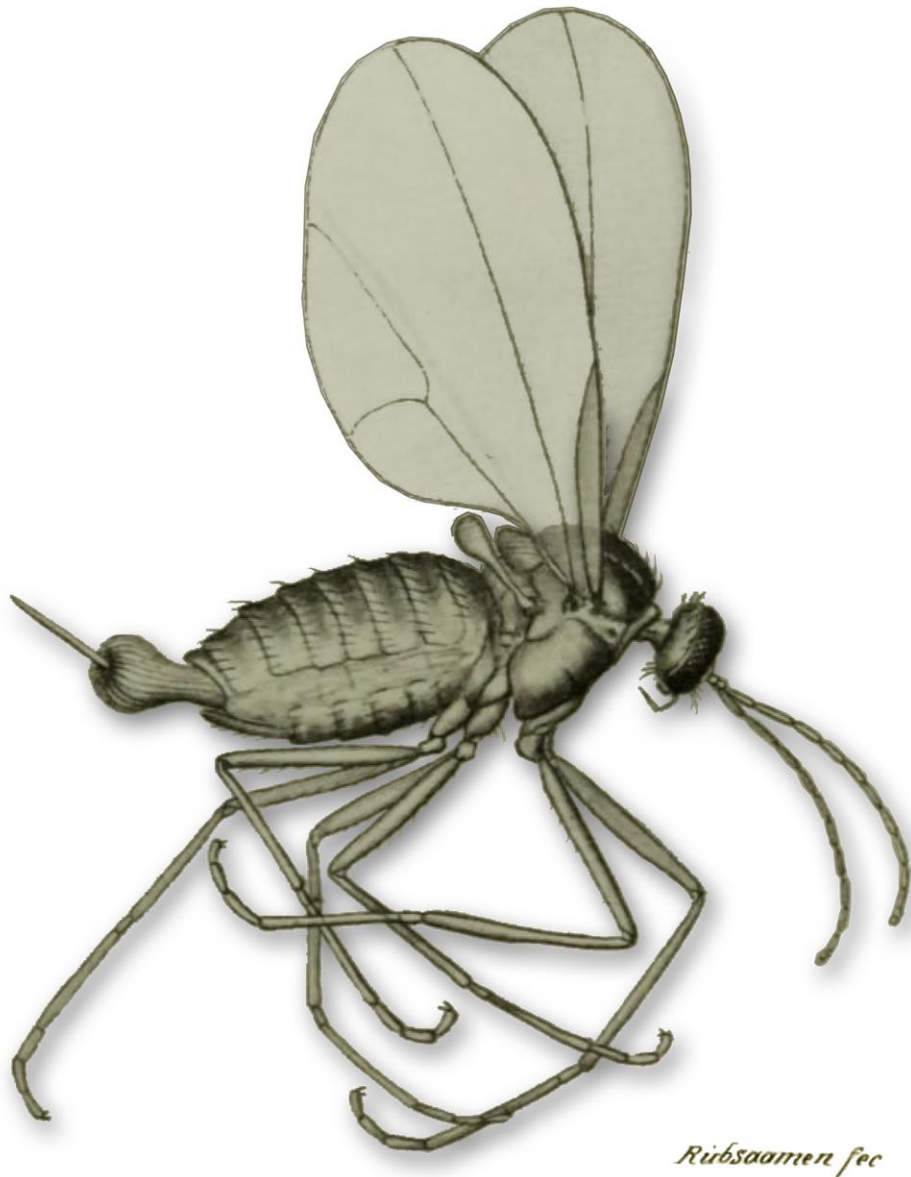


Sistemática de *Bruggmanniella*
Tavares, 1909
(Diptera, Cecidomyiidae)



Riibsaamen fec

Carolina de Almeida Garcia

São Paulo, 2018

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
MUSEU DE ZOOLOGIA

Carolina de Almeida Garcia

**Sistemática de *Bruggmanniella* Tavares, 1909 (Diptera,
Cecidomyiidae)**

São Paulo

2018

Carolina de Almeida Garcia

**Sistemática de *Bruggmanniella* Tavares, 1909 (Diptera,
Cecidomyiidae)**

Versão Original

Dissertação apresentada ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Mestre em Ciências (Sistemática e Taxonomia Animal e Biodiversidade).

Orientador: Dr. Carlos José Einicker Lamas

Co-orientadora: Dra. Maria Virginia Urso-Guimarães

São Paulo

2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

I authorize the reproduction and dissemination of this work in part or entirely by any means electronic or conventional, for study and research, provide the source is cited.

Serviço de Biblioteca e Documentação
Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

Catálogo na Publicação

Garcia, Carolina de Almeida

Sistemática de *Bruggmanniella* Tavares, 1909 (Diptera, Cecidomyiidae) / Carolina de Almeida Garcia ; orientador Carlos José Einicker Lamas ; co-orientadora Maria Virginia Urso-Guimarães. São Paulo, 2018.

126 f.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Sistemática, Taxonomia e Biodiversidade, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 2018.

Versão original

1. Diptera. 2. Cecidomyiidae. 3. Análises cladística. 4. Taxonomia. 5. Região Neotropical. I. Lamas, Carlos José Einicker, orient. II. Urso-Guimarães, Maria Virginia, co-orient. III. Título.

