

PRICILA PALLA COSTA

***Gibellula* spp. ASSOCIADAS A ARANHAS DA MATA DO PARAÍSO, VIÇOSA-MG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola, para obtenção do título de *Magister Scientiae*

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2014

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV

T

C837g Costa, Pricila Palla, 1984-
2014 *Gibellula* spp. associadas a aranhas da Mata do Paraíso, Viçosa-MG
/ Pricila Palla Costa. - Viçosa, MG, 2014.
viii, 29f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Orientador: Olinto Liparini Pereira.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Hypocreales. 2. *Gibellula*. 3. Aracnopatôgeno. 4.
Entomopatôgeno. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de
Microbiologia. Programa de Pós-graduação em Microbiologia Agrícola. II.
Título.

CDD 22. ed. 579.5677

PRICILA PALLA COSTA

Gibellula spp. ASSOCIADAS A ARANHAS DA MATA DO PARAÍSO, VIÇOSA-MG

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 24 de fevereiro de 2014.

Prof. Maria Catarina Megumi Kasuya

Prof. Gleiber Quintão Furtado

Prof. Robert Weingart Barreto
(Coorientador)

Prof. Olinto Liparini Pereira
(Orientador)

“Aprendi que vai demorar muito para me transformar na pessoa que quero ser, e devo ter paciência. Mas, aprendi também, que posso ir além dos limites que eu próprio coloquei.”

Charles Chaplin

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus e Nossa Senhora das Graças, por sempre me conceder sabedoria nas escolhas dos caminhos, coragem para acreditar, força para não desistir e proteção para me amparar.

Aos meus pais Geraldo e Marise, irmãos Gilmara e Vinícius, e demais familiares pela confiança e estímulo que sempre me impulsionaram.

Aos meus sobrinhos Matheus e Lorenzo pelo amor e incentivo cada um à sua maneira.

Ao meu namorado Átila pelo apoio, amizade, paciência, compreensão e amor que tornaram as dificuldades mais leves.

Ao Prof. Dr. Olinto Liparini Pereira, orientador deste trabalho, pela recepção acolhedora, por todo apoio, compreensão, amizade e ensinamentos, que me incentivaram muito durante este percurso.

Aos Coorientadores Robert Weingart Barreto, Harry Evans e Renner Baptista por compartilharem suas experiências e ensinamentos.

Aos colegas de laboratório Danilo e Alexandre pelos ensinamentos, toda a contribuição e disponibilidade oferecida.

Aos demais colegas e amigos do Laboratório Patologia de Sementes e Pós-Colheita, Ana Paula, André Firmino, André Gomes, André Rosado, Athus, Deiziane e Vanessa, pela convivência, ajuda, e amizade.

Aos colegas da Clínica de Doenças de Plantas pela amizade e auxílio.

Aos colegas de Mestrado do departamento de Microbiologia e Fitopatologia por compartilharem os momentos difíceis de estudos e por me ajudarem a vencer os obstáculos.

Ao amigo Paulo Sérgio, pelo incentivo para que eu ingressasse neste programa de pós-graduação.

Aos amigos do Laboratório de Genética Molecular da Embrapa Gado de Leite, pelo apoio e torcida.

Ao Departamento de Microbiologia da Universidade Federal de Viçosa, pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

Aos Professores do Departamento de Fitopatologia e Microbiologia por se empenharam em passar todo o conhecimento e experiência.

À CAPES/PROEX, pela concessão da bolsa de estudo do Mestrado e demais auxílio financeiro.

À FAPEMIG e CNPq pelo auxílio financeiro.

A todos aqueles que me apoiaram e torceram por mim.

Muito obrigada!

BIOGRAFIA

PRICILA PALLA COSTA, filha de Geraldo Costa e Marise Palla Costa, nasceu na cidade de Ubá, Minas Gerais, no dia 1º de setembro de 1984.

Realizou os estudos básicos na mesma cidade.

Em 2005 iniciou o curso de graduação em Ciências Biológicas no Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, graduando-se em julho de 2009.

Em março de 2012, iniciou o programa de Mestrado em Microbiologia Agrícola na UFV, concentrando seus estudos na área de Micologia (Linha de pesquisa: Biodiversidade e Sustentabilidade).

SUMÁRIO

RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
ARTIGO.....	1
Introdução.....	2
Material e Métodos.....	5
Caracterização da área de estudos e coleta	5
Processamento: preparo de lamínas e isolamento	5
Estudo Taxonômico patógeno/ hospedeiro	5
Resultados e Discussão	6
Descrição das espécies	7
Conclusões Gerais	19
ANEXO.....	20

RESUMO

COSTA, Pricila Palla, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2014. ***Gibellula* spp. associadas a aranhas da Mata do Paraíso, Viçosa-MG**. Orientador: Olinto Liparini Pereira. Coorientador: Robert Weingart Barreto.

Fungos pertencentes ao gênero *Gibellula* são encontrados parasitando aranhas e possuem ampla distribuição pelas regiões tropicais e subtropicais do planeta. Este gênero é específico de aranhas e acredita-se que essa especificidade esteja relacionada ao mecanismo de infecção que provavelmente atua em nível de exoesqueleto. Apesar de diversos relatos e descrições de *Gibellula* spp. na literatura, não há nenhuma abordagem relativa a ecologia desses inimigos naturais em aranhas. Além disso, o conhecimento a respeito desse gênero no Brasil é extremamente escasso. Portanto o objetivo deste trabalho foi conduzir um levantamento das espécies de *Gibellula* na Estação de Pesquisas, Treinamento e Educação Ambiental Mata do Paraíso, Viçosa-MG, bem como efetuar um estudo de taxonomia clássica, e estabelecer relações de interação entre patógeno-hospedeiro. Foram realizadas coletas em diferentes áreas da mata de forma a favorecer a detecção de maior quantidade e diversidade desses fungos. As aranhas mumificadas foram identificadas para melhor compreensão da relação patógeno-hospedeiro. Foram coletadas um total de 79 aranhas parasitadas que se distribuíram em dez famílias (Anyphaenidae, Araneidae, Corinnidae, Linyphiidae, Pholcidae, Salticidae, Sparassidae, Theridiidae, Thomisidae, Zodariidae), sendo as mais frequentes Anyphaenidae (25,3%) e Pholcidae (26,6%). Dos 79 espécimes de fungos coletados, 20 (25,3%) foram isolados e mantidos em cultura pura. Dentre eles, nove espécies de *Gibellula* foram identificadas, entre as quais *Gibellula dimorpha* foi relatada pela primeira vez no Brasil, e cinco espécies novas serão propostas.

ABSTRACT

COSTA, Pricila Palla, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2014. ***Gibellula* spp. associated with spiders of Mata do Paraíso, Viçosa-MG.** Adviser: Olinto Liparini Pereira. Co-adviser: Robert Weingart Barreto.

Fungi belonging to the genus *Gibellula* are found parasitizing spiders and have wide distribution in tropical and subtropical regions of the planet. This genus is spider specific and it is believed that this specificity is related to infection mechanism that probably acts at the level of the exoskeleton. Although many reports and descriptions of *Gibellula* spp. in the literature, there is no approach to the ecology of these natural enemies of spiders. Moreover, the knowledge of this kind in Brazil is extremely scarce. Therefore the aim of this study was to conduct a survey of the species of *Gibellula* in Research, Training and Environmental Education Mata do Paraíso, Viçosa - MG station, and to make a study of classical taxonomy, and establish relationships between host-pathogen interaction. Were performed collections in different areas of the forest in order to favor the detection of greater quantity and diversity of these fungi. The mummified spiders were identified to better understand the host-pathogen relationship. Were collected a total of 79 parasitized spiders that were distributed in ten families (Anyphaenidae, Araneidae, Corinnidae, Linyphiidae, Pholcidae, Salticidae, Sparassidae, Theridiidae, Thomisidae, Zodariidae), the most frequent Anyphaenidae (25.3%) and Pholcidae (26.6 %). Of the 79 fungi specimens collected, 20 (25.3%) were isolated and kept in pure culture. Among them nine species of *Gibellula* were identified, including *Gibellula dimorpha* was first reported in Brazil , and five new species will be proposed

ARTIGO

***Gibellula* spp. associadas a aranhas da Mata do Paraíso, Viçosa -MG**

Introdução

A ocorrência natural de fungos entomopatogênicos é um importante fator para o controle natural da população de insetos. Estes podem ser utilizados como agentes de controle biológico de insetos praga que atacam plantações, ou de insetos vetores com importância médica e veterinária [9].

Embora existam diversos estudos, especialmente taxonômicos, sobre fungos entomopatogênicos em insetos, a literatura referente à biologia de aranhas, comumente não faz menção aos fungos como inimigos naturais destes artrópodes, apesar da sabida ocorrência desses patógenos em florestas tropicais, subtropicais e temperadas [2, 3, 6, 18, 21].

Os principais gêneros relatados na literatura, associados às aranhas, são: *Akanthomyces*, *Clathroconium*, *Engyodontium*, *Gibellula*, *Granulomanus*, *Hirsutella*, *Hymenostilbe*, *Isaria*, *Lecanicillium*, *Nomurea*, *Paecilomyces*, *Pseudogibellula*, e *Torrubiela* [3, 6, 21].

Dentre estes gêneros, *Gibellula* destaca-se entre os demais por sua característica de especificidade ao hospedeiro, sendo exclusivamente encontrado em aranhas [6]. Este fungo foi inicialmente descrito por Saccardo em 1877 como *Corethropsis pulchra* Sacc. parasitando um “inseto” desconhecido e hiperparasitando *Isaria* [14]. Entretanto, em 1894, Cavara afirmou que se tratava de um novo gênero e estabeleceu a espécie tipo *Gibellula pulchra* (Sacc.) Cav. [12].

O reconhecimento deste gênero como distinto, ocorreu principalmente devido ao modo como hifas plectonematogenas rugosas se organizam ao longo de uma clava originando perpendicularmente os conidióforos de hastes também rugosas [12].

Existem relatos de 39 espécies de *Gibellula* (<http://www.mycobank.org/Biolomics.aspx?Table=Mycobank&Page=200&ViewMode=Basic>), entretanto, além de algumas variações ortográficas, uma revisão realizada por Petch (1932) de centenas de espécimes coletadas no Sri Lanka, Caribe e Europa, concluiu que muitas dessas espécies de “*Gibellula*” pertenciam na verdade a outros gêneros, ou que as diferenças morfológicas relatadas não eram suficientes para proposição de novas espécies [12]. Tzean *et al.* [21] avaliaram desenhos e descrições de quatro espécies propostas por Sawada e concluíram que *Gibellula tropicalis* Sawada e *G. araneae* Sawada eram sinônimas de *G. pulchra* (Sacc.) Cav. e *G. leiopus* (Vuill.) Mains, respectivamente, já *G. formosana* Sawada e *G. araneicola* Sawada pertenciam na verdade ao gênero *Paecilomyces*. Samsom & Evans [16] também analisaram *G. formicarum* Mains, fungo associado a formiga, e observaram que a

conidiogênese neste fungo era holoblástica com dentículos e não fialídica como *Gibellula*, e excluíram esta espécie do gênero *Gibellula*, propondo um novo gênero monotípico (*Pseudogibellula*). Estas revisões, entre outras, reduzem o número real de espécies existentes.

