

VALDNÉA CASAGRANDE DALVI

**ANATOMIA DOS ÓRGÃOS VEGETATIVOS DE ESPÉCIES
NEOTROPICAIS DE GENTIANACEAE JUSSIEU:
CONTRIBUIÇÕES À TAXONOMIA E FILOGENIA**

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

VIÇOSA
MINAS GERAIS-BRASIL

2010

RESUMO

DALVI, Valdneá Casagrande, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2010. **Anatomia dos órgãos vegetativos de espécies neotropicais de Gentianaceae Jussieu: contribuições à taxonomia e filogenia.** Orientadora: Aristéa Alves Azevedo. Co-orientadores: Renata Maria Strozi Alves Meira e Luzimar Campos da Silva.

A família Gentianaceae compreende cerca de 1615-1688 espécies e 87 gêneros organizadas em 6 tribos (Chironieae, Exaceae, Gentianeae, Helieae, Potalieae e Saccifolieae), além do gênero *Voyria* cuja posição ainda é incerta. Atualmente, esta classificação tem sido bem aceita pela comunidade científica, pois considera afinidades filogenéticas com base em dados moleculares os quais demonstram congruência com dados de morfologia externa, palinologia e quimiotaxonomia. Apresenta grande variação anatômica e morfológica, no entanto, apenas sinapomorfias moleculares, ou a junção destas com demais caracteres, consolidam a família e as seis tribos como monofiléticas. Em relação ao posicionamento das espécies e dos gêneros, as circunscrições não são bem estabelecidas. Os objetivos do presente trabalho são descrever a anatomia dos órgãos vegetativos de espécies de Gentianaceae pertencentes aos gêneros *Calolisianthus* (Helieae), *Curtia* e *Hockinia* (Saccifolieae) e *Deianira* (Chironieae); contribuir para o conhecimento a cerca da família e selecionar caracteres anatômicos úteis para a taxonomia e filogenia do grupo. Foram coletados indivíduos de *Calolisianthus pedunculatus*, *Deianira damazioi*, *Curtia tenella*, *Curtia tenuifolia*, *Curtia patula* e *Curtia diffusa* em diferentes áreas de campos rupestres em Minas Gerais. Amostras de *Curtia obtusifolia*, *Curtia conferta*, *Curtia verticillaris* e *Hockinia montana* provenientes de exsicatas também foram analisadas; além de *Declieuxia fruticosa* e *Declieuxia cordigera*, espécies de Rubiaceae utilizadas como grupo externo na análise cladística. Amostras de folhas, caules e raízes foram processadas conforme metodologia usual em anatomia vegetal para as técnicas de dissociação de epiderme, diafanização, inclusão em metacrilato e em parafina histológica, testes histoquímicos e microscopia eletrônica de varredura. Para a análise cladística foram acrescidos dados da literatura de sete espécies pertencentes às tribos estudadas, sendo analisados 59 caracteres anatômicos. Análise de Máxima Parsimônia foram conduzidas utilizando o programa Paup* 4.0.b10. Todas as espécies analisadas estruturalmente apresentaram estômatos anomocíticos, situados no mesmo nível das demais células epidérmicas, caule

com estômatos e floema interno, nectariolos e coléteres. Foram caracteres diagnósticos para as diferentes espécies: tipo de mesofilo; tipo de feixe vascular; distribuição e tipo de estômatos; presença de hipoderme; presença de flanges cuticulares; contorno das células epidérmicas; presença de cristais; padrão de venação; formato do caule; número de aletas no caule; presença de aerênquima, micorrizas e estrias de Caspary evidentes nas raízes; tipo de crescimento radicular e variações no tipo e distribuição dos coléteres e nectariolos. Na análise cladística, Gentianaceae apresentou-se monofilética, posição sustentada por 100% de valor de "bootstrap", emergindo ainda três cladogramas também monofiléticos que sustentaram os gêneros *Calolisianthus* (67% de "bootstrap"), *Curtia* (89% de "bootstrap") e *Hockinia* (86% de "bootstrap"), no entanto, *Deianira* apresentou-se como politomias devido a insuficiência de dados anatômicos sobre as espécies deste gênero, em especial, os referentes às estruturas secretoras. Dados das estruturas secretoras, padrão de venação, tipo de estômatos mostraram-se promissores para a filogenia do grupo. Ressalta-se, assim, a importância da utilização de caracteres anatômicos na resolução de problemas taxonômicos entre as diferentes espécies de Gentianaceae, destacando ainda, a essencialidade de dados oriundos de diferentes fontes de caracteres para uma análise mais acurada das relações filogenéticas nas diferentes categorias taxonômicas de Gentianaceae.

ABSTRACT

DALVI, Valdneá Casagrande, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February 2010. **Anatomy of the vegetative organs of neotropical species of Gentianaceae Jussieu: contributing to taxonomy and phylogeny.** Advisor: Aristéa Alves Azevedo. Co-advisors: Renata Maria Strozi Alves Meira and Luzimar Campos da Silva.

The Gentianaceae family has around 1615-1688 species and 87 genera which are organized in 6 tribes (Chironieae, Exaceae, Gentianeae, Helieae, Potalieae and Saccifolieae), besides the genus *Voyria* which does not have a fixed position yet. This classification has now been accepted by the scientific community once it considers phylogenetic affinities based on molecular data which demonstrate congruence with the external morphology, palynology, and chemical taxonomy. This family shows a great anatomical and morphological variety. Nevertheless, only molecular synapomorphies, or the union of these with other characters, consolidate the family and the six tribes as monophyletic groups. Regarding the position of the species and genera, circumscriptions have not been well established. This study aims to describe the anatomy of the vegetative organs of Gentianaceae species belonging to *Calolisianthus* (Helieae), *Curtia* and *Hockinia* (Saccifolieae), and *Deianira* (Chironieae); to contribute to the knowledge of the family, and to select anatomical characters which may be useful to taxonomy and phylogeny of this group. Specimens of *Calolisianthus pedunculatus*, *Deianira damazioi*, *Curtia tenella*, *Curtia tenuifolia*, *Curtia patula* and *Curtia diffusa* were collected at different Rupestrian Fields (Rocky Outcrops) in the State of Minas Gerais, Brazil. Samples of *Curtia obtusifolia*, *Curtia conferta*, *Curtia verticillaris* and *Hockinia montana* from voucher material were also analyzed, as well as specimens of *Declieuxia fruticosa* and *Declieuxia cordigera*, which were the Rubiaceae species used as the external group in the cladistic analysis. Samples of leaves, stems, and roots were processed according to the usual vegetal anatomy methodology for dissociating the epidermis, diaphanization, methacrylate and paraffin embedding, histochemical tests, and scanning electron microscopy. For the cladistic analysis, data from literature of seven species belonging to the tribes studied were included. Altogether, 59 anatomical characters were analyzed. The Maximum Parsimony Analysis was run by the Paup 4.0.b10 version program. All the species structurally analyzed showed anomocytic stomata placed at the same level of the other epidermal cells, stems with stomata and

internal phloem, nectarioles, and collectors. The characters considered as diagnostic for the different species are as follows: type of mesophyll; type of vascular bundle; distribution and type of stomata; presence of hypodermis; presence of cuticular flanges; outlining of the epidermal cells; presence of crystals; patterns of venation; shape of the stem; number of wings in the stem; presence of aerenchyma, mycorrhiza and Casparian strips evident in the roots; type of root growth; and variation on the type and distribution of the collectors and nectarioles. In the cladistic analysis, Gentianaceae, showed to be monophyletic, a position supported by a bootstrap of 100%. Three monophyletic clades giving support to the *Calolisianthus* (67% of "bootstrap"), *Curtia* (89% of "bootstrap") and *Hockinia* genus (86% of "bootstrap") also emerged. On the other hand, *Deianira* showed polytomies probably due to insufficient anatomical data about the species belonging to this genus, especially, the ones regarding the secretory structures. Data on the secretory structures, pattern of venation, and type of stomata showed to be promising to the phylogeny of this group. It should also be highlighted the importance of using anatomical characters to solve taxonomic problems regarding the different species of Gentianaceae. The necessity of data from different sources of characters in order to achieve a more accurate analysis of the phylogenetic relationships among the different taxonomic categories of Gentianaceae should also be emphasized.