CDU 595.77

Resumo

A tribo Asphondyliini, pertencente à família Cecidomyiidae, conta com 521 espécies divididas em 44 gêneros com distribuição cosmopolita. Os Asphondyliini estão inseridos na subfamília Cecidomyiinae, que é a maior subfamília em número de espécies, 5100, e se encontra dividida em quatro supertribos: Brachineuridi, Stromatosematidi, Cecidomyiidi e Lasiopteridi. As larvas de Cecidomyiinae possuem hábito micetófago, predador e galhador, sendo que este último aparece nas supertribos Cecidomyiidi e Lasiopteridi. Os galhadores são os organismos indutores responsáveis por malformações de porções dos tecidos ou órgãos das plantas, conhecidas como galhas. A relação entre os insetos galhadores e suas plantas hospedeiras é de alta especificidade e devido a isso, para as espécies descritas, é possível identificá-las pelo seu tipo de galha induzida no hospedeiro. O gênero *Bruggmanniella* Tavares, 1909, possui 11 espécies com distribuição majoritária na região Neotropical (oito espécies) e representantes descritos para as regiões Neártica (uma espécie) e Oriental (duas espécies). Neste trabalho foi realizada a primeira análise cladística para compreensão da relação de parentesco entre as espécies de *Bruggmanniella*, a descrição de uma espécie nova do Estado de São Paulo, Brasil, além da atualização da chave de identificação das espécies de *Bruggmanniella*. Na análise cladística foram levantados 56 caracteres morfológicos para 26 táxons terminais. Entre esses, 15 pertencem ao grupo-externo e 11 ao interno. A análise utilizando busca heurística de pesos iguais resultou em uma única árvore mais parcimoniosa com comprimento igual a 148 passos (IC=0.443 e IR=0.565) e a de busca por pesagem implícita também gerou uma única árvore com 149 passos (IC=0.440 e IR=0.561). O gênero *Bruggmanniella* tem sua monofilia suportada principalmente pela ausência do espessamento da margem cefálica da pupa. *B. byrsonimae* ainda possui posicionamento incerto por falta de conhecimento do estágio larval. As duas espécies orientais descritas originalmente em *Bruggmanniella*, *B. actinodaphnes* e *B. cinnamomi*, posicionaram-se no ramo do grupo-irmão *Pseudasphondylia*, ensejando a proposição de duas novas combinações: *P. actinodaphnes* **comb. nov** e *P. cinnamomi* **comb. nov**. Apresentamos ainda, uma discussão acerca da distribuição geográfica das espécies de *Bruggmanniella* e *Pseudasphondylia* e a ocupação dos hospedeiros.

Palavras-chave: análise cladística, distribuição geográfica, galhadores, ocupação de hospedeiro, região Neotropical, taxonomia.

Abstract

The tribe Asphondyliini, belonging to the family Cecidomyiidae, has 521 species divided into 44 genera with cosmopolitan distribution. The Asphondyliini are included in the subfamily Cecidomyiinae, which is the largest subfamily in number of species, 5100, and is divided into four supertribes: Brachineuridi, Stromatosematidi, Cecidomyiidi and Lasiopteridi. The larvae of Cecidomyiinae have mycethophagous, predatory and galling habit, the latter appearing in the supertribes Cecidomyiidi and Lasiopteridi. Gallers are the inducing organisms responsible for malformations of portions of the tissues or organs of plants, known as gall. The relation between the galling insects and their host plants is of high specificity and due to this, for the described species, it is possible to identify them by their type of host-induced gall. *Bruggmanniella* Tavares, 1909 has 11 species with major distribution in the Neotropical region (eight species) and representatives described for the regions Nearctica (one species) and Oriental (two species). In this work, the first cladistic analysis was carried out to understand the kinship relationship between the *Bruggmanniella* species, the description of a new species from São Paulo State, Brazil. *Bruggmanniella* species identification key was also updated. In the cladistic analysis, 56 morphological characters were collected for 26 terminal taxa. Of these, 15 belong to the external group and 11 to the internal group. The analysis using heuristic search of equal weights resulted in a single more parsimonious tree with length equal to 148 steps (IC = 0.443 and IR = 0.565) and the search for implicit weighing also generated a single tree with 149 steps (CI = 0.440 and IR = 0.561). The genus *Bruggmanniella* has its monophyly supported mainly by the absence of thickening of the cephalic margin of the pupa. *B. byrsonimae* still has uncertain position due to lack of larval stage. The two eastern species originally described in *Bruggmanniella*, *B. actinodaphnes* and *B. cinnamomi*, were placed in the branch of the sister-group *Pseudasphondylia*, indicating two new combinations: *P. actinodaphnes* **comb. nov** and *P. cinnamomi* **comb. nov**. We also argue the geographical distribution of *Bruggmanniella* and *Pseudasphondylia* species and the occupation of the hosts.

Key words: cladistic analysis, gallers, geographic distribution, host occupation, Neotropical region, taxonomy.

Nomenclature acts presented in this dissertation are not valid according to the International Code of Zoological Nomenclature, article 8, and should not be mentioned in any way.

1. INTRODUÇÃO

A tribo Asphondyliini pertence à família Cecidomyiidae, subfamília Cecidomyiinae. Cecidomyiidae, por sua vez, está inserida na infraordem Bibionomorpha, superfamília Sciaroidea, sendo uma das mais diversificadas em número de espécies dentro da Ordem Diptera, totalizando 6.590 espécies divididas em 812 gêneros. Na região Neotropical há mais de 600 espécies descritas em 170 gêneros. Para o Brasil, 160 espécies e 75 gêneros têm sido considerados (Maia, 2005; Woodley *et al.*, 2009; Gagné & Jaschhof, 2017). Tais números podem ir muito além e muitas espécies ainda não descritas estão esperando atenção taxonômica. Estimativas sugerem que apenas para a América Central, o número de espécies dessa família seja de aproximadamente 18.600. Um estudo que utilizou DNA *barcode* para avaliar os padrões de riqueza de espécies de insetos no Canadá, aponta a presença de pelo menos 20.000 espécies de cecidomídeos no país. Esse cálculo estimado, representa 1% de sua diversidade global, logo, deve haver cerca de 2 milhões de espécies de cecidomídeos no mundo (Hebert *et al.*, 2016).