Samson & Evans [18] descreveram quatro espécies de *Gibellula* na América do Sul parasitando aranhas as quais foram inseridas na chave proposta por estes autores que inclui um total de dez taxa: *G. mainsii* Samson & Evans, *G. clavulifera* (Petch) Samson & Evans, *G. clavulifera* var. *clavulifera* (Petch) Samson & Evans, *G. clavulifera* var. *alba* Humber & Rombach, *G. alata* Petch, *G. brunnea* Samson & Evans, *G. clavata* Samson & Evans, *G. mirabilis* Samson & Evans, *G. leiopus* (Vuill. ex Maubl.) Mains, e *G. pulchra* Cavara. Tzean *et al* [21], também forneceram uma pequena chave onde incluíram as duas espécies novas encontradas em Taiwan: *G. clavulifera* var. *major* Tzean, Hsieh, Liou, et Wu, e *G. única* Tzean, Hsieh, et Wu.

Os fungos patógenos de aranhas pertencem ao filo *Ascomycota*, ordem *Clavicipitales* (sinonímia de *Hypocreales*) [2], sendo relacionados com *Cordyceps sensu lato* em virtude de características comuns dos peritécios, ascos, ascósporos e por parasitarem artrópodes [6, 7, 13].

A recente classificação de *Cordyceps* e de fungos clavicipitáceos fornecida por Sung *et al* [20], utilizou de cinco a sete regiões gênicas para inferir sua relação filogenética. Estes autores reorganizaram os fungos incluídos neste grupo em três famílias (*Cordycipitaceae*, *Ophiocordycipitaceae* e *Clavicipitaceae sensu stricto*) e quatro gêneros (*Cordyceps*, *Ophiocordyceps*, *Metacordyceps* e *Elaphomyces*). A classificação orientada pelo uso de características como arranjo do peritécio ou fragmentação dos esporos, não mostrou consistência com os estudos filogenéticos, enquanto que caracteres como textura, pigmentação e estrutura do estroma tiveram maior fidelidade.

Fungos do gênero *Torrubiella* (*Clavicipitaceae sensu lato*) tem sido constantemente encontrados no mesmo hospedeiro de *Gibellula* e por isso é considerada a fase sexuada deste gênero. O primeiro relato deste gênero, *T. aranida* Bound. 1885, foi feito em material coletado sobre uma aranha [6], mas diferentes espécies deste gênero já foram relatadas infectando outros artrópodes [8].

Caracteristicamente *Torrubiella* produz peritécios superficiais sobre um subículo micelial sobre o hospedeiro, e não em estruturas eretas como em *Cordyceps* [3, 13]. Seus ascos são cilíndricos com o ápice engrossado, e ascósporos filiformes que se desarticulam [20] de forma semelhante a *Cordyceps sensu lato*.

Análises filogenéticas de *Torrubiella*, indicam que este é polifilético, incluindo representantes nas três famílias de *Clavicipitaceae sensu lato* (*Clavicipitaceae*, *Cordycipitaceae* e *Ophiocordyciptaceae*). Portanto as características morfológicas tradicionalmente utilizadas não são suficientemente informativas [6].

Uma segunda forma assexuada foi observada acompanhando o peritécio de *T. ratticaudata* Humber & Rombach e assim foi proposto para este taxon o nome *Granulomanus* (sinonímia com *Cylindrophora*) [5] reconhecido como sinanamorfo pelo fato de quase sempre estar presente juntamente com *Gibellula* na mesma amostra [18]. O sinanamorfo também pode ocorrer independentemente na aranha hospedeira sem a presença de *Gibellula* ou *Torrubiella* [19].

Associado a *Gibellula*, o sinanamorfo *Granulomanus* é sustentado por um emaranhado de hifas que crescem em volta do hospedeiro [2, 18]. *Granulomanus* pode ser abundantemente produzido e ter papel funcional na dispersão do fungo [18].

Atualmente, sabe-se que o gênero *Gibellula*, assim como *Granulomanus*, são patógenos altamente específicos de aranhas. Acredita-se que essa especificidade esteja relacionada ao mecanismo de infecção que provavelmente atua a nível de exoesqueleto, uma vez que diferentemente dos insetos, as aranhas não possuem a exocutícula (estrutura endurecida) no opistossoma (abdomen) [3].

O conhecimento sobre o efeito de patógeno de aranha sobre a população de seus hospedeiros em habitats naturais ainda inexistente, o que impede uma real estimativa do impacto ecológico destes fungos sobre elas [3].

Apesar de diversos relatos das espécies destes fungos aracnopatogênicos, não há nenhuma abordagem relativa à ecologia desses inimigos naturais em aranhas e o conhecimento a respeito desse gênero no Brasil é extremamente escasso. As aranhas são predadoras de insetos, portanto a infecção por parte desses fungos pode influenciar no equilíbrio ecológico, porém não se sabe em quais proporções.

O objetivo desse trabalho foi efetuar um levantamento dos fungos do gênero *Gibellula* na Estação de Pesquisas, Treinamento e Educação Ambiental Mata do Paraíso, um fragmento de Mata Atlântica localizado em Viçosa, identificá-los a partir de características morfológicas, além de produzir uma inferência preliminar sobre a especificidade na relação entre espécies de *Gibellula* e aranhas hospedeiras.

Material e Métodos

Os estudos laboratoriais foram realizados na Clínica de Doenças de Plantas/Laboratório de Micologia localizado na Vila Giannetti, e no Laboratório de Patologia de Sementes e Pós-Colheita do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa – UFV.

Caracterização da área de estudos e coleta

As coletas foram conduzidas na Estação de Pesquisas, Treinamento e Educação Ambiental Mata do Paraíso, localizada no Município de Viçosa, no estado de Minas Gerais. A Reserva Florestal Mata do Paraíso (RFMP), fragmento inserido no domínio da Mata Atlântica, está situada no município de Viçosa-MG entre as coordenadas 20°46'– 20°50' S, 42°51'– 42°49' W [10], a uma altitude variando de 690 e 870 m [11]. O clima é classificado como Cwa, úmido mesotérmico [22] com umidade média anual de 80%, e temperatura média anual de 19 °C, variando entre 14 °C a 26 °C [1].

As buscas pelas aranhas parasitadas foram conduzidas em diferentes áreas da mata de modo a favorecer maior quantidade e diversidade dos fungos. Estas foram localizadas pela busca aleatória na face abaxial das folhas, que quando apresentavam indivíduos parasitados, foram destacadas e colocadas numa placa de Petri com número de identificação e data. Além disso, informações relevantes foram anotadas em cadernetas de coleta.

Processamento: preparo de laminas e isolamento

As aranhas parasitadas coletadas foram examinadas e fotografadas sob lupa. Partes das estruturas fúngicas foram removidas e montadas em lactofenol e lactofucsina, entre lâmina e lamínula, seladas com três camadas de esmalte incolor, e observadas sob microscópio de luz para observação e descrição da morfologia, biometria e preparo da ilustração.

Com auxílio de um estilete esterilizado foi feito o isolamento dos fungos em meio BDA (batata dextrose ágar) e mantido em incubadora do tipo BOD sob fotoperíodo de 12 h a 25 °C.

Estudo Taxonômico patógeno/ hospedeiro

O esclarecimento da identidade dos fungos foi baseado no estudo da morfologia das estruturas vegetativas e reprodutivas, por comparações com descrições de espécies já conhecidas e uso de chaves dicotômicas disponíveis [18, 21]

A identificação das aranhas também foi realizada por especialista em Araneae, Renner Luiz Cerqueira Baptista da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Resultados e Discussão

A RFMP, se mostrou rica em aranhas infectadas com *Gibellula* spp.. A umidade e sombreamento da área criam um ambiente favorável ao crescimento fúngico.

Nas coletas foram reunidas um total de 79 espécimes de aranhas parasitadas e mumificadas por variadas formas de *Gibellula* sp., que foram sempre encontradas em aranhas mortas na face abaxial das folhas.

Tentativas de cultivo de fungos desse gênero em diferentes meios de cultura, não tem sido bem sucedidas [16, 18, 21]. Uma exceção é Samson & Evans [17], que obtiveram êxito no cultivo e na esporulação de *G. clavulifera* em meio “Mealworm agar”. Além disso, H. C. Evans afirma que foi possível isolar espécimes de *G. pulchra* originadas do Equador e Brasil, e que embora o crescimento tenha sido lento foi possível observar o desenvolvimento de conidióforos e sinêmios rudimentares (comunicação pessoal H. C. Evans).

Em nosso trabalho, conseguimos obter sucesso no isolamento de cerca de 25% (20 espécimes) dos fungos coletados de *Gibellula* spp. em meio BDA. Apesar disso representar uma proporção relativamente baixa, trata-se de uma taxa de sucesso elevado quando comparado às experiências e tentativas anteriores. O crescimento dos isolados de *Gibellula in vitro* foi muito lento e foi observado a formação inicial de sinêmios em algumas culturas, não ocorrendo esporulação em nenhuma delas.

A dificuldade de cultivo *in vitro* aliado à alta especificidade de hospedeiro, sendo exclusivamente patógenos de aranhas, sugere que espécies de *Gibellula* possuem requerimentos específicos não oferecidos nos meios de cultivo convencionais BDA, BCA, e V8 que foram aqui testados, e portanto a adição de ingredientes como quitina poderiam otimizar o cultivo dessas espécies.

Apenas os 20 fungos isolados foram avaliados neste trabalho, e estudos moleculares irão complementar esta análise.

Descrição das espécies

Gibellula pulchra (Sacc.) Cavara, Atti Ist. Bot. Univ. Pavia Ser II, 3:347 (1894).

(Fig 1)

Aranhas hospedeiras das famílias Pholcidae, Salticidae, Aniphaenidae e Theridiidae, cobertas por uma camada fina de micélio branco a bege. Sinêmios formados por densa união de hifas, de coloração bege amarelado a marrom claro, terminando num ápice de hifas estéreis. Conidióforos formados perpendicularmente ao sinêmio e emergindo diretamente do hospedeiro, $115\text{--}472 \times 12\text{--}16 \mu\text{m}$, hialinos a marrom claro. Partem de hifas ligeiramente verrugosas formando uma haste verrugosa a rugosa, com múltiplos septos pigmentados distribuídos na haste que se estreita abruptamente num ápice fino. Vesícula terminal globosa, $11\text{--}14 \mu\text{m}$ de diâmetro. Cabeças conidiogênicas esféricas, $40\text{--}54 \mu\text{m}$ de diâmetro. Métulas elipsoides a obovoídes, parede lisa, $9\text{--}13 \mu\text{m}$. Fiálides clavadas, com o ápice ligeiramente engrossado, $8\text{--}12 \mu\text{m}$ comprimento. Conídios fusiformes a elipsoidais, hialino, com hilo ligeiramente proeminente, paredes lisas, solitários, $2,0\text{--}3,0 \times 3,0\text{--}5,0 \mu\text{m}$. *Granulomanus* (sinanamorfo) possui conidióforos formado por hifas de paredes lisas e ramificadas irregularmente. Células conidiogênicas, $4,5\text{--}8,0 \times 2,5\text{--}5,0 \mu\text{m}$ solitárias, formas irregulares, com um a três denticulos. Conídios filiformes, parede lisa, marrom claro, $16\text{--}20 \times 1\text{--}2 \mu\text{m}$. Teleomorfo ausente.

Em cultura: colônia branca a bege claro, micélio superficial, crescimento lento, convexo com papilas superficiais, e periferia lobada

Materiais examinados: BRASIL. Minas Gerais: Viçosa, Mata do Paraíso, 20 Jul 2012, H. C. Evans, sobre *Metagonia* sp. (DOA 866 – VIC 39904); BRASIL. Minas Gerais: Viçosa, Mata do Paraíso, 22 Jul 2012, H. C. Evans, sobre indivíduo da família Salticidae (DOA 863 – VIC 39901); BRASIL. Minas Gerais: Viçosa, Mata do Paraíso, 12 Ago 2012, H. C. Evans, sobre indivíduo da família *Aniphaenidae* (DOA 865 – VIC 39903); BRASIL. Minas Gerais: Viçosa, Mata do Paraíso, 03 Mar 2013, H. C. Evans, sobre *Epsinus cognatus* O. P. –Cambridge, 1893. (DOA 875 – VIC 42445).

Observações: Todas as amostras identificadas como *G. pulchra*, possuem características morfológicas semelhantes às descritas por Tzean et al. (1997), contudo algumas variações foram observadas. A presença de *Granulomanus* não havia sido observada em trabalhos anteriores, entretanto na amostra DOA 866 – VIC 39904392, foi observada este sinanamorfo

como descrito acima. A amostra DOA 863 – VIC 39901, possui a haste do conidióforo intensamente pigmentado. O isolado DOA 865 – VIC 39903, possui as hifas basais que sustentam a haste dos conidióforos bem maiores e frequentemente em forma de tripé. A amostra DOA 875 – VIC 42445, possui conídios com hilos bem aparentes e apresenta *Torrubiella* teleomofa.

Gibellula dimorpha S. S. Tzean, L. S. Hsieh & W. J. Wu, Mycological Research 102:1350 (1998). (Fig 2)

Colonizando aranha da família Sparassidae. Recobrimo completamente o indivíduo parasitado com micélio branco, bege a amarelo claro, com crescimento nas extremidades que fixa o hospedeiro ao substrato. Sinêmio ausente. Hifas ramificadas, septadas e verrugosas, dando origem às diferentes formas de conidióforos. Conidióforos da forma gibelluloide saindo diretamente no hospedeiro, $352,5\text{--}485,0 \times 16,0\text{--}19,0 \mu\text{m}$, marrom claro, haste septada, verrugosa, estreitando no fino ápice de parede lisa, terminando numa vesícula inchada. Vesícula globosa a subglobosa, $7,5\text{--}10 \mu\text{m}$ diâmetro. Cabeça conidial esférica, $40,0\text{--}48,0 \mu\text{m}$ diâmetro. Métula elipsoidal a obovoide, $10\text{--}12,5 \times 6\text{--}9 \mu\text{m}$. Fiálides clavadas a cilíndricas com o ápice engrossado $7,0\text{--}9,0 \times 3,0\text{--}4,0 \mu\text{m}$. Conídios elipsoides, hialino, parede lisa, $4\text{--}7 \times 2\text{--}3 \mu\text{m}$. Conidióforo granulomanoide presente, formado diretamente no hospedeiro. Haste verrugosa a rugosa, septada, estreitando no ápice. Vesícula globosa a subglobosa $6,0\text{--}7,0 \mu\text{m}$. Cabeça conidiogênica esférica. Métulas obovoide a elipsoidais, lisas, $8,0\text{--}9,0 \times 4,0\text{--}6,0 \mu\text{m}$. Células conidiogênicas, cilíndrica, clavada ou forma irregular, com um ou dois dentículos, superfície rugosa a verrugosa. Conídio filiforme, parede lisa. Conidiogênese granulomanoide também ocorre no mesmo conidióforo gibelluloide. Teleomorfo: (*Torrubiella dimorpha* Tzean, L.S. Hsieh & W.J. Wu) Peritécios numerosos (acima de 100), produzido no material micelial, coberto quase completamente por micélio, ovoide, $440\text{--}1170 \times 400\text{--}1100 \mu\text{m}$, amarelo alaranjados, ápice ligeiramente amarronzado. Ascósporos filiformes multiseptados, desarticulando-se em esporos menores, cilíndrico, $5,0\text{--}6,5 \times 1,5\text{--}2,0 \mu\text{m}$.

Em cultura: colônia cotonosa fina, branca, escassa e bege nas bordas, crescimento de papilas superficiais, e formações de primórdios de sinêmios.

Material examinado: BRASIL. Minas Gerais: Viçosa, Mata do Paraíso, 08 Jul 2012, H. C. Evans, sobre aranha da família Sparassidae (Cultura: 374).

Observações: Fungo sobre o hospedeiro da família Sparassidae foi identificado como *G. dimorpha* devido a presença das cabeças conidiogênica dimórficas, gibelluloide e granulomanoide, em conidióforos separados e também na ocorrência dos dois sinanamorfos no mesmo conidióforo. Difere de *G. unica* principalmente pois esta não possui as duas formas concorrentemente no mesmo conidióforo. Além disso, *G. dimorpha* também apresenta a fase teleomórfica, ao contrário de *G. unica*.

Gibellula leiopus (Vuill.) Mains, Mycologia 42:318 (1950).

(Fig 3)

Colonizando aranha da família Anyphaenidae e a espécie *Trachelas* aff. *robustus* (Fam. *Coriniidae*). Produzindo camada micelial bege amarelado a marrom claro que cobre o abdômen e pernas do hospedeiro. Sinêmio formado por densa união de hifas, 1600–1770 × 100–187,5 µm ápice muito curto de hifas estéreis, bege amarelado a marrom claro, a partir de onde saem os conidióforos. Conidióforos sésseis partindo de hifas laterais rugosas que se elevam e formam uma pequena célula ligeiramente verrugosa na base seguida pela expansão da vesícula, lilás ou lilás acinzentados quando vistos no hospedeiro, 14–23 µm de comprimento. Vesícula clavada, lisa, hialina, 6–8 x 7–14 µm. Cabeça conidiogênica hemisférica à clavada, 30–45 µm de larg. Métula cilíndrica ou ligeiramente clavada, parede lisa, 7–11 × 3–5 µm. Fiálide cilíndrica, com ápice ligeiramente espessado, 9–13 × 2,5–4,0 µm. Conídios fusiformes, subclavado a subcilíndrico, ápice arredondado, base apiculada, hialinos, lisos, solitários ou em cadeias curtas, 1–2 x 5–9 µm. Teleomorfo e sinanamorfo ausentes.

Em cultura: colônias com micélio muito escasso, marrom acinzentada com pontos bege amarelado, crescimento plano ou efuso.

Materiais examinados: BRASIL. Minas Gerais: Viçosa, Mata do Paraíso, 23 Nov 2012, H. C. Evans, sobre aranha da família Anyphaenidae (DOA 857 – VIC 39895); BRASIL. Minas Gerais: Viçosa, Mata do Paraíso, 23 Jan 2013, H. C. Evans, colonizando aranha *Trachelas* aff. *robustus* (sp. nov.) (DOA 871 – VIC 42441).

Observações: Semelhante a *G. leiopus* principalmente pelos seus numerosos sinêmios levemente curvos e de coloração lilás, que saem de todo corpo da aranha parasitada, inclusive

das pernas. Além disso, seus conidióforos quase sésseis são ligeiramente dispersos na base e se tornam mais densos em direção ao ápice. A cabeça conidiogênica tem forma hemisférica à clavada, característica incomum entre as outras espécies deste gênero.

Gibellula mainsii Samson & Evans, Mycologia 84(3):300–314 (1992).

(Fig 4)

Colonizando *Tmarus* sp. (Fam. Thomisidae). Hospedeiro completamente coberto por uma densa camada de micélio amarelo claro e acinzentado que fixa o corpo da aranha na folha. Hifas hialinas, ramificadas, septadas e de paredes lisas. Primórdio de sinêmio de haste branca, presente na parte posterior do abdômen. Conidióforos espalhados por todo corpo e membros do hospedeiro, com base semelhante a rizoide, haste multiseptada, hialina, parede lisa, 40–185 µm de comprimento, termina numa vesícula inchada. Cabeça conidiogênica esférica, hemisférica, e ocasionalmente clavada, 33–37 µm de diâmetro. Vesícula elipsoide a globosa, lisa, 5–8 × 13–15 µm. Métula obovoide a elipsoide 7–10 × 4,5–6,0 µm. Fiálide cilíndrica a clavada com um pescoço curto, ápice espessado, 8–10 × 2,5–4,0 µm. Conídio fusiforme, 2–3 × 3–6 µm, esverdeado, parede lisa, ápice arredondado e as vezes apiculado. Sinanamorfo *Granulomanus* presente, formado por hifas ramificadas irregularmente, células conidiogênicas com até dois denticulos, 3,5–9,0 × 2,5–4,0 µm, produz conídio longo, filiforme e de parede lisa, 13,0–21,0 × 1,0–2,0 µm. Teleomorfo ausente.

Em cultura: colônias com micélio cotonoso, branco a bege claro, crescimento em convexo baixo e borda inteira.

Material examinado: BRASIL. Minas Gerais: Viçosa, Mata do Paraíso, 29 Jul 2012, H. C. Evans, sobre *Tmarus* sp. (sp. nov.) (DOA 861 – VIC 39899).

Observações: semelhante a *G. mainsii* por ter todas as estruturas do conidióforo lisas e formato gibelluloide, ao contrário de *G. clavulifera* que também possui as paredes do conidióforo lisa, mas com um formato penicilado. A descrição original desta espécie foi baseada em um único exemplar e não há relato da presença de sinêmio, assim como neste trabalho onde foi observado apenas uma formação inicial de sinêmio, mesmo o hospedeiro já completamente coberto por micélio e conidióforos saindo diretamente do seu corpo. Além disso, observamos a presença do sinanamorfo *Granulomanus* nas hifas que rodeiam a base do conidióforo.

***Gibellula* sp1** (a ser proposta como nova)

(Fig 5)

Colonizando indivíduo de *Trachelas* aff. *robustus* (Fam. Coriniidae). Micélio superficial branco a amarelado cobrindo o abdômen e membros da aranha. Sinêmios espiniforme/ subulados, formado por hifas muito compactas com ápice estéril, $1430 \times 150-252,5$, lilás amarronzado com ápice branco, produzidos lateralmente e sobre o abdômen do hospedeiro. Conidióforos penicilioides, saindo de hifas rugosas externas do sinêmio, densamente agrupado, $12-15 \times 3-5 \mu\text{m}$. Cabeça conidiogênica penicilada, $20-24 \mu\text{m}$ de largura. Vesícula clavada, $6,0-7,0 \times 8,0-10,0 \mu\text{m}$, lisa. Métula cilíndrica, parede lisa, $8,0-11,0 \times 2,5-3,5 \mu\text{m}$. Fiálide cilíndrica, com o ápice ligeiramente espessado, $9-13 \times 1,5-2,5 \mu\text{m}$. Conídio cilíndrico, $4,5-6 \times 1,5-2,0 \mu\text{m}$, parede lisa, solitário ou em cadeia curta. Teleomorfo e sinanamorfo ausentes.

Em cultura: colônias de crescimento bem lento, micélio superficial branco, com o centro da colônia acinzentado e a borda bege, crescimento elevado, sem esporulação.

Material examinado: BRASIL. Minas Gerais: Viçosa, Mata do Paraíso, 12 Ago 2012, H. C. Evans, sobre *Trachela* aff. *robustus* (sp. nov) (DOA 860 – VIC 39898).

