0–3,5 × 0,6–1,0 mm; cartáceos; ápice agudo; anteras vináceas.

*Mesosetum longiaristatum* é conhecida apenas para o estado de Goiás e foi relatada por Oliveira *et al.* (2009), juntamente com *M. agropyroides* e *M. alatum*, como uma das espécies raras do Brasil por causa do exíguo número de coletas à época –apenas duas– ambas na Chapada dos

Veadeiros, Goiás. Recentemente foi encontrada outra população de *M. longiaristatum* no parque Estadual de Terra Ronca. Portanto, há duas populações conhecidas desta espécie na natureza.

As populações de *M. longiaristatum* apresentam níveis de ploidia distintos: o diploide  $2n = 8$  cromossomos e o hexaploide  $2n = 24$  cromossomos (Ribeiro 2013, Ribeiro *et al.* 2015). A análise filogenética molecular (Capítulo 1) revelou que a origem destes citótipos podem ser distintas: o citótipo diploide é mais relacionado à *M. bifarium* ( $2n = 8$ , diploide) e *M. elytrochaetum* ( $2n = 24$ , hexaploide), enquanto que o citótipo hexaploide, à *M. chaseae* ( $2n = 24$ , hexaploide), *M. bifarium* ( $2n = 16$ , tetraploide), *M. compressum* ( $2n = 16$ , tetraploide) e *M. alatum* ( $2n = 8$ , diploide). Apesar de filogeneticamente distintas, não há descontinuidade morfológica que permita a separação fenética entre as duas populações de *M. longiaristatum*.

A característica exclusiva desta espécie é a presença de um apêndice glanduloso na base da espiguetta (Filgueiras 1989, Ribeiro 2013). A sua função ainda é desconhecida, no entanto, é provável que esteja relacionado à dispersão zoocórica. Além disso, é distinta das demais espécies com as quais é relacionada, pelo hábito de vida anual e cespitoso, enquanto as demais são perenes e estoloníferas.

**Material selecionado:** BRASIL. Goiás: Teresina de Goiás, 20 Km de Teresina, 18 km a partir da 1a. ponte, na estrada Teresina-Palmas à direita (2km antes do córrego Siriema), 13°37'44"S, 43°29'19"W, 19 Mar 2013, *R.C. Oliveira et al.* 2816 (HUEFS, UB); São Domingos, Parque Estadual Terra Ronca, ao longo da estrada de acesso à Caverna Angélica, desde a GO-108, 13°30'52"S, 46°23'19"W, 16 Mai 2013, *J.F.M. Valls et al.* 15841 (CEN).



**21. *Mesosetum pappophorum* (Nees) Kuhl.** Comissão de Linhas Telegraphicas, Botanica 67(11): 90. 1922. Fig. 3h, 4e

**Tipo:**—*Panicum pappophorum* Nees A. Flora Brasiliensis seu Enumeratio Plantarum 2(1): 104–105. 1829. Brasil, Piauí, in campis mioso dictis prov. Piauiensis, s.d., *K.F.P. von Martius s.n.* (lectótipo M-3826; isolectótipo US-1781550[foto!]).

**Sinônimos:**—*Panicum pappophorum* var. *tenerius* Döll, Flora Brasiliensis 2(2): 175. 1877. nom. inval., baseado em *Panicum pappophorum* Nees A.

**Plantas** anuais; cespitosas ou decumbentes; rizomas ausentes; estolhos ausentes. **Folhas** caulinares, dispostas ao longo do colmo. **Lâminas foliares** planas; membranáceas; lanceoladas; glabras a pilosas, margens ciliadas com ou sem tricomas de base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvida, não aladas, 0,5 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 2,8–3,5 × 0,5–1,0 mm; inseridas em pedicelos com ápice truncado, ca 1,0 mm de compr.; dorsiventralmente comprimidas; pilosas, tricomas alvos ou vináceos. **Glumas inferiores** 2,2–2,5 × 0,5–0,8 mm; 3–5-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; assimétricas; pilosas, tricomas com base não tuberculada distribuídos no terço proximal; ápice agudo; múticas. **Glumas superiores** 2,5–3,0 × 0,8 mm; 5-nervadas, nervuras anastomosadas na região distal; pilosas, com tricomas sem base tuberculada distribuídos ao longo das nervuras; múticas. **Antécios inferiores** neutros. **Lemas inferiores** com 2 tufo de tricomas de base não tuberculada no terço distal; nervuras anastomosadas na região distal. **Páleas inferiores** presentes. **Antécios superiores** 2,0–3,0 × 0,6–1,0 mm; coriáceos; ápice apiculado; anteras vináceas.

*Mesosetum pappophorum* é uma espécie anual que ocorre principalmente em áreas de Caatinga no Nordeste do Brasil, Goiás e Minas Gerais. Esta espécie também foi registrada para a flora da Venezuela.

*Mesosetum pappophorum* foi relacionada morfológicamente a *M. annuum* e *M. chlorostachyum* por Swallen (1937), por apresentarem hábito de vida anual. Já Filgueiras (1989) comentou a afinidade morfológica desta espécie com *M. exaratum* e *M. filifolium*, por compartilharem algumas semelhanças na pilosidade da espiguetas. Contudo, a análise filogenética (Capítulo 1) mostrou que esta espécie se relaciona com *M. sclerochloa*. Estas duas espécies foram encontradas convivendo no mesmo ambiente, ambas apresentam ciclo de vida anual e hábito decumbente, espiguetas com glumas e lema inferior com nervuras anastomosadas conspícuas. São distinguidas pela compressão e pilosidade da espiguetas. *Mesosetum pappophorum* apresenta espiguetas pilosas e dorsalmente comprimidas, enquanto que em *M. sclerochloa* as espiguetas são glabrescentes e lateralmente comprimidas.

É registrado o número cromossômico  $2n = 8$  para *M. pappophorum* (Ribeiro 2016).

**Material selecionado:** BRASIL. Goiás: Flores de Goiás, 23 Jan 2014, *J.F.M. Valls et al. 15949* (CEN).

**22. *Mesosetum penicillatum* Mez.** Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis 15: 124. 1918. Fig. 2b

**Tipo:**—Brasil, Piauí, 1836-1841, *Gardner 2979* (holótipo B!; isótipos BM!, G[foto!], GH, HUEFS-41903!, K!, MO-228025, NY[foto!], OFX!, P!, US-825702[foto!], US-1126075[foto!]).

**Sinônimos:**—*Panicum pappophorum* Nees B, Flora Brasiliensis 2(2): 175. 1877. Brasil, Minas Gerais, between Jequitinhonha and São Francisco, s.d., *Martius s.n.* (holótipo M[foto!]; isótipos US-80896[foto!]). *Panicum pappophorum* var. *rigidum* Döll, Flora Brasiliensis 2(2): 175. 1877. Baseado em *Panicum pappophorum* Nees B. *Mesosetum elegans* Swallen, Brittonia 2(4): 375–376. 1937. Brasil, Mato Grosso, collected on alluvial ground by Rio Ibo, NW of Sao Lourenço, 10 Apr 1930, *Chase 11956* (holótipo US-1500454[foto!]; isótipos MO[foto!], RB[foto!], US[foto!]).

**Plantas** perenes; cespitosas; rizomas presentes; estolhos ausentes. **Folhas** a maioria basais, dispostas na base do colmo. **Lâminas foliares** planas; membranáceas; lanceoladas; glabras a pilosas, margens ciliadas com ou sem tricomas de base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvida, não aladas, 0,5–1,0 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 4,5–5,8 × 0,5–1,0 mm; inseridas em pedicelos com ápice truncado, ca 1,0 mm de compr.; dorsiventralmente comprimidas; pilosas, tricomas alvos. **Glumas inferiores** 3,0–3,5 × 0,5–1,0 mm; 3-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; simétricas; pilosas, tricomas com base não tuberculada no terço proximal; ápice naviculado; múticas. **Glumas superiores** 3,8–4,5 × 0,8–1,2 mm; 5-nervadas, nervuras encontrando-se na região distal; pilosas, com 2 tufo de tricomas de base tuberculada no terço distal; múticas. **Antécios inferiores** masculinos. **Lemas inferiores** com 2 tufo de tricomas de base tuberculada no terço distal; nervuras anastomosadas na região distal. **Páleas inferiores** presentes. **Antécios superiores** 3,0–3,6 × 0,5–1,0 mm; cartáceos; ápice agudo; anteras vináceas.

Ocorre em áreas de Cerrado e Caatinga do Brasil Central e Bolívia. Em quase todas as exsiccatas examinadas pode ser observada a ausência de lâminas foliares e bainhas foliares carbonizadas, indicando que é possível que o florescimento de *M. penicillatum* esteja relacionado às queimas sazonais onde ela ocorre.

*Mesosetum penicillatum* assemelha-se morfológicamente a *M. agropyroides* e *M. gibbosum*, esta última está mais próxima de *M. penicillatum* (Capítulo 1). Distinguem-se pelas características apontadas sob *M. agropyroides* e *M. gibbosum*.

Não há registros de contagens cromossômicas para *M. penicillatum*.

**Material selecionado:** BRASIL. Tocantins: Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, 12 Dez 2014, *D.P. Silva et al.* 329 (UB).

**23. *Mesosetum pittieri* Hitchc.** Proceedings of the Biological Society of Washington 40: 85. 1927.

**Tipo:**—PANAMÁ, Sabana de Juan Corso, near Chepó, 11 Ago 1911, *H. Pittier 4751* (holótipo US-679914[foto!]).

**Plantas** anuais; decumbentes, enraizando-se nos nós inferiores; rizomas ausentes; estolhos ausentes. **Folhas** a maioria basais, dispostas na base do colmo. **Lâminas foliares** planas; membranáceas; lanceoladas; glabras a pilosas, margens ciliadas com ou sem tricomas de base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvida, aladas, 0,8–1,2 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 4,0–5,5 × 0,8–1,5 mm; inseridas em pedicelos com ápice truncado, ca 1,0 mm de compr.; lateralmente comprimidas; glabrescente, tricomas alvos. **Glumas inferiores** 3,0–5,0 × 0,5–1,0 mm; 3-nervadas, nervuras anastomosadas na região distal; simétricas; pilosas, tricomas com base não tuberculada no terço proximal; ápice naviculado; míticas. **Glumas superiores** 4,5–5,0 × 0,8–1,0 mm; 5-nervadas, nervuras anastomosadas na região distal; pilosas, com tricomas sem base tuberculada esparsados; míticas. **Antécios inferiores** neutros. **Lemas inferiores** com 1 tufo de tricomas de base não tuberculada no terço distal; nervuras anastomosadas na região distal. **Páleas inferiores** presentes. **Antécios superiores** 3,0–4,5 × 0,5–1,0 mm; coriáceos; ápice acuminado; anteras vináceas.

Espécie conhecida apenas da América Central, onde habita solos arenosos e pedregosos.

Swallen (1937) e Filgueiras (1989) relacionaram *M. pittieri* a *M. sclerochloa*. De fato, são plantas morfológicamente semelhantes e a proximidade entre elas foi corroborada na análise filogenética do Capítulo 1 e no agrupamento baseado na ornamentação do antécio superior do Capítulo 4 (Silva *et al.* 2015).

*Mesosetum pittieri* e *M. sclerochloa* são espécies anuais que compartilham características, tais como, espiguetas lateralmente comprimidas, ápice das glumas e lema inferior com nervuras anastomosadas conspícuas e antécio superior com apenas uma papila simples por célula epidérmica

(Capítulo 4, Silva *et al.* 2015). Todavia, o comprimento relativo da gluma inferior em relação ao antécio superior é suficiente para distingui-las. Enquanto que em *M. pittieri*, a gluma inferior é mais longa que o antécio, em *M. sclerochloa*, a gluma inferior é mais curta que o antécio.

É registrado o número cromossômico  $2n = 16$  para *M. pittieri* (Pohl & Davidse 1971).

**Material selecionado:** COSTA RICA. Prov. Guanacaste: Hda. Murciélago, 2 km W of CIA s. of La Cruz, 26 Jul 1971, R.W. Pohl 12648 (K, MO).

**24. *Mesosetum rottboellioides* (Kunth) Hitchc.** Contributions from the United States National Herbarium 12(6): 211. 1909. Fig. 5b

**Tipo:**—*Panicum rottboellioides* Kunth. Nova Genera et Species Plantarum 1(4): 96, t. 32. 1815[1816]. VENEZUELA, Amazonas, between Maypures and Mountain Sipapo, Abr, Humboldt & Bonpland s.n. (holótipo P!; isótipo US-80960[foto!]).

**Sinônimos:**—*Panicum lolium* Nees, Flora Brasiliensis seu Enumeratio Plantarum 2(1): 102–103. 1829. Brasil, Piauí, s.d., Martius s.n. (holótipo M[foto!]; isótipos B!, US-80741[foto!]). *Mesosetum discolor* Mez, Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie 56(125): 8. 1921. Brasil, Bahia, Serra de Ignacio, Ule 7492 (holótipo B!; isótipo K!).

**Plantas** perenes; cespitosas; rizomas ausentes; estolhos presentes, raros, emitidos verticalmente. **Folhas** a maioria basais, dispostas na base do colmo. **Lâminas foliares** planas; membranáceas; linear-lanceoladas; glabras a pilosas, margens ciliadas com ou sem tricomas de base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvida, não aladas, 0,5 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes;  $4,0\text{--}4,5 \times 0,8\text{--}1,2$  mm; inseridas em pedicelos com ápice oblíquo, ca 1,0 mm de compr.; dorsiventralmente comprimidas; pilosas, tricomas ferrugíneos, raro amarelo-pálidos. **Glumas inferiores**  $2,5\text{--}3,5 \times 0,5\text{--}1,0$  mm; 3-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; simétricas; pilosas, tricomas

com base não tuberculada distribuídas ao longo das nervuras laterais; ápice arredondado ou agudo; míticas. **Glumas superiores** 3,5–4,2 × 0,8–1,0 mm; 5-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; pilosas, tricomas com base não tuberculada distribuídas ao longo das nervuras; míticas. **Antécios inferiores** neutros. **Lemas inferiores** com 2 tufo de tricomas de base não tuberculada no terço distal; nervuras não encontrando-se na região distal. **Páleas inferiores** ausentes. **Antécios superiores** 3,0–3,5 × 0,5–1,0 mm; cartáceos; ápice agudo; anteras vináceas.

*Mesosetum rottboellioides* distribui-se pelo Norte e Nordeste do Brasil, Venezuela e Guiana.

Forma um grupo bem homogêneo com *M. cayennense* e *M. ferrugineum* (Swallen 1937, Filgueiras 1989, Capítulo 1, Capítulo 4-Silva *et al.* 2015). Diferencia-se destas pelas características enumeradas sob *M. cayennense* e *M. ferrugineum*. Além disso, é a espécie mais próxima de *Mesosetum* sp. nov. 1, descrita no Capítulo 3 desta tese.

É registrado o número cromossômico  $2n = 20$  para *M. rottboellioides* (Sousa 2014, Ribeiro 2016).

**Material selecionado:** BRASIL. Bahia: Piatã, margem da estrada entre Piatã e Seabra, próximo a estrada Inúbia, 13°9'6"S, 41°46'22"W, Abr 2015, A.R.O. Ribeiro & J.E.Q. Faria 420 (UB). Minas Gerais: Grão Mogol, sentido Cristália, embaixo da ponte do rio Itacambirucu, após o Trevo de Grão Mogol, 16°35'35"S, 42°54'1"W, 5 Jun 2013, P.A. Reis *et al.* 331 (UB).

**25. *Mesosetum* sp. nov. 1 A.S. Silva & R.C. Oliveira, sp. nov.**

**Tipo:**—GUIANA FRANCESA: Mont Saint-Marcel, zone Sud-est du massif, 2°23'00"N, 53°00'20"W, atl. 300m, 22 Jul 2002, fl. and fr., *J.J. de Granville, L. Alier & C. Sarthou 15423* (holotype: CAY!; isotype: P!, B!, K!, MO, U, US).

**Plantas** anuais; cespitosas; rizomas ausentes; estolhos ausentes. **Folhas** a maioria basais, dispostas na base do colmo. **Lâminas foliares** planas; membranáceas; linear-lanceoladas; glabras a pilosas, margens ciliadas. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas em desenvolvimento, não aladas, 0,2 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 3,0–4,5 × 0,8–1,0 mm; inseridas em pedicelos com ápice oblíquo, ca 1,5–2,0 mm de compr.; dorsiventralmente comprimidas; pilosas, tricomas ferrugíneos, raro amarelo-pálidos. **Glumas inferiores** 1,8–2,5 × 0,8–1,0 mm; 5-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; simétricas; pilosas, tricomas com base não tuberculada distribuídas ao longo das nervuras laterais; ápice; múticas. **Glumas superiores** 3,0–4,5 × 0,7–1,0 mm; 5-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; pilosas, tricomas com base não tuberculada distribuídas ao longo das nervuras; múticas. **Antécios inferiores** neutros. **Lemas inferiores** com tricomas de base não tuberculada no terço distal; nervuras não encontrando-se na região distal. **Páleas inferiores** ausentes. **Antécios superiores** 2,0–2,4 × 0,5–1,0 mm; cartáceos; ápice agudo; anteras vináceas.

*Mesosetum* sp. nov. 1 é endêmica da Guiana Francesa.

É próxima de *M. rottboellioides*, *M. cayennense* e *M. ferrugineum* (Capítulo 1). Para a distinção entre essas espécies e mais detalhes sobre *Mesosetum* sp. nov. 1, ver Capítulo 3.

Não há registro de contagens cromossômicas para *Mesosetum* sp. nov. 1.

**Material selecionado:** GUIANA FRANCESA. Inselbergs du haut Marouini - A: Inselbergs de la D.Z., 02°36'30"N, 54°01'45"W, alt. 220 m, 21 Jun 2004, *J.J. de Granville & F. Crozier 16271* (CAY!, P!, MO, US).

**26. *Mesosetum sclerochloa* (Trin.) Hitchc.**, Contributions from the United States National Herbarium 12(6): 212. 1909. Fig. 2f

**Tipo:**—*Panicum sclerochloa* Trin., Species Graminum 3(24): , t. 283. 1829-1830. Brazil, Mato Grosso, Cuiaba, in humidis graminosis, Fev 1827, *G.H. von Langsdorff s.n.* (holótipo LE-TRIN-0944.02 [foto!]; isótipo LE-TRIN-0944.01 [foto!], US-80980 [foto!])

**Plantas** anuais; decumbentes, enraizando-se nos nós inferiores; rizomas ausentes; estolhos ausentes. **Folhas** a maioria basais, dispostas na base do colmo. **Lâminas foliares** planas; membranáceas; lanceoladas; glabras, margens ciliadas com ou sem tricomas de base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em espiguetas desenvolvida, aladas, 0,8–1,2 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes; 4,5–6,0 × 0,8–1,5 mm; inseridas em pedicelos com ápice truncado, ca 1,0 mm de compr.; lateralmente comprimidas; glabrescente, tricomas alvos. **Glumas inferiores** 5,0–6,0 × 0,5–1,0 mm; 5-nervadas, nervuras anastomosadas na região distal; simétricas; pilosas, tricomas com base não tuberculada no terço proximal; ápice naviculado; míticas. **Glumas superiores** 4,5–5,3 × 0,8–1,0 mm; 5-nervadas, nervuras anastomosadas na região distal; pilosas, com tricomas sem base tuberculada, esparsados; míticas. **Antécios inferiores** neutros. **Lemas inferiores** com 1 tufo de tricomas de base não tuberculada no terço distal; nervuras anastomosadas na região distal. **Páleas inferiores** presentes. **Antécios superiores** 3,5–4,5 × 0,5–1,0 mm; coriáceos; ápice acuminado; anteras vináceas.

Filgueiras (1986) expressou a dificuldade na descrição de *Mesosetum sclerochloa*, pois naquela época só o holótipo estava disponível, o qual foi coletado por Langsdorff em 1821 em



Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *Mesosetum sclerochloa* foi recoletado por Valls *et al.* (2009) em Alvorada do Norte, Goiás, após 187 anos da coleta original e a 1050 km Cuiabá. Outro espécime foi coletado por Rúa *et al.* 958 (UB) em Abril de 2011, em Nossa Senhora do Livramento no estado do Mato Grosso.

Em Flores de Goiás-Goiás, *M. sclerochloa* foi coletada diversas vezes no período de 2012 a 2016, o que indica que a sua raridade, destacada anteriormente, é resultado da precária documentação desta espécie em herbários e não por causa de sua escassa ocorrência.

*Mesosetum sclerochloa* forma extensas populações em áreas abertas no Cerrado brasileiro. É encontrada em intenso florescimento e frutificação nos meses de fevereiro, março e abril.

É próxima de *M. pittieri*, sendo distinguidas pelos caracteres informados sob esta espécie.

É registrado o número cromossômico  $2n = 16$  para *M. sclerochloa* (Sousa 2014, Ribeiro 2016).