Cecidomyiinae é a subfamília com maior número de espécies, 5100, divididas em quatro supertribos: Brachineuridi, Cecidomyiidi, Lasiopteridi e Stromatosematidi. As larvas de Cecidomyiinae possuem hábito micetófago, predador e galhador, sendo que este último aparece nas supertribos Cecidomyiidi e Lasiopteridi.

Os Asphondyliini contam com 521 espécies distribuídas atualmente em duas subtribos: Asphondyliina com 18 gêneros e 353 espécies, sendo *Bruggmanniella* Tavares, 1909 pertencente a este grupo; e Schizomyiina, com 26 gêneros e 167 espécies (ver Tabela I) (Gagné, 1994; Gagné & Jaschhof, 2017). A tribo tem distribuição em todos os continentes, sendo que 19 gêneros foram registrados exclusivamente para a região Neotropical (Gagné & Jaschhof, 2017). Os gêneros distribuídos em mais de uma região são *Asphondylia* Loew, 1850 e *Schizomyia* Kieffer, 1897.

Em comparação com outras tribos da família, Asphondyliini é bem conhecida taxonômica e filogeneticamente, sendo amplamente aceita por especialista como um grupo monofilético (Tokuda & Yukawa, 2006). Porém, ainda há poucos trabalhos publicados que inferem hipóteses de relações filogenéticas e que utilizam a metodologia cladista para caracteres morfológicos e moleculares (Dorchin *et al.*, 2004, 2015; Maia & Barbosa, 2017; Urso-Guimarães, 2003; Tokuda *et al.*, 2005, 2008).

Os principais caracteres diagnósticos da tribo estão concentrados no abdômen dos adultos: sétimo esternito da fêmea que é muito mais longo do que os esternitos precedentes;

oitavo esternito da fêmea fortemente esclerotizado, largo e fendido lateralmente; gonocoxitos ventralmente alongados e gonóstilo achatado, largo, curto e disposto dorsalmente (Gagné, 1994; Gagné & Jaschhof, 2017). A subtribo Asphondyliina tem como sinapomorfias o dente do gonóstilo e o ânus larval situado dorsalmente (Tokuda & Yukawa 2005, 2006, 2007; Tokuda *et. al.*, 2008; Tokuda 2004, 2012). Schizomyiina é considerada parafilética e por isso não possui sinapomorfias que a sustentem com sua atual combinação.

Os representantes da tribo Asphondyliini possuem hábito galhador. Os galhadores liberam compostos químicos via saliva, secreções larvais ou secreções maternas que são liberadas durante a oviposição, os quais geram malformações de porções dos tecidos ou órgãos vegetais, produzindo um aumento diferenciado no número ou tamanho das células vegetais da planta hospedeira. Tais malformações são conhecidas como galhas (Shorthouse & Rohfritsch, 1992; Carneiro *et. al.*, 2009; Ramalho & Silva, 2010; Coelho *et al.*, 2013). As galhas podem ser formadas nas folhas, botões, flores, frutas, caules e sementes, providenciando nutrição, proteção e abrigo contra inimigos naturais para as larvas dos insetos (Price, 2005; Espírito-Santo & Fernandes, 2007). Todavia, não se sabe ao certo a natureza ou modo de ação dos compostos presentes nestas secreções, nem ao menos como eles afetam o desenvolvimento das plantas (Shorthouse *et al.*, 2005).

Os Asphondyliini exibem vários fatores ecológicos e biológicos interessantes, tais como polifagia, alternância de hospedeiro, diapausa prolongada, associação com fungos e indução de galhas dimórficas (Tokuda, 2012). Além de serem importantes economicamente por serem pragas em plantações ou podendo ser usados como agentes de controle biológico (Kolesik, 2015).

Tabela I. Gêneros de Asphondyliini agrupados segundo classificação de Gagné & Jaschhof (2017) com número de espécies e distribuição geográfica.

Gêneros de Asphondyliina	Nº espécies	Região Biogeográfica	Gêneros de Schizomyiina	Nº espécies	Região Biogeográfica
<i>Asphondylia</i> Loew, 1850	299	Cosmopolita	<i>Schizomyia</i> Kieffer, 1897	55	Cosmopolita
<i>Bruggmanniella</i> Tavares, 1909	11	Neártica, Neotropical, Oriental	<i>Polystepha</i> Kieffer, 1897	24	Neártica, Neotropical e Paleártica
<i>Pseudasphondylia</i> Monzen, 1955	10	Paleártica, Oriental, Oceania	<i>Stephomyia</i> Tavares, 1916	7	Neártica e Neotropical
<i>Daphnephila</i> Kieffer, 1905	9	Paleártica e Oriental	<i>Asteralobia</i> Kovalev, 1964	12	Paleártica
<i>Houardiella</i> Kieffer, 1912	3	Paleártica	<i>Kiefferia</i> Mik, 1895	1	Paleártica
<i>Illiciomyia</i> Tokuda, 2004	1	Paleártica	<i>Kochiomyia</i> Mamaev, 1969	7	Paleártica
<i>Probruggmanniella</i> Möhn, 1961	1	Paleártica	<i>Oxycephalomyia</i> Tokuda & Yukawa, 2004	1	Paleártica
<i>Apoasphondylia</i> Gagné, 1973	2	Oriental	<i>Placochela</i> Rübsaamen, 1916	2	Paleártica
<i>Dimocarpomyia</i> Tokuda & Yukawa, 2008	1	Oriental	<i>Pseudokochiomyia</i> Fedotova, 1984	5	Paleártica
<i>Tetrasphondylia</i> Kieffer, 1913	1	Afrotropical	<i>Schizandrobia</i> Kovalev, 1964	2	Paleártica
<i>Hemiasphondylia</i> Möhn, 1960	2	Neotropical	<i>Asphoxenomyia</i> Felt, 1927	1	Oriental
<i>Heterasphondylia</i> Möhn, 1960	1	Neotropical	<i>Luzonomyia</i> Felt, 1918	1	Oriental
<i>Parazalepidota</i> Maia, 2001	1	Neotropical	<i>Eocincticornia</i> Felt, 1915	2	Australiana
<i>Perasphondylia</i> Möhn, 1960	2	Neotropical	<i>Okriomyia</i> Kolesik, 1998	2	Australiana
<i>Rhoasphondylia</i> Möhn, 1960	3	Neotropical	<i>Aposchizomyia</i> Gagné, 1993	6	Afrotropical
<i>Sciasphondylia</i> Möhn, 1960	1	Neotropical	<i>Ameliomyia</i> Möhn, 1960	1	Neotropical