Observações: Esta espécie possui um formato de sinêmio diferente quando visto no hospedeiro, assemelhando-se à finas agulhas que brilham sob a luz. Quando vistos microscopicamente, percebe-se que possuem densos conidióforos penicilados e clavados dispostos a haste do sinêmio que se afina regularmente em direção ao ápice.

***Gibellula* sp 2** (a ser proposta como nova)

(Fig 6)

Colonizando indivíduo de espécie não identificada (Fam. Anyphaenidae). Hospedeiro coberto por micélio amarelo-dourado a alaranjado, amarelo claro nas bordas fixando os hospedeiros ao substrato. Micélio multiseptado, verrugoso, se unem num enovelado de hifas dando origem aos sinêmios. Sinêmios espalhados por todo corpo do hospedeiro, haste longa e robusta, amarelo-dourado a alaranjado com conidióforos brancos formados apenas no seu ápice, $587,5-600 \times 112,5-125 \mu\text{m}$. Conidióforos gibelloide, $27-34 \mu\text{m}$ de comprimento, originam-se de elevações nas hifas verrugosas na superfície do sinêmio, terminando em um ápice liso que

dá origem a vesícula inchada. Cabeça conidiogênica tipicamente esférica, 30–34 µm de diâmetro. Vesícula globosa a subglobosa, lisa, 5,0–7,0 µm de diâmetro. Métula obovoide a elipsoidal, 6,0–9,0 × 3,0–4,0 µm. Fiálide clavada, as vezes cilíndrica, 6–11 × 1,0–2,5 µm. Conídio fusiforme, 1–2 x 2–4 µm, hialino, parede lisa.

Em cultura: colônia superficial escassa, lilás acinzentada com regiões branca, plana ou efusa, e fimbriada.

Material examinado: BRASIL. Minas Gerais: Viçosa, Mata do Paraíso, 26 Out 2012, H. C. Evans, sobre aranha não identificada da Família Anyphaenidae. (DOA 856 – VIC 39894).

Observações: Diferente de todos os outros sinêmios conhecido de *Gibellula*, esta espécie possui todos os conidióforos saindo da porção final/ superior do sinêmio, e não ao longo de sua haste como nas outras espécies, assemelhando-se a um buquê de flores. Além disso, também possui um micélio de coloração amarelo-dourado cobrindo o hospedeiro, diferente de todas espécies conhecidas neste gênero.

***Gibellula* sp 3** (a ser proposta como nova)

(Fig 7)

Colonizando uma espécie de aranha não identificada da família Anyphaenidae e outra da família Salticidae. Camada micelial bege amarelado a amarelo cobrindo o abdômen e superficialmente as pernas do hospedeiro. Sinêmio formado por densa união de hifas, 3780 × 200 µm, coloração amarelo claro à bege escuro, a partir de onde saem os conidióforos de cor lilás. Conidióforos médios a longos, 61–243 × 10–17µm, partem de hifas laterais que se elevam em forma de “Y” invertido e se agrupam na haste do sinêmio, parede levemente verrugosa a rugosa na base, se afina abruptamente no ápice 3–4 1–2 x 2–4 µm de diâmetro, dando origem a uma vesícula inchada. Vesícula globosa, subglobosa, lisa, hialina, 8–10 µm de diâmetro. Cabeça conidiogênica esférica, 32–41 µm de diâmetro. Métula obovoide a elipsoidal clavada, parede lisa, 8,0–11,0 × 5,5–7 µm. Fiálide cilíndrica a clavada, com o ápice ligeiramente espessado, 7–10 × 1,5–2,5 µm. Conídios cilíndrico-fusoides, hialinos, parede lisa, isolado 1,5–2,5 x 3,5–5,0 µm. Teleomorfo ausente.

Em cultura: colônia branca, cotonosa, convexa com papilas superficiais, borda ondulada.

Materiais examinados: BRASIL. Minas Gerais: Viçosa, Mata do Paraíso, 17 Fev 2013, H. C. Evans, sobre aranha da família Anyphaenidae (DOA 873 – VIC 42443);

BRASIL. Minas Gerais: Viçosa, Mata do Paraíso, 22 Jul 2012, H. C. Evans, sobre aranha da *Salticidae* sp. (DOA 855 – VIC 39893).

Observações: Superficialmente semelhante a *G. leiopus* devido seu sinêmio um pouco curvo e de cor lilás. Entretanto, os conidióforos que recobrem o sinêmio de *G. leiopus* são quase sésseis e sua cabeça conidiogênica tem forma hemisférica à clavada, enquanto a espécie aqui proposta possui a haste do conidióforo longa e sua cabeça conidiogênica é esférica. Apesar de ter conidióforos semelhantes aos de *G. pulchra*, a haste na nova espécie apenas ligeiramente verrugosa, além disso seu sinêmio é mais denso, e fértil até o ápice, contrariamente a *G. pulchra*.

***Gibellula* sp 4** (a ser proposta como nova)

(Fig 8)

Colonizando um indivíduo de *Janula bicorniger* (Simon, 1894), (Fam. Theridiidae). Rede micelial escassa e concentrada principalmente nas articulações, de onde saem conidióforos solitários. Desenvolvimento de um subículo entre o hospedeiro e o substrato. Dois sinêmios frontais e um posterior presentes sobre o corpo do hospedeiro. Sinêmio formado por frouxa união de hifas paralelas, com parede ligeiramente verrugosa, $1820 \times 90 \mu\text{m}$, bege alaranjado a marrom claro. Conidióforos longos formados a partir de hifas laterais que se elevam em forma de “Y” invertido e são distribuídos espaçadamente no sinêmio, $110\text{--}172,5 \times 7,5\text{--}12,5 \mu\text{m}$, parede levemente verrugosa, que se afina no ápice dando origem a uma vesícula inchada. Formação de conidióforos longos no ápice dos sinêmios. Vesícula globosa, subglobosa, $7\text{--}10 \mu\text{m}$ de diâmetro. Cabeça conidiogênica esférica, $35\text{--}40 \mu\text{m}$ de diâmetro. Métula elipsoidal, $8,0\text{--}12 \times 3,5\text{--}5,0 \mu\text{m}$. Fiálide cilíndrica a clavada, com o ápice ligeiramente engrossado, $9,0\text{--}14 \times 1,5\text{--}2,5 \mu\text{m}$. Conídios cilíndricos, raramente fusóides, isolados ou em cadeia de 2 a 4, presença de cicatriz, hialinos, paredes lisas, $4\text{--}9 \times 1\text{--}2 \mu\text{m}$.

Em cultura: colônia com micélio cotonoso, branco, crescimento convexo, e borda inteira.

Material examinado: BRASIL. Minas Gerais: Viçosa, Mata do Paraíso, 05 Ago 2012, H. C. Evans, colonizando indivíduo de *Janula bicorniger* (DOA 859 – VIC 39897).

Observações: Diferente das outras espécies deste gênero, o sinêmio nesta espécie nova é formado por hifas frouxas que dão origem a conidióforos tão longos no ápice do sinêmio, quanto àqueles formados na porção média. Esses conidióforos ocupam aproximadamente a metade superior da haste do sinêmio, enquanto a outra metade é constituída de hifas estéreis. Além disso, é distinta por produzir conídios cilíndricos isolados ou em cadeias de 2 a 4 conídios.

***Gibellula* sp 5** (a ser proposta como nova)

(Fig 9)

Colonizando dois indivíduos do gênero *Tmarus* (fam. Thomisidae) e uma aranha *Iguarima censória* (fam. Anyphaenidae). Camada micelial bege amarelada a amarelo cobrindo o abdômen e as pernas do hospedeiro superficialmente. Sinêmio isolado, formado na parte posterior do abdômen, por uma densa união de hifas, de coloração bege a marrom claro com ápice marrom, com grande porção apical estéril. Conidióforos distribuídos esparsamente submediano ao sinêmio, e também diretamente do corpo do hospedeiro, ramificado tipo rizóide, amarronzados, parede lisa na base, se tornando verrugosos a rugosos na parte superior, 120–252,5 µm de comprimento. Vesícula globosa, subglobosa, lisa, hialina, 7–11 µm de diâmetro. Cabeça conidiogênica esférica, 37–45 µm de diâmetro. Métula obovoide, parede lisa, 9–13 × 8–9 µm. Fiálide clavada, com o ápice ligeiramente engrossado, 9–13 µm compr. Conídio fusiforme, base apiculada, hialino, parede lisa, único 1,5–2 × 3,5–6 µm. Presença do sinanamorfo *Granulomanus* formado por hifas ramificadas irregularmente, células conidiogênicas com até três denticulos, 7,0–11,0 × 3,0–5,0 µm. Conidio filiforme de parede lisa, 7,0–15,0 × 1–1,5 µm. Teleomorfo ausente.

Em cultura: colônias com micélio branco a bege, crescimento convexo com papilas e borda ondulada.

Materiais examinados: BRASIL. Minas Gerais: Viçosa, Mata do Paraíso, 08 Jul 2012, H. C. Evans, colonizando de *Tmarus* sp. (sp. nov.) (DOA 877 – VIC 42449); BRASIL. Minas Gerais: Viçosa, Mata do Paraíso, 20 Jul 2012, H. C. Evans, colonizando *Tmarus* sp. (Cultura: 393); BRASIL. Minas Gerais: Viçosa, Mata do Paraíso, 29 Jul 2012, H. C. Evans, colonizando *Iguarima censoria* (DOA 874 – VIC 42444).

Observações: Este sinanamorfo *Granulomanus* tem morfologia semelhante à do sinanamorfo de *Gibellula clavata*, porém o anamorfo de *G. clavata* possui a haste do conidióforo consideravelmente mais curta (30–50 µm).

Considerando-se os resultados do levantamento efetuado na RFMP, a diversidade de espécimes de aranhas parasitadas e a variedade de formas fúngicas encontradas, é possível concluir que nosso conhecimento sobre o gênero *Gibellula* e sua interação com o hospedeiro é ainda muito superficial. Apesar de existirem trabalhos de caracterização morfológica de *Gibellula* spp., e de alguns depósitos de sequências desse gênero no Genbank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/?term=Gibellula>), ainda faltam na literatura trabalhos que associem morfologia das espécies à dados moleculares para o auxílio da classificação filogenética desses organismos.

O uso da informação sobre a posição taxonômica do hospedeiro e suporte de especificidade do fungo como característica taxonômica, pode ser dificultado pela impossibilidade de identificação dos hospedeiros imaturos. Com fungos parasitas de artrópodes a dificuldade de identificação do hospedeiro pode ser muito grande já que o hospedeiro pode ficar completamente colonizado pelo patógeno tendo sua integridade comprometida.

Neste estudo, a espécie nova *Gibellula* sp. 5 foi repetidamente encontrada em aranhas do gênero *Tmarus*, além disso, observações preliminares nas outras 59 espécimes de aranhas, mostraram que fungos de um mesmo taxon parasitam aranhas de uma mesma espécie ou gênero de aranha (dados não mostrados). O conhecimento de identidade do hospedeiro torna-se importante pois há indícios de possível especificidade em relação ao hospedeiro o que abre caminho para novos estudos. A avaliação do impacto que as espécies de *Gibellula* podem causar em determinadas populações de aranhas e sobre as populações de suas presas precisa ser investigada. A infecção e morte de aranhas causada por estes fungos podem ter efeito significativo sobre as cadeias alimentares mas ainda não foi avaliado [2, 15].