**Material selecionado:** BRASIL. Goiás: Flores de Goiás, 14°24'2.9"S, 47°3'2.2"W, 02 Mar 2013, A.S. Silva *et al.* 266 (UB); 14°23'56"S, 47°3'1"W, 14 Abr 2012, R.C. Oliveira & A.R.O. Ribeiro 2739 (UB). Mato Grosso: Nossa Senhora do Livramento, 16°6'33"S, 56°19'54"W, 16 Abr 2011, G.H. Rúa *et al.* 958 (UB).

**27. *Mesosetum wrightii* Hitchc.**, Contributions from the United States National Herbarium 12(6): 211–212. 1909.

**Tipo:**—CUBA, Pinar del Río, Dayaninguas, s.d., C. Wright 3859 (holótipo US-559961[foto!]; isótipo GH, NY-71103[foto!], NY-71104[foto!]).

**Plantas** perenes; rizomas ausentes; estolhos presentes. **Folhas** a maioria basais, dispostas na base do colmo. **Lâminas foliares** planas; membranáceas; linear-lanceoladas; glabras, margens ciliadas com ou sem tricomas de base tuberculada. **Inflorescências** terminais; ráquis encerrando em

espiguetas desenvolvidas, não aladas, 0,5 mm larg. **Espiguetas** solitárias dispostas em inflorescências racemiformes;  $3,2-4,5 \times 0,8-1,0$  mm; inseridas em pedicelos com ápice truncado, ca 1,0 mm de compr.; lateralmente comprimidas; glabrescente, tricomas alvos. **Glumas inferiores**  $2,0-2,6 \times 0,5-0,8$  mm; 5-nervadas, nervuras não encontrando-se na região distal; simétricas; glabrescentes; ápice bidentado; múticas. **Glumas superiores**  $3,5-4,0 \times 0,8-1,0$  mm; 7-9-nervadas, nervuras anastomosadas na região distal; pilosas, com 1 tufo de tricomas de base não tuberculada no terço distal; múticas. **Antécios inferiores** neutros. **Lemas inferiores** com 1 tufo de tricomas de base não tuberculada no terço distal; nervuras anastomosadas na região distal. **Páleas inferiores** ausentes. **Antécios superiores**  $2,5-3,0 \times 0,5-0,8$  mm; coriáceos; ápice acuminado; anteras vináceas.

Espécie endêmica de Cuba. Foi relacionada por Filgueiras (1989) a *M. sect. Penicillata*. O autor destacou a proximidade morfológica desta espécie com *M. agropyroides*, *M. blakei* e *M. penicillatum*.

A filogenia apresentada no Capítulo 1 corrobora apenas a proximidade com *M. blakei*. Ambas as espécies só ocorrem na América Central, mas podem ser distinguidas pelo hábito de crescimento e tamanho relativo das glumas. *Mesosetum blakei* é uma planta essencialmente ereta e com as glumas subiguais, enquanto que *M. wrightii* é estolonífera e apresenta gluma inferior conspicuamente menor que a gluma superior.

Não há registro de contagens cromossômicas para *M. wrightii*.

**Material selecionado:** CUBA. Pinar del Río: Pinar del Barreto, 01 Out 1920, *E.L. Ekman 11552* (K).

## Referências

- Bentham, G. & Hooker, J.D. (1883) *Genera Plantarum*. L. Reeve & Co., London, pp 1012–1215.
- Chase, M.A. (1911) Notes on genera of Paniceae IV. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 24: 103–160.
- Döll, J.C. (1877) Gramineae I. Paniceae. In: Martius, C.F.P. (Ed.) *Flora Brasiliensis* 2: 33–358.
- Fidalgo, O. & Bononi, V. L. R. (1989) *Técnica de coleta, preservação e herborização de material botânico*. Série Documentos. Instituto de Botânica, São Paulo, 62 pp.
- Filgueiras, T.S. (1986) *O gênero Mesosetum Steudel* (Gramineae: Paniceae). Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 344 pp.
- Filgueiras, T.S. (1989) Revisão de *Mesosetum* Steudel (Gramineae: Paniceae). *Acta Amazônica* 19: 47–114.
- Giussani, L.M., Cota-Sanchez, H., Zuloaga, F.O. & Kellogg, E.A. (2001) A molecular phylogeny of the grass subfamily Panicoideae (Poaceae) shows multiple origins of C<sub>4</sub> photosynthesis. *American Journal of Botany* 88: 1993–2012.
- Grass Phylogeny Working Group (GPWG) (2011) New grass phylogeny resolves deep evolutionary relationships and discovers C<sub>4</sub> origins. *New Phytologist* 193: 304–312.
- Hackel, E. (1897) *Bifaria*, eine neue Section der Gattung *Panicum*. *Oesterreichische Botanische Zeitschrift* 47: 73–77.
- Hitchcock, A.S. (1909) The grasses of Cuba. *Contributions from the United States National Herbarium* 12 (6): 1–474.
- Jørgensen, P.M., Nee, M.H. & Beck, S.G. (2014) Catálogo de las plantas vasculares de Bolivia. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 127: 1–1744.
- Kuntze, O. (1898) *Revisio Genera Plantarum*. Leipzig 3(2), 576 pp.
- Meirelles, A.C.S., Monteiro, E.R., Silva, L.A.C., Silva, D., Santos, S.A., Oliveira-Collet, S.A., Mangolin, C.A. & Machado, M.F.P.S. (2015) Esterase polymorphism for genetic diversity

- analysis of some accessions of a native forage grass, *Mesosetum chaseae* Luces, from the Brazilian Pantanal. *Tropical Grasslands* 3: 194–204.
- Mez, C. (1918) *Sacciolepis*, *Mesosetum*, *Thrasia*, *Ichnanthus* genera speciebus novis aucta. *Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis* 15: 122–133.
- Nees, C.G. (1829) Agrostologia brasiliensis. In: Martius, C.F.P. (Ed.) *Flora Brasiliensis seu Enumeratio Plantarum* 2. J.G. Cotta, Stuttgart & Tübingen, pp. 1–608.
- Oliveira, R.P., Longhi-Wagner, H.M., Filgueiras, T.S., Mota, A.C. & Viana, P.L. (2009) Poaceae. In: Giulietti, A.M., Rapini, A., Andrade, M.J.G., Queiroz, L.P. & Silva, J.M.C. (Eds.) *Plantas Raras do Brasil*. Conservação Internacional, Universidade Estadual de Feira de Santana, Belo Horizonte-MG, 496 pp.
- Pilger, R. (1940) Gramineae. In Engler, A & Prantl, K. *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*. Leipzig., Wilhelm Engelmann 2ed, 208 pp.
- Pohl, R.W. & Davidse, G. (1971) Chromosome numbers of Costa Rican grasses. *Brittonia* 23: 293–324.
- Radford, A.E., Dickison, W.C., Massey, J.R. & Bell, C.R. (1974) *Vascular Plant Systematics*. Harper & Row, New York, 891 pp.
- Renvoize, S. (1998) *Gramíneas de Bolivia*. Royal Botanic Garden, Kew, 644 pp.
- Ribeiro, A.R.O. (2016) *Estudos cromossômicos e reprodutivos em espécies de Mesosetum Steud. (Poaceae: Paspaleae)*. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília-DF, 116 pp.
- Silva, L.A.C., Pagliarini, M.S., Santos, S.A., Silva, N. & Souza, V.F. (2012) Chromosome number, microsporogenesis, microgametogenesis, and pollen viability in the Brazilian native grass *Mesosetum chaseae* (Poaceae). *Genetics and Molecular Research* 11: 4100–4109.
- Silva, A.S., Ribeiro, A.R.O., Sousa, M.W.S., Fagg, C.W., Falcão, R. & Oliveira, R.C. (2015) Micromorphology of the upper antheridium in *Mesosetum* Steud. and related genera (Poaceae, *Arthropogoninae*) and its taxonomic applications. *Rodriguésia* 66: 645–657.

- Silva, A.S., Villarroel, D., Ribeiro, A.R.O. & Oliveira, R.C. (2016) Eleven new records of little known taxa of *Mesosetum* and *Paspalum* (Poaceae) from Brazil and Bolivia. *Phytotaxa* 268 (1): 069–079.
- Sousa, M.W.S. (2014) *Citogenética e morfologia de espécies de Mesosetum Steud. (Poaceae, Paspaleae)*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília-DF. 76 pp.
- Steudel, E.G. von (1854) Gramineae. *Synopsis Plantarum Glumacearum 1*. J. B. Metzler, Stuttgart, 474 pp.
- Swallen, J.R. (1937) The grass genus *Mesosetum*. *Brittonia* 2: 363–392.
- Thiers, B. (2017; continuously updated) *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Available from: <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (acesso em 20/01/2017).
- Trinius, C.B. (1826) *De Graminibus Paniceis. Dissertatio botanica altera*. Impensis Academiae Imperialis Scientiarum, Saint Petersburg, 289 pp.
- Trinius, C.B. (1834) Panicearum genera. *Memories de l'Academie de Sciences de Saint-Petersbourg. Section des Sciences Physique et Naturelle* 3(6): 1–267.
- Valls, J.F.M., Ramos, D.M., Peñaloza, A.P.S. & Santos, S. (2009) *Nota sobre a ocorrência e distribuição geográfica de Mesosetum sclerochloa (Trin.) Hitchc., gramínea brasileira com raríssimas coletas*, Resumos do 60 Congresso Nacional de Botânica (on DVD). EDUNEB, Salvador, 666 pp.

**Capítulo 3**

---

**A new species of *Mesosetum* Steud. (Poaceae, Paspaleae) from French  
Guiana**

Adequado às normas da revista *Phytotaxa*

## Capítulo 3

---

### A new species of *Mesosetum* Steud. (Poaceae, Paspaleae) from French Guiana

#### Abstract

A new species, *Mesosetum* sp. nov. 1, is here described and illustrated. It is an annual species morphologically related to *M. cayennense* and *M. rottboellioides*, but can be recognized by the size of racemes and pedicels, size and pilosity of glumes, and length of lower lemma and upper floret. It is found in rocky savannas and humid areas of French Guiana, locally called Inselbergs.

**Key words:** Arthropogoninae, *Mesosetum* sect. *Mesosetum*, Inselbergs vegetation, Neotropics.

#### Introduction

*Mesosetum* Steud. (1854) is a Neotropical genus represented by 25 species distributed from Mexico to northern Argentina. French Guiana holds four species of *Mesosetum*, including the type species, *M. cayennense* Steud. (Filgueiras 1989, Funk *et al.* 2007).

This genus belongs to tribe Paspaleae Presl (1830: 208) in the subfamily Panicoideae (Soreng *et al.* 2015). It is part of the subtribe *Arthropogoninae* Butzin, along with 15 other American genera (Morrone *et al.* 2012). *Mesosetum* is distinguished from other *Arthropogoninae* genera by raceme-like solitary terminal inflorescence, spikelets with the first glume adaxial to rachis, glume and lower lemma with tufts of hairs and caryopsis with linear hilum (Filgueiras 1989).

The latest revision of *Mesosetum* (Filgueiras 1989) recognizes five sections in the genus: *M. sect. Mesosetum*, *M. sect. Loliiformia*, *M. sect. Sclerochloae*, *M. sect. Penicillata* and *M. sect. Bifaria*. However, these sections are not monophyletic (unpublished data).

During the review of herbaria for a synopsis of *Mesosetum* an undescribed taxon was detected. The vouchers are deposited in B, K and P European herbaria and in the Cayenne (CAY) herbarium. This new species belongs to section *Mesosetum* according to the classification of Filgueiras (1989). The section is recognized by spikelets covered by ferruginous trichomes and lower palea absent. The species that belong to *M. sect. Mesosetum* form a very homogeneous group. The objective of the present work is to describe a new species of *Mesosetum* from French Guiana, and to compare it with allied taxa belonging to *M. sect. Mesosetum*.

## Taxonomy

***Mesosetum* sp. nov. 1.** A.S. Silva & R.C. Oliveira, **sp. nov.**, (Figs. 1, 2)

Annual; culms 25–40 cm tall, slender, no branching; nodes glabrous; racemes 3–6 cm long; raceme rachis ending in an aborted spikelets; pedicels 1.5–2.0 mm long; spikelets 3.0–4.5 mm long, dorsiventrally compressed; lower glume 1.8–2.5 mm long, apex acute, pilose in the lower portion on the back; upper glume 3.0–4.5 mm long, apex acuminate silky-pilose on the back following the nerves; lower lemma 2.5–3.1 mm long, 5–7-nerved, silky-pilose on the margins with a few thicker trichomes in the median portion; upper floret 2–2.4 mm long, narrowly ellipsoid. Differs from *M. cayennense* and *M. rottboelliodes* in annual life form, racemes ending in a meristematic apex, pedicels 1.5–2.0 mm long, upper floret 2.5–3.1 mm long.



**Type:**—FRENCH GUIANA: Mont Saint-Marcel, zone Sud-est du massif, 2°23'00"N, 53°00'20"W, atl. 300m, 22 Jul 2002, fl. and fr., *J.J. de Granville, L. Alier & C. Sarthou 15423* (holotype: CAY!; isotype: P!, B!, K!, MO, U, US)

Annual. **Culms** 25–40 cm tall, slender, caespitose, decumbent to erect, no branching; nodes glabrous. Leaves membranaceous, mostly in basal portion. **Leaf sheaths** shorter than internodes, pilose at the margin, the younger papiloso-hirsute. **Ligules** ca. 1 mm long, ciliate. **Blades** 3.5–6(10) cm long, 2–3 mm wide, lanceolate, flat, widely acuminate, pilose on both surfaces, with long marginal tuberculous trichomes; base slightly broader than the sheath. **Peduncles** 6.5–10 cm long, terete, glabrous. **Inflorescences** mostly exserted; racemes single, erect, 3–6 cm long; raceme rachis ca. 0.2 mm wide, glabrous, ending in a meristematic apex; pedicels 1.5–2.0 mm long, glabrous. **Spikelets** solitary, 3.0–4.5 mm long, 0.8–1 mm wide, 2-seriate, compactly imbricated, dorsiventrally compressed, with trichomes around at base. **Lower glumes** 1.8–2.5 mm long, 0.4–0.7 mm wide, flat; apex acute, mucous; 5-nerved; membranaceous; pilose in the lower portion on the back, the trichomes reaching 2 mm long. **Upper glumes** 3.0–4.5 mm long, 0.7–1.0 mm wide; apex acuminate; 5-nerved; membranaceous; silky-pilose on the back following the nerves. **Lower lemmas** 2.5–3.1 mm long, 0.6–1 mm wide; 5–7-nerved; membranaceous; silky-pilose on the margins with a few thicker trichomes in the median portion. **Lower paleas** lacking. **Upper florets** 2–2.4 mm long, 0.5–1 mm wide; narrowly ellipsoid; glabrous; lodicules 2, minute; stamens 3, anthers ca. 1 mm long, purple. **Caryopsis** 1.2–1.5 mm long, 0.5 mm wide, elliptical, hilum linear.

**Distribution and habitat:**—*Mesosetum* sp.nov.1 is presently known from various localities in the territory of French Guiana, near the border with Amapá state, Brazil (Fig. 3). The new species occurs in inselbergs, on rocky savannas and humid areas, and grows on soils rich in organic matter. In the Neotropics, inselbergs are elevations with a special vegetation type and surrounded by rain forest (Sarthou & Villiers 1998).

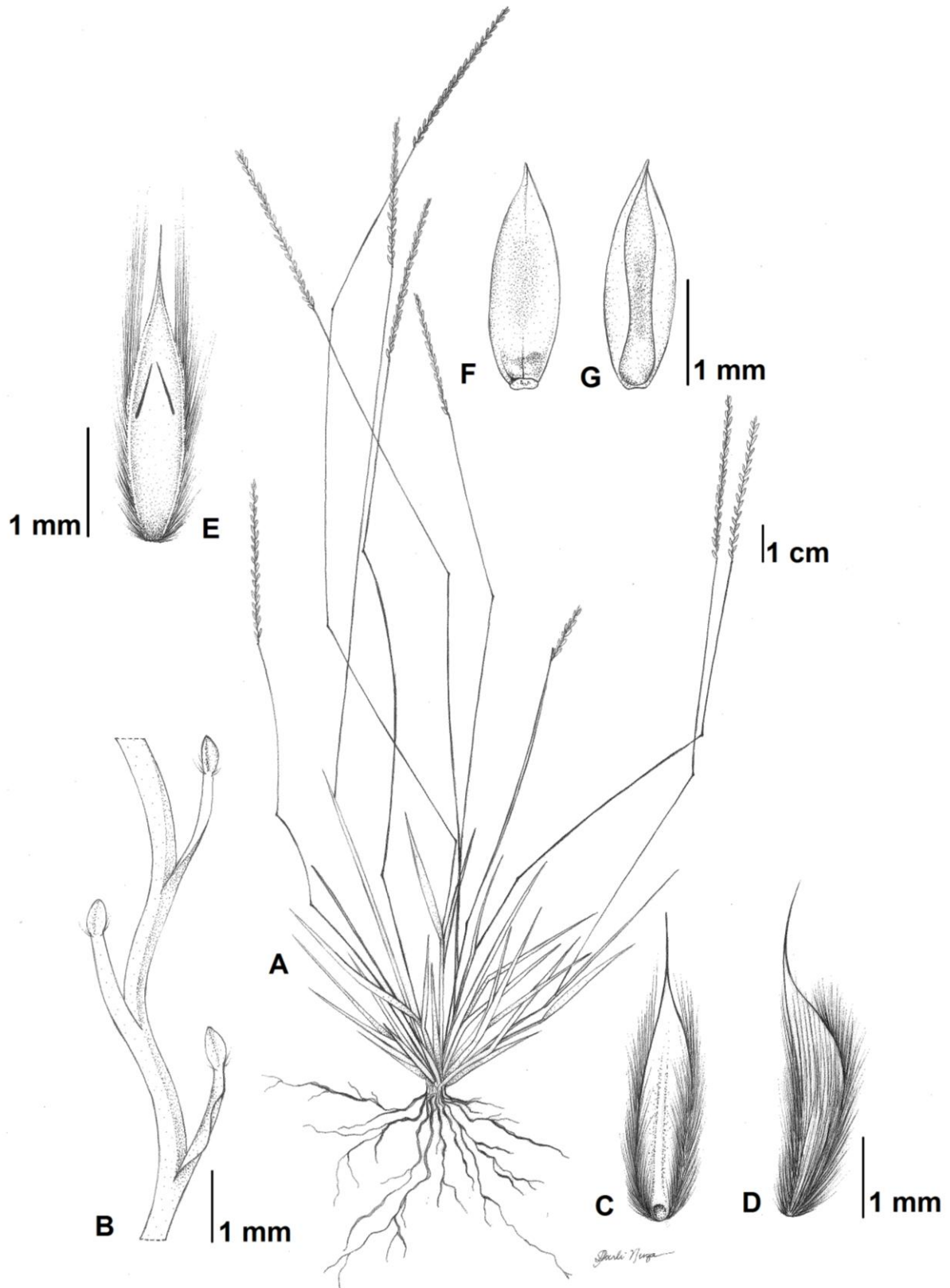
**Additional specimens examined (paratypes):**—FRENCH GUIANA. Inselbergs du haut Marouini - A: Inselbergs de la D.Z., 02°36'30"N, 54°01'45"W, alt. 220 m, 21 Jun 2004, *J.J. de Granville & F. Crozier 16271* (CAY!, P!, MO, US). Inselbergs de la haute Wanapi: zone du dôme central, 02°31'00"N, 53°49'20"W, alt. 200 m, 14 Apr. 2004, *J.J. de Granville, F. Crozier & C. Sarthou 15916* (CAY!, P!). Inselbergs Roche-Dachine, 03°28'N, 53°13'W, alt. 200 m, 5 Apr. 1997, *J.F. Villiers & C. Sarthou 6042* (CAY!, P!). Frontière Guyane-Brésil, borne 4, 13 Apr. 1983, *Feuillet 1005* (CAY!, P!).

**Comments:**—Among the species belonging to *M.* sect. *Mesosetum*, *Mesosetum* sp.nov.1 is more closely related to *M. rottboellioides* (Kunth 1815: 96) Hitchc. (1909: 211) and *M. cayennense* Steud. since all three species share the apex of pedicel oblique, spikelets ferruginous, lower lemma with a few thicker trichomes in the median portion than the other trichomes of lower lemma, and upper floret up to 3.5 mm long. Therefore, only these species were included in Table 1.

Table 1 shows that *Mesosetum* sp.nov.1 can be distinguished from *M. cayennense* and *M. rottboellioides* by annual life form (*versus perennial*), racemes ending in a meristematic apex (*versus* racemes ending in a developed spikelet), longer pedicels 1.5–2.0 mm (*versus* 0.5–1.0 mm), and the pilosity of lower and upper glume.

### Acknowledgements

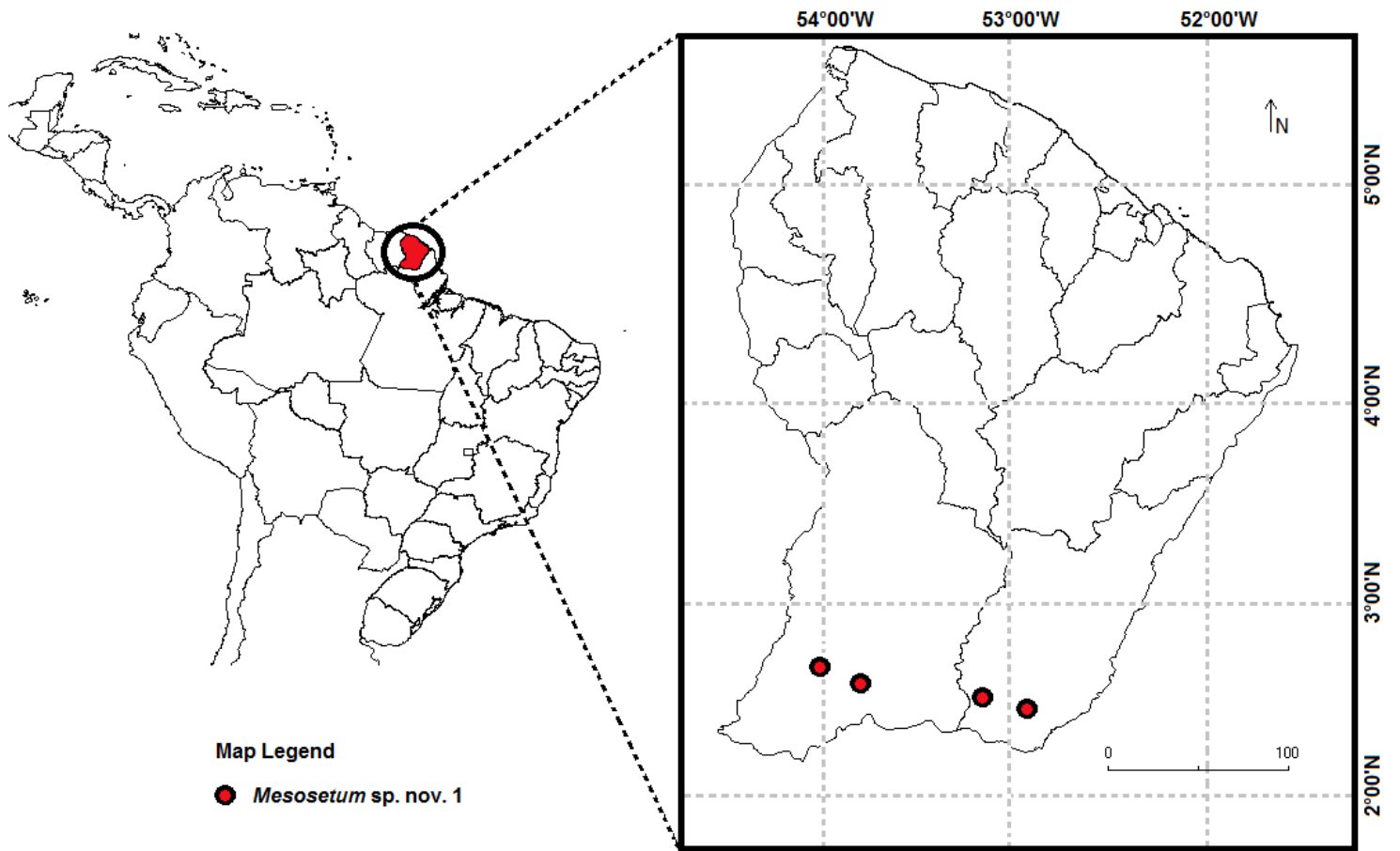
This work was supported by Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior—CAPES (doctor grant to the first author), REFLORA Program (by grants to visit European Herbaria B, K and P) and Universidade de Brasília—UnB (laboratory facilities). We thank the curators and staff of CAY herbarium for exsiccate loans.



**Figure 1.** *Mesosetum* sp. nov. (A) habit; (B) detail of rachis and pedicel; (C) spikelet - ventral view; (D) spikelet - lateral view; (E) detail of lower lemma - dorsal view; (F) upper antherium - dorsal view; (G) antherium - ventral view. Drawn by Darli Nuza from holotype in CAY.



**Figure 2.** Photos of *Mesosetum* sp.nov.1, *J.J. de Granville, L. Alier & C. Sarthou 15423* (CAY-paratype): (A) detail of inflorescence; (B) detail of rachis and pedicels.



**Figure 3.** Distribution map of *Mesosetum* sp. nov. 1 in French Guiana.

**Table 1.** Morphological differences between *Mesosetum* sp. nov. 1, *M. cayennense* and *M. rottboellioides*.

	<i>M. cayennense</i>	<i>M. rottboellioides</i>	<i>Mesosetum</i> sp. nov.1
Life form	perennial	perennial	annual
Distribution of leaves on the culm	mostly cauline	mostly basal	mostly cauline
Racemes	5–18 mm long., ending in a developed spikelet	5–13 mm long., ending in a developed spikelet	3–6 mm long., ending in a aborted spikelet
Pedicels	0.7–1.0 mm long.	0.5–1.0 mm long.	1.5–2.0 mm long.
Lower glume	2.8–3.1 mm long., apex truncate, two tufts of trichomes on the median portion	2.8–3.5 mm long., apex rounded to acute, trichomes following only the marginal nerves	1.8–2.5 mm long., apex rounded to acute, trichomes following the marginal nerves
Upper glume	apex acute or 2-dentate, two tufts of hairs on the distal portion	apex acuminate, trichomes uniformly distributed on the back	apex acuminate, trichomes uniformly distributed on the back
Lower lemma	3.8–4.0 mm long., 3-nerved	3.5–4.0 mm long., 3-nerved	2.5–3.1 mm long., 5-nerved
Upper floret	3.0 mm long.	3.2 mm long.	2.0–2.4 mm long.

## References

- Filgueiras, T.S. (1989) Revisão de *Mesosetum* Steudel (Gramineae: Paniceae). *Acta Amazônica* 19: 47–114.
- Funk, V., Hollowell, T., Berry, P., Kelloff, C. & Alexander, S.N. (2007) Checklist of the Plants of the Guiana Shield (VENEZUELA: Amazonas, Bolivar, Delta Amacuro; GUYANA, SURINAM, FRENCH GUIANA). *Contributions from the United States National Herbarium* 55: 1–584.
- Hitchcock, A.S. (1909) The grasses of Cuba. *Contributions from the United States National Herbarium* 12 (6): 1–474.
- Kunth, C.S. (1815) Gramineae. In: Humboldt, A., Bonpland, A. & Kunth, K. (Eds.) *Nova genera et species plantarum (quarto ed.)* 1. Lutetiae Parisiorum: sumtibus librariae Graeco-Latino-Germanicae, pp. 84–201.
- Morrone, O., Aagesen, L., Scataglini, M.A., Salariato, D.L., Denham, S., Chemisquy, M.A., Sede, S.M., Giussani, L.M., Kellogg, E.A. & Zuloaga, F.O. (2012) Phylogeny of the Paniceae (Poaceae: Panicoideae): integrating plastid DNA sequences and morphology into a new classification. *Cladistics* 1–24.
- Presl, J.S. (1830) Gramineae. In: Presl, K.B. (Ed.) *Reliquiae Haenkeanae seu descriptiones et icones plantarum, quas in America meridionali et boreali, in insulis Philippinis et Marianis collegit Thaddeus Haenke, redegit et in ordinem digessit Carolus Bor. Presl* 1(4/5). J.G. Galve, Prague, pp. 207–355.
- Sarthou, C. & Villiers, J.F. (1998) Epilithic plant communities on inselbergs in French Guiana. *Journal of Vegetation Science* 9: 847–860.
- Soreng, R.J., Peterson, P.M., Romaschenko, K., Davidse, G., Zuloaga, F.O., Judziewicz, E.J., Filgueiras, T.S., Davis, J.I. & Morrone, O. (2015) A worldwide phylogenetic classification of the Poaceae (Gramineae). *Journal of Systematics and Evolution* 53: 117–137.

Steudel, E.G. von (1854) *Gramineae. Synopsis Plantarum Glumacearum* 1. J. B. Metzler,  
Stuttgartle, 474 pp.



**Capítulo 4**

---

**Micromorphology of the upper antheridium in *Mesosetum* Steud. and related genera (Poaceae, Arthropogoninae) and its taxonomic applications**

Artigo publicado no periódico *Rodriguesia* 66(2): 645-657. 2015

<http://rodriguesia.jbrj.gov.br>

DOI: 10.1590/2175-7860201566227



# Micromorphology of the upper antheridium in *Mesosetum* Steud. and related genera (Poaceae, Arthropogoninae) and its taxonomic applications

Anádría Stéphanie da Silva<sup>1,3</sup>, André Rodolfo de Oliveira Ribeiro<sup>1</sup>, Mayco Werllen dos Santos Sousa<sup>1</sup>, Christopher William Fagg<sup>1</sup>, Rosana Falcão<sup>2</sup> & Regina Célia de Oliveira<sup>1</sup>

## Abstract

*Mesosetum* is a Neotropical genus with 25 species, and 21 of them occur in Brazil. *Mesosetum* forms a clade closely related with *Keratochlaena rigidifolia* and *Tatianyx arnaces*. The objective of this work was to establish the taxonomic value of the upper antheridium micromorphology for the group. A total of 96 specimens, representing all *Mesosetum* species (except *M. wrightii*), *K. rigidifolia* and *T. arnaces* were examined under a scanning electron microscope (SEM). PCA and UPGMA analysis were applied using the micromorphological characters. Fifteen useful taxonomic characters were identified. We highlight the following characters to distinguish the *Mesosetum* species: the presence, type and distribution of papillae on the abaxial surface of the upper lemma; the presence of unicellular macrohairs and bicellular microhairs; presence or absence of silica cells and the structure of the germination lid. The present work shows that the micromorphological characters identified are important taxonomically at the specific level, allowing the species identification in many cases.

**Key words:** Grass, *Keratochlaena*, *Tatianyx*, PCA, UPGMA.

## Introduction

*Mesosetum* Steud. belongs to the subfamily Panicoideae, tribe Paspaleae. It is inserted in the subtribe *Arthropogoninae*, along with 15 other American genera (Morrone *et al.* 2012). Within *Arthropogoninae*, *Mesosetum* forms a clade with *Tatianyx* Zuloaga & Soderstr. and *Keratochlaena* Morrone genera, as observed in many phylogenies (Giussani *et al.* 2001; Aliscioni *et al.* 2003; GPWG 2011; Morrone *et al.* 2012).

Swallen (1937) proposed 33 binomials for *Mesosetum*, but only 25 were recognized as valid taxa by Filgueiras (1989). The genus has a predominantly Neotropical distribution, and Brazil is the centre of diversity with 21 species, being 12 endemic to the country (Filgueiras *et al.* 2014). Most of these species occur in Central Brazil, where a total of 16 species occur, being seven endemic to this region (Filgueiras *et al.* 2014).

*Mesosetum* is characterized by raceme-like solitary terminal inflorescence, spikelets with the

first glume adaxial to rachis, glume and lower lemma with tufts of hairs and caryopsis with linear hilum (Filgueiras 1986, 1989). All these characters are homoplastic because they occur in other genera of the tribe.

There is controversy in the infrageneric classification of the genus *Mesosetum*. Chase (1911) was the first to establish a morphological delimitation of the genus and proposed two sections: *Mesosetum* sect. *Mesosetum* and *M.* sect. *Bifaria* (Hack.) Chase. Swallen (1937) revised the genus and recognized 33 species and added four new sections to those proposed by Chase (1911): *M.* sect. *Annua* Swallen, *M.* sect. *Penicillata* Swallen, *M.* sect. *Loliiformia* Swallen, *M.* sect. *Schlerochloae* Swallen and *M.* sect. *Fulva* Swallen (latter equivalent to *M.* sect. *Mesosetum*). Pilger (1940) partially accepted the work of Swallen, recognizing 30 species and only three sections: *M.* sect. *Bifaria*, *M.* sect. *Eumesosetum* Pilg. and *M.* sect. *Schlerochloae*. Filgueiras (1986,

<sup>1</sup> Universidade de Brasília, Inst. Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Botânica, C.P. 04457, 70910-970, Brasília, DF, Brasil.

<sup>2</sup> Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Parque Estação Biológica, Av. W5 Norte (final), C.P. 02372, 70770-900 Brasília, DF, Brasil.

<sup>3</sup> Author for correspondence: anadriastephanies@hotmail.com



1989) recognized 25 species distributed in five sections. This author included *M. sect. Annu* in *M. sect. Loliiformia*, and transferred *M. sect. Fulva* (containing the type species of the genus) to *M. sect. Mesosetum*.

Investigations on the ornamentation of the upper anthercium has revealed important taxonomic information in the Panicoideae (Mejia-Saules & Bisby 2003; Giraldo-Cañas 2004), specially in the delimitation of genera and species phylogenetically related to *Mesosetum*, e.g. *Apochloa* Zuloaga & Morrone, *Canastra aristella* (Döll) Zuloaga & Morrone (under *Panicum aristellum* Döll), *Cyphonanthus* Zuloaga & Morrone, *Homolepis* Chase, *Keratochlaena* (under *Sclerochlamys*, nom. illeg.), *Oncorachis* Morrone & Zuloaga, *Stephostachys* Zuloaga & Morrone, *Streptostachys* Desv., and *Tatianyx* (Zuloaga & Sordestrom 1985, Morrone & Zuloaga 1991; Morrone *et al.* 2007; Sede *et al.* 2008, 2009; Zuloaga *et al.* 2010). Nevertheless, there are no studies on the upper anthercium ornamentation using scanning electron microscopy (SEM) in *Mesosetum* species.

While *Mesosetum* is apparently well circumscribed from the taxonomic and nomenclatural viewpoint, the identification of specimens is difficult. The identification keys and descriptions of many species are based on a small number of specimens available at the time of the last two revisions (Swallen 1937; Filgueiras 1989), which does not represent the range of the morphological variability of the taxa. The present work analyses the upper anthercium micromorphological characters using SEM in *Mesosetum* and related species to verify their taxonomic value, if these characters support the consistency of the *Mesosetum* sections proposed by Filgueiras (1989), and if there are common character states between the clade *Mesosetum-Tatianyx-Keratochlaena*.

## Materials and Methods

This work is based on the upper anthercium micromorphology of 24 *Mesosetum* species, with a total of 93 specimens analyzed, plus one of *Keratochlaena rigidifolia* (Filg., Morrone & Zuloaga) Morrone & Zuloaga and two of *Tatianyx arnaces* (Trin.) Zuloaga & Soderstr. The samples were obtained from herbarium specimens. The specimens examined are listed in Table 1 and the herbaria acronyms are according to Thiers (2014, continuously updated). The dataset included

all the *Mesosetum* species except *M. wrightii* Hitchc., endemic to Cuba, which had very limited collections available, and two other related genera: *Tatianyx* and *Keratochlaena*.

The mature anthercia were mounted onto aluminum metal stubs using carbon double-stick tape and sputter-coated with platinum without pretreatment. The material was carried out on SEM (Jeol JSM 7001S) at 15 KV, at the Electronic Microscope Laboratories of the University of Brasilia, and “Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia”. Deformed and flaccid immature anthercia were not considered. The terminology followed Ellis (1979), Sordestrom & Zuloaga (1989) and Giraldo-Cañas (2004).

Table 2 shows the descriptors used in the present work. Significant differences were not found between the lemma and palea, which presented similar ornamentation.

Each specimen measured was considered an operational taxonomic unit (OTU), following (Rohlf 2000). Cluster analysis was carried out to analyze the taxonomic value of the micromorphological characters in the genus. The similarity matrix was based on Jaccard's coefficient and then unweighted pair group method with arithmetic averages (UPGMA) applied in the dendrogram. A cophenetic matrix was computed from the clustering matrix in order to assess the correlation between the matrix of similarity and the dendrogram. Principal component analysis (PCA) was used based on the correlation matrix (Tab. 3). All these analyses were undertaken using the software NTSYS-PC 2.0 (Rohlf 2000).

## Results

### Micromorphology Characterization

Our results are new to *Mesosetum* species. The anthercia can be elliptic, lanceolate or ovate (*M. pappophorum* (Nees) Kuhl.) and the apex acute to acuminate (*M. sect. Sclerochloae*). The anthercia vary from glabrous to hairy, with bicellular microhair and unicellular macrohair short or long. The surface of anthercia is quite variable, can be totally smooth (*M. pappophorum*) to completely covered by papillae and silica cells. The epidermal cells vary into shape and size. Stomata (Fig. 1a) were seen in 16 species, however difficulties in the technique could hide their presence in the other species, hence they were not analyzed.

Simple and compound papillae (Fig. 1a,c,e-g) were found on short and long cells, generally with

**Table 1** – Specimens examined for micromorphological characters from upper antheridium. \* According to Filgueiras (1989).

Species	Section *	Collection Site	Voucher	Herbarium
<i>Mesosetum agropyroides</i> Mez	<i>Penicillata</i>	s.l. - GO	Glaziou s.n.	K
<i>Mesosetum alatum</i> Filg.	<i>Bifaria</i>	Água Boa - MT	R.C. Oliveira et al. 2765	UB
		Novo Santo Antonio - MT	H. Jancoski et al. 444	UB
		Xavantina - MT	H.S. Irwin et al. 16467	UB
<i>Mesosetum annuum</i> Swallen	<i>Loliiformia</i>	Flores de Goiás - GO	A.S. Silva et al. 269	UB
		Jerumenha - PI	A.S. Silva et al. 270	UB
		Campo Maior - PI	M.S.B. Nascimento 103	K
<i>Mesosetum ansatum</i> (Trin.) Kuhlman	<i>Bifaria</i>	Poconé - MT	R.C. Oliveira et al. 2766	UB
<i>Mesosetum arenarium</i> Swallen	<i>Loliiformia</i>	Diamantina - MG	T.S. Filgueiras et al. 11321	IBGE
		Diamantina - MG	T.S. Filgueiras et al. 1101	IBGE
		Cristalina - GO	H.S. Irwin et al. 13337	IBGE
<i>Mesosetum bifarium</i> (Hack.) Chase	<i>Bifaria</i>	Teresina de Goiás - GO	A.S. Silva et al. 235	UB
<i>Mesosetum blakei</i> Swallen	<i>Penicillata</i>	Zelaya, Nicarágua	W.D. Stevens 8188-a	K
<i>Mesosetum cayennense</i> Steud.	<i>Mesosetum</i>	Alto Paraíso - GO	R.C. Oliveira et al. 2744	UB
		Cachoeira Paraíso - TO	R.C. Oliveira et al. 2848	UB
		Mineiros - MT	G.H. Rua 940	UB
		La Paz, Bolívia	R. Haase 630	K
		La Paz, Bolívia	C.E. White 2318	K
		Santa Cruz, Bolívia	B. Bruderreck 70	K
		Santa Cruz, Bolívia	J.R.I. Wood et al. 20791	K
		Santa Cruz, Bolívia	J.R.I. Wood et al. 20006	K
		Santa Cruz, Bolívia	J.R.I. Wood et al. 17248	K
		Santa Cruz, Bolívia	J.R.I. Wood et al. 25982	K
		Santa Cruz, Bolívia	J.R.I. Wood et al. 13516	K
Santa Cruz, Bolívia	J.R.I. Wood et al. 26130	K		
<i>Mesosetum chaseae</i> Lucas	<i>Bifaria</i>	Poconé - MT	R.C. Oliveira et al. 2772	UB
		Corumbá - MS	A. Allem et al. 1152	CEN
		Corumbá - MS	A. Allem et al. 1397	CEN
		Corumbá - MS	A. Pott et al. 1771	CEN
		Furnas - MG	S.C. Pereira et al. 7178	IBGE
		Boa Vista - RR	L. Coradin et al. 871	CEN
		Boa Vista - RR	L. Coradin et al. 909	CEN
		Bolívar, Venezuela	G. Davidse 22876	K
<i>Mesosetum chlorostachyum</i> (Döll) Chase	<i>Loliiformia</i>	Rio Negro - AM	Spruce 1310	K
		Rio Negro - AM	Spruce s.n.	K
		Atabapo, Venezuela	G. Davidse 16863	ESA



Species	Section *	Collection Site	Voucher	Herbarium
<i>Mesosetum comatum</i> Swallen	<i>Loliiformia</i>	Misiones, Argentina	<i>M. Crovetto 8241</i>	BAA
		Misiones, Argentina	<i>M. Crovetto 9533</i>	BAA
		Misiones, Argentina	<i>M.E. Mulgura 3461</i>	BAA
<i>Mesosetum compressum</i> Swallen	<i>Bifaria</i>	Pesqueira - PE	<i>D. Andrade-Lima et al. 9438</i>	UB
		Brejo da Madre de Deus - PE	<i>L.M. Nascimento et al. 393</i>	HUEFS
		Estreito, Marabá - PA	<i>G.S. Pinheiro et al. 68</i>	IAN
		Estreito, Marabá - PA	<i>G.S. Pinheiro et al. 495</i>	IAN
<i>Mesosetum elytrochaetum</i> (Hack.) Swallen	<i>Bifaria</i>	Alto Paraíso - GO	<i>R. C. Oliveira et al. 2722</i>	UB
		Alto Paraíso - GO	<i>H.M. Longhi-Wagner 3934</i>	IBGE
		Teresina de Goiás - GO	<i>T. S. Filgueiras et al. 3229</i>	SP
<i>Mesosetum exaratum</i> (Trin.) Chase	<i>Penicillata</i>	Jaguariaíva - PR	<i>J.F.M. Valls et al. 11260</i>	CEN
		Jaboticatubas - MG	<i>T. Sendulski 443</i>	CEN
		São José do Barreiro - SP	<i>L. Freitas 753</i>	CEN
<i>Mesosetum ferrugineum</i> (Trin.) Chase	<i>Mesosetum</i>	São João del Rei - MG	<i>Glaziou 17385</i>	P
<i>Mesosetum filifolium</i> F.T. Hubb.	<i>Penicillata</i>	Parauapebas, Pará	<i>C.R. Martins 998</i>	UB
		Atabapo, Venezuela	<i>G. Davidse et al. 17209</i>	K
		Trinidad, Belize	<i>G. Davidse et al. 32780</i>	K
		San Luis, Honduras	<i>R.R. Innes 19</i>	K
<i>Mesosetum gibbosum</i> Renvoize & Filg.	<i>Loliiformia</i>	Rio de Contas - BA	<i>S. Atkins et al. 14783</i>	ESA
		Lençóis - BA	<i>J.R. Pirani et al. 7238</i>	K
		Abaíra - BA	<i>R.M. Harley et al. 50772</i>	K
		Palmeiras - BA	<i>V.C. Souza et al. 5238</i>	K
<i>Mesosetum loliiforme</i> (Hochst. ex Steud.) Chase	<i>Loliiformia</i>	Niquelândia - GO	<i>A.S. Silva et al. 247</i>	UB
		Brasília - DF	<i>M.W.S. Souza 62</i>	UB
		St. Ignatius, Guiana	<i>R. Goodland 226</i>	K
		Pakaraima, Guiana	<i>T.W. Henkel 5820</i>	K
		Kayserberg, Suriname	<i>K.U. Kramer et al. 3003</i>	K
<i>Mesosetum longiaristatum</i> Filg.	<i>Bifaria</i>	Teresina de Goiás - GO	<i>R.C. Oliveira et al. 2816</i>	UB
		São Domingos - GO	<i>J.F.M. Valls et al. 15812</i>	CEN
		São Domingos - GO	<i>J.F.M. Valls et al. 15841</i>	CEN
<i>Mesosetum pappophorum</i> (Nees) Kuhlman.	<i>Loliiformia</i>	Flores de Goiás - GO	<i>A.S. Silva et al. 267</i>	UB
		Flores de Goiás - GO	<i>J.F.M. Valls et al. 15949</i>	CEN
		Flores de Goiás - GO	<i>J.F.M. Valls et al. 15953</i>	CEN
		Serra Negra do Norte - RN	<i>M.F. Simon 498</i>	HUEFS
		Serra Negra do Norte - RN	<i>C.G.T. Ferreira 254</i>	UFRN
<i>Mesosetum penicillatum</i> Mez	<i>Penicillata</i>	Xavantina - MT	<i>G. Eiten &amp; L.T. Eiten 8541</i>	K
		Xavantina - MT	<i>G.D. Smith 81</i>	K
		Beni, Bolívia	<i>G. Beck 20682</i>	K
		La Paz, Bolívia	<i>R. Haase 122</i>	K
<i>Mesosetum pittieri</i> Hitchc.	<i>Sclerochloae</i>	Chepo, Panamá	<i>H. Pittier 4516</i>	K

Species	Section*	Collection Site	Voucher	Herbarium
<i>Mesosetum rottboellioides</i> (Kunth) Hitchc.	<i>Mesosetum</i>	Grão Mogol - MG	<i>P.A. Reis et al. 331</i>	UB
		Cristália - MG	<i>Hatschbach 55064</i>	ICN
		Buíque - PE	<i>D.N. Silva et al. 36</i>	UB
		Serra Branca - PB	<i>M.C. Pesssoa et al. 477</i>	UB
		Atures, Venezuela	<i>G. Davidse 15250</i>	K
		Atures, Venezuela	<i>G. Davidse 15428</i>	K
		Atures, Venezuela	<i>O. Hubber 2335</i>	K
		Atures, Venezuela	<i>O. Hubber 5207</i>	K
		Atures, Venezuela	<i>O. Hubber 5259</i>	K
		Atabapo, Venezuela	<i>J.J. Wurdack 43753</i>	K
		Bolívar, Venezuela	<i>J.J. Wurdack 39762</i>	K
		Piar, Venezuela	<i>O. Hubber 12154</i>	K
		Santa Barbara, Venezuela	<i>M.J. Eden 224</i>	K
<i>Mesosetum sclerochloa</i> (Trin.) Hitchc.	<i>Sclerochloae</i>	Flores de Goiás - GO	<i>A.S. Silva et al. 266</i>	UB
		Flores de Goiás - GO	<i>J.F.M. Valls et al. 15937</i>	CEN
		Flores de Goiás - GO	<i>J.F.M. Valls et al. 15947</i>	CEN
		Flores de Goiás - GO	<i>J.F.M. Valls et al. 15954</i>	CEN
<i>Keratochlaena rigidifolia</i> (Filg., Morrone & Zuloaga) Morrone & Zuloaga	-	Loreto - MA	<i>J.F.M. Valls et al. 8432</i>	CEN
<i>Tatianyx arnacites</i> (Trin.) Zuloaga & Soderstr.	-	Abaíra - BA	<i>W. Ganey 2728</i>	K
		Guiratinga - MT	<i>S.S. Silva 133</i>	IBGE

1–3 papillae per cell. In *M. loliiforme* (Hochst. ex Steud.) Chase, *M. annuum* Swallen, *M. arenarium* Swallen, *M. chlorostachyum* (Döll) Chase, *M. chaseae* Lucas, and *M. ansatum* (Trin.) Kuhl., coalescence between the larger papillae occurs in the basal and distal portions of the antheridium, forming cells with two to six coalescent papillae (Fig. 1e, g).

The silica cells were found in the cross form (Fig. 1b). They were registered in *M. alatum* Filg., *M. bifarium* (Hack.) Chase, *M. compressum* Swallen, *M. elytrchaetum* (Hack.) Swallen, *M. exaratum* (Trin.) Chase, *M. longiaristatum* Filg., *M. blakei* Swallen, and *M. filifolium* F.T. Hubb.

The germination lid in the antheridium basal portion is very conspicuous in all species, and differences were observed in these structures (Fig. 1h, i). We identified two new character states. Unilobed germination lid is present in *Mesosetum alatum* (Fig. 1h), *M. agropyroides*

Mez, *M. chlorostachyum*, *M. ferrugineum* (Trin.) Chase, *M. filifolium*, *M. gibbosum* Renvoize & Filg., and *M. pappophorum*. This is the typical form found in Paniceae (Rost & Simper 1975; Johnston & Watson 1981; Giraldo-Cañas 2004), but bilobed germination lid was observed in the other 17 species (e.g. *M. elytrchaetum*, Fig. 1i).

In the third distal portion, the presence or absence of long macrohairs aided in the distinction of the *Mesosetum* species. Only five species analyzed did not show a conspicuous hairy antheridium apex. This character contributed to distinguish *M. exaratum* from *M. filifolium*.

Bicellular microhairs were found in *M. cayennense* Steud., *M. rottboellioides* (Kunth) Hitchc., *M. filifolium* and *M. sect. Bifaria*. Only the panicoid type was registered (Zuloaga & Soderstrom 1985), with the basal cell smaller than the lanceolate apical cell with an acute apex (Fig. 1d, arrow).



**Table 2** – Micromorphological characters and character states of the upper antheridium of *Mesosetum*, *Keratochlaena*, and *Tatianyx* species used in the PCA and UPGMA analyses.

1. Papilla on the abaxial surface: absent(0), present(1)
2. Papilla on the germination lid surface: absent(0), present(1)
3. Papilla on the median surface: absent(0), present(1)
4. Papilla on the distal surface: absent(0), present(1)
5. Simple papilla: absent(0), present(1)
6. Compound papilla: absent(0), present(1)
7. Number of papilla per epidermical cell: one per cell(0), more than one per cell(1)
8. Coalescence between the larger papillas: absent(0), present(1)
9. Bicellular microhairs: absent(0), present(1)
10. Unicellular macrohairs: absent(0), present(1)
11. Unicellular macrohairs on the median surface: absent(0), present(1)
12. Unicellular macrohairs on the distal surface: absent(0), present(1)
13. Cruciform silica cells: absent(0), present(1)
14. Germination lid: bilobed(0), unilobed(1)
15. Germination lid lobe width/dorsal spikelet width: narrow(0), equal(1)

**Table 3** – Data matrix used in the cluster analysis of *Mesosetum* and related genera. Character states according to Table 2

Species/ Character states	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Mesosetum agropyroides</i> Mez	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0
<i>Mesosetum alatum</i> Filg.	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Mesosetum annuum</i> Swallen	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mesosetum ansatum</i> (Trin.) Kuhlman	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
<i>Mesosetum arenarium</i> Swallen	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
<i>Mesosetum bifarium</i> (Hack.) Chase	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0
<i>Mesosetum blakei</i> Swallen	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1
<i>Mesosetum cayennense</i> Steud.	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
<i>Mesosetum chaseae</i> Luces	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
<i>Mesosetum chlorostachyum</i> (Döll) Chase	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mesosetum compressum</i> Swallen	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
<i>Mesosetum elythrochaetum</i> (Hack.) Swallen	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
<i>Mesosetum exaratum</i> (Trin.) Chase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Mesosetum ferrugineum</i> (Trin.) Chase	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
<i>Mesosetum filifolium</i> F.T. Hubb.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0
<i>Mesosetum gibbosum</i> Renvoize & Filg.	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1
<i>Mesosetum loliiforme</i> (Hochst. ex Steud.) Chase	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mesosetum longiaristatum</i> Filg.	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
<i>Mesosetum pappophorum</i> (Nees) Kuhlman	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Mesosetum penicillatum</i> Mez	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
<i>Mesosetum pittieri</i> Hitchc.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0

Species/ Character states	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Mesosetum rottboellioides</i> (Kunth) Hitchc.	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
<i>Mesosetum sclerochloa</i> (Trin.) Hitchc.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
<i>Mesosetum comatum</i> Swallen	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Keratochlaena rigidifolia</i> (Filg., Morrone & Zuloaga) Morrone & Zuloaga	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Tatianyx arnacites</i> (Trin.) Zuloaga & Soderstr.	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

### Numerical Analysis

Figures 2 and 3 show the relationship between the analyzed species and the micromorphological characters of the upper anthercium. The UPGMA dendrogram shows three clearly separated groups (Fig. 2). A high correlation of 0.91 was found between cophenetic matrix and similarity matrix. These major groups have no correspondence to taxonomic clades, nor genera or sections of *Mesosetum*.

The first three axes of PCA (Fig. 3) explained 71.74% of the total variation (50.95% for axis 1, 12.60% for axis 2 and 8.17% for axis 3). The characters that contributed more to the formation of the four groups were: presence or absence of papillae, quantity of papillae per epidermal cell, presence of hairs on the apex and presence of silica cells.

The absence of papillae was the most important character to distinguish *M. pappophorum*, *M. exaratum*, and *M. filifolium* from the other species (Fig. 2, 3). However, these species did not group.

Group 1 was composed by species of *M. sect. Bifaria* (Fig. 2, 3): *M. alatum*, *M. bifarium*, *M. compressum*, *M. elythrochaetum*, and *M. longiaristatum*. This group shares many characters, e.g. absence of papillae on the median surface, unicellular macrohairs on the median and distal surface, bicellular microhairs and silica cells.

Group 2 is comprised of *M. arenarium*, *M. annuum*, *M. chlorostachyum*, *M. comatum* Swallen, *M. loliiforme*, *M. ansatum*, *M. chaseae*, and *Tatianyx arnacites* (Fig. 2, 3). It has more than one papilla per cell, compound papillae, coalescence between the larger papillae, and hairy anthercium apex.

Group 3 is characterized by one papilla per epidermal cell and is composed of *M. cayennense*, *M. ferrugineum*, *M. rottboellioides*, *M. agropyroides*, *M. gibbosum*, *M. penicillatum* Mez, *M. pittieri* Hitchc., *M. sclerochloa* (Trin.) Hitchc., and *Keratochlaena rigidifolia* (Fig. 2, 3).

### Discussion

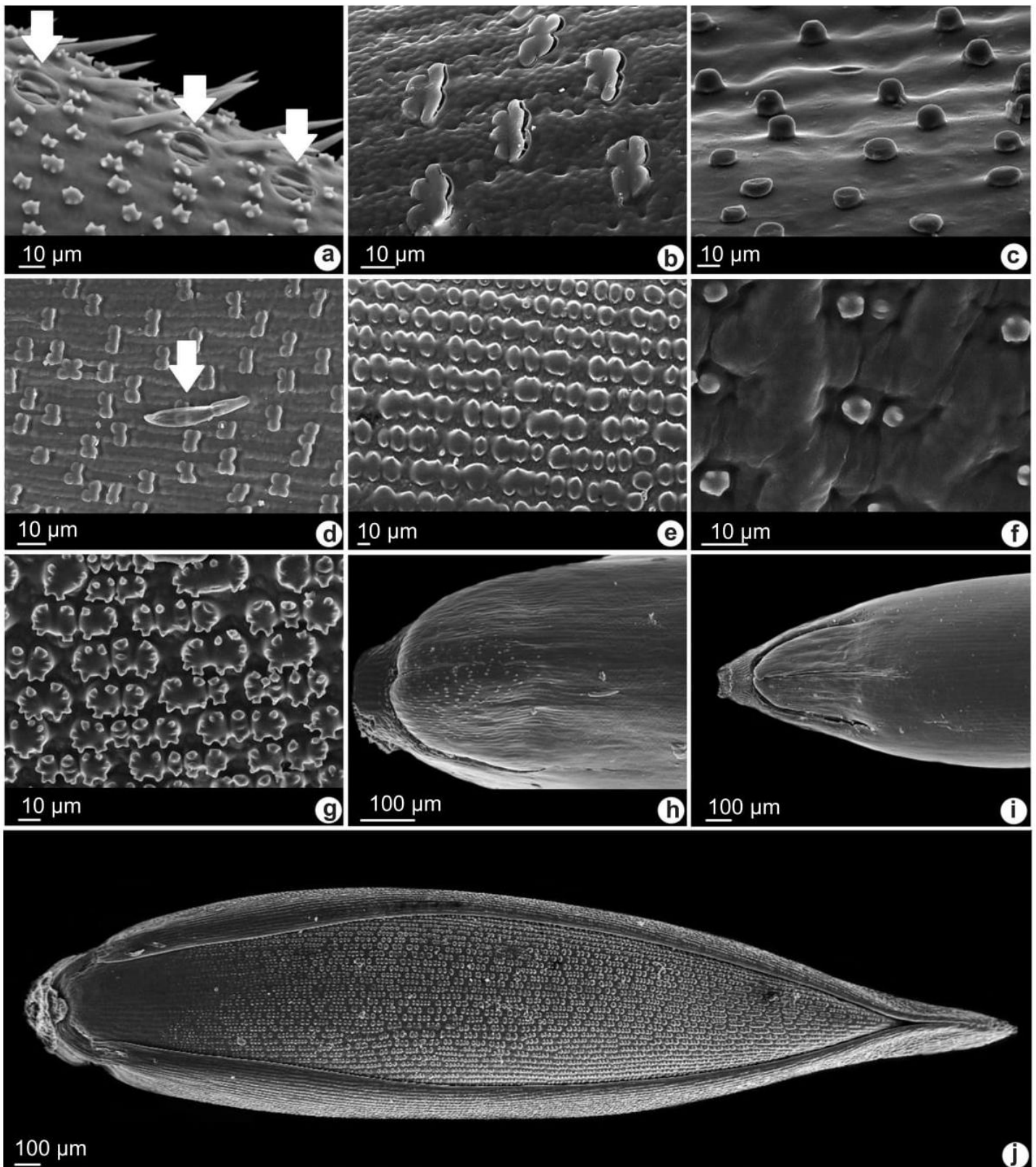
Micromorphological characters of the upper anthercium have recognized taxonomic value and are widely used in the taxonomy of the Poaceae (Thompson & Estes 1986; Filgueiras 2001; Giraldo-Cañas 2001; Oliveira *et al.* 2008). Our results reinforce the importance of such characters, but after analyzing several specimens some of the characters are more variable than previously expected and should be used carefully.

Sede *et al.* (2009) segregated the genera *Oncorachis* and *Keratochlaena* (under *Sclerochlamys* nom. illeg.) based on molecular data, and anatomical, morphological, and micromorphological characters. In their study, *Mesosetum* was reported to have a smooth anthercium, i.e. without papillae and open at the apex, based on *M. cayennense* and *M. loliiforme*. However, our results differ significantly. We analyzed populations of each of these *Mesosetum* species, from distinct localities (Tab. 1) and the upper anthercia was closed at the apex and covered by abundant verrucose papillae (Fig. 1j). Unfortunately, Sede *et al.* (2009) did not cite vouchers.

Sede *et al.* (2009) also reported the apex of the upper anthercium as glabrous in *Keratochlaena rigidifolia* (under *Sclerochlamys*) supporting the segregation of this species into a new genus *Keratochlaena*. However, we recorded prickly hairs on the upper anthercium apex in one voucher (Fig. 4a). On the other hand, a voucher of *Tatianyx arnacites* analyzed by Zuloaga & Sorderstrom (1985) had prickly hairs on the upper anthercium, differing from the two specimens analyzed in this current study which had a glabrous upper anthercium apex (Fig. 4d).

Another major divergence was found in our study with that of Zuloaga & Sorderstrom (1985). In our study, *T. arnacites* has simple papillae, and they are localized in depressions on the epidermis surface of the anthercium (Fig. 1f). In Zuloaga & Sorderstrom (1985) the papillae are compound and

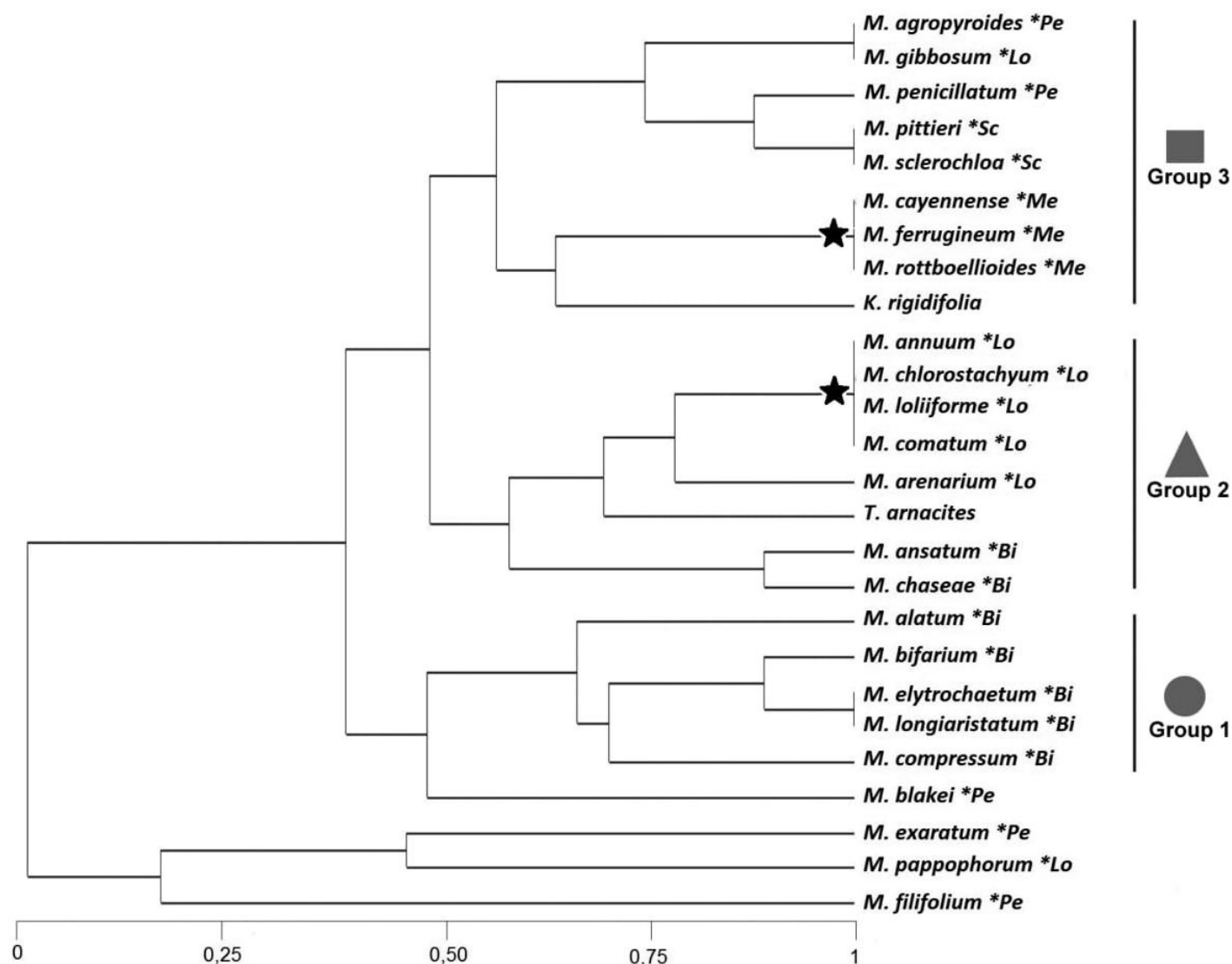




**Figure 1** – a-g. Detail of the upper anthercium in some of the species analyzed. a. *Mesosetum cayennense* (R. Haase 630) - stomata (arrow). b. *M. filifolium* (R.R. Innes 19) - silica cells. c. *M. pittieri* (H. Pittier 4516) - papillae. d. *M. filifolium* (C.R. Martins 998) - bicellular microhairs (arrow). e. *M. annuum* (A.S. Silva et al. 270) - papillae. f. *Tatianyx arnacites* (W. Ganey 2728) - papillae. g. *M. chaseae* (A. Pott et al 1771) - papillae. h. *M. alatum* (H. Jancoski et al. 444) - unilobed germination lid. i. *M. elythrochaetum* (R. C. Oliveira et al. 2722) - bilobed germination lid. j. upper anthercium of *M. loliiforme* (T.W. Henkel 5820).

not included in depressions. We have observed a wide morphological variation in *Tatianyx* and found distinct micromorphological characters of the upper anthercium, requiring reevaluation of this species.

In *Arthropogoninae*, the bicellular microhairs were observed only in species of *Altoparadisium* Filg., Davidse, Zuloaga & Morrone, *Canastra* Morrone, Zuloaga, Davidse & Filg. and *Homolepis*



**Figure 2** – UPGMA dendrogram based on Jaccard's similarity using micromorphological characters of the upper anthercium for *Mesosetum*, *Tatianyx*, and *Keratochlaena* species. \*Bi. *Mesosetum* sect *Bifaria*. \*Lo. *Mesosetum* sect *Loliiformia*. \*Me. *Mesosetum* sect *Mesosetum*. \*Pe. *Mesosetum* sect *Penicillata*. \*Sc. *Mesosetum* sect *Sclerochloae*. \*The classification of sections follows Filgueiras (1989). ●. Group 1. ▲. Group 2. ■. Group 3. ★. Subgroups corresponding exactly to sections proposed by Filgueiras (1989).

(Zuloaga & Soderstrom 1985; Filgueiras *et al.* 2001; Sede *et al.* 2008). Silica cells in *Mesosetum* have the form of crosses, with a minimum of two grooves (Fig. 1b), differing from those encountered in other members of *Arthropogoninae* whose silica cells has a dumbbell (halteriform) shape (Zuloaga & Soderstrom 1985; Filgueiras *et al.* 2001).

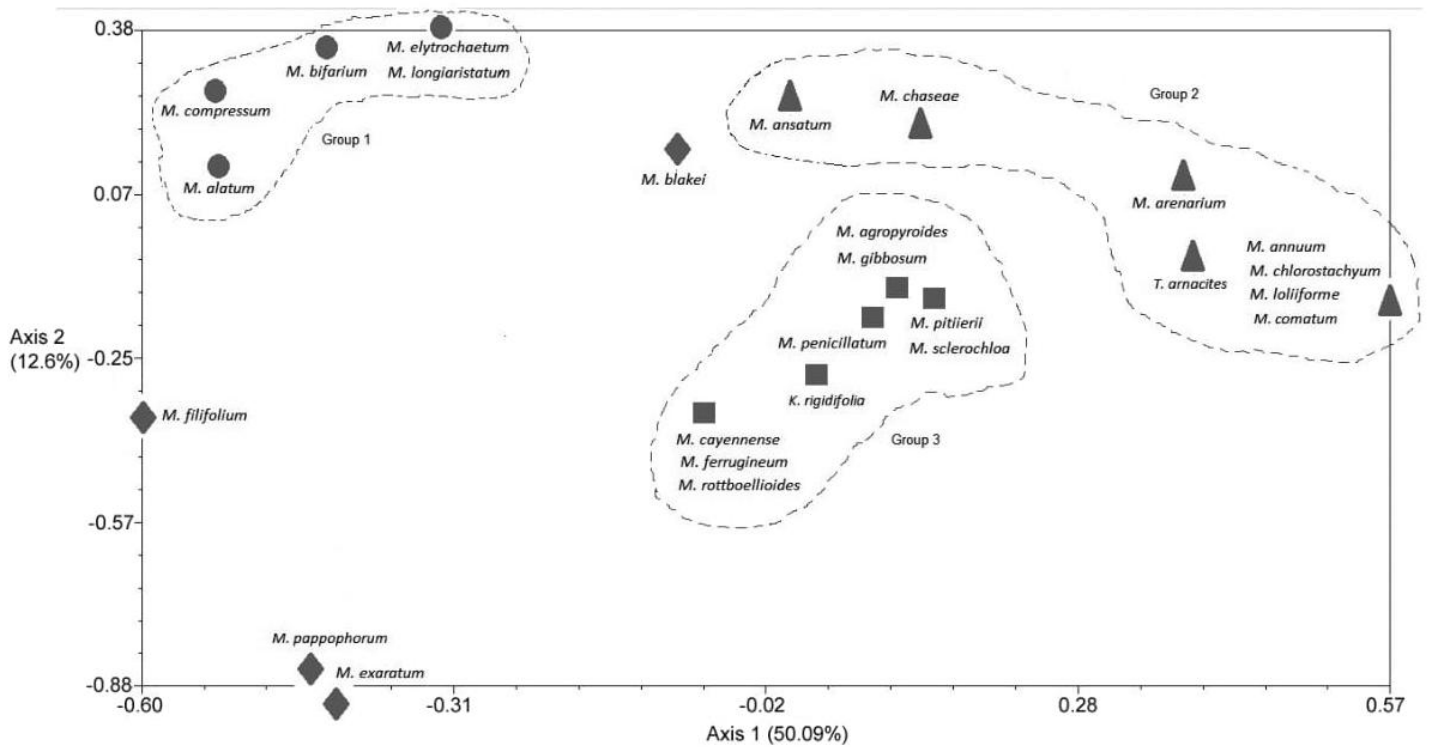
The germination lid is reported as little evident or conspicuous in Paniceae (Giraldo-Cañas 2004; Filgueiras *et al.* 2001). In *Mesosetum* all the species had a conspicuous germination lid, and we proposed two new character states for this structure, i.e. unilobed or bilobed.

According to Zucol (1998, 2000), the form of silica cells can show a minimum of two grooves, but it is more like lobes than grooves. They were mainly found in the distal portion of the abaxial

surface of fertile lemma, like in the majority of Paniceae (Hsu 1935; Zuloaga & Soderstrom 1985; Giraldo-Cañas 2004).

The SEM analyses helped to distinguish between the closely related taxa. *Mesosetum annuum* and *M. pappophorum*, were previously distinguished by the length of spikelet hairs, according to Swallen (1937) and Filgueiras (1989). However, this character is variable between populations, and sometimes the overlapping of the hair length brings doubts if the species are indeed distinct. The micromorphology of the upper anthercium showed in the present study, supports the separation of these species with more certainty. *Mesosetum annuum* has papillae on all surfaces and a few hairs at the apex (Fig. 4b), while *M. pappophorum* shows a totally smooth and glabrous upper anthercium (Fig. 4e).





**Figure 3** – PCA using micromorphological characters of the upper antherium for *Mesosetum*, *Tatiyanx*, and *Keratochlaena* species. ●. Group 1. ▲. Group 2. ■. Group 3. ◆. Species not grouped.

The character used by Filgueiras (1989) to separate *M. alatum* from *M. bifarium* (upper glume with tufts of hairs) is also inconsistent (Ribeiro 2013), when more samples are analyzed. Our results show that the best character is the germination lid. *Mesosetum alatum* is the only species in *M. sect. Bifaria* that has a unilobed germination lid and the width of this structure is equal to the dorsal spikelets, while in *M. bifarium* it is narrower. In addition, the antherium has one papilla per cell in *M. alatum*, while it has at least three or more papillae per cell in *M. bifarium* (Tab. 2).

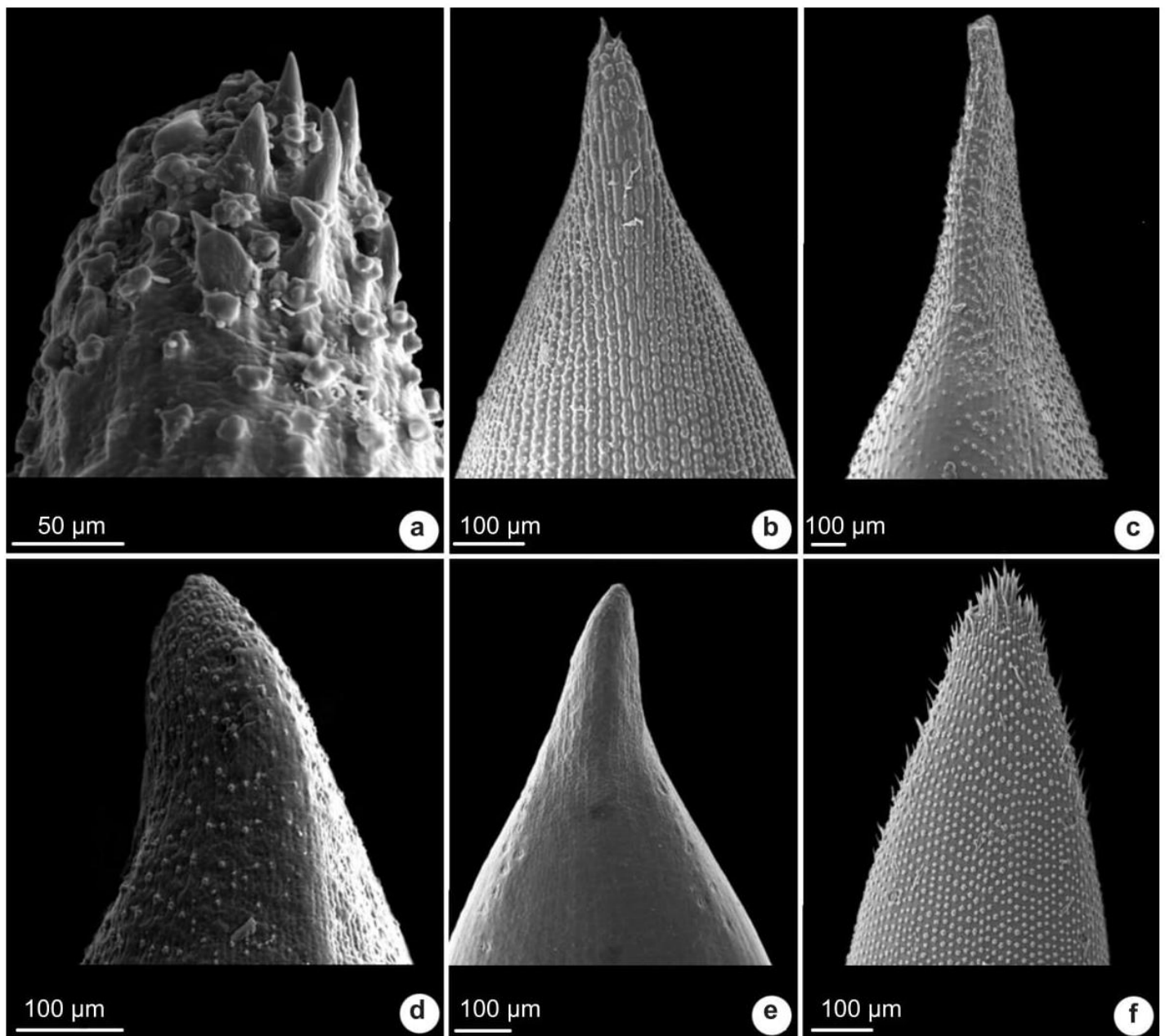
Another case where the morphological distinction was also supported by unstable characters is that of *M. exaratum* and *M. filifolium*. Swallen (1937) used the pilosity of the second glume to support their distinction, while Filgueiras (1989) put more value on the plant height and leaf blade length. *Mesosetum filifolium* shows silica cells and bicellular microhairs all over the upper antherium surface, and a few macrohairs on the distal portion, while *M. exaratum* is glabrous and showed one silica cell in the three examined specimens.

There are two subgroups of species within the major groups of the dendrogram (Fig. 2, star) that coincide with the sections suggested by Filgueiras (1989). The species that compose the section

*Mesosetum* adopted by this author include *M. cayennense*, *M. rottboellioides*, and *M. ferrugineum* and it corresponds to the subgroup identified by one compound papillae per cell. This section is characterized by spikelets with ferruginous indumentum, which is an exclusive character (Filgueiras 1989). Species of this same group are associated with *Keratochlaena rigidifolia*, that is the sister group of *Mesosetum* genus. Similarities in chromosome size and number of species from *M. sect. Mesosetum* were also found by Sousa (2014).

Another subgroup found in the dendrogram using the upper antherium micromorphological characters (Fig. 2, star) corresponds to the very homogenous *M. sect. Loliiformia*: *M. annuum*, *M. arenarium*, *M. chlorostachyum*, *M. loliiforme* and *M. comatum*. This section is characterized by spikelets with an inflated asymmetric lower glume and the second glume triangular (Filgueiras 1989). The upper antherium of this group has more than one papilla per cell and coalescent papillae.

This study endorses the importance of the upper antherium micromorphological characters for delimitation of *Mesosetum* species, but the taxonomic value of these characters are reduced for higher hierarchical levels. Also a new character is described, the germination lid bilobed, which has never before been mentioned. The lack of



**Figure 4** – Apex of the upper anthercium in some of the species analyzed. a. *Keratochlaena rigidifolia* (J.F.M. Valls et al. 8432). b. *Mesosetum annuum* (A.S. Silva et al. 270). c. *M. pittieri* (H. Pittier 4516). d. *Tatanyx arnaces* (W. Ganey 2728). e. *M. pappophorum* (A.S. Silva et al. 267). f. *M. cayennense* (R. Haase 630).

standard descriptive terms in Poaceae and the lack of correspondence between vouchers examined and the description morphological in SEM studies are still problematic, whereas it brings difficulties to compare species and their structures. More studies that include SEM additional character are needed to achieve a stronger systematic study of this group, accurate species identification, and more comprehensive biogeographical relationships.

### Acknowledgements

This study was supported in part by Protax (562340/2010-6), Re flora and CNPq Edital Universal (474880/2012-5) and Capes for the doctorate grants

to the first two authors. We are grateful to Sueli Maria Gomes for her assistance with the anatomy descriptions and help during revision of this paper.

### References

- Aliscioni, S.S.; Giussani, L.M.; Zuloaga, F.O. & Kellogg, E.A. 2003. A molecular phylogeny of *Panicum* (Poaceae: Paniceae): tests of monophyly and phylogenetic placement within the Panicoideae. *American Journal of Botany* 90: 793-821.
- Chase, A. 1911. Notes on genera of Paniceae 4. *Proceedings Biological Society of Washington* 24: 103-159.
- Ellis, R. 1979. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. II. The epidermis as seen in surface view. *Bothalia* 12: 641-671.



- Filgueiras, T.S. 1986. O gênero *Mesosetum* Steudel (Gramineae: Paniceae). Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 344p.
- Filgueiras, T.S. 1989. Revisão de *Mesosetum* Steudel (Gramineae: Paniceae). *Acta Amazônica* 19: 47-114.
- Filgueiras, T.S.; Davidse, G.; Zuloaga, F.O. & Morrone, O. 2001. The establishment of the new genus *Altoparadisium* and a reevaluation of *Arthropogon* (Poaceae, Paniceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 88: 351-372.
- Filgueiras, T.S.; Silva, A.S. & Oliveira, R.C. de. 2014. *Mesosetum*. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available at <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobra.sil/FB13355>>. Access on 23 August 2014.
- Giraldo-Cañas, D. 2001. Estudios micromorfológicos y anatómicos en el género Neotropical *Axonopus* (Poaceae: Paniceae). II. Antecio superior. *Caldasia* 24: 293-316.
- Giraldo-Cañas, D. 2004. Características micromorfológicas y anatómicas de la espiguilla y el antecio superior del género *Digitaria* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae). *Caldasia* 26: 1-35.
- Giussani, L.M.; Cota-Sanchez, H.; Zuloaga F.O. & Kellogg, E.A. 2001. A molecular phylogeny of the grass subfamily Panicoideae (Poaceae) shows multiple origins of C<sub>4</sub> photosynthesis. *American Journal of Botany* 88: 1993-2012.
- Grass Phylogeny Working Group (GPWG). 2011. New grass phylogeny resolves deep evolutionary relationships and discovers C<sub>4</sub> origins. *New Phytologist* 193: 304-312.
- Hsu, C. 1935. The classification of *Panicum* (Gramineae) and its allies, with special reference to the characters of lodicule, style-base and lemma. *Journal of the Faculty of Science University of Tokyo* 9: 43-150.
- Johnston, C. & Watson, L. 1981. Germination flaps in grass lemmas. *Phytomorphology* 31: 78-85.
- Mejia-Saules, T. & Bisby, F.A. 2003. Silica bodies and hooked papillae in lemmas of *Melica* species (Gramineae: Pooideae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 447-463.
- Morrone, O. & Zuloaga, F.O. 1991. Revision del género *Streptostachys* (Poaceae-Panicoideae), su posición sistemática dentro de la tribu Paniceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 78: 359-376.
- Morrone, O.; Scataglini, A.M. & Zuloaga, F.O. 2007. *Cyphonanthus*, a new genus segregated from *Panicum* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) based on morphological, anatomical and molecular data. *Taxon* 56: 521-532.
- Morrone, O.; Aagesen, L.; Scataglini, M.A.; Salariato, D.L.; Denham, S.; Chemisquy, M.A.; Sede, S.M.; Giussani, L.M.; Kellogg, E.A. & Zuloaga, F.O. 2012. Phylogeny of the Paniceae (Poaceae: Panicoideae): integrating plastid DNA sequences and morphology into a new classification. *Cladistics* 1-24.
- Oliveira, R.P.; Longhi-Wagner, H.M. & Leite, K.R.B. 2008. A contribuição da anatomia foliar para a taxonomia de *Raddia* Bertol. (Poaceae: Bambusoideae). *Acta Botanica Brasilica* 22: 1-19.
- Pilger, R. 1940. Gramineae. In: Engler, A & Prantl, K. Die Natürlichen Pflanzenfamilien. 2ed, 14e. Wilhelm Engelmann, Leipzig. 208p.
- Ribeiro, A.R.O. 2013. Citogenética, reprodução e variabilidade morfológica de espécies de *Mesosetum* sect. *Bifaria* (Hack.) Chase (Poaceae: Paspaleae). Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília. 111p.
- Rohlf, F. J. 2000. NTSYS-pc: numerical taxonomy and multivariate analysis system. Verion 2.1, Exeter Software, New York. 38p.
- Rost, T.L. & Simper, A.D. 1975. The germination lid: A characteristic of the lemma in the Paniceae. *Madroño* 23: 68-72.
- Sede, S.M.; Morrone, O.; Giussani, L.M. & Zuloaga, F.O. 2008. Phylogenetic studies in the Paniceae (Poaceae): a realignment of section Lorea of *Panicum*. *Systematic Botany* 33: 284-300.
- Sede, S.M.; Morrone, O.; Aliscioni, S.S.; Giussani, L.M. & Zuloaga, F.O. 2009. *Oncorachis* and *Sclerochlamys*, two new segregated genera from *Streptostachys* (Poaceae, Panicoideae, Paniceae): a revision based on molecular, morphological and anatomical characters. *Taxon* 58: 365-374.
- Soderstrom, T.R. & Zuloaga, F.O. 1989. A Revision of the Genus *Olyra* and the New Segregate Genus *Parodiolyra* (Poaceae: Bambusoideae: Olyreae). *Smithsonian Contributions to Botany* 69: 1-79.
- Sousa, M.W.S. 2014. Citogenética e morfologia de espécies de *Mesosetum* Steud. (Poaceae, Paspaleae). Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília. 61p.
- Swallen, J.R. 1937. The grass genus *Mesosetum*. *Brittonia* 2: 363-392.
- Thiers, B. (continuously updated). Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Available at <<http://sweetgum.nybg.org/ih/>>. Access on 17 August 2014.
- Thompson, R. & Estes, J. 1986. Anthecial and foliar micromorphology and foliar anatomy of *Brachiaria*. *American Journal of Botany* 73: 398-408.
- Zucol, A. 1998. Microfitolitos de las Poaceae argentinas: II. Microfitolitos foliares de algunas especies del género *Panicum* (Poaceae, Paniceae) de la provincia de Entre Ríos. *Darwiniana* 36: 29-50.
- Zucol, A. 2000. Fitólitos de Poaceae de Argentina. III. Fitólitos foliares de especies del género

- Paspalum* (Paniceae) en la provincia de Entre Ríos. Darwiniana 38: 11-32.
- Zuloaga, F.O. & Soderstrom, T.R. 1985. Classification of the outlying species of New World *Panicum* (Poaceae: Paniceae). Smithsonian Contributions to Botany 59: 1-63.
- Zuloaga, F.O.; Scataglini, M.A. & Morrone, O. 2010. A phylogenetic evaluation of sects. *Agrostoidea*, *Megista*, *Prionitia* and *Tenera* of *Panicum* (Panicoideae, Poaceae): two new genera *Stephostachys* and *Sorengia*. Taxon 59: 1535-1546.

**Capítulo 5**

---

**Eleven new records of little known taxa of *Mesosetum* and *Paspalum*  
(Poaceae) from Brazil and Bolivia**

Artigo publicado no periódico *Phytotaxa* 268 (1): 069–079

<http://www.mapress.com/j/pt/>

DOI: <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.268.1.5>





## Eleven new records of little known taxa of *Mesosetum* and *Paspalum* (Poaceae) from Brazil and Bolivia

ANÁDRIA STÉPHANIE DA SILVA<sup>1</sup>, DANIEL VILLARROEL<sup>1,2</sup>, ANDRÉ RODOLFO DE OLIVEIRA RIBEIRO<sup>1</sup> & REGINA CÉLIA DE OLIVEIRA<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Botânica, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, DF, Brazil.

<sup>2</sup> Herbario del Oriente Boliviano, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (UAGRM), Santa Cruz, Bolivia.

<sup>3</sup> Author for correspondence: reginacelia@unb.br

### Abstract

New records of Poaceae in Brazil and Bolivia are documented from expeditions, collections and review of herbarium specimens. Eleven new records are confirmed and comments, IUCN Threatened Species Categories and illustrations for these taxa are provided. *Mesosetum comatum* and *M. filifolium* are new records for Brazil, and *M. ansatum* is a new record for Bolivia. *Paspalum burchellii*, *P. leptum*, *P. oteroi* and *P. trinitense* are new records for Bolivia.

**Key words:** Gramineae, Paspaleae, flora, disjunct distribution

### Introduction

Many species of Poaceae have been considered rare or even threatened by extinction, due to scanty documentation in herbaria. Upon further study, some such species have been revealed as occurring frequently, without threat of extinction, highlighting the essential role of expanding collection efforts and identification of herbarium specimens (Valls *et al.* 2009). Collection and identification is especially important in the smaller herbaria that are isolated from major urban centers and usually little visited by taxonomists.

Besides being bordering countries, there is a great affinity between the Bolivian and Brazilian flora of the Cerrado in the Chiquitanía region (Killeen & Nee 1991, Navarro & Ferreira 2004). Several lists and studies about geographical distribution patterns are available describing the diversity of Poaceae species in Brazil (e.g., Chase unpublished manuscript, Smith *et al.* 1982, Longhi-Wagner *et al.* 2001, Zuloaga & Morrone 2005, Maciel & Alves 2011, Soreng *et al.* 2014, Filgueiras *et al.* 2016) and Bolivia (Hitchcock 1927, Killeen 1990, Killeen & Nee 1991, Killeen & Hinz 1992, Killeen & Schulenberg 1998, Meneses *et al.* 2014), new grass species to science are continually being discovered and geographical distributions of known taxa are routinely being expanded (Rua *et al.* 2008, Oliveira & Valls 2008, Valls *et al.* 2009, Ramos *et al.* 2011, Bonasora *et al.* 2015, Oliveira *et al.* 2015, Reis *et al.* 2015).

*Mesosetum* Steudel (1854: 118) and *Paspalum* Linnaeus (1759: 846) are Neotropical genera of Poaceae that predominate in grassy vegetation formations in different biomes. The species of these genera have attracted interest for their ecological importance and for fodder (Ramírez 1954, Allem & Valls 1987, Filgueiras 1992, Nascimento & Renvoize 2001, Townsend *et al.* 2012). *Mesosetum* and *Paspalum* belong to the subfamily Panicoideae, the American tribe Paspaleae Presl (1830: 208), and to the subtribes Arthropogoninae Butzin (1972: 516) and Paspalinae Grisebach (1846: 468), respectively. The members of the American tribe Paspaleae share the basic chromosome number  $x = 10$  (Morrone *et al.* 2012). However, some species of *Paspalum* and *Mesosetum* have other basic chromosome numbers (Peñaloza *et al.* 2008, Ribeiro *et al.* 2015, Bonasora *et al.* 2015).

*Mesosetum* species are characterized by a raceme-like solitary terminal inflorescence, spikelets with the first glume adaxial to the rachis, the glume and lower lemma with tufts of hairs and the caryopsis with a linear hilum (Filgueiras 1989). The first taxonomic review of *Mesosetum* was done by Swallen (1937), who recognized 33 species in the genus, based on collections from his extensive excursions through Brazil. Later, Filgueiras (1989) monographed the genus and accepted 25 species, based on his examination of herbarium collections available at the time. However,



when Filgueiras (1986, 1989) reviewed the group, there was little representation of some species of *Mesosetum* in herbarium collections.

Species such as *Mesosetum bifarium* (Hackel 1897: 76) Chase (1911a: 123), *M. longiaristatum* Filgueiras (1987: 308) and *M. sclerochloa* (Trinius 1831: 283) Hitchcock (1909: 212) were described based only on the type material. Descriptions of *M. agropyroides* Mez (1918: 125), *M. gibbosum* Renvoize & Filgueiras (1984: 181) and *M. pittieri* Hitchcock (1927: 85) were described from only two herbarium specimens each. *Mesosetum alatum* Filgueiras (1987: 306) and *M. comatum* Swallen (1940: 215) were known to Filgueiras (1989) from only three collections. *Mesosetum compressum* Swallen (1937: 367) was described from six collection records, all from the same expedition. This small representation of collections in herbaria reviewed by Filgueiras (1989) created the impression that many taxa of *Mesosetum* are rare and narrowly endemic, and that some species may be threatened.

Twenty-one species of *Mesosetum* are recorded in Brazil (Filgueiras *et al.* 2016). Killeen (1990) and Renvoize (1998) cited *M. agropyroides* and *M. cayennense* Steudel (1854: 118) in Bolivia, and Hitchcock (1927) reported *M. rottboellioides* (Kunth 1815a: 96) Hitchcock (1909: 211) in Bolivia. The occurrence of *M. agropyroides* and *M. rottboellioides* in Bolivia is discussed in this work.

*Paspalum* is characterized by racemiforme inflorescences with spikelets usually plano-convex, an upper adaxial lemma and, with few exceptions, by the lack of a lower glume (Oliveira & Valls 2008). There is no revision covering all species of *Paspalum*. It is estimated that the genus includes 350 species (Zuloaga & Morrone 2005), and 210 of them are documented in Brazil (Oliveira & Valls 2016). According to Oliveira & Valls (2016), 75 species and one variety of *Paspalum* are endemic to this country.

Renvoize (1998) reported 68 species of *Paspalum* in Bolivia, four of *Thrasya* Kunth (1815a: 120) and two of *Reimarochloa* Hitchcock (1909: 198), which were later transferred to *Paspalum*. Two species recognized by Renvoize (1998), *P. kempffii* Killeen (1990: 179) and *P. macedoi* Swallen (1967: 377), are considered synonyms of *P. rojasii* Hackel (1909: 369) (Oliveira & Valls 2008). *Paspalum remotum* Rémy (1946: 349), recognized by Renvoize (1998), is a synonym for *P. scrobiculatum* Linnaeus (1767: 29) (Denham *et al.* 2010). Of the total accepted species in Bolivia, only *P. candidum* (Flüggé 1810: 214) Kunth (1815b: 68), *P. campylostachyum* (Hackel 1901: 367) Denham (2005: 489), *P. cruceense* (Killeen 1990: 190) Denham (2005: 494), which is endemic to Bolivia, *P. lepidum* Chase in Hitchcock (1927: 447) (= *P. inconstans* Chase in Hitchcock (1927: 446)), *P. procurrens* Quarín (1993: 73), *P. ekmanianum* Henrard (1921: 49), *P. pygmaeum* Hackel (1912: 18), *P. penicillatum* Hooker (1847: 171) and *P. prostratum* Scribner & Merrill (1901: 9) have not been reported for Brazil.

To support taxonomic, phylogenetic and cytogenetic research on *Paspalum* and *Mesosetum*, an extensive effort has been invested to review herbarium collections and to make new collections of these genera. The results of these efforts show that there are gaps in knowledge about the distribution of *Paspalum* and *Mesosetum* species, and that the apparent rarity of some species does not reflect their natural pattern. The aim of this study is to document new records of *Paspalum* and *Mesosetum* in Brazil and Bolivia, evaluate the degree of threat for some taxa, comment on relevant aspects of taxonomy and distribution of species, and provide illustrations and keys to help identify the poorly known taxa.

## Material and methods

The material cited in this study is housed in the herbaria CEN, IBGE, K, MBM, R, UB, USZ and V (Thiers, continuously updated). Other herbaria have also been consulted over the last 10 years while working with these genera. New collections from Brazil and Bolivia were made by the authors. For identification, specialized bibliographies (cited in the text) were consulted and the types were compared.

The geographical distributions of the species treated here are based mainly on Filgueiras (1989), Killeen (1990), Renvoize (1998), Clayton *et al.* (2006 onwards), Filgueiras *et al.* (2016), the research websites Tropicos (2016) and Spling (2016), and other works cited in the text.

Each species was evaluated in terms of conservation status, based on the IUCN–Union for the Conservation of Nature and Natural Resources criteria (IUCN 2014). The criteria used were based on the distribution area and the estimated number of individuals.

Maps were made in with ArcGis software version 10.2 (ESRI 2012). The known records of *Mesosetum* and *Paspalum* species were obtained from the Spling (2016) database. Images of plants were obtained with a camera attached to Leica EZ4D stereomicroscope. Adobe Photoshop version 7.0 (San Jose, CA, USA) was used to prepare photos for publication.



Micromorphological characters of the upper antherium used in the identification key to species of *Mesosetum* sect. *Loliiformia* Swallen (1937: 380) were based on Silva *et al.* (2015).

## Results and discussion

Two species of *Mesosetum* are newly recorded for the Brazilian flora: *M. comatum* Swallen (1940: 215) and *M. filifolium* Hubbard (1913: 494). One species, *M. ansatum*, is added to the Bolivian flora. Four species of *Paspalum* are added to Bolivia (*P. burchellii* Munro ex Oliver (1871: 80), *P. lepton* Schultes (1824: 173), *P. oteroi* Swallen (1967: 383), *P. trinitense* (Mez 1918: 125) Denham (2005: 521). The occurrence of *M. sclerochloa* (Trinius 1831: t.283) Hitchcock (1909: 212) in Brazil, which was previously known only from Mato Grosso, is expanded based on a new collection from Goiás. *Paspalum phaeotrichum* Valls *et al.* (2008: 267) in Brazil, previously documented only for the state of Bahia, was also found in Goiás. Four species of *Paspalum* are newly recorded from Bolivia: *P. burchellii*, *P. lepton*, *P. oteroi*, and *P. trinitense*. *Paspalum burchellii* and *P. trinitense* are already registered in the tropicos.org database based on our identifications.

***Mesosetum agropyroides*** Mez (1918: 125). Type:—BRAZIL. Goiás: Civit Goyaz, 31 August 1895, Glaziou 22452 (holotype B!, isotypes BM!, K!, P!, S, US). (Fig. 1a)

Available descriptions of *M. agropyroides* (Mez 1918, Swallen 1937, Filgueiras 1989) were based on two collections made by Glaziou in 1895, without exact localities.

Our review of Brazilian herbaria revealed the occurrence of *M. agropyroides* in the states of São Paulo and Paraná (Fig. 3a). The collections from these states, made in 1949 and 1991, were previously determined only to family Poaceae. It is possible that there are more unidentified or mis-identified collections of this species in herbaria since it is a “rare” species, and is poorly known by taxonomists.

*Mesosetum agropyroides* can be recognized by robust and densely hairy spikelets that are 5 to 7 mm in length; it has some of the largest spikelets of the genus (Filgueiras 1989). The occurrence of *M. agropyroides* reported for Bolivia by Renvoize (1998) and Jørgensen *et al.* (2014) was checked. After careful analysis of the cited material (*St.G. Beck* 2068-USZ and *J.R.I. Wood et al.* 27037-USZ) we found that both sheets are *M. penicillatum* Mez (1918: 125) (Fig. 1b), which is distinguished from *M. agropyroides* by smaller spikelets and pilosity of the glumes and lower lemma. *Mesosetum agropyroides* has tuberculous trichomes covering the back of the upper glume, while *M. penicillatum* has one tuft of hair on the back of the upper glume and on the lower lemma (see Fig. 1a and 1b).

In all individuals of *Mesosetum agropyroides* that we have seen, there is evidence of the passage of fire, because of the absence of leaf blades and carbonized sheaths.

**Specimens examined:**—BRAZIL. Paraná: Jaguariaíva, campo próximo a ponte do Rio das Mortes, 16 December 1991, *A.C. Cervi et al.* 3575 (MBM). São Paulo: São Miguel Arcaño, December 1949, *J. Vidal III* 129 (R).

**IUCN Red List category:**—VU (Vulnerable). Oliveira *et al.* (2009) cited this species, along with *M. alatum* and *M. longiaristatum*, as some of the rarest species in Brazil. The most recent herbarium record they reported was from 1991.

***Mesosetum ansatum*** (Trin.) Kuhlmann (1922: 42). ≡ *Panicum ansatum* Trinius (1831: t. 279). Type:—BRAZIL. Mato Grosso: Cuiabá, January 1827, collector unknown, without number (holotype LE-TRIN-0570.01 photo!, isotypes MO-2100915, US-80459). (Fig. 1d)

*Mesosetum ansatum* was previously known only from the state of Mato Grosso, Brazil. A recent collection reveals its presence in Bolivia (Fig. 3b). *Mesosetum ansatum* is recognized by having a widely winged rachis, frequently covering the spikelets, and spikelets laterally compressed. It is the only species of *Mesosetum* sect. *Bifaria* (Hackel 1897: 75) Chase (1911b: 121) that has white to yellowish stamens.

Populations grow in grassland areas or wetlands of the Pantanal region.

**Specimens examined:**—BOLIVIA. Santa Cruz Province: 3 km de Las Petas, 16°24'23”S, 59°10'32”W, 18 March 2009, *J.R.I. Wood & D. Soto* 25392 (UB, USZ).

**IUCN Red List category:**—LC (Least Concern).



**FIGURE 1.** Photos of *Mesosetum* species: (a) detail of inflorescence of *M. agropyroides* Mez, *J. Vidal III* 129; (b) detail of inflorescence of *M. penicillatum* Mez, *T.S. Filgueiras et al.* 3472; (c) detail of inflorescence of *M. filifolium* F.T. Hubb., *P.L. Viana* 3438; (d) detail of rachis of *M. ansatum* (Trin.) Kuhl., *R.C. Oliveira et al.* 2766; (e) detail of inflorescence of *M. loliiforme* (Hochst. ex Steud.) Chase, *A.R.O. Ribeiro* 425; (f) spikelet of *M. sclerochloa* (Trin.) Hitchcock, *A.S. Silva* 266; (g) spikelet of *M. comatum* Swallen, *A.R.O. Ribeiro* 418; (h) detail of inflorescence of *M. comatum*, *A.R.O. Ribeiro* 418.



*Mesosetum chaseae* Luces (1942: 160). Type:—VENEZUELA. Anzoátegui: vicinity of Santomé, August–November 1940, A.G. Sandoval without number (holotype VEN, isotype US-1764957)

*Mesosetum chaseae* has the widest geographical distribution of the species in *Mesosetum* sect. *Bifaria*, recorded from Guatemala, Honduras, Venezuela, Trinidad and Tobago, Guyana, Brazil and Paraguay (Filgueiras 1989). Recently we found this species in Bolivia, which was also cited by Jørgensen *et al.* (2014), based on our identification of a sheet (Oliveira *et al.* 2981) in the USZ herbarium (Fig. 3c).

Filgueiras (1989) cited the occurrence of this species in Brazil, in the states of Mato Grosso do Sul, Minas Gerais and Roraima. We found *Mesosetum chaseae* in the states of Mato Grosso and Bahia, Brazil.

*Mesosetum chaseae* forms dense populations in the sandy soils of the Pantanal. It is often used as an important fodder.

**Specimens examined:**—BOLIVIA. Santa Cruz Province: Roboré, 18°18'38"S, 59°47'6.6"W, 13 December 2014, R.C. Oliveira *et al.* 2981 (UB, USZ). BRAZIL. Bahia: Lençóis, Serra da Chapadinha, 12°47'44"S, 41°26'23"W, 24 February 1995, E. Melo *et al.* 1733 (K); Mato Grosso: Poconé, 16°20'10"S, 56°18'06"W, 25 May 2012, R.C. Oliveira *et al.* 2772 (UB).

**IUCN Red List category:**—LC (Least Concern).

*Mesosetum comatum* Swallen (1940: 215). Type:—ARGENTINA. Misiones: San Ignacio, Cerro Piedras, 10 March 1914, D. Rodríguez 31 (holotype US-1721241, isotype BAA). (Fig. 1g, h)

*Mesosetum comatum* is considered endemic to Argentina, with some records in Misiones (<http://www.floraargentina.edu.ar/>). It is here documented in Brazil for the first time in Chapada Diamantina, Bahia.

The two records of *M. comatum* coincide with a “diagonal of open formations” that extend across South America, from Maranhão to Ceará in north-northeastern Brazil to the Chaco in northern Argentina (Prado & Gibbs 1993) (Fig. 3c). Greater collection effort would probably find new points of occurrence of *M. comatum* in Brazil along this diagonal.

The specimens of Brazilian *M. comatum* were analyzed and compared to those from a typical area in Argentina, together with the original description and analysis of the type material. There is no morphological discontinuity with taxonomic significance among these populations in Argentina and Brazil.

Along with six other species that occur in Brazil (Filgueiras 1989), *Mesosetum comatum* belongs to *M.* sect. *Loliiformia*. This section is characterized by an asymmetrical and distally inflated dorsal lower glume, and a triangular upper glume (Filgueiras 1989). *Mesosetum comatum* is characterized by conspicuously hirsute spikelets that have tuberculous trichomes in the proximal portion of the lower glume and on the marginal nerves of lower lemma. It can be mistaken for *M. arenarium* Swallen (1937: 380), *M. gibbosum* Renvoize & Filgueiras (1984: 181) and *M. loliiforme* (Hochstetter ex Steudel 1854: 56) Chase (1911b: 302) (Fig. 1e), which are perennial species of the section *Loliiformia*. We present an identification key of species of *M.* sect. *Loliiformia* below.

This species is very similar to other species of *M.* sect. *Loliiformia*. It can be easily confused with *M. loliiforme*, which has a wide distribution in the Neotropics.

**Specimens examined:**—BRAZIL. Bahia: Piatã, 13°4'43.2"S, 41°47'19.7"W, 20 April 2015, A.R.O. Ribeiro & J.E.Q. Faria 418 (UB); Palmeiras, 12°26'8"S, 41°31'4"W, 26 March 2011, S.P.S. Neves 417 (HUEFS).

**IUCN Red List category:**—DD (Data Deficient). This species has a disjunct distribution, which makes it hard to identify and assess the population size.

### Key to species of *Mesosetum* sect. *Loliiformia*

1. Annual .....2
- 1'. Perennial .....4
2. Spikelets uniseriate, glabrescent.....*M. chlorostachyum* (Döll 1877: 173) Chase (1911a: 122)
- 2'. Spikelets biseriate, pilose .....3
3. Lower glume and lower lemma with anastomosed nerves in the distal portion, upper antherium smooth.....  
..... *M. pappophorum* (Nees 1829: 104) Kuhlmann (1922: 90)
- 3'. Lower glume and lower lemma without anastomosed nerves in the distal portion, upper antherium papillose .....  
..... *M. annuum* Swallen (1937: 377)
4. Lower glume and lower lemma with tufts of tuberculous trichomes.....*M. comatum*
- 4'. Lower glume and lower lemma without tufts of tuberculous trichomes.....5
5. Lower glume conspicuously smaller than upper glume.....*M. loliiforme*



- 5' Glumes subequal .....6  
 6. Lower glume with prolonged expansion of the median nerve .....*M. arenarium*  
 6' Lower glume without prolonged expansion of the median nerve .....*M. gibbosum*

*Mesosetum filifolium* Hubbard (1914: 494). Type:—BRITISH HONDURAS. El Cayo: near Manatee Lagoon, pine ridge, 30 October 1905, *M.E. Peck 136* (holotype GH). (Fig. 1c)

The known distribution of *M. filifolium* is in Central America, Mexico and Venezuela. According to specimen label data it grows in the sandy soils of savannas of Mountain Pine Ridge (Filgueiras 1989). *Mesosetum filifolium* was recently collected in the wetland of Canga vegetation in Carajás National Forest, Parauapebas, Pará, Brazil (Fig. 3b). Based on this collection, this taxon was included in the List of Species of the Brazilian Flora (Filgueiras *et al.* 2016).

*Mesosetum filifolium* is closely related to *M. exaratum* (Trinius 1826: 160) Chase (1911b: 121). It is distinguished by more elongated spikelets, distribution of trichomes on the glumes and a membranous upper anthercium. Silva *et al.* (2015) found micromorphological characters in the upper anthercium that further support the distinction of these species.

**Specimens examined:**—BRAZIL. Pará: Parauapebas, Serra Norte, 06°02'24"S, 50°16'38"W, 11 March 2008, *C.R. Martins 998* (UB).

**IUCN Red List category:**—VU (vulnerable to regional level). Ore mining in the mountains of Serra de Carajás, Pará is causing devastation to the *M. filifolium* population in Brazil. In Central America, Mexico and Venezuela, this species is common and LC.



**FIGURE 2.** Photos of *Paspalum* species: (a) detail of inflorescence of *P. burchellii* Munro ex Oliv., *J.R.I. Wood et al. 25784*; (b) detail of inflorescence of *P. leptum* Schultes, *J.R.I. Wood et al. 25733*; (c) detail of inflorescence of *P. trinitense* (Mez) Denham, *J.R.I. Wood et al. 26440*.

*Mesosetum sclerochloa* (Trin.) Hitchcock (1909: 212). ≡ *Panicum sclerochloa* Trinius (1831: t.283) Type:—BRAZIL. Mato Grosso: Cuiabá, in humidis graminosis, February 1827, *G.H. von Langsdorff* without number (holotype LE-TRIN-0944.02 photo!, isotypes LE-TRIN-0944.01, US-80980). (Fig. 1f)

Filgueiras (1986) noted the deficiency of the original description of *Mesosetum sclerochloa*, based only on the type collected by Langsdorff in 1821 in Cuiabá, Mato Grosso, Brazil. *Mesosetum sclerochloa* (Fig. 1f) was collected in Goiás by Valls *et al.* (2009), 187 years after the original collection. Another specimen was collected by *G.H. Rua et al. 958* (UB) in April 2011 in the state of Mato Grosso.

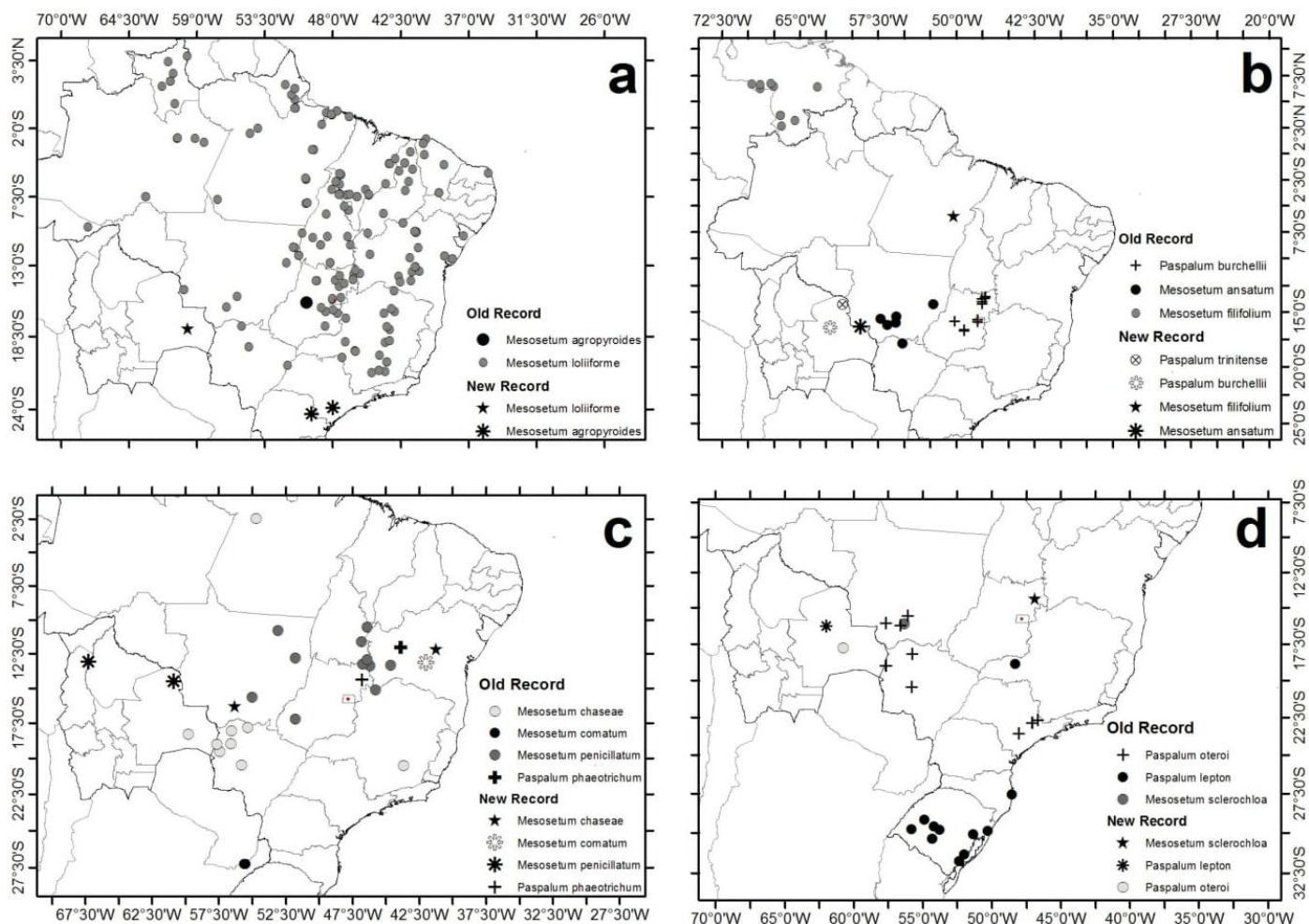
The present study records the occurrence of *M. sclerochloa* in the city of Flores de Goiás, state of Goiás (Fig. 3d). This species was collected several times by our group in this area, which indicates that its previous highlighted rarity is the result of scarce documentation of this species in herbaria, and not because of its scarce occurrence.

*Mesosetum sclerochloa* forms large populations in open areas of the Cerrado. It flowers and fruits intensely in the months February, March and April.

**Specimens examined:**—BRAZIL. Goiás: Flores de Goiás, 14°23'56"S, 47°3'1"W, 14 April 2012, *R.C. Oliveira & A.R.O. Ribeiro 2739* (UB); 14°24'2.9"S, 47°3'2.2"W, 02 March 2013, *A.S. Silva et al.* (UB). Mato Grosso: Nossa Senhora do Livramento, 16°6'33"S, 56°19'54"W, 16 April 2011, *G.H. Rua et al. 958* (UB).

**IUCN Red List category:**—LC (Least Concern).





**FIGURE 3.** Distribution map with old and new records of *Mesosetum* and *Paspalum* species in Bolivia and Brazil: (a) *Mesosetum agropyroides* and *M. loliiforme*; (b) *M. ansatum*, *M. filifolium*, *Paspalum burchellii* and *P. trinitense*; (c) *M. chaseae*, *M. comatum*, *M. penicillatum* and *P. phaeotrichum*; (d) *M. sclerochloa*, *P. leptum* and *P. oteroi*.

***Paspalum burchellii*** Munro ex Oliver (1871: 80). Type:—BRAZIL. Goiás: goyaz, without date, *W.J. Burchell* 6844 (holotype K!, isotypes BR, P, US-952238, US-33284, US-2942162 (fragm. ex BR, K, W), W, L). (Fig. 2a)

*Paspalum burchellii* is recorded for Bolivia in Tropicos.org, based on our recent identification of a specimen collected in 2009 (Fig. 3b). This species inhabits sandy soils in the Cerrado.

**Specimens examined:**—BOLIVIA. Santa Cruz Province: Ñuflo de Chávez, 16°39'40"S, 61°98'62"W, 18 March 2009, *J.R.I. Wood et al.* 25784 (UB, USZ).

**IUCN Red List category:**—LC (Least Concern).

***Paspalum leptum*** Schultes (1824: 173). Type:—UNITED STATES. Georgia, without date, *H.C. Muhlenberg Paspalum* n. 8 (isotype US-2855320). (Fig. 2b)

*Paspalum leptum* was previously known only to the south of Brazil. A collection from Bolivia was recently determined in the UB and USZ herbaria by our group (Fig. 3d). *Paspalum leptum* is a rhizomatous species, which forms dense populations.

**Specimens examined:**—BOLIVIA. Santa Cruz Province: Ñuflo de Chávez, 16°18'54"S, 62°01'50"W, 16 March 2009, *J.R.I. Wood et al.* 25733 (UB, USZ) (Fig. 3d).

**IUCN Red List category:**—LC (Least Concern).

***Paspalum oteroi*** Swallen (1967: 383) Type:—BRAZIL. Rio de Janeiro: collected at the Seção Experimental de Agrostologia, 15 February 1950, *J.R. de Otero s.n.* (holotype US-2597973, isotype K!)

*Paspalum oteroi* was previously considered to be endemic to Brazil (Oliveira & Valls 2016). It is here documented in Bolivia for the first time. It was recently collected in Santiago de Chiquitos by our group (Fig. 3d).

*Paspalum lepton* and *P. oteroi* belong to the Plicatula group, recognized by Renvoize (1998) as a species complex. Species of the Plicatula group share a dark brown upper antheridium and a lower lemma usually with a hyaline portion in the median portion, which makes a seemingly dark antheridium with very characteristic transversal corrugations.

*Paspalum oteroi* is the only stoloniferous species of the Plicatula group, characterized by spikelets bearded proximally and hirsute distally. *Paspalum lepton* has leptomorph rhizomes with long internodes. This species is cultivated as forage in several parts of Brazil.

**Specimens examined:**—BOLIVIA. Santa Cruz Province: Caminho de San José, para San Ignacio de Velasco, após ca. 3 km do posto de pedágio, Santiago de Chiquitos, 17°47'13"S, 60°43'49"W, 14 December 2014, R.C. Oliveira et al. 2985 (UB) (Fig. 3d).

**IUCN Red List category:**—LC (Least Concern).

*Paspalum phaeotrichum* Valls, G.H. Rua, Graciano-Ribeiro & R.C. Oliveira in Rua et al. (2008: 267). Type:—BRAZIL. Bahia: Riachão das Neves, entrada de fazenda ca. 20 km N de Barreiras pela estrada antiga, 2 km N da ponte sobre o Rio Branco, 31 March 1983, J.F.M. Valls, A. Krapovickas, R.F.A. Veiga, & G. Pereira-Silva 7049 (holotype CEN!, isotypes BAA!, L!, RB!, SI!, US!).

*Paspalum phaeotrichum* was previously known only from the type from Bahia. It was recently collected in Flores de Goiás, Goiás, by our group (Fig. 3c).

**Specimens examined:**—BRAZIL. Goiás: Flores de Goiás, estrada para Nova Roma, 9 Km após a ponte, 14°24'2.9"S, 47°3'2.2"W, 2 March 2013, A.S. Silva et al. 268 (CEN, UB).

**IUCN Red List category:**—DD (Data Deficient). There are only two known populations of this species, growing in sandy soils in transition areas between Cerrado and Caatinga vegetation.

*Paspalum trinitense* (Mez) Denham (2005: 521). ≡ *Thrasya trinitensis* Mez (1918: 125). Type:—TRINIDAD and TOBAGO. Trinidad: Piarco Savanna, 25 March 1893, W.E. Broadway 5294 (holotype B, isotype US-81807). (Fig. 2c)

*Paspalum trinitense* has been recorded only in Brazil in the states of Mato Grosso and Tocantins (Oliveira & Valls 2016). Here we report this species from Bolivia. *Paspalum trinitense* inhabits savannas and grasslands in sandy soils from sea level to 1400 m elevation (Denham 2005).

**Specimens examined:**—BOLIVIA. Santa Cruz: Province Velasco, 17 November 2009, J.R.I. Wood et al. 26440 (UB, USZ) (Fig. 3b).

**IUCN Red List category:**—LC (Least Concern).

## Acknowledgements

This study was supported in part by CNPq Edital Universal (474880/2012-5) and CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), who provided Doctoral grants to the first three authors. We thank the curators and staff of CEN, IBGE, K, MBM, R, USZ and V herbaria for loans of specimens. We are sincerely grateful to Janae Million and Michael H. Nee for revision of the language. We also thank Moises Mendoza and Jair Faria for support in botanical expeditions.

## References

- Allem, A.C. & Valls, J.F.M. (1987) *Recursos forrageiros nativos do pantanal Matogrossense, Documentos 8*. Embrapa/DID, Embrapa/Cenargen, Brasília-DF, 339 pp.
- Bonasora, M.G., Pozzobon, M.T., Honfi, A.I. & Rua, G.H. (2015) *Paspalum schesslii* (Poaceae, Paspaleae), a new species from Mato Grosso (Brazil) with an unusual base chromosome number. *Plant Systematics and Evolution* 301: 2325–2339. <http://dx.doi.org/10.1007/s00606-015-1231-0>
- Butzin, F. (1972) Zur Nomenklatur und Taxonomie der Arthropogoneae (Gramineae, Panicoideae). *Willdenowia* 6: 511–517.

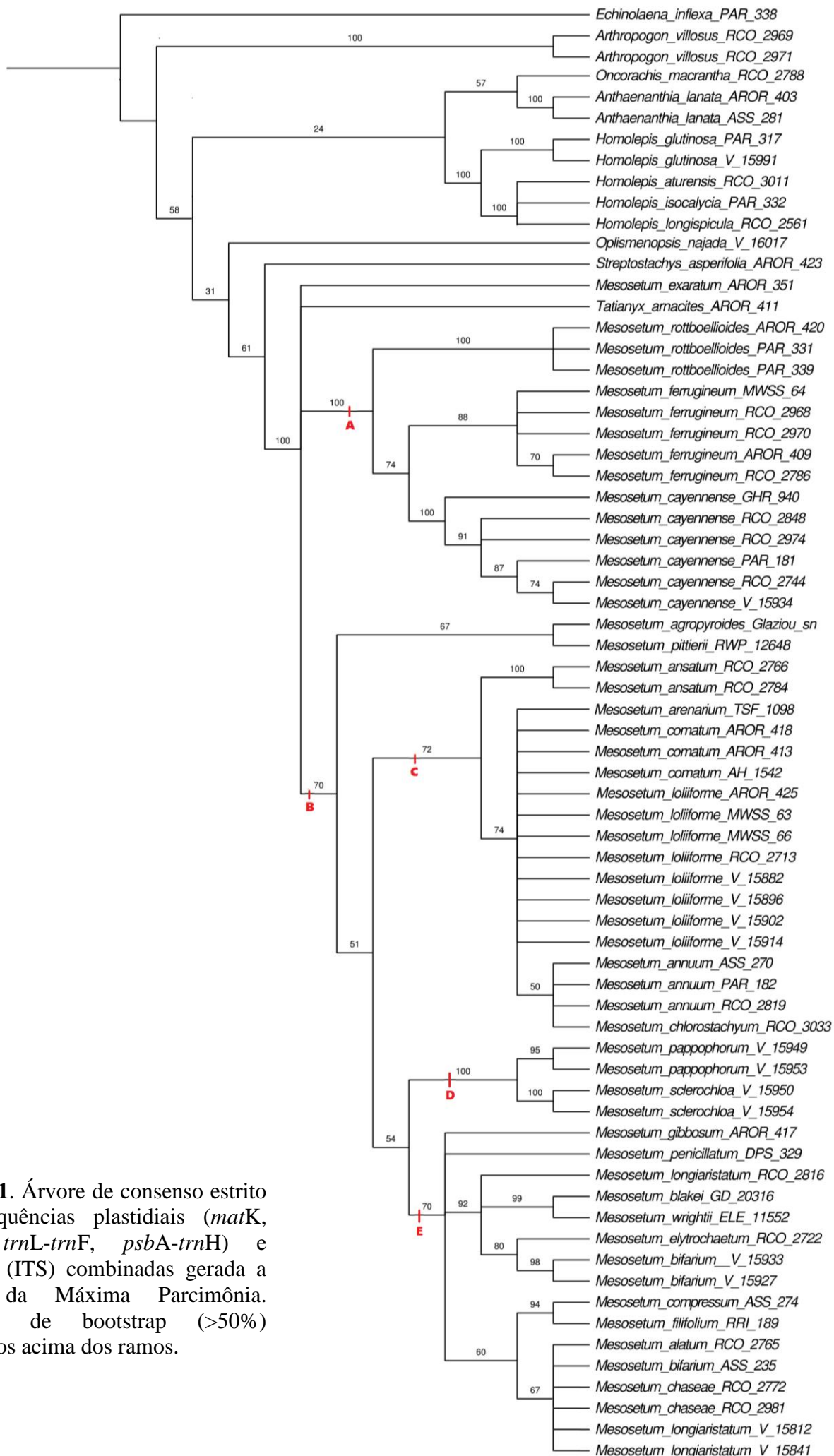


- Chase, M.A. (1911a) Notes on genera of Paniceae IV. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 24: 103–160.  
<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.53634>
- Chase, M.A. (1911b) Additions to the grasses of Cuba. *Botanical Gazette* 51: 300–302.  
<http://dx.doi.org/10.1086/330491>
- Clayton, W.D., Vorontsova, M.S., Harman, K.T. & Williamson, H. (2006 onwards) *GrassBase*—The Online World Grass Flora. Available from: <http://www.kew.org/data/grasses-db.html>. (accessed: 1 March 2016)
- Denham, S.S. (2005) Revisión sistemática del subgénero *Harpostachys* de *Paspalum* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 92 (4): 463–532.
- Denham, S.S., Morrone, O. & Zuloaga, F.O. (2010) Estudios en el género *Paspalum* (Poaceae, Panicoideae, Paniceae): *Paspalum denticulatum* y especies afines. *Annals of Missouri Botanical Garden* 97 (1): 11–33.  
<http://dx.doi.org/10.3417/2008092>
- Döll, J.C. (1877) Gramineae I. Paniceae. In: Martius, C.F.P. (Ed.) *Flora Brasiliensis* 2: 33–358.
- ESRI (2012) *ArcGIS* 10.2. Environmental Systems Research Institute Inc, USA.
- Filgueiras, T.S. (1986) *O género Mesosetum Steudel (Gramineae: Paniceae)*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 344 pp.
- Filgueiras, T.S. (1987) Two new species of *Mesosetum* (Gramineae: Paniceae) from Brazil. *Brittonia* 39: 306–308.  
<http://dx.doi.org/10.2307/2807402>
- Filgueiras, T.S. (1989) Revisão de *Mesosetum* Steudel (Gramineae: Paniceae). *Acta Amazônica* 19: 47–114.  
<http://dx.doi.org/10.1590/1809-43921989191114>
- Filgueiras, T.S. (1992) Gramíneas forrageiras nativas no Distrito Federal, Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 27: 1103–1111.
- Filgueiras, T.S., Canto-Dorow, T.S., Carvalho, M.L.S., Dórea, M.C., Ferreira, F.M., Mota, A.C., Oliveira, R.C., Oliveira, R.P., Reis, P.A., Rodrigues, R.S., Santos-Gonçalves, A.P., Shirasuna, R.T., Silva, A.S., Silva, C., Valls, J.F.M., Viana, P.L., Welker, C.A.D., Zanin, A. & Longhi-Wagner, H.M. (2016) *Poaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available from: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB193> (accessed 1 March 2016)
- Flüggé, J. (1810) *Graminum Monographiae. Pars. I. Paspalus. Reimaria*. Impensis F. Perthes et J. H. Besser, Hamburgi, 224 pp.  
<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.15639>
- Grisebach, A.H.R. (1846) *Spicilegium florae rumelicae et bithynicae exhibens synopsis plantarum quas in aest. 1839 legit auctor A. Grisebach* 2. Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig, pp. 161–548.
- Hackel, E. (1897) Bifaria, eine neue Section der Gattung *Panicum*. *Oesterreichische Botanische Zeitschrift* 47: 73–77.  
<http://dx.doi.org/10.1007/BF01793876>
- Hackel, E. (1901) Neue Gräser In: Wittstein, R.R. (Ed.) *Oesterreichische Botanische Zeitschrift*. Verlag und Druck von Carl Gerold's Sohn, Wien, pp. 366–374.
- Hackel, E. (1909) Ex herbario Hassleriano: Novitates paraguayensis III. *Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis* 7: 369–374.  
<http://dx.doi.org/10.1002/fedr.19090072211>
- Hackel, E. (1912) Gramineae novae IX. *Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis* 11: 18–30.  
<http://dx.doi.org/10.1002/fedr.19120110104>
- Henrard, J.T. (1921) Gramineae. In Herzog's bolivianische Pflanzen, V. *Mededeelingen van 's Rijks-Herbarium* 40: 39–77.
- Hitchcock, A.S. (1909) The grasses of Cuba. *Contributions from the United States National Herbarium* 12 (6): 1–474.  
<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.53682>
- Hitchcock, A.S. (1927) The grasses of Ecuador, Peru, and Bolivia. *Contributions from the United States National Herbarium* 24 (8): 291–556.
- Hooker, J.D. (1847) An enumeration of the plants of the Galapagos Archipelago; with descriptions of those which are new. *Transactions of the Linnean Society of London* 20 (2): 163–233.  
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1096-3642.1846.tb00416.x>
- Hubbard, F.T. (1913) On the Gramineae collected by Prof. Morton E. Peck in British Honduras. *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences* 49 (8): 493–502.  
<http://dx.doi.org/10.2307/20025477>
- IUCN (2014) *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria*. Version 11. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Available from: <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf> (accessed 29 February 2016)
- Jørgensen, P.M., Nee, M.H. & Beck, S.G. (2014) Catálogo de las plantas vasculares de Bolivia. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 127 (1–2): 1–1744.
- Killeen, T. (1990) The grasses of Chiquitania, Santa Cruz, Bolivia. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 77: 172–181.  
<http://dx.doi.org/10.2307/2399632>
- Killeen, T.J. & Nee, M. (1991) Catálogo de las plantas sabaneras de Concepción, Departamento Santa Cruz, Bolivia. *Ecología en Bolivia*



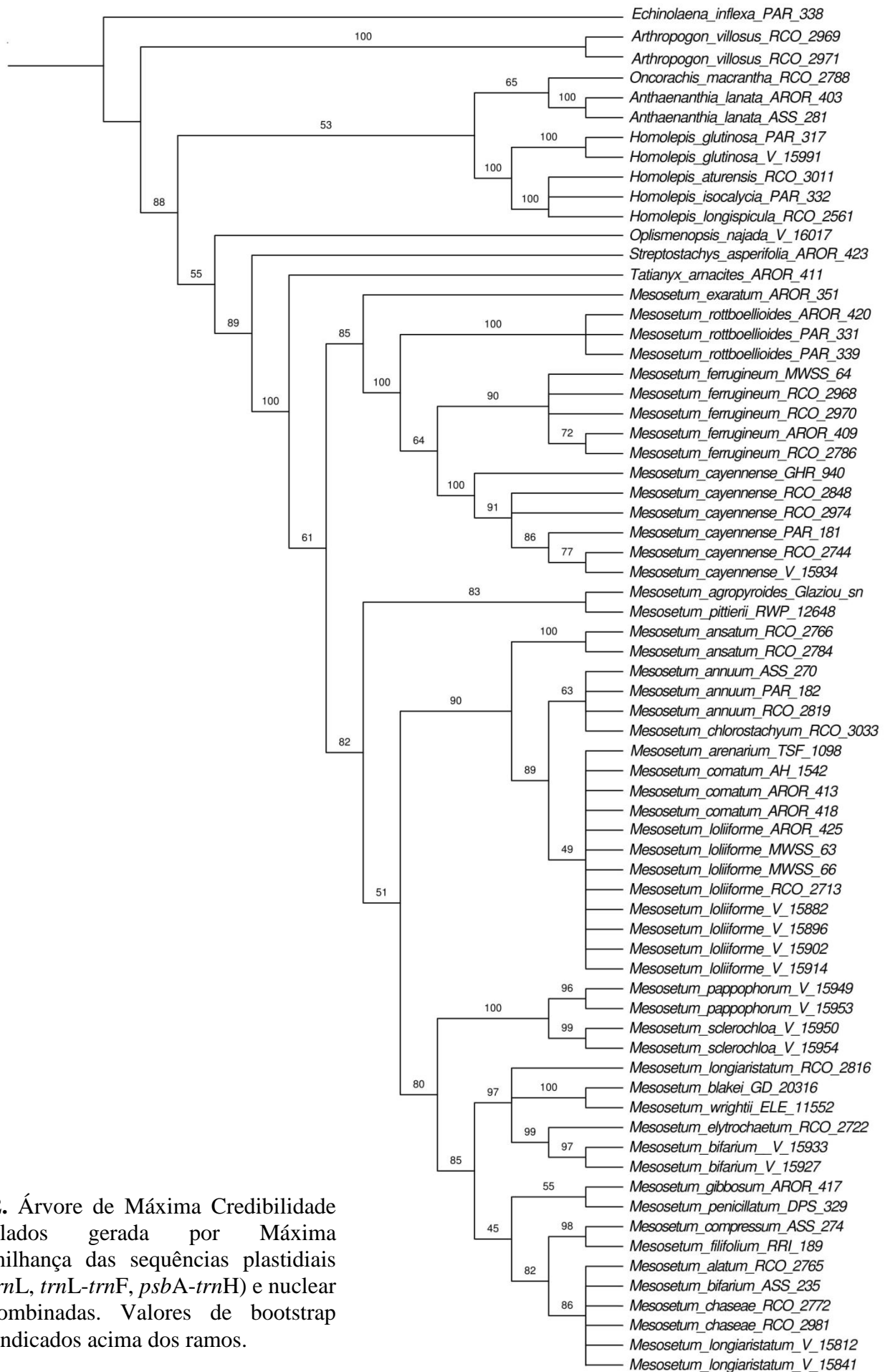
- Killeen, T.J. & Hinz, P.N. (1992) Grasses of the Precambrian Shield Region in Eastern Lowland Bolivia. I. habitat preferences. *Journal of Tropical Ecology* 8 (4): 389–407.
- Killeen, T.J. & Schulenberg, T.S. (1998) A biological assessment of Parque Nacional Noel Kempff Mercado, Bolivia. *Rapid Assessment Program Working Papers* 10: 1–372.
- Kuhlmann, J.G. (1922) Gramíneas. *Comissão de Linhas Telegraphicas Estrategicas de Matto Grosso ao Amazonas, Botanica* 67: 1–95.  
<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.53519>
- Kunth, C.S. (1815a) Gramineae. In: Humboldt, A., Bonpland, A. & Kunth, K. (Eds.) *Nova genera et species plantarum (quarto ed.)* 1. Lutetiae Parisiorum: sumtibus librariae Graeco-Latini-Germanicae, pp. 84–201.
- Kunth, C.S. (1815b) Considérations générales sur les Graminées *Mémoires du Muséum d'Histoire Naturelle* 2: 62–75.
- Linnaeus, C. (1759) *Systema Naturae*, ed. 10. 2. Laurentii Salvii, Stockholm, 846 pp.
- Linnaeus, C. (1767) *Mantissa Plantarum* 1. Laurentii Salvii, Stockholm, 142 pp.
- Longhi-Wagner, H.M., Bittrich, V., Wanderley, M.G.L. & Shepherd, G.J. (2001) Poaceae. In: Wanderley, M.G.L., Shepherd, G.J. & Giulietti, A.M. (Eds.) *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. Hucitec, São Paulo, pp. 1–292.
- Lucas, Z. (1942) New grasses from Venezuela. *Journal of the Washington Academy of Sciences* 32 (6): 157–166.
- Maciel, J.R. & Alves, M. (2011) A família Poaceae na Serra de Itabaiana, Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe-Brasil. *Caatinga* 24: 85–93.
- Meneses, R.I., Larrea-Alcázar, D.M., Beck, S.G. & Espinoza, S. (2014) Modelando patrones geográficos de distribución de gramíneas (Poaceae) en Bolivia: Implicaciones para su conservación. *Ecología en Bolivia* 49 (1): 3–19.
- Mez, C. (1918) *Sacciolepis, Mesosetum, Thrasia, Ichnanthus* genera speciebus novis aucta. *Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis* 15: 122–133.  
<http://dx.doi.org/10.1002/fedr.19180150803>
- Morrone, O., Aagesen, L., Scataglini, M.A., Salariato, D.L., Denham, S.S., Chemisquy, M.A., Sede, S.M., Giussani, L.M., Kellogg, E.A. & Zuloaga, F.O. (2012) Phylogeny of the Paniceae (Poaceae: Panicoideae): integrating plastid DNA sequences and morphology into a new classification. *Cladistics* 28: 333–356.  
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1096-0031.2011.00384.x>
- Nascimento, M.P.S.C.B. & Renvoize, S.A. (2001) *Gramíneas Forrageiras Naturais e Cultivadas na Região Meio-Norte*. Embrapa Meio-Norte, Teresina, 196 pp.
- Navarro, G. & Ferreira, W. (2004) Zonas de vegetación potencial de Bolivia: Una base para el análisis de vacíos de conservación. *Bolivia Ecológica* 15: 1–40.
- Nees, C.G. (1829) Agrostologia brasiliensis. In: Martius, C.F.P. (Ed.) *Flora Brasiliensis seu Enumeratio Plantarum* 2. J.G. Cottae, Stuttgart & Tübingen, pp. 1–608.  
<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.6159>
- Oliver, D. (1871) Plate 1100. *Paspalum burchellii*. Gramineae. *Hooker's Icones Plantarum* 11: 80.
- Oliveira, R.P., Longhi-Wagner, H.M., Filgueiras, T.S., Mota, A.C. & Viana, P.L. (2009) Poaceae. In: Giulietti, A.M., Rapini, A., Andrade, M.J.G., Queiroz, L.P. & Silva, J.M.C. (Eds.) *Plantas Raras do Brasil*. Conservação Internacional, Universidade Estadual de Feira de Santana, Belo Horizonte-MG, 496 pp.
- Oliveira, R.C. & Valls, J.F.M. (2008) Novos sinônimos e ocorrências em *Paspalum* L. (Poaceae). *Hoehnea* 35 (2): 125–131.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S2236-89062008000200010>
- Oliveira, R.C. & Valls, J.F.M. (2016) *Paspalum* in *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available from: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB13432> (accessed 1 March 2016)
- Oliveira, R.C., Valls, J.F.M., Gomes, S.M., Fagg, C.W. & Pozzobon, M.T. (2015) A new species of *Paspalum*, Notata group (Poaceae, Paspaleae), from the Cerrado biome, Brazil: description, chromosome number, and leaf blade anatomy. *Phytotaxa* 203 (2): 159–168.  
<http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.203.2.5>
- Peñaloza, A.P.S., Côrtes, A.L., Pozzobon, M.T., Santos, S., Rua, G.H., Valls, J.F.M. (2008) Unusual chromosome numbers in *Paspalum* L. (Poaceae: Paniceae) from Brazil. *Genetics and Molecular Research* 7: 399–406.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008000500014>
- Prado, D.E. & Gibbs, P.E. (1993) Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of South America. *Annals Missouri Botanical Garden* 80: 902–927.  
<http://dx.doi.org/10.2307/2399937>
- Presl, J.S. (1830) Gramineae. In: Presl, K.B. (Ed.) *Reliquiae Haenkeanae seu descriptiones et icones plantarum, quas in America meridionali et boreali, in insulis Philippinis et Marianis collegit Thaddeus Haenke, rede-git et in ordinem digessit Carolus Bor. Presl* 1(4/5). J.G. Galve, Prague, pp. 207–355.  
<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.515>

- Quarín, C.L. (1993) Morfología, citología y sistema reproductivo de una nueva especie de gramínea: *Paspalum procurrens*. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 29: 73–76.
- Ramírez, J.R. (1954) El pasto rojas. *Revista Argentina de Agronomía* 21 (2): 84–101.
- Ramos, D.M., Valls, J.F.M., Oliveira, R.C. & Graciano-Ribeiro, D. (2011) A new awned species of *Paspalum* (Poaceae, Panicoideae, Paniceae) from Brazil. *Novon: A Journal for Botanical Nomenclature* 21 (3): 368–372.  
<http://dx.doi.org/10.3417/2010033>
- Reis, P.A., Silva, A.L.H., Silva, A.S., Valls, J.F.M., Gomes, S.M. & Oliveira, R.C. (2015) *Paspalum minutispiculatum* (Poaceae, Panicoideae): A new annual species from Central Brazil. *Systematic Botany* 40 (3): 746–754.  
<http://dx.doi.org/10.1600/036364415X689203>
- Rémy, E.J. (1946) Analecta Boliviana. *Annales des Sciences Naturelles, Botanique* 3: 348–349.
- Renvoize, S. & Filgueiras, T.S. (1984) New grasses from Bahia. *Kew Bulletin* 39 (1): 179–183.  
<http://dx.doi.org/10.2307/4107868>
- Renvoize, S. (1998) *Gramíneas de Bolivia*. Royal Botanic Garden, Kew, 644 pp.
- Ribeiro, A.R.O., Sousa, M.W.S., Oliveira, R.C., Araujo, A.C.G., Fagg, C.W. & Pozzobon, M.T. (2015) Cytological studies in four species of *Mesosetum* (Arthropogoninae) reveal the lowest chromosome number among the Neotropical Poaceae. *Plant Systematics and Evolution* 301: 2377–2386.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s00606-015-1234-x>
- Rua, G.H., Valls, J.F.M., Graciano-Ribeiro D. & Oliveira, R.C. (2008) Four new species of *Paspalum* (Poaceae, Paniceae) from Central Brazil, and resurrection of an old one. *Systematic Botany* 33 (2): 267–276.  
<http://dx.doi.org/10.1600/036364408784571671>
- Schultes, J.A. (1824) *Paspalus*. *Mantissa* 2: 166–176.  
<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.552>
- Scribner, F.L. & Merrill, E.D. (1901) Some recent collections of Mexican grasses. *Bulletin, Division of Agrostology United States Department of Agriculture* 24: 5–31.
- Silva, A.S., Ribeiro, A.R.O., Sousa, M.W.S., Fagg, C.W., Falcão, R. & Oliveira, R.C. (2015) Micromorphology of the upper antheridium in *Mesosetum* Steud. and related genera (Poaceae, Arthropogoninae) and its taxonomic applications. *Rodriguésia* 66 (2): 645–657.  
<http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860201566227>
- Smith, L.B., Wasshausen, D.C. & Klein, R.M. (1982) Gramíneas. In Reitz, R. (Ed.) *Flora ilustrada catarinense*. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, 1407 pp.
- Soreng, R.J., Davidse, G., Peterson, P.M., Zuloaga, F.O., Judziewicz, E.J., Filgueiras, T.S. & Morrone, O. (2014) *Catalogue of New World Grasses (Poaceae)*. Available from: <http://www.tropicos.org/projectwebportal.aspx?pagename=Home&projectid=10> (accessed: 1 March 2016)
- Splink.org (2016) *Species Link*. Centro de Referência em Informação Ambiental – CRIA. Available from: <http://www.splink.org.br/> (accessed 1 March 2016)
- Stuedel, E.G. von (1854) Gramineae. *Synopsis Plantarum Glumacearum* 1. J. B. Metzler, Stuttgart, 474 pp.  
<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.471>
- Swallen, J.R. (1937) The grass genus *Mesosetum*. *Brittonia* 2: 363–392.  
<http://dx.doi.org/10.2307/2804761>
- Swallen, J.R. (1940) Miscellaneous new American grasses. *Journal of the Washington Academy of Sciences* 30: 209–217.
- Swallen, J.R. (1967) New species of *Paspalum*. *Phytologia* 14 (6): 358–389.  
<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.part.18532>
- Thiers, B. (2016; continuously updated) *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Available from: <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (accessed 1 March 2016)
- Townsend, C.R., Costa, N.L. & Pereira, R.G.A. (2012) *Pastagens Nativas na Amazônia Brasileira, Documentos 149*. Embrapa, Porto Velho, 25 pp.
- Trinius, C.B. (1826) *De Graminibus Paniceis. Dissertatio botanica altera*. Impensis Academiae Imperialis Scientiarum, Saint Petersburg, 289 pp.  
<http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.15256>
- Trinius, C.B. (1831) Species Graminum: iconibus et descriptionibus illustravit 3 (24): t. 241–360.
- Tropicos (Org.) (2016) *Missouri Botanical Garden*. Available from: <http://www.tropicos.org> (accessed 1 March 2016).
- Valls, J.F.M., Ramos, D.M., Peñaloza, A.P.S. & Santos, S. (2009) *Nota sobre a ocorrência e distribuição geográfica de Mesosetum sclerochloa (Trin.) Hitchc., gramínea brasileira com raríssimas coletas*, Resumos do 60 Congresso Nacional de Botânica (on DVD). EDUNEB, Salvador, 666 pp.
- Zuloaga, F.O. & Morrone, O. (2005) Revisión de las especies de *Paspalum* para América del Sur Austral (Argentina, Bolivia, Sur del Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 102: 1–297.

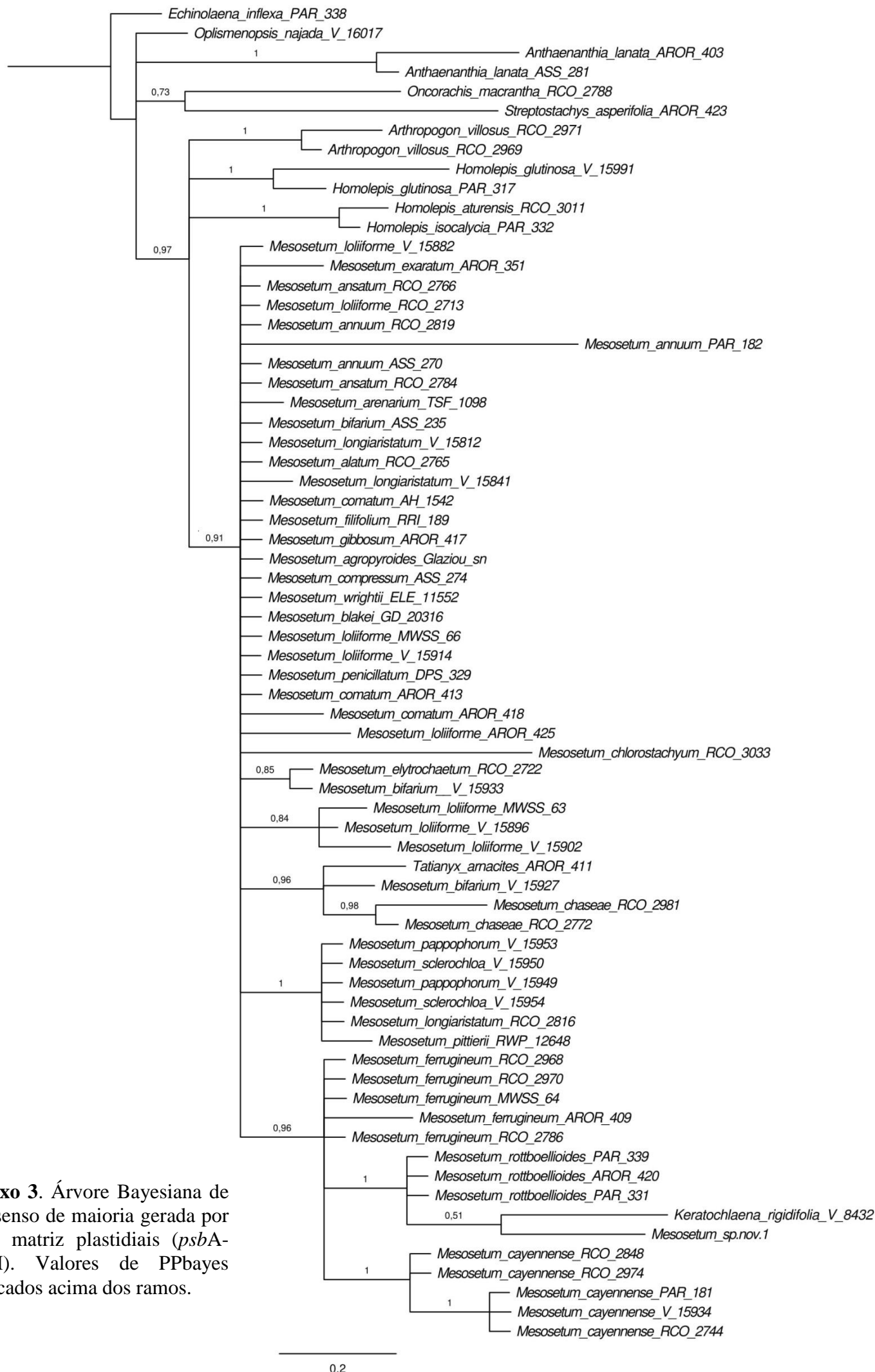


**Anexo 1.** Árvore de consenso estrito das sequências plastidiais (*matK*, *trnL*, *trnL-trnF*, *psbA-trnH*) e nuclear (ITS) combinadas gerada a partir da Máxima Parcimônia. Valores de bootstrap (>50%) indicados acima dos ramos.





**Anexo 2.** Árvore de Máxima Credibilidade dos clados gerada por Máxima Verossimilhança das seqüências plastidiais (*matK*, *trnL*, *trnL-trnF*, *psbA-trnH*) e nuclear (ITS) combinadas. Valores de bootstrap (>50%) indicados acima dos ramos.



**Anexo 3.** Árvore Bayesiana de consenso de maioria gerada por uma matriz plastidiais (*psbA-trnH*). Valores de PPbayes indicados acima dos ramos.