<i>Tavaresomyia</i> Möhn, 1961	1	Neotropical	<i>Anasphondylia</i> Tavares, 1920	1	Neotropical
<i>Zalepidota</i> Rübsaamen, 1908	4	Neotropical	<i>Brethesiamyia</i> Maia, 2010	1	Neotropical
			<i>Bruggmannia</i> Tavares, 1906	19	Neotropical
			<i>Burseramyia</i> Möhn, 1960	2	Neotropical
			<i>Macroporpa</i> Rübsaamen, 1916	2	Neotropical
			<i>Metasphondylia</i> Tavares, 1918	1	Neotropical
			<i>Parametasphondylia</i> Maia & Santos, 2007	1	Neotropical
			<i>Pisoniamyia</i> Möhn, 1960	3	Neotropical
			<i>Pisoniamyia</i> Möhn, 1960	2	Neotropical
			<i>Proasphondylia</i> Felt, 1915	3	Neotropical

1.1. *Bruggmanniella* Tavares, 1909

O gênero *Bruggmanniella* foi descrito pela primeira vez em 1909 pelo padre jesuíta Joachim da Silva Tavares (1866-1931), designando como espécie-tipo *Bruggmanniella braziliensis*, a partir de exemplares coletados no Estado do Rio Grande do Sul, configurando-se como a localidade-tipo do gênero (Tavares, 1909). Em 1900, Tavares começou a publicar seus estudos sobre galhas e galhadores tanto da Península Ibérica como também de outros lugares do mundo. Entre 1906 e 1909, ele descreveu espécies de galhadores coletados e enviados do Brasil a ele pelo amigo e jesuíta, J. Bruggmann (Gagné, 1994). O estudo desse material permitiu que Tavares (1920) descrevesse *Bruggmanniella oblita*, que representou a segunda espécie incluída no gênero que ele havia erigido cerca de 10 anos antes. Graças ao material enviado por J. Bruggman, Tavares reuniu um importante acervo representativo para a fauna do Brasil. Contudo, infelizmente, parte desta coleção inicial de Tavares foi perdida. Algumas exicatas de galhas se encontram na coleção Houard no Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris e uma outra parte da coleção está no Instituto Nun'Alvres em Portugal (Gagné & Jaschhof, 2017).

Na metade do século XX, Edwin Möhn, pesquisador do “Staalichen Museum für Naturkunde in Stuttgart” (Gagné, 1994; Gagné & Jaschhof, 2017), foi o grande responsável por encontrar uma parte da coleção de Tavares. Ao revisar o grupo dos Asphondyliini, Möhn (1961) propõe a criação do gênero *Hemibruggmanniella*, nomeando como espécie-tipo, *Hemibruggmanniella oblita* (Tavares, 1920). Möhn propôs essa mudança devido ao número de dentes da espátula protorácica da larva, que nessa espécie, possui apenas três dentes, enquanto que em *B. braziliensis* a espátula protorácica é quadritenteada. Nesse período histórico, havia apenas essas duas espécies de *Bruggmanniella* descritas (Tavares, 1920; Möhn, 1961). Gagné (1994) considerou o gênero sinônimo júnior de *Bruggmanniella*, retornando a espécie à composição original no gênero erigido por Tavares (1909).

Ephraim Porter Felt (1868-1943), um importante pesquisador do American Museum of Natural History de Nova Iorque, descreveu a espécie *Asphondylia bumeliae* Felt, 1907, baseada apenas nas características das terminálias de machos e fêmeas. Quase 90 anos mais tarde, Gagné (1994) transferiu a espécie para o gênero *Bruggmanniella* após ter coletado galhas de *Bumelia lanuginosa* (Sapotaceae) contendo os imaturos da espécie (Felt, 1907; Urso-Guimarães & Amorim, 2005).

Em 1992, a pesquisadora brasileira Dra. Valéria Cid Maia, do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ), publicou o primeiro trabalho de descrição de

espécies feito por um brasileiro. Parte deste trabalho incluía as espécies *B. byrsonimae* Maia, 1992 e *B. maytenuse* Maia, 1992, as quais também foram originalmente descritas em *Asphondylia* (Maia *et al.*, 1992), provavelmente devido ao fato dos autores não possuírem material de referência para todos os estágios de vida. Em 2001, elas foram transferidas para o gênero *Bruggmanniella* pela própria autora (Maia, 2001; Urso-Guimarães & Amorim, 2005). Cerca de 10 anos depois, Maia *et al.* (2010) descreveram mais uma espécie, *Bruggmanniella doliocarpi*.