Esse levantamento preliminar de espécies de *Gibellula* associadas as aranhas da RFMP revelou uma elevada diversidade de espécies desse gênero, mesmo com coletas esporádicas a uma pequena parte desta unidade de conservação. Cinco espécies de *Gibellula* serão propostas como novas e, a espécie *G. dimorpha* foi aqui relatada no Brasil pela primeira vez.

A maioria dos trabalhos sobre esse gênero relatam a associação de *Gibellula* com aranhas da família Salticidae. No presente levantamento, dos 79 espécimes coletados apenas quatro (5%) foram pertencentes à Salticidae, sendo a maioria das espécies coletadas

pertencentes à Anyphaenidae (25,3%) e Pholcidae (26,6%) (Tabela 1), indicando que a informação disponível sobre *Gibellula* e sua ligação com seus hospedeiros é ainda muito pobre.

Mesmo que isso nos leve a pensar que exista uma preferência de hospedeiro, devemos lembrar que não temos o conhecimento geral da população de aranhas na mata, além disso, nosso número amostral não é suficiente para tal conclusão.

Vale ressaltar que o presente trabalho destaca-se dos demais estudos sobre *Gibellula*, uma vez que 54 exemplares de hospedeiros foram identificados a nível de gênero ou espécie (Tabela 1). Essa informação adicionada a informação a respeito da ecologia dessas aranhas identificadas, poderá permitir futuros estudos a respeito de alterações comportamentais em aranhas infectadas a exemplo do observado em formigas parasitadas por *Cordyceps* [4].

REFERÊNCIAS

1. Castro PS, Valente OF, Coelho DT, Ramalho RS (1983) Interceptação da chuva por mata natural secundária na região de Viçosa, MG. *Revista Árvore* 7: 76–89.
2. Evans HC, Samson RA (1987) Fungal pathogens of spiders. *Mycologist* 21: 152–159.
3. Evans HC (2013) Fungal pathogens of spiders. In: *Spider Ecophysiology*, Nentwig W (Ed.): Springer 9: 107–121.
4. Evans HC, Elliot SL, Hughes DP (2011) Hidden diversity behind the zombie-ant fungus *Ophiocordyceps unilateralis*: four new species described from carpenter ants in Minas Gerais, Brasil. *Plos One* 6 (3): 1–9.
5. Humber RA, Rombach MC (1987) *Torrubiella ratticauda* sp. Nv. (Pyrenomycetes: clavicipitales) and other fungi from spiders on the Solomon Islands. *Mycologia* 79: 375–382.
6. Johnson D, Sung G-H, Hywel-Jones NL, Luangsa-ard J J, Bischoff J F, Kepler RM, Spatafora JW (2009) Systematics and evolution of the genus *Torrubiella* (*Hypocreales*, *Ascomycota*). *Mycological Research* 113: 279–289.
7. Kobayasi Y (1982). Keys to the taxa of the genera *Cordyceps* and *Torrubiella*. *Transactions Mycololical Society of Japan* 23: 329–364.
8. Kobayasi Y, Shimizu D (1982) Monograph of genus *Torrubiella*. *Bull Natn Sci Mus Tokyo* 8: 43–78.
9. Lacey LA, Frutos R, Kaya H K, Vails P (2001) Insect pathogens as biological control agents: Do they have a future? *Biological Control* 21: 230–248.
10. Nascimento MC, Stumpp R, Lessa G (2013) Bats (Mammalia: Chiroptera) of Mata do Paraíso research station, Viçosa, Minas Gerais, Brazil. *Check list* 9(6): 406–1409.

11. Ribon R (2005) Demarcação de uma grade de trilhas no centro de pesquisas da Mata do Paraíso, Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore* 29(1): 151–158.
12. Petch T(1932) *Gibellula*. *Annales Mycologici* 30: 386-393.
13. Petch T(1923) Studies in entomogenous fungi. III *Torrubiella*. *Transactions of the British Mycological Society* 9: 108–128.
14. Saccardo P A (1877) *Fungi Italici autographice delineati a Prof. P. A. Saccardo. Patavii* *Michelia* 1 (1): 73–100.
15. Samson RA, Evans HC, Latge J P (1988) *Atlas of entomopathogenic fungi*. Springer-Verlag, Berlin.
16. Samson RA, Evans HC (1973) Notes on entomogenous fungi from Ghana. I. The genus *Gibellula* and *Pseudogibellula*. *Acta Bot Neerl.* 22: 522–528.
17. Samson RA, Evans HC (1977) Notes on entomogenous fungi from Ghana. I. The genus *Paecilomyces* and *Nomurea*. *Mycology.* 80: 128–134.
18. Samson RA, Evans HC (1992) New species of *Gibellula* on spiders (Araneida) from South America) *Mycologia.* 84: 300–314.
19. Samson RA, van Reenen-Hoekstra, Evans HC (1989) New species of *Torrubiella* (Ascomicotina: Clavicipitales) on insects from Ghana. *Studies in Mycology.* 31: 123–132.
20. Sung G-H, Hywel-Jones N L, Sung J-M, Luangsa-ard JL, Shrestha B, Spatafora JW (2007) Phylogenetic classification of *Cordyceps* and the clavicipitaceous fungi. *Studies in Mycology* 57: 5-59.
21. Tzean SS, Hsieh LS, Wu WJ (1997). The genus *Gibellula* on spiders from Taiwan. *Mycologia.* 89: 309–318.
22. Vianello RL, Alves AR (1991) *Meteorologia Básica e Aplicações*. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 449p.

Conclusões Gerais

- Há uma elevada diversidade de *Gibellula* spp. associada às aranhas da Reserva Floretal Mata do Paraíso;
- A maioria das aranhas encontradas parasitadas por *Gibellula* pertencem às famílias Anyphaenidae e Pholcidae;
- Vinte (25.3%) das espécimes coletadas foram passíveis de cultivo em meio de cultura;
- Dentre vinte espécies coletadas, cinco são novas para ciência e serão posteriormente descritas como novas.

ANEXO

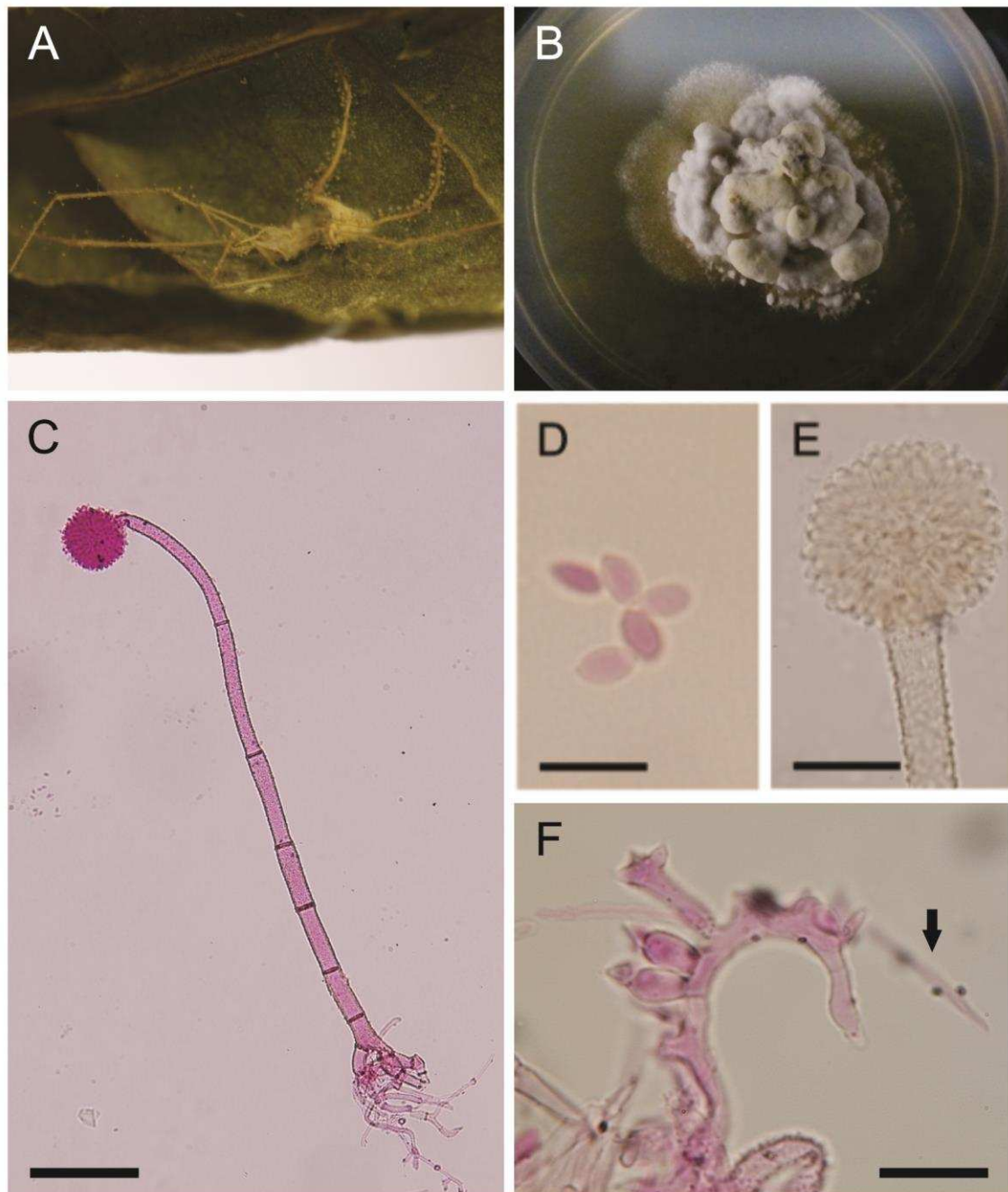


Figura 1. *Gibellula pulchra* (DOA 866 – VIC 39904). (A) Aranha *Metagonia* sp. parasitada; (B) Colônia em meio de cultura; (C) Conidióforo longo, com septos espessados e haste que se afina no ápice; (D) Conídios fusiformes a elipsoidal de parede lisa; (E) Cabeça conidiogênica esférica (F) *Granulomanus* (Sinanamorfo) note a presença de dentículos nas células conidiogênicas (seta indica longo conídio filiforme). Escala: C = 100 μ m; D = 7 μ m; E= 30 μ m.

