



**RECONHECIMENTO DAS ESPÉCIES BRASILEIRAS DA SEÇÃO *KERMESINAE* E DISTINÇÃO EM RELAÇÃO A ESPÉCIES DA SEÇÃO *GRANADILLASTRUM* (SUBGÊNERO *PASSIFLORA*, *PASSIFLORACEAE*)**

Bruna Cristina **Dias**<sup>1</sup>; Carla Fernanda **Nardin**<sup>2</sup>; Luís Carlos **Bernacci**<sup>3</sup>

**Nº 14103**

**RESUMO** - A família *Passifloraceae* apresenta uma variação morfológica foliar muito grande, sendo a maior descrita em Angiospermas, o que possibilita a distinção de algumas espécies apenas através das folhas. Porém, simultaneamente, inclui espécies de difícil reconhecimento, o que leva, muitas vezes, a identificações equivocadas, devido às semelhanças morfológicas encontradas entre estas espécies mais assemelhadas. Métodos cada vez mais eficientes são necessários para que seja possível um melhor reconhecimento de espécies, tais como análises multivariadas e esquemas para análise de características, como a terminologia desenvolvida para a arquitetura foliar, entre outros. Sendo assim, no presente estudo, realizamos uma caracterização das espécies dentro da seção *Kermesina* (*P. edmundoi*, *P. kermesina*, *P. miersii* e *P. watsoniana*) e de algumas da seção *Granadillastrum* (*P. actinia*, *P. elegans*, *P. sidifolia*, *P. amethystina* e *P. tenuifila*), realizando medições e análises a fim de verificar se tais análises são adequadas para o reconhecimento de cada grupo de espécies, bem como para distingui-las entre si.

**Palavras-chaves:** análises multivariadas, taxonomia, morfologia, *Passiflora*.

1 Autora, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Ciências Biológicas, PUCC, Campinas-SP; bruna\_dias12@hotmail.com.

2 Colaboradora, Pesquisadora do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Campinas-SP; carlanardin@iac.sp.gov.br.

3 Orientador: Pesquisador do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Campinas-SP; lc64bernacci@gmail.com.



**ABSTRACT-** The *Passifloraceae* family has a very large leaf morphological variation, being the highest reported in Angiosperms, which allows the distinction of some species only through their leaves. However, simultaneously, includes species of difficult recognition, which often leads to erroneous identification, due to the morphological similarities found between these more resembled species. Increasingly efficient methods are needed for better recognition of species, such as multivariate analysis and diagrams for analyzing characteristics, like the terminology developed for foliar architecture, among others. Thus, in the present study, we performed a characterization of the species within the section *Kermesina* (*P. edmundoi*, *P. kermesina*, *P. miersii* and *P. watsoniana*) and some species of the *Granadillastrum* section (*P. actinia*, *P. elegans*, *P. sidifolia*, *P. amethystina* and *P. tenuifila*), making measurements and analysis in order to verify that such analyzes are appropriate for the recognition of each group of species as well as to distinguish them from each other.

**Key-words:** multivariate analysis, taxonomy, morphology, *Passiflora*.

## 1 INTRODUÇÃO

A família *Passifloraceae* acha-se composta por 19 gêneros e 530 espécies. São em geral lianas, com gavinhas, que vivem nos trópicos e subtropicais quentes da América e África, mas podem se apresentar como arbustos e árvores (Bernacci *et al.*, 2013a). No Brasil ocorrem quatro gêneros: *Ancistrothryus* Harms, *Mitostemma* Mast., *Dilkea* Mast. e *Passiflora* L., sendo este último o mais representativo e amplamente distribuído, com 142 espécies aceitas (Bernacci *et al.*, 2014).

*Passiflora*, o mais rico dentre os gêneros, ocorre, principalmente, nas Américas, e se distribui por todas as regiões do Brasil. A região Sudeste é a mais rica entre elas, com 70 espécies aceitas, onde se destaca Minas Gerais (50) e São Paulo (43). E, em seguida, Norte (67) – especialmente Amazonas (54) e Pará (46); e Nordeste (51) – destacando-se Bahia (38). O Sul tem menor diversidade (32), e na região Centro-Oeste (49), se sobressai Mato Grosso com 39 espécies (Bernacci *et al.*, 2014).

Apesar das espécies de *Passiflora* serem, em regra, facilmente reconhecidas pelas características morfológicas, a sistemática do gênero permanece mal resolvida (Muschner *et al.*, 2003). Existem revisões para o Brasil, em como estudos regionais, realizados nas últimas três décadas, mas análises taxonômicas são necessárias para vários conjuntos de espécies de difícil distinção (Bernacci *et al.*, 2013a). Atualmente



## 8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014 12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

Para explorar padrões de uma maneira analítica e quantitativa, foram criados na ecologia (ou adaptados de outras áreas de conhecimento) muitos procedimentos estatísticos exploratórios, conhecidos em seu conjunto como análises multivariadas (Gauch, 1982; Pielou, 1984; Manly, 1994; Jongman *et al.*, 1995). Estas análises têm sido utilizadas com sucesso, entre as ferramentas para a distinção de espécies de difícil reconhecimento (Backeljau *et al.*, 2000; Gengler-Nowak, 2002). Estes métodos podem ser usados para qualquer conjunto de objetos ou entidades das quais se tenham tomado várias medidas. As análises multivariadas objetivam reduzir um grande número de variáveis a poucas dimensões com o mínimo de perda de informação, permitindo a detecção dos principais padrões de similaridade, de associação e de correlação entre as variáveis. Elas buscam reconhecer grupos que apresentam características homogêneas, e com base nas observações obtidas através destas variáveis, são determinados o número de grupos, as características dos grupos e os membros desses grupos (Pereira, 1993).

Em um estudo realizado no Instituto Agrônomo, em Campinas, foram feitas pesquisas utilizando análises morfológicas detalhadas que buscaram verificar a distinção e as afinidades entre as espécies *P. actinia* Hook., *P. elegans* Mast., *P. sidifolia* M. Roem., e a distinção destas em relação à *P. watsoniana* Mast., todas do subgênero *Passiflora*. Dentro desse estudo, foi possível observar que *P. sidifolia*, *P. actinia* e *P. elegans* constituem um grupo, apresentando fortes semelhanças entre si, e a separação total de *P. watsoniana* em relação a elas (Nardin *et al.*, inédito).

Este trabalho tem como objetivo, utilizando as espécies das seções *Kermesinae* (*P. miersii*, *P. edmundoi*, *P. kermesina* e *P. watsoniana*) e *Granadillastrum* (*P. actinia*, *P. amethystina*, *P. elegans*, *P. sidifolia* e *P. tenuifila*) e características morfológicas, experimentar análises multivariadas de ordenação para investigar se são suficientes para a distinção de tais espécies.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Medições de características morfológicas

As análises foram baseadas em materiais de herbário do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), com padrões morfológicos para os formatos da lâmina foliar seguindo Radford *et al.* (1974).

No estudo as medidas de características morfológicas foram feitas em um total de 123 exsiccatas, sendo 28 de *P. amethystina*, 11 de *P. edmundoi*, 19 de *P. kermesina*, 21 de *P. miersii*, 7 de *P. tenuifila*, 5 de *P. elegans*, 7 de *P. actinia*, 23 de *P. sidifolia* e 2 de *P. watsoniana*. Para cada material foi medido pelo menos três exemplares de cada estrutura trabalhada no projeto, sendo



elas caule, pecíolo, estípula, lâmina foliar, lobos foliares, pedúnculo e bráctea. Em cada exsicata, todas as estruturas medidas eram identificadas seguindo um código baseado no alfabeto e nos algarismos numéricos, e fotografada, para posterior análise e identificação do material.

## **2.2 Análise dos dados**

Buscando-se verificar as afinidades e distinções entre as espécies, foram analisadas 30 características no total, sendo 18 contínuas, 7 multiestado e 5 binárias. Quando utilizados apenas os dados contínuos, a análise foi realizada através de uma PCA (Análise dos Componentes Principais) e, posteriormente, utilizando todos os dados (contínuos, multiestados e binários) foi realizada uma PCO (Análise das Coordenadas Principais), por meio do coeficiente de similaridade de Gower (1966), com o auxílio do programa FITOPAC versão 2.1.2.85 (Shepherd, 2010). Materiais suplementares com representações dos gráficos tridimensionais foram obtidos como recurso adicional em formato “.vrml” que pode ser visualizado utilizando, entre outros softwares, o Cortona3D Viewer (ParallelGraphics, 1999).

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Nos eixos 1 e 2 da PCA (Figura 1), utilizando apenas dados contínuos, ocorreu um grande agrupamento central de todas as espécies, demonstrando uma semelhança existente entre todas elas. Entretanto também houve algumas distinções entre elas, como no caso de *P. sidifolia* e *P. edmundoi*, que estão quase completamente opostas em relação ao eixo 2.

Nos eixos 1 e 2 da PCO (Figura 2), utilizando dados contínuos, binários e multiestado foi possível observar uma separação completa de *P. miersii* em relação às outras espécies, apenas se assemelhando com *P. actinia*. *Passiflora sidifolia* e *P. elegans* permanecem bastante próximas e se assemelham também a *P. actinia*, apoiando resultados de trabalhos anteriores (Nardin *et al.*, inédito). Além disso, é possível observar um agrupamento total de *P. watsoniana* com *P. amethystina*, contrariando sua segregação dentro da seção *Kermesinae*, como na proposta mais atual de Feuillet e MacDougal (2003). *Passiflora kermesina* e *P. tenuifila* se encontram bastante próximas, enquanto *P. edmundoi* assemelha-se a elas, assim como de *P. sidifolia*, *P. amethystina* e *P. elegans*.

No dendrograma (Figura 3), compreendendo as espécies das seções *Kermesinae* e *Granadillastrum*, foi possível distinguir algumas separações dentre as espécies. O gráfico se organiza em um grupo grande (1) e outro pequeno (2), que agrupa *P. miersii* e *P. actinia* como semelhantes entre si, e mais separados das demais espécies, como visto na PCO. O grupo 1 ainda



se subdivide em dois, que são os grupos 3, incluindo *P. amethystina* e *P. watsoniana*, que possuem uma maior semelhança entre si, junto com *P. kermesina* e *P. tenuifila*; e o grupo 4, que compreende *P. sidifolia*, *P. elegans* e *P. edmundoi*, que também apresentam uma semelhança maior entre si.

### 3.1 Tabelas e Figuras

#### 3.1.1 Tabelas

**Tabela 1.** Valores mínimos e máximos para as características contínuas utilizadas na análise dos grupos de espécies de *Passiflora* (*P. edmundoi*, *P. kermesina*, *P. miersii*, *P. watsoniana*, *P. actinia*, *P. elegans*, *P. sidifolia*, *P. amethystina* e *P. tenuifila*).

No	Característica	Mínimo	Máximo	Unidade
1	Diâmetro do caule	0,12	3,35	mm
2	Diâmetro do pecíolo	0,25	1,38	cm
3	Comprimento do pecíolo	0,5	7,5	cm
4	Comprimento da estípula	0,6	3,8	cm
5	Largura da estípula	0,3	1,9	cm
6	Comprimento da lâmina foliar	0,5	11,9	cm
7	Largura da lâmina foliar	1,5	12,5	cm
8	Comprimento do lobo central da lâmina foliar	0,9	6	cm
9	Largura do lobo central da lâmina foliar	0,7	4,6	cm
10	Comprimento do lobo lateral da lâmina foliar	0,1	4,9	cm
11	Largura do lobo lateral da lâmina foliar	0,3	4,1	cm
12	Comprimento do pedúnculo	1,2	17,7	cm
13	Comprimento da menor bráctea	0,1	4,6	cm
14	Largura da menor bráctea	0,1	3,6	cm
15	Comprimento da maior bráctea	0,2	5,8	cm
16	Largura da maior bráctea	0,2	4,5	cm
17	Comprimento da bráctea	0,6	4,7	cm
18	Largura da bráctea	0,4	2,4	cm

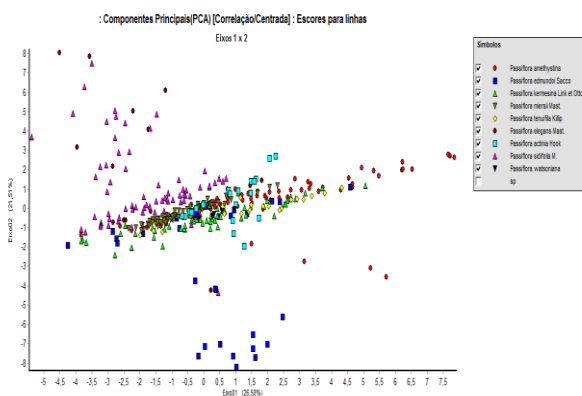
**Tabela 2.** Características multiestado utilizadas na análise dos grupos de espécies de *Passiflora* (*P. edmundoi*, *P. kermesina*, *P. miersii*, *P. watsoniana*, *P. actinia*, *P. elegans*, *P. sidifolia*, *P. amethystina* e *P. tenuifila*).

No	Característica	0	1	2	3
1	Forma da folha	Ovada	Trilobada	-	-

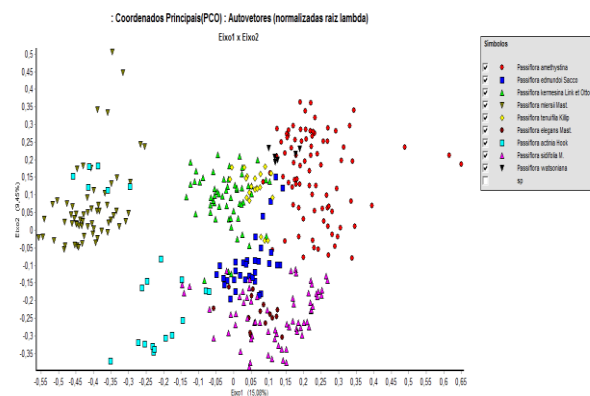
2	Forma da base	Arredondada	Truncada	Subcordada	-
3	Forma do ápice	Agudo	Obtuso	Arredondado	-
4	Presença de lobo	Ausente	Presente	-	-
5	Forma do ápice do lobo lateral	Agudo	Arredondado	Obtuso	-
6	Bráctea menor <sup>2</sup>	Ausente	Presente	-	-
7	Forma bráctea	Ovada	Elíptica	Obovada	-
8	Tipo bráctea	Setácea	Foliácea	-	-
9	Posição do pedúnculo	Dipersos	Junto ao pecíolo	-	-
10	Opérculo	Membranáceo na base e filamentosos no restante	Membranáceo plicado com processos dentiformes	Membranáceo plicado filamentosos na margem	Membranáceo crenulado na margem
11	Forma da estípula	Semi ovada	Semi ovada lanceolada	Reniforme	Subreniforme
12	Tipo de caule	Cilíndrico estriado <sup>1</sup>	-	-	-

<sup>1</sup> - Característica não variável para todas as espécies e, portanto, não considerada na análise.

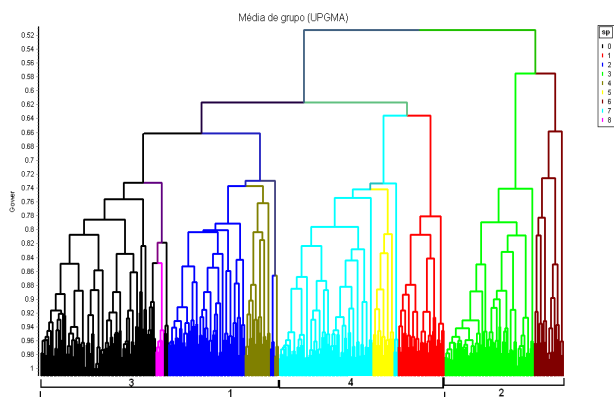
### 3.1.2 Figuras



**Figura 1.** Eixos 1 e 2 da Análise dos Componentes Principais (PCA), com base em características contínuas vegetativas.



**Figura 2.** Eixos 1 e 2 da Análise das Coordenadas Principais (PCO), com base em características vegetativas, evidenciando o agrupamento das espécies e algumas distinções entre elas.



**Figura 3.** Dendrograma utilizando o método UPGMA exibindo os agrupamentos formados a partir das espécies de duas seções de *Passiflora* (*Kermesinae* e *Granadillastrum*).

## 4 CONCLUSÃO

Evidenciamos, em síntese, que, dentro do subgênero *Passiflora*, *P. sidifolia* e *P. elegans* constituem um grupo, no qual também possuem semelhanças com *P. actinia*, que, por sua vez, se mostrou fortemente semelhante a *P. miersii*. Contudo, *P. miersii* permaneceu bastante distinta das outras espécies, mas, ainda assim, com singelas semelhanças entre si, reforçando a possibilidade de novas e diferentes análises e distinções desta espécie dentro da seção em que está inserida. Constatamos também que *P. watsoniana* apresentou forte semelhança com *P. amethystina* durante toda a análise, reforçando o agrupamento das mesmas, tal como na seção *Granadillastrum*.

Reforçamos a eficácia das análises multivariadas, tornando evidente a importância da utilização de várias técnicas para a análise morfológica das espécies, especialmente nesse gênero tão diverso, do ponto de vista morfológico, como a *Passiflora*. A uniformização dos termos torna-se essencial para que os dados gerados nos estudos morfológicos possam ser utilizados em estudos taxonômicos e filogenéticos. Contudo, constatamos que diferentes tipos de análises são necessárias para que seja feita uma melhor diferenciação entre as espécies.

## 5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e IAC, pela concessão de bolsa de iniciação científica, no período de 2013-2014; aos curadores do herbário IAC, pela possibilidade de utilização da infraestrutura.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACKELJAU, T., BREUGELMANS, K., DE WOLF, H., GEENEN, S., HARRIER, L.A., JORDAENS, K., VAN RIEL, P. & WINNENPENNINCKX, B. 2000. Software dependent phenetic relationships of non-nodulating African species of *Acacia*. **Plant Systematics and Evolution** 220: 139-146.





**8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014**  
**12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo**

BERNACCI, L.C.; CERVI, A.C.; GIOVANNI, R.; BORGES, R.A.X.; HERING, R.L.O.; PENEDO, T.S.A. & SANTOS FILHO, L.A.F. 2013a. Passifloraceae In: MARTINELLI, G., MORAES, M. A. (orgs). **Livro Vermelho da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Pp: 247-274.

BERNACCI, L.C.; CERVI, A.C.; MILWARD-DE-AZEVEDO, M.A.; Nunes, T.S.; Imig, D.C.; Mezzonato, A.C. Passifloraceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB12506>>. Acesso em: 07 Jul. 2014.

FEUILLET, C. & MACDOUGAL, J.M. 2003. A new infrageneric classification of *Passiflora* L. (Passifloraceae). **Passiflora** 13(2): 34-35, 37-38.

GAUCH, H.G.J. Multivariate analysis in community ecology. **Cambridge**, Cambridge University Press. 1982.

GENGLER-NOWAK, K. 2002. Phenetic analyses of morphological traits in the *Malesherbia humilis* complex (Malesherbiaceae). **Taxon** 51: 281-293.

GOWER, J.C. Some distance properties of latent root and vector methods used in multivariate analysis. **Biometrika**, v.53, p.325-38, 1966.

JONGMAN, R.H.G.; TER BRAAK, C.J.F. & VAN TONGEREN, O.F.R. Data analysis in community and landscape ecology. 2nd ed., **Cambridge**, Cambridge Univ. Press, 1995.

MANLY, B.F.J. Multivariate statistical methods: a primer. 2nd ed., **London**, Chapman & Hall, 1994.

MUSCHNER, V.C.; LORENZ, A.P.; CERVI, A.C.; BONATTO, S.L.; SOUZA-CHIES, T.T.; SALZANO, F.M. & FREITAS, L.B. 2003. A first molecular phylogenetic analysis of *Passiflora* (Passifloraceae). **American Journal of Botany** 90(8): 1229-1238.

NARDIN, C.F., BERNACCI, L.C., PLOTZE, R.O., BRUNO, O.M. & SHEPHERD, G.J. 2012. Distinção de Reconhecimento e identificação espécies crípticas de difícil distinção de Passifloraceae do Estado de São Paulo e outros estados brasileiros, IAC- Campinas. (Inédito)

PARALLELGRAPHICS 1999. Cortona3D Viewer User's Guide. <http://www.cortona3d.com/cortona3d/files/e9/e9274592-00bf-4272-b652-8a95ffab20e6.pdf> (acesso em 29/11/2012).

PEREIRA, J.R.G. 1993. Um estudo sobre alguns métodos hierárquicos para análise de agrupamentos. Unicamp, Campinas, pp.147.

PIELOU, E.C. The interpretation of ecological data; a primer on classification and ordination. New York, Wiley, 1984.

RADFORD, A.E., DICKISON, W.C., MASSEY, J.R. & BELL, C.R. 1974. **Vascular Plant Systematics**. Harper & How, New York.

SHEPHERD, G.J. 2010. Fitopac File Version 2.1.2.85. UNICAMP, Campinas.