

CARACTERES ONTOGÊNICOS SEMINAIS EM ESPÉCIES DE PSYCHOTRIEAE “SENSU LATO” (RUBIACEAE)

Anderson Ferreira dos Santos¹, Amanda Oliveira do Carmo², Luiz Antonio de Souza²

¹Acadêmico do Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada, Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá – UEM. Bolsista CAPES - andersonf.santos@hotmail.com

²Acadêmica do Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada, Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá – UEM. Bolsista CAPES - oc.amanda@hotmail.com

²Orientador, Doutor, Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada da Universidade Estadual de Maringá – UEM. Bolsista CNPq - lasouza@uem.br

RESUMO

Psychotrieae *sensu lato* é considerado táxon taxonômica e filogeneticamente mal definido na família Rubiaceae. Após inúmeros estudos moleculares, os resultados ainda divergem em relação a classificação deste grupo, em especial aos gêneros *Palicourea* e *Psychotria*, e por conta disso diversos autores destacam a necessidade de estudos morfológicos e anatômicos como uma forma de complemento os dados moleculares. Com essa perspectiva, o presente trabalho objetivou o estudo ontogênico da semente de seis espécies de *Palicourea* e *Psychotria* e mais *Rudgea jasminoides*, visando encontrar caracteres anatômicos com potencial para contribuir com a circunscrição filogenética de Psychotrieae *sensu lato* e a delimitação de seus gêneros. Botões florais, flores e frutos em desenvolvimento foram obtidos de herbário e de espécimes de parques estaduais e matas do Paraná. O material foi fixado, emblocado em historresina, seccionado em micrótomo de rotação e analisado em microscópio de luz. As sementes provêm de óvulos anátropos, unitegumentados e tenuinucelados, têm arilo nos estágios iniciais e são paquicalazais. Sementes de *Palicourea* e *Psychotria* são ruminadas. O embrião na semente madura é reto, com dois cotilédones, plúmula pouco evidente e eixo hipocótilo-radicular. Os resultados mostraram que os caracteres ontogênicos das sementes são uniformes, não sendo úteis para separar as seis espécies estudadas. A uniformidade dos caracteres seminais demonstra uma proximidade dos gêneros *Palicourea* e *Psychotria* o que sugere sua manutenção na tribo Psychotrieae *sensu lato*.

PALAVRAS-CHAVE: Óvulo anátropo; *Palicourea*; Paquicalaza; *Psychotria*; Semente ruminada.

1 INTRODUÇÃO

Rubiaceae, pertencente à ordem Gentianales, é considerada monofilética, sendo considerada a quarta maior família entre as angiospermas (DELPRETE; JARDIM, 2012; SOUSA *et al.*, 2013). A aliança Psychotrieae pertence à subfamília Rubioideae e consiste de espécies com distribuição cosmopolita; essa aliança ainda não apresenta classificação filogenética bem definida (DELPRETE; JARDIM, 2012).

Estudos moleculares realizados por Robbrecht e Manen (2006) e Razafimandimbison *et al.* (2014) reportam a necessidade de investigações detalhadas sobre os grupos presentes na aliança Psychotrieae, com destaque para as espécies pertencentes aos gêneros *Palicourea* Aubl. e *Psychotria* L., alvos de inúmeras propostas de reclassificação que divergem entre a manutenção destes gêneros dentro da aliança Psychotrieae ou sua classificação como tribos distintas. Tais autores enfatizam que dados morfológicos e anatômicos podem agregar informações importantes à filogenia do grupo.

Caracteres estruturais da semente podem ser úteis para estudos taxonômicos e filogenéticos em angiospermas, sendo sua morfologia empregada na sistemática de dicotiledôneas *sensu lato* (BARROSO *et al.*, 1999). Corner (1976), ao abordar a estrutura das sementes nas diferentes famílias de dicotiledôneas *sensu lato*, destaca que a grande família Rubiaceae exige investigação extensiva no tocante às variações específicas e genéricas das sementes.

Diante da perspectiva de que caracteres seminais podem ser úteis na taxonomia e filogenia de Psychotrieae *sensu lato*, o presente trabalho teve como objetivo a investigação

ontogenética das sementes de seis espécies desse táxon, buscando caracteres anatômicos que possam contribuir com a circunscrição do grupo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisadas sementes em desenvolvimento de *Palicourea croceoides* Ham., *Palicourea marcgravii* A.St.-Hil., *Palicourea sessilis* (Vell.) C.M.Taylor., *Psychotria carthagenensis* Jacq., *Psychotria suterella* Müll.Arg. e uