

Santos, Francisco Diego Sousa. Estudos filogenéticos, taxonômicos, florísticos e morfoanatômicos em *Evolvulus* L. (Cresseae-Convulvaceae). Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco. 1 de agosto de 2022. Orientadora: Maria Teresa Buril. Coorientadores: Emília Cristina Pereira de Arruda/Marcos José da Silva.

## RESUMO

*Evolvulus* está representado por cerca de 100 espécies, com distribuição predominante em Florestas Sazonalmente Secas da região Neotropical, tendo o maior número de espécies registrado no Brasil (73 espécies). É caracterizado por apresentar dois estiletos livres, cada um com dois estigmas filiformes ou clavados e sementes glabras. Suas espécies estão agrupadas em sete seções com base em caracteres vegetativos e da inflorescência, entretanto, com delimitação inconsistente evidenciando sua artificialidade. Inclusive, muitas espécies desse gênero apresentaram problemas de delimitações taxonômicas e de tipificações. Nesse sentido, o principal objetivo foi reconstruir a filogenia de *Evolvulus* e os estados ancestrais de caracteres morfológicos, a fim de testar as seguintes hipóteses: (1) *Evolvulus* é um gênero monofilético; (2) O sistema de classificação infragenérico em *Evolvulus* é artificial. Objetivamos também realizar a revisão taxonômica dos grupos que foram recuperados como monofiléticos. Para isso, foi realizada a reconstrução filogenética usando dados nucleares (ITS) e plastidiais (*trnL-F*) produzidos, em sua maioria, a partir de espécimes coletados em campo e de materiais de herbários. Para buscar sinapomorfias que sustentem os clados recuperados, foram traçadas a reconstrução ancestral de 12 caracteres, vegetativos e reprodutivos. Microcaracteres das sementes e anatômicos da folha também foram investigados para averiguar o seu potencial taxonômico e conhecer a diversidade morfoanatômica em *Evolvulus*. Os estudos taxonômicos foram realizados a partir de coletas em campo, análise de espécimes de herbários, consulta à literatura especializada e as coleções tipos, a partir dos quais realizamos a revisão taxonômica de duas seções monofiléticas e de estudos florísticos concentrados na região Nordeste do Brasil. Os resultados dessa tese estão apresentados em 14 manuscritos. O primeiro manuscrito teve o objetivo de testar a monofilia de *Evolvulus* e de suas categorias infragenéricas, bem como reconstruir os estados ancestrais de caracteres buscando sinapomorfias. A análise bayesiana combinada revelou a monofilia desse gênero e a artificialidade da maioria de suas categorias mais diversas, enquanto a reconstrução indicou que muitos caracteres utilizados na taxonomia das seções evoluíram independentemente. No segundo e terceiro manuscritos, apresentamos as revisões taxonômicas de *E. sect. Lagopodini* e *E. sect. Linoidei*, respectivamente, nos quais trazemos propostas de tipificações e sinonimizacões. O quarto manuscrito apresenta novidades nomenclaturais em *Evolvulus* como resultado dos estudos de coleções tipos e análises morfológicas de espécies coletadas na região Nordeste do Brasil. O quinto traz informações nomenclaturais e de distribuição de *E. chrysotrichos* - espécie rara e ameaçada de extinção. O sexto, uma neotipificação, um novo sinônimo para *E. saxifragus*, e a descrição de uma nova espécie baseada em evidências morfoanatômicas. O sétimo e oitavo, referem-se à descrição de novas espécies, os quais estão aceitos na Systematic Botany; o nono manuscrito contém a descrição de uma nova espécie e será submetido na Brittonia. O décimo e o 11º trazem estudos florísticos realizados na Mata Atlântica da região Nordeste e no estado do Ceará, respectivamente. O 12º consiste em uma sinopse de *Evolvulus* para a região Nordeste, com notas sobre distribuição, taxonomia e conservação. O 13º trata de um estudo micromorfológico das sementes de *Evolvulus* a fim de investigar caracteres informativos adicionais para ajudar na delimitação de espécies morfológicamente semelhantes e na compreensão dos grupos monofiléticos. O último, apresenta um estudo anatômico foliar mais abrangente do gênero com in order to know its anatomical diversity and test the taxonomic potential of its characters.

**Palavras-chave:** evolução de caracteres, filogenia, florística, taxonomia, novas espécies.

Santos, Francisco Diego Sousa. Phylogenetic, taxonomic, floristic and morphoanatomical studies in *Evolvulus* L. (Cresseae-Convolvulaceae). Doctoral Thesis, Graduate Program in Biodiversity, Federal Rural University of Pernambuco, Recife, Pernambuco. Aug 1th, 202. Supervisor: Ariadne do Nascimento Moura. Co-supervisor: Marcos José da Silva. Co-supervisor: Emília Cristina Pereira da Silva.

## ABSTRACT

*Evolvulus* is represented by about 100 species, with a predominant distribution in Seasonally Dry Forests of the Neotropical region, with the largest number of species recorded in Brazil (73 species). It is characterized by having two free stylets, each with two filiform or clavate stigmas and glabrous seeds. Its species are grouped into seven sections based on vegetative and inflorescence characters, however, with inconsistent delimitation evidencing their artificiality. In fact, many species of this genus presented problems of taxonomic delimitations and typifications. In this sense, the main objective was to reconstruct the phylogeny of *Evolvulus* and the ancestral states of morphological characters, in order to test the following hypotheses: (1) *Evolvulus* is a monophyletic genus; (2) The infrageneric classification system in *Evolvulus* is artificial. We also aimed to carry out a taxonomic review of the groups that were recovered as monophyletic. For this, phylogenetic reconstruction was performed using nuclear (ITS) and plastid (trnL-F) data produced, mostly, from specimens collected in the field and from herbarium materials. To search for synapomorphies that support the recovered clades, the ancestral reconstruction of 12 characters, vegetative and reproductive, was traced. Seed and leaf anatomical microcharacters were also investigated to ascertain their taxonomic potential and to know the morphoanatomical diversity in *Evolvulus*. Taxonomic studies were carried out from field collections, analysis of herbarium specimens, consultation of specialized literature and type collections, from which we carried out a taxonomic review of two monophyletic sections and floristic studies concentrated in the Northeast region of Brazil. The results of this thesis are presented in 14 manuscripts. The first manuscript aimed to test the monophyly of *Evolvulus* and its infrageneric categories, as well as to reconstruct the ancestral character states looking for synapomorphies. The combined Bayesian analysis revealed the monophyly of this genus and the artificiality of most of its most diverse categories, while the reconstruction indicated that many characters used in the taxonomy of the sections evolved independently. In the second and third manuscripts, we present the taxonomic revisions of *E. sect. Lagopodini* and *E. sect. Linoidei*, respectively, in which we bring proposals for typifications and synonymizations. The fourth manuscript presents nomenclatural novelties in *Evolvulus* as a result of studies of type collections and morphological analyzes of species collected in the Northeast region of Brazil. The fifth provides nomenclatural and distribution information on *E. chrysotrichos* - a rare and endangered species. The sixth, a neotypification, a new synonym for *E. saxifragus*, and the description of a new species based on morphoanatomical evidence. The seventh and eighth refer to the description of new species, which are accepted by Systematic Botany; the ninth manuscript contains a description of a new species and will be submitted to Brittonia. The tenth and 11th bring floristic studies carried out in the Atlantic Forest of the Northeast region and in the state of Ceará, respectively. The 12th consists of a synopsis of *Evolvulus* for the Northeast region, with notes on distribution, taxonomy and conservation. The 13th deals with a micromorphological study of *Evolvulus* seeds in order to investigate additional informative characters to help in the delimitation of morphologically similar species and in the understanding of monophyletic groups. The last one presents a more comprehensive leaf anatomical study of the genus with anatomical study of the genus, in order to know its anatomical diversity and test the taxonomic potential of its characters.

**Keywords:** character evolution, phylogeny, floristics, taxonomy, new species.