Outro pesquisador que tem contribuído imensamente com os estudos de taxonomia e biologia dos cecidomiídeos, é o Dr. Raymond J. Gagné, do “National Museum of Natural History, Smithsonian Institution (NMNH)”, que iniciou seus trabalhos na década de 60 e já descreveu inúmeras espécies em mais de 120 trabalhos publicados, dentre elas, *Bruggmanniella perseae* em 2004 (Gagné *et al.*, 2004).

Em 2004, a Dra. Maria Virginia Urso-Guimarães, da Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba (UFSCar) e o Dr. Dalton de Souza Amorim (USP-Ribeirão Preto) também contribuíram com a descrição de outras duas espécies, *Bruggmanniella ingae* e *Bruggmanniella dugetiae* (Urso-Guimarães & Amorim, 2005).

Em 2006, os pesquisadores japoneses Dr. Makoto Tokuda e Dr. Junichi Yukawa da “Kyushu University” descreveram *Bruggmanniella actinodaphnes* e *Bruggmanniella cinnamomi*, as quais foram as primeiras espécies do gênero descritas para as Regiões Oriental e Paleártica (Tokuda & Yukawa, 2006).

Até o presente estudo, o gênero conta com 11 espécies, todas de hábito galhador, com distribuição nas regiões Neártica (uma espécie), Oriental (duas espécies) e Neotropical (oito espécies). As sinapomorfias do grupo são: presença de dente do gonóstilo do macho dividido em duas partes (Fig. 1A), chifre antenal da pupa muito desenvolvido (Fig. 1B), ausência de chifres frontais e espiráculos abdominais protuberantes. As larvas possuem espátula protorácica geralmente com quatro dentes, sendo os dentes internos maiores que os externos (Fig. 1C).

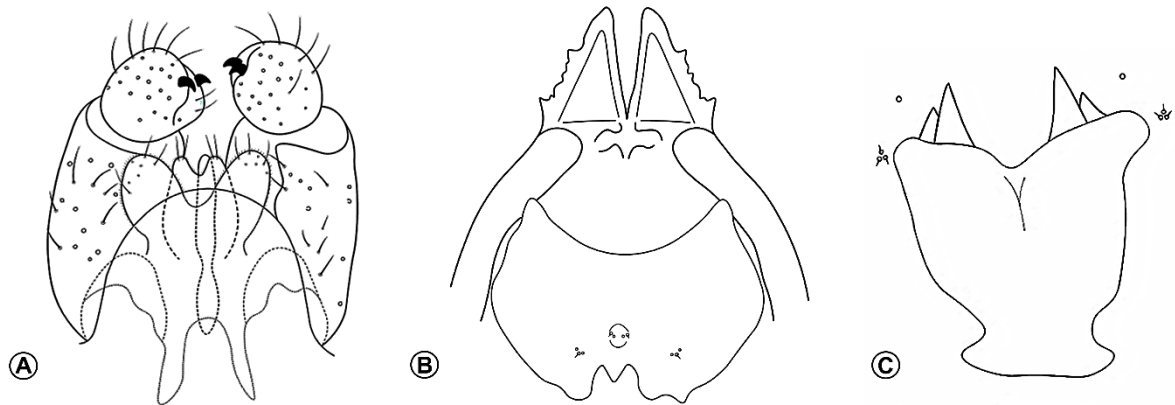


Figura 1. Sinapomorfias de *Bruggmanniella*. A. Dente do gonóstilo do macho de *B. perseae* dividido em duas partes. B. Chifres antenais da pupa de *B. braziliensis*. C. Espátula protorácica de *B. doliocarpi*. Figuras modificadas de Gagné, 2004, Mohn, 1963 e Maia, 2010, respectivamente.

As espécies do gênero estão associadas a plantas hospedeiras de nove famílias: Anacardiaceae, Annonaceae, Celastraceae, Dilleniaceae, Fabaceae, Lauraceae, Malpighiaceae, Moraceae e Sapotaceae. (Gagné & Jaschhof, 2017).

As espécies aqui estudadas estão listadas na Tabela II abaixo, juntamente com suas respectivas plantas hospedeiras:

Tabela II. Espécies do gênero *Bruggmanniella* Tavares, 1909 associadas as suas plantas hospedeiras.

Espécies do gênero <i>Bruggmanniella</i>	Plantas hospedeiras	Família
<i>Bruggmanniella actinodaphnes</i> Tokuda & Yukawa, 2006	<i>Actinodaphne lancifolia</i> (Sieb & Zucc.) Meissn.	Lauraceae
<i>Bruggmanniella braziliensis</i> Tavares, 1909	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger <i>et al.</i>	Moraceae
<i>Bruggmanniella bumeliae</i> (Felt, 1907) Gagné, 1994	<i>Bumelia lanuginosa</i> (Meibx.)	Sapotaceae
<i>Bruggmanniella byrsonimae</i> Maia & Couri, 1992	<i>Byrsonima sericeae</i> DC.	Malpighiaceae
<i>Bruggmanniella cinnamomi</i> Tokuda & Yukawa, 2006	<i>Cinnamomum japonicum</i> Sieb. ex Nees	Lauraceae
<i>Bruggmanniella doliocarpi</i> Maia, 2010	<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	Dilleniaceae
<i>Bruggmanniella duguetiae</i> Urso-Guimarães & Amorim, 2005	<i>Duguetia furfuraceae</i> (A.St.-Hil.) Saff.	Annonaceae
<i>Bruggmanniella ingae</i> Urso-Guimarães & Amorim, 2005	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae
<i>Bruggmanniella maytenuse</i> Maia & Couri, 1992	<i>Maytenus obtusifolia</i> Mart.	Celastraceae
<i>Bruggmanniella oblita</i> Tavares, 1920	<i>Schinus</i> sp.	Anacardiaceae
<i>Bruggmanniella perseae</i> Gagné, 2004	<i>Persea americana</i> Miller	Lauraceae
<i>Bruggmanniella</i> sp. nov	<i>Miconia</i> sp.	Melastomataceae

Semelhanças morfológicas entre os gêneros *Bruggmanniella* e *Pseudasphondylia* Monzen, 1955, têm sido apontadas por muitos trabalhos (Kovalev, 1964; Yukawa, 1971; Tokuda & Yukawa 2002, 2005, 2006, 2007; Tokuda *et al.*, 2008; Urso-Guimarães & Amorim, 2005; Gagné & Jaschhof, 2017). Yukawa (1971), em seu trabalho de revisão dos cecidomiídeos galhadores do Japão, menciona a similaridade entre esses dois gêneros, considerando a terminália dos machos, porém destaca diferenças em características dos estágios imaturos e do número de segmentos dos palpos. Tokuda & Yukawa (2005, 2006, 2007) também discutem tais proximidades e sugerem que mais estudos morfológicos e filogenéticos são necessários para determinar a relação entres esses grupos, o que também justifica este trabalho.

2. CONCLUSÕES

- O gênero *Bruggmanniella* é monofilético, contudo o posicionamento da espécie *B. byrsonimae* ainda é incerto, uma vez que esta possui o terceiro instar larval desconhecido;
- *Pseudasphondylia* foi confirmado como grupo-irmão de *Bruggmanniella*, corroborando as várias hipóteses feitas anteriormente por diversos autores, com base na similaridade morfológica desses gêneros;
- Após as análises filogenéticas, as duas únicas espécies das Regiões Oriental e Paleártica de *Bruggmanniella*, ficaram posicionadas como espécies-irmãs de *P. neolitseae*, indicando serem pertencentes a esse gênero. A transferência de *B. actinodaphnes* e *B. cinnamomi* para *Pseudasphondylia* é proposta;
- A espécie nova descrita nessa dissertação teve seu posicionamento em *Bruggmanniella* corroborado. Dentre as espécies conhecidas para o gênero, *B. sp. nov.* revelou-se ser a mais basal;
- Caracteres dos estágios imaturos mostraram-se ser muito informativos para a análise cladística, bem como os caracteres da terminália masculina;
- A chave de identificação foi atualizada para incluir as espécies descritas após 2004 com a inclusão de chaves para os estágios imaturos;
- *Bruggmanniella* passa a ter distribuição nas Regiões Neártica e Neotropical, disjunta de *Pseudasphondylia*. No entanto, lacunas acerca da distribuição geográfica desse gênero ainda são evidentes, sendo necessário o emprego de coletas nessas áreas em que não se tem nenhum registro do gênero.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bremer, K. (1994). Branch support and tree stability. *Cladistics*, 10(3), 295-304.
- Brazeau, M. D. (2011). Problematic character coding methods in morphology and their effects. *Biological Journal of the Linnean Society*, 104(3), 489-498.
- Byng, J. W., Chase, M. W., Christenhusz, M. J., Fay, M. F., Judd, W. S., Mabberley, D. J., ... & Briggs, B. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181(1), 1-20.
- Carneiro, M. A. A., Branco, C. S., Braga, C. E., Almada, E. D., Costa, M., Maia, V. C., & Fernandes, G. W. (2009). Are gall midge species (Diptera, Cecidomyiidae) host-plant specialists? *Revista Brasileira de Entomologia*, 53(3), 365-378.
- Coelho, M. S., Carneiro, M. A. A., Branco, C., Borges, R. A. X., & Fernandes, G. W. (2013). Gall-inducing insects from Campos de Altitude, Brazil. *Biota Neotropica*, 13(4), 139-151.
- Coutin, R. (1980). *Pseudasphondylia rauwolfiae*, nov. sp. gall midge of flowers of *Rauwolfia schumanniana* (Schl.) Boiteau, in New Caledonia. In *Annales de la Societe Entomologique de France*.
- Dorchin, N., Freidberg, A., & Mokady, O. (2004). Phylogeny of the Baldratiina (Diptera: Cecidomyiidae) inferred from morphological, ecological and molecular data sources, and evolutionary patterns in plant-galler relationships. *Molecular phylogenetics and evolution*, 30(3), 503-515.
- Dorchin, N., Joy, J. B., Hilke, L. K., Wise, M. J., & Abrahamson, W. G. (2015). Taxonomy and phylogeny of the Asphondylia species (Diptera: Cecidomyiidae) of North American goldenrods: challenging morphology, complex host associations, and cryptic speciation. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 174(2), 265-304.
- Escapa, I. H., & Catalano, S. A. (2013). Phylogenetic analysis of Araucariaceae: integrating molecules, morphology, and fossils. *International Journal of Plant Sciences*, 174(8), 1153-1170.
- Espírito-Santo, M. M., & Fernandes, G. W. (2007). How many species of gall-inducing insects are there on earth, and where are they? *Annals of the Entomological Society of America*, 100(2), 95-99.
- Farris, J. S. (1982). Outgroups and parsimony. *Systematic Zoology*, 31(3), 328-334.
- Farris, J. S. (1989). The retention index and the rescaled consistency index. *Cladistics*, 5(4), 417-419.
- Felt, E.P. (1907). *New species of Cecidomyiidae*. New York State Education Department, Albany. 53 pp.
- Gagné, R. J. (1994). *The gall midges of the Neotropical region*. Cornell University Press.

- Gagné, R. J., Posada, F., & Gil, Z. N. (2004). A new species of *Bruggmanniella* (Diptera: Cecidomyiidae) aborting young fruit of avocado, *Persea americana* (Lauraceae), in Colombia and Costa Rica. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 106(3), 547-553.
- Gagné, R. J., & Jaschhof, M. (2009). Cecidomyiidae (Gall Midges). *Manual of Central American Diptera*, 1, 293-314.
- Gagné, R. J. & Jaschhof, M. (2017). *A Catalog of the Cecidomyiidae (Diptera) of the World*. Washington, DC, USA: Entomological Society of Washington.
- Garcia, C. D. A., Lima, V. P., Calado, D. C., & Urso-Guimarães, M. V. (2017). New species of *Lopesia* Rübsaamen (Diptera: Cecidomyiidae) associated with *Andira humilis* Mart. ex Benth. (Fabaceae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 61(3), 239-242.
- Goloboff, P. A., Farris, J. S., Källersjö, M., Oxelman, B., Ramírez, M. J., & Szumik, C. A. (2003). Improvements to resampling measures of group support. *Cladistics*, 19(4), 324-332.
- Goloboff, P. A., Mattoni, C. I., & Quinteros, A. S. (2006). Continuous characters analyzed as such. *Cladistics*, 22(6), 589-601.
- Goloboff, P. A., Carpenter, J. M., Arias, J. S., & Esquivel, D. R. M. (2008). Weighting against homoplasy improves phylogenetic analysis of morphological data sets. *Cladistics*, 24(5), 758-773.
- Goloboff, P. A., Farris, J. S., & Nixon, K. (2003). TNT: Tree analysis using New Technology. Version 1.1. Program and documentation, available from the authors.
- Hebert, P. D., Ratnasingham, S., Zakharov, E. V., Telfer, A. C., Levesque-Beaudin, V., Milton, M. A., ... & Jannetta, P. (2016). Counting animal species with DNA barcodes: Canadian insects. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 371(1702), 20150333.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2016). *Bases e referências*. Recuperado em 20 março, 2018 de <https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais.html>.
- Kolesik, P., Whittemore, R., & Stace, H. M. (1997). *Asphondylia anthocercidis*, a new species of Cecidomyiidae (Diptera) inducing fruit galls on *Anthocercis littorea* (Solanaceae) in Western Australia. *Trans. R. Soc. S. Aust.*, 121, 157-161.
- Kolesik, P. (2015). A review of gall midges (Diptera: Cecidomyiidae: Cecidomyiinae) of Australia and Papua New Guinea: morphology, biology, classification and key to adults. *Austral Entomology*, 54(2), 127-148.
- Kluge, A. G., & Farris, J. S. (1969). Quantitative phyletics and the evolution of anurans. *Systematic Biology*, 18(1), 1-32.
- Kovalev, O. V. (1964). A review of the gall-midges (Diptera, Itonididae) of the extreme south of the Soviet Far East. 1. The supertribe Asphondyliidi. *Entomologicheskoe Obozrenie*, 43, 418-446. (Em russo. Tradução em inglês em *Entomological Review*, 43: 215-228.)

- Maia, V. C., Couri, M. S., & Monteiro, R.F. (1992). Sobre seis espécies de *Asphondylia* Loew, 1850 do Brasil (Diptera, Cecidomyiidae). *Revista Brasileira de Entomologia* 36, 653-661.
- Maia, V. C. (1999). Descrição de imaturos de quatro espécies de Asphondyliini neotropicais e nota taxonômica sobre *Asphondylia maytenuse* Maia & Couri (Cecidomyiidae: Diptera). *Revista Brasileira de Zoologia*, 16(3), 775-778.
- Maia, V. C. (2001). New genera and species of gall midges (Diptera, Cecidomyiidae) from three restingas of Rio de Janeiro State, Brazil. *Revista brasileira de Zoologia*, 18, 1-32.
- Maia, V. C. (2004). Description of a new species of *Bruggmannia* Tavares (Diptera, Cecidomyiidae) associated with *Guapira opposita* (Vell.) Reitz (Nyctaginaceae) from Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21(4), 761-764.
- Maia, V. C. (2005). Catálogo dos Cecidomyiidae (Diptera) do estado do Rio de Janeiro. *Biota Neotropica*, 5(2), 189-203.
- Maia, V. C., Fernandes, G. W., & Oliveira, L. A. (2010). A new species of *Bruggmanniella* (Diptera, Cecidomyiidae, Asphondyliini) associated with *Doliocarpus dentatus* (Dilleniaceae) in Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 54(2), 225-228.
- Maia, V. C., & Barbosa, L. S. (2017). Phylogeny of the genus *Stephomyia* Tavares, 1916 (Diptera: Cecidomyiidae). *Brazilian Journal of Biology*, (AHEAD), 0-0.
- Mohn, E. (1961). Gallmucken (Diptera, Itonididae) aus El Salvador. 4. Zur Phylogenie der Asphondyliidi der neotropischen und holarktischen Region. *Senckenbergiana Biologica*, 42, 131-330.
- Mohn, E. (1963). Studien über neotropische Gallmucken (Diptera, Itonididae). 1. Teil (Fortsetzung). *Broteria* 32, 3-23.
- Koch, N. M., Soto, I. M., & Ramírez, M. J. (2015). First phylogenetic analysis of the family Neriidae (Diptera), with a study on the issue of scaling continuous characters. *Cladistics*, 31(2), 142-165.
- Monzen, K. (1955). Some Japanese gallmidges with the descriptions of known and new genera and species (II) (Diptera: Cecidomyiidae). *Annual Report of the Gakugei Faculty of the Iwate University*, 9, 34-46.
- Nixon, K. C., & Carpenter, J. M. (1993). On outgroups. *Cladistics*, 9(4), 413-426.
- Price, P. W. (2005). Adaptive radiation of gall-inducing insects. *Basic and Applied Ecology*, 6(5), 413-421.
- Ramalho, V. F., & Silva, A. G. (2010). Modificações bioquímicas e estruturais induzidas nos tecidos vegetais por insetos galhadores. *Natureza on line*, 8, 117-122.
- Sereno, P. C. (2007). Logical basis for morphological characters in phylogenetics. *Cladistics*, 23(6), 565-587.
- Shorthouse, J. D., & Rohfritsch, O. (1992). *Biology of insect-induced galls*. New York, etc.: Oxford Univ. Press.

- Shorthouse, J. D., Wool, D., & Raman, A. (2005). Gall-inducing insects—Nature's most sophisticated herbivores. *Basic and Applied Ecology*, 6(5), 407-411.
- Smith, A. B. (1994). Rooting molecular trees: problems and strategies. *Biological Journal of the Linnean Society*, 51(3), 279-292.
- Strong, E. E., & Lipscomb, D. (1999). Character coding and inapplicable data. *Cladistics*, 15(4), 363-371.
- Tavares, J.S. (1909). Contributio prima ad cognitionem cecidologiae braziliae. *Brotéria, Série Zoológica* 8, 5-28.
- Tavares, J. S. (1920). O género *Bruggmanniella* Tav. com a descrição de uma espécie nova e a clave dichotômica des género s das Asphondyliariae. *Brotéria, Série Zoológica* 18(1), 33-42.
- Thiele, K. (1993). The holy grail of the perfect character: the cladistic treatment of morphometric data. *Cladistics*, 9(3), 275-304.
- Tokuda, M. (2004). *Illiciomyia* Tokuda, a new genus for *Illiciomyia yukawai* sp. n. (Diptera: Cecidomyiidae: Asphondyliini) inducing leaf galls on *Illicium anisatum* (Illiciaceae) in Japan. *Esakia: occasional papers of the Hikosan Biological Laboratory in Entomology*, 44, 1-11.
- Tokuda, M., Harris, K. M., & Yukawa, J. 2005. (2005). Morphological features and molecular phylogeny of *Placochela* Rübsaamen (Diptera: Cecidomyiidae) with implications for taxonomy and host specificity. *Entomological Science*, 8(4), 419-427.
- Tokuda, M., & Yukawa, J. (2005). Two new and three known Japanese species of genus *Pseudasphondylia* Monzen (Diptera: Cecidomyiidae: Asphondyliini) and their life history strategies. *Annals of the Entomological Society of America*, 98(3), 259-272.
- Tokuda, M., & Yukawa, J. (2006). First records of genus *Bruggmanniella* (Diptera: Cecidomyiidae: Asphondyliini) from Palaearctic and Oriental Regions, with descriptions of two new species that induce stem galls on Lauraceae in Japan. *Annals of the Entomological Society of America*, 99(4), 629-637.
- Tokuda, M., & Yukawa, J. (2007). Biogeography and evolution of gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) inhabiting broad-leaved evergreen forests in oriental and eastern palearctic regions. *Oriental Insects*, 41(1), 121-139.
- Tokuda, M., Yang, M. M., & Yukawa, J. (2008). Taxonomy and molecular phylogeny of *Daphnephila* gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) inducing complex leaf galls on Lauraceae, with descriptions of five new species associated with *Machilus thunbergii* in Taiwan. *Zoological science*, 25(5), 533-545.
- Tokuda, M. (2012). Biology of Asphondyliini (Diptera: Cecidomyiidae). *Entomological Science*, 15(4), 361-383.
- Urso-Guimarães, M. V., & Amorim, D. D. S. (2002). New Brazilian species of Asphondyliini (Diptera, Cecidomyiidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 46(4), 561-570.
- Urso-Guimarães, M. V., & Amorim, D. D. S. (2005). two new species of *Bruggmanniella* tavares, 1909 (Diptera, Cecidomyiidae) from Brazil. *Zootaxa*, 11(2), 429-436.

- Urso-Guimarães, M.V. (2003). *Sistemática filogenética entre os gêneros de Asphondyliini (Diptera: Cecidomyiidae: Cecidomyiinae: Cecidomyiidi)*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Entomologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP-USP). 120 pp.
- Wiegmann, B. M., Trautwein, M. D., Winkler, I. S., Barr, N. B., Kim, J. W., Lambkin, C., ... & Wheeler, B. M. (2011). Episodic radiations in the fly tree of life. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(14), 5690-5695.
- Woodley, N. E., Borkent, A., & Wheeler, T. A. (2009). Phylogeny of the Diptera. *Manual of Central American Diptera*, 1, 79-94.
- Yukawa, J. (1971). A revision of the Japanese gall midges. *Mem. Fac. Agric. Kagoshima Univ*, 8, 1-203.
- Yukawa, J. (1974). Descriptions of new Japanese gall midges (Diptera, Cecidomyiidae, Asphondyliidi) causing leaf galls on Lauraceae. *Kontyû*, Tokio, 42, 293-304.