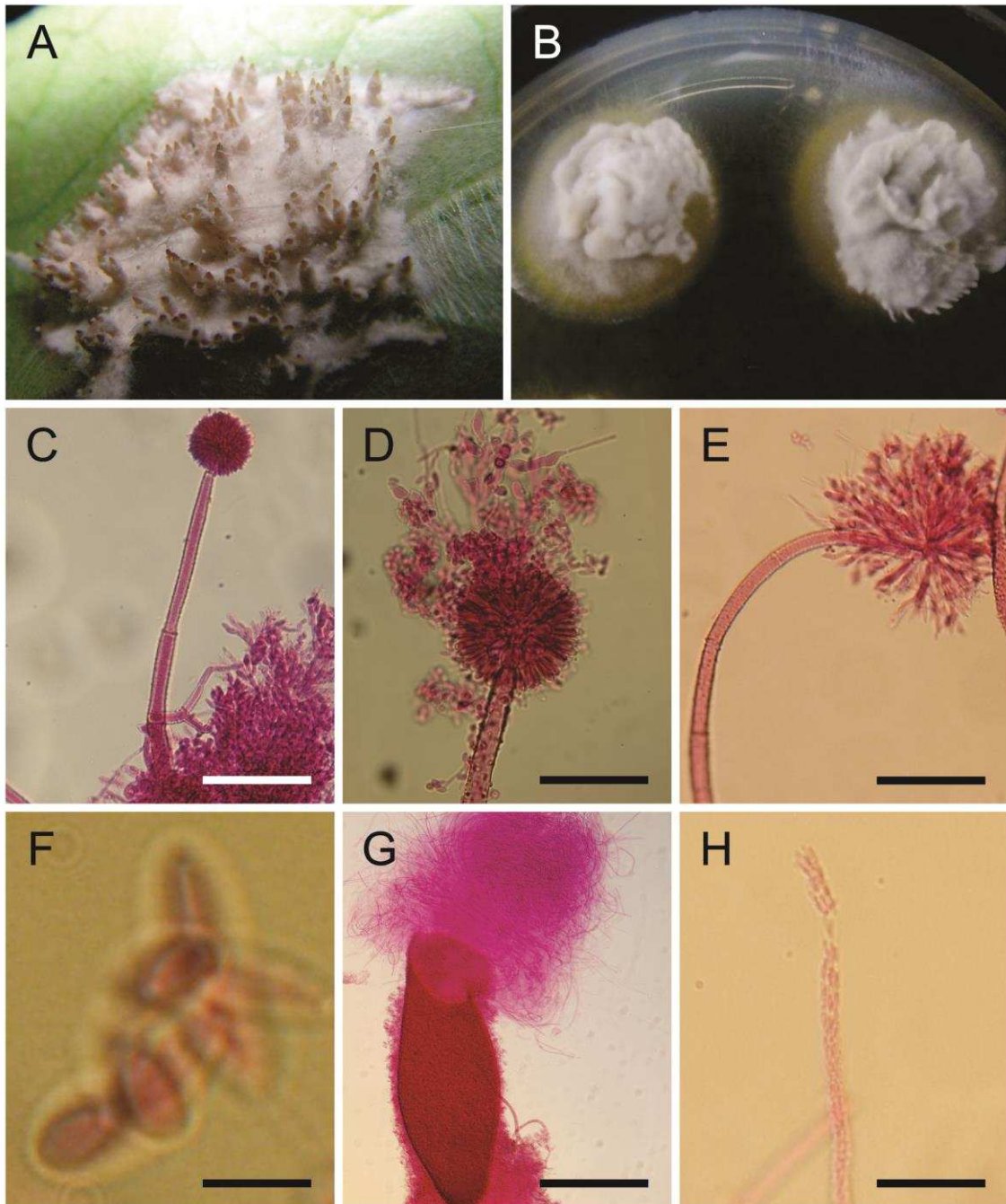


Figura 2. *Gibellula dimorpha* isolado 374. (A) Aranha da família Sparassidae parasitada; (B) Colônia em meio de cultura; (C) Conidióforo gibelluloide; (D) Forma gibelluloide e granulomanoide no mesmo conidióforo (note a presença dos conídios longos e filiformes); (E) Conidióforo granulomanoide (F) Conídio elipsoide a fusiforme (G) Peritécio de *Torrubiella dimorpha* (note a presença de micélio na sua base e laterais e as ascas saindo na parte superior). (H) Ascóssporos longos multiseptados que se desarticulam em ascóssporos menores. **Escala:** C – E= 50µm; F= 5 µm.

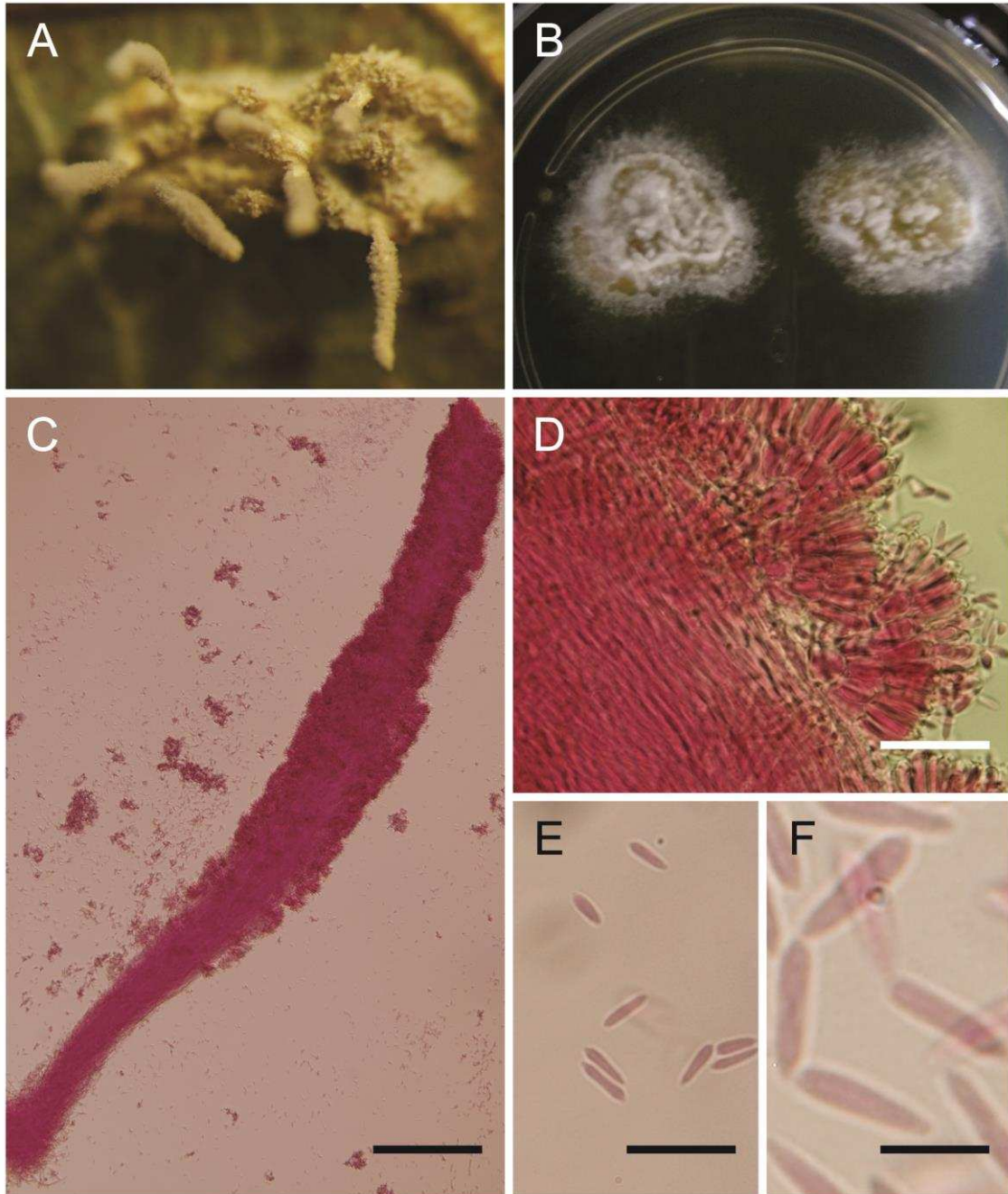


Figura 3. *Gibellula leiopus* (DOA 857 – VIC 39895). (A) Aranha da família Anyphaenidae parasitada; (B) Colônia em meio de cultura; (C) Sinêmio coberto por conidióforos sésseis, note o curto ápice estéril; (D) Cabeça conidiogênica clavada; (E–F) Conídios fusiformes, apiculados, solitário (E) e em cadeia (F); Escala: D = 30 μ m; E= 15 μ m; F= 7.

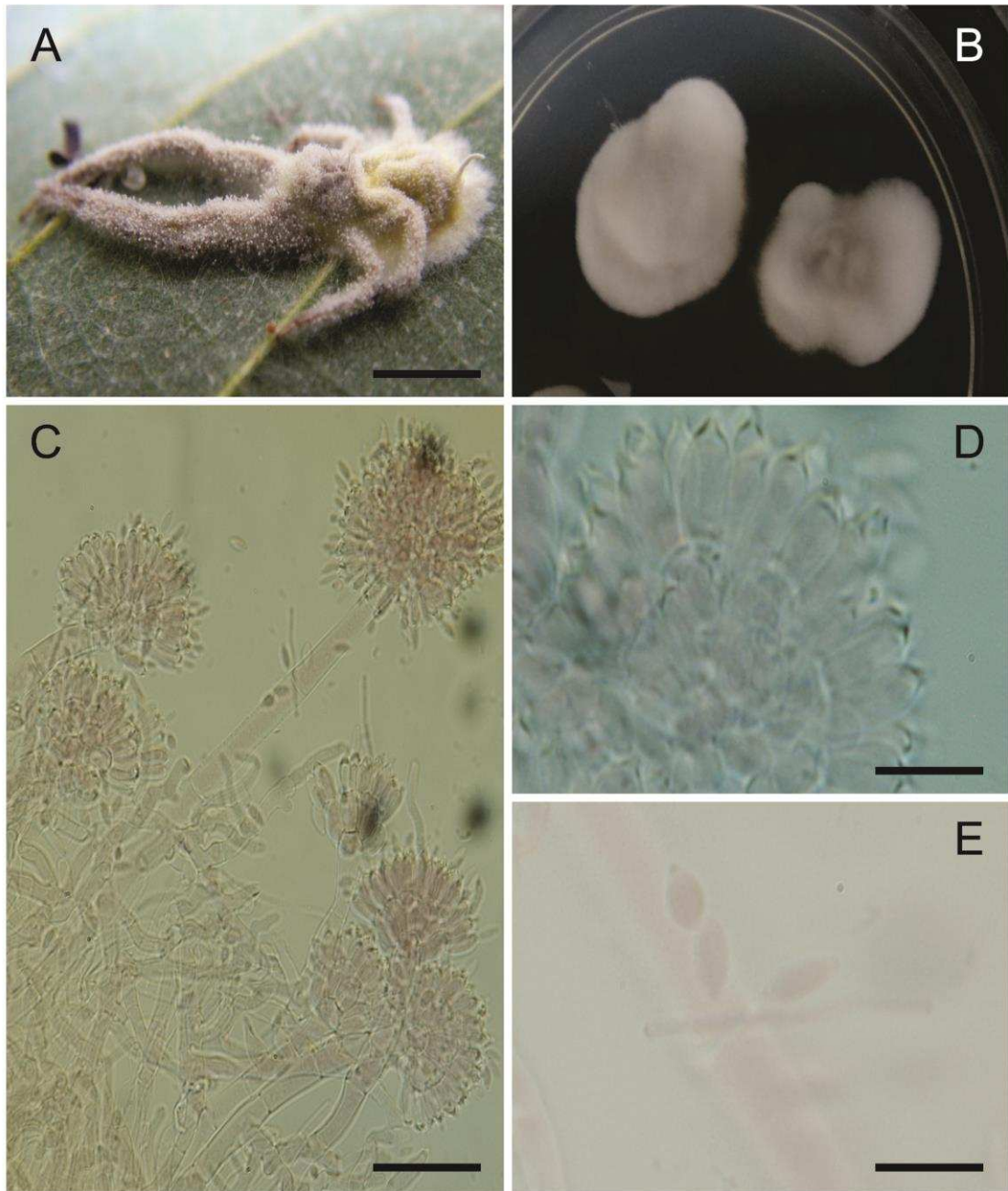


Figura 4. *Gibellula mainsii* (DOA 861 – VIC 39899). (A) Aranha *Tmarus* sp. mumificada; (B) Colônia em meio de cultura; (C) Conidóforo de paredes lisas; (D) Cabeça conidiogênica, note o espessamento no ápice das fiálides; (E) Conídios fusiformes. Escala: C = 20 μ m; D = 10 μ m; E= 9 μ m.

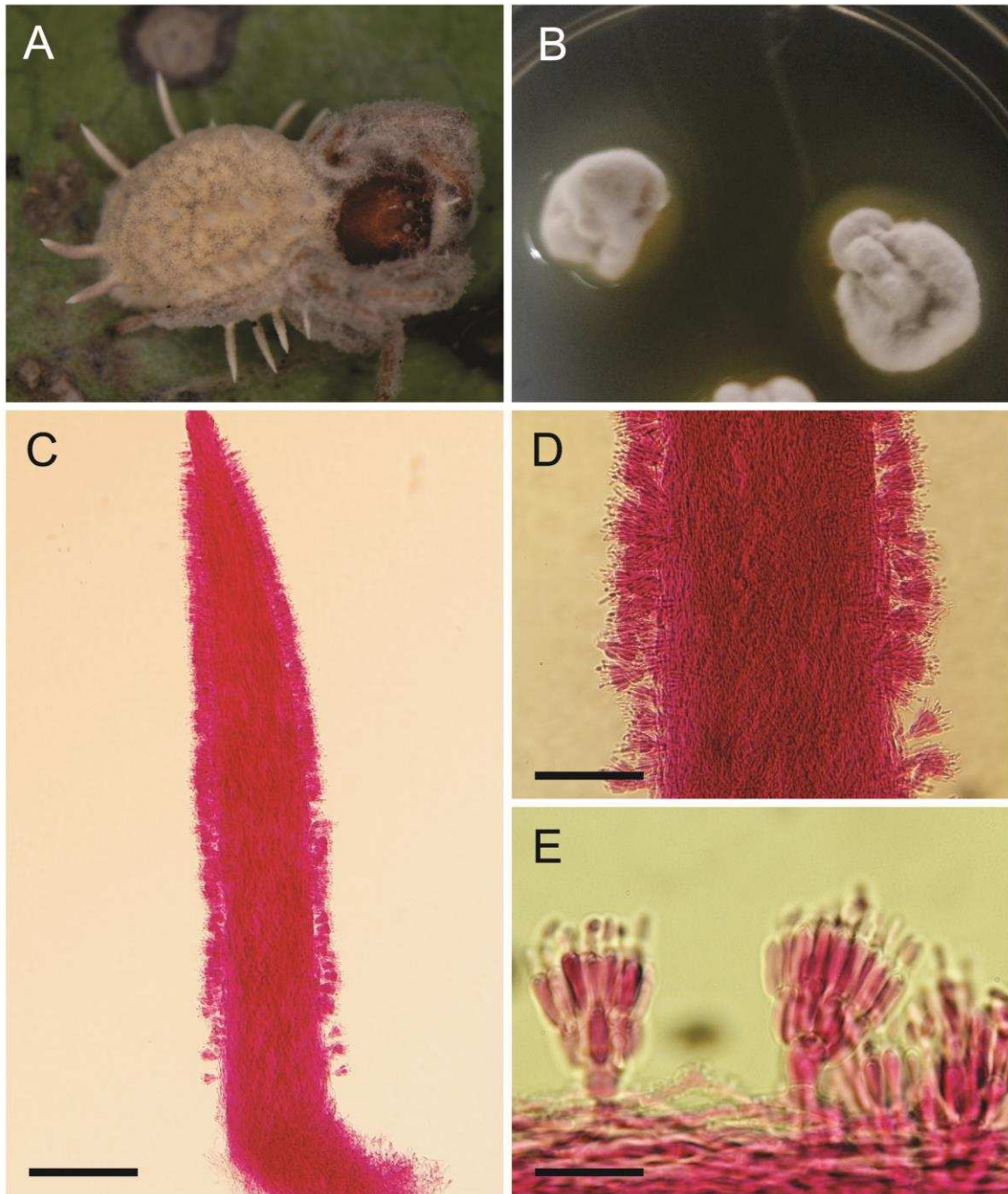


Figura 5. *Gibellula* sp 1. (DOA 860 – VIC 39898). (A) Aranha *Trachelas* aff. *robustus* parasitada; (B) Colônia em meio de cultura; (C–D) Sinêmio coberto por conidióforos curtos e com ápice estéril (c) ; (E) Conidióforos penicilados saindo se hifas ligeiramente verrugosas. Escala: C=195, D=100, E= 25 μ m.

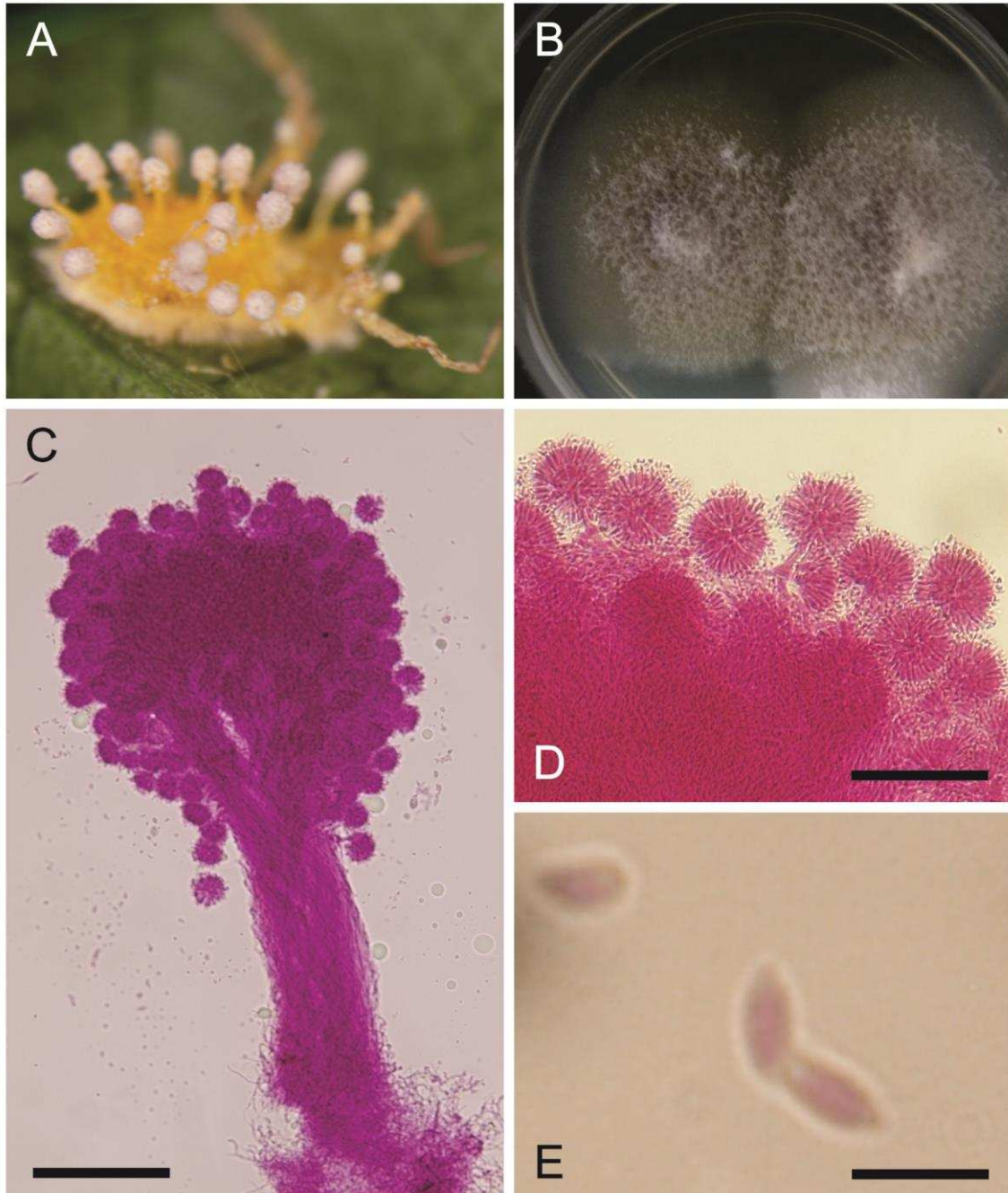


Figura 6. *Gibellula* sp 2. (DOA 856 – VIC 39894). (A) Aranha da família Anyphaenidae parasitada; (B) Colônia em meio de cultura; (C) Sinêmio com os conidióforos concentrados na porção superior; (D) Conidióforos curtos com cabeça conidiogênica esféricas; (E) Conídios fusiformes. Escala: C= 120, D= 75, E= 6.

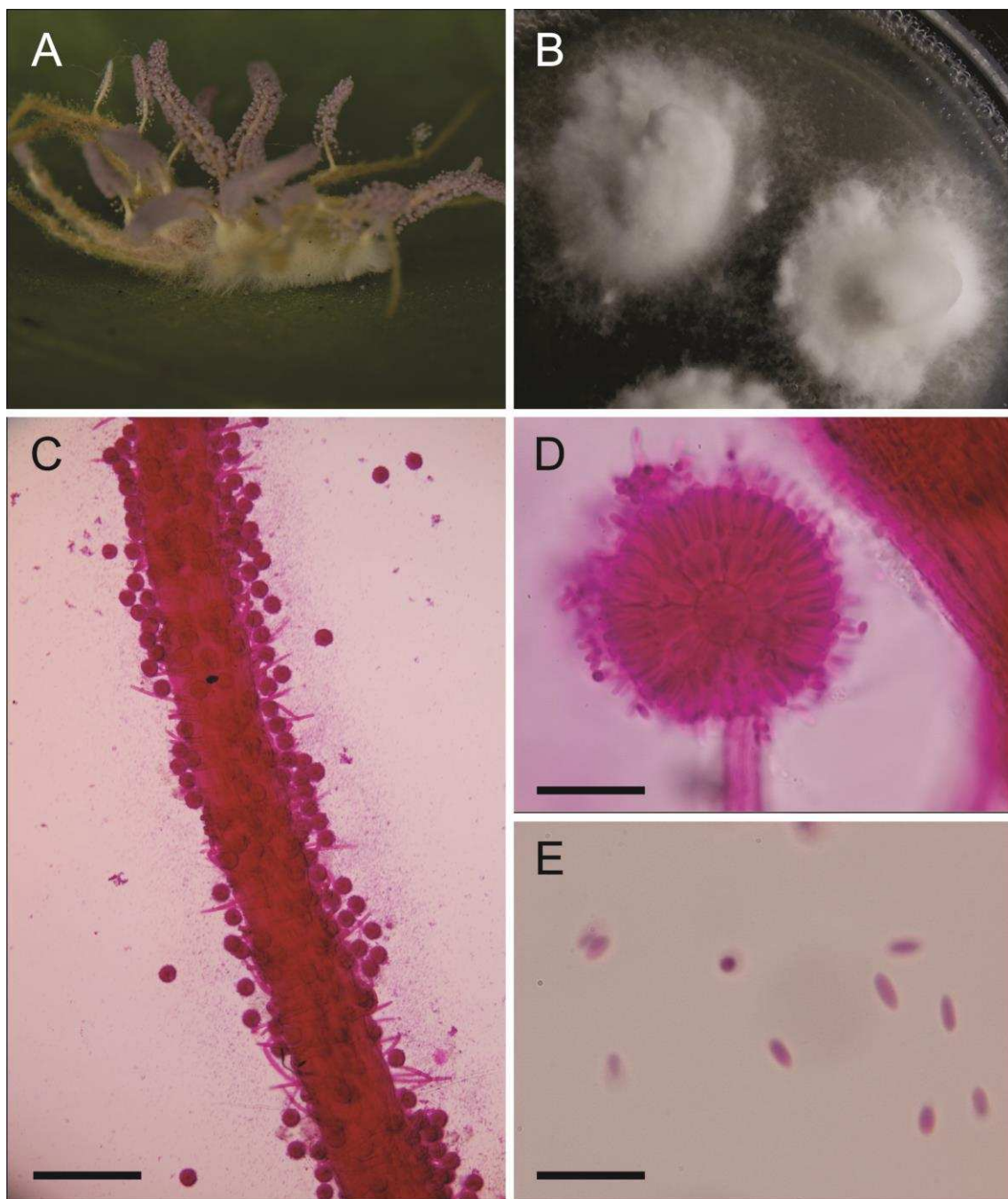


Figura 7. *Gibellula* sp 3. (DOA 873 – VIC 42443). (A) Aranha da família Anyphaenidae parasitada; (B) Colônia em meio de cultura; (C) Sinêmio coberto por conidióforos ; (D) Cabeça conidiogênica esférica (E) Conídios cilíndrico-fusoides. Escala: D = 20 μ m; E= 12 μ m.

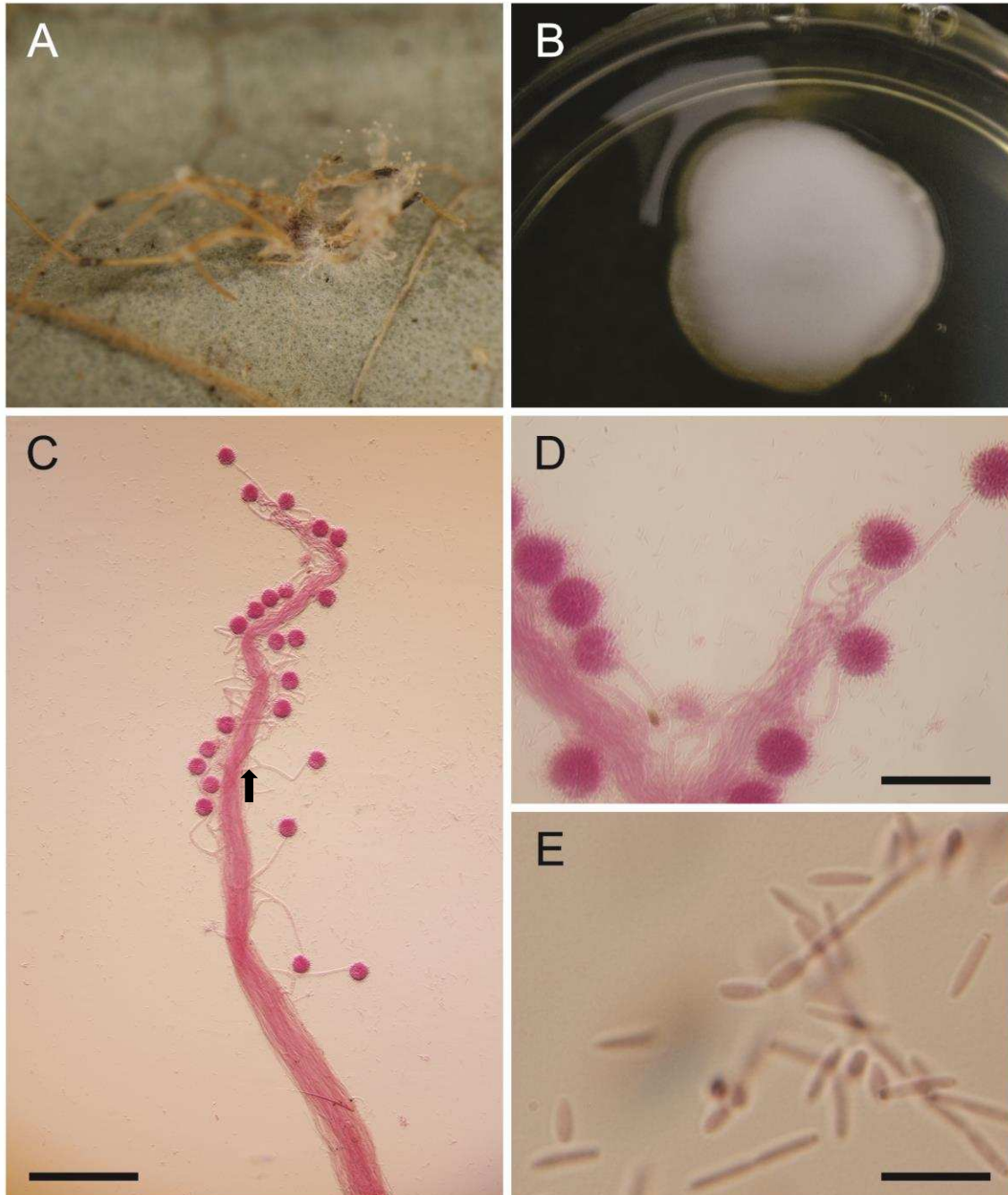


Figura 8. *Gibellula* sp 4. (DOA 859 – VIC 39897). (A) Indivíduo de *Janula bicorniger* parasitada; (B) Colônia em meio de cultura; (C–D) Sinêmio formado por hifas frouxas com conidióforos espaçados (seta indica a base em forma de “Y” invertido); (E) Conídios cilíndricos isolado ou em cadeia. Escala: D = 30µm; E= 15 µm.

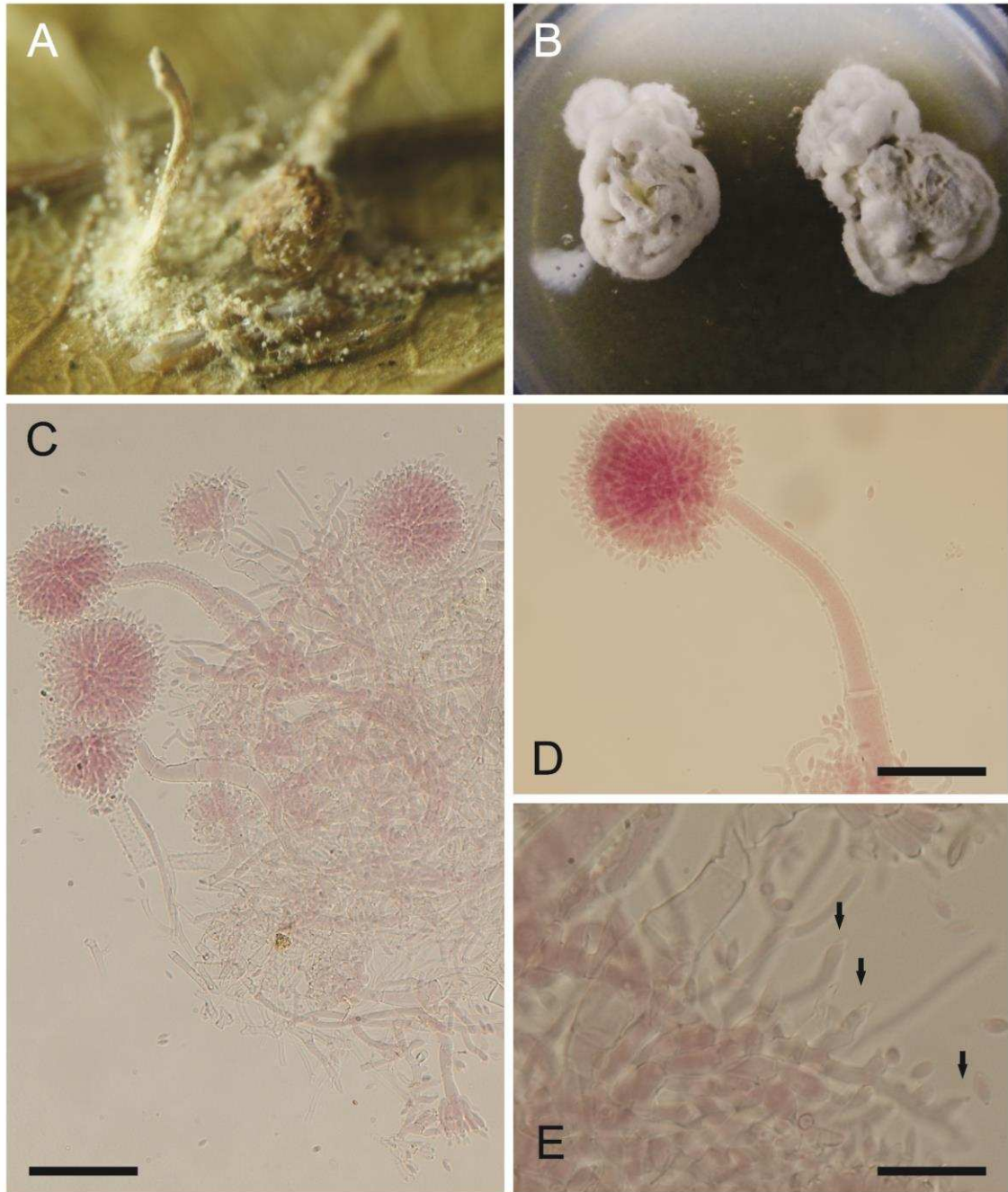


Figura 9. *Gibellula* sp 5. (DOA 877 – VIC 42449). (A) Indivíduo de *Tmarus* sp. parasitada; (B) Colônia em meio de cultura; (C–D) Conidióforos com a base da haste semelhante a rizóide; (E) Granulomanus (sinanamorfo), (seta indica células conidiogênicas denticulada). Escala: C = 20µm; D = 15µm.

Tabela 1 – Classificação de todas as 79 espécimes de aranhas hospedeiras de *Gibellula* spp. coletadas na Reserva Florestal Mata do Paraíso.

Família	Gênero	Espécie
Anyphaenidae		(13) <i>Iguarima censória</i>
(20)		(8)
Araneidae	(1) <i>Eustela</i>	-
(2)		(1)
Coriniidae		(4) <i>Trachelas</i> aff. <i>robustus</i>
(4)		
Linyphiidae		(1)
(1)		
Pholcidae		(17) <i>Metagonia</i> sp. n. aff <i>beni</i>
(21)	(1) <i>Metagonia</i> / <i>Tupigea</i> (?)	-
		(3)
Salticidae	(1) <i>Corythalia</i>	-
(4)		(3)
Sparassidae		(1) <i>Caayguara cupepema</i>
(4)		(3)
Theridiidae		(1) <i>Episinus cognatus</i>
(4)		(1) <i>Hetschia gracilis</i>
		(1) <i>Janula bicorniger</i>
		(1) <i>Theridion evexum</i>
Thomisidae		(1) <i>Tmarus</i> sp. (nov. 1)
(11)		(1) <i>Tmarus</i> sp. (nov. 2)
		(1) <i>Tmarus</i> sp. (nov. 3)
	(8) <i>Tmarus</i>	-
Zodariidae		(1) <i>Epicratinus</i> sp n aff <i>takutu</i>
(1)		
Não identificadas		8

*números entre parênteses representam o número de indivíduos de cada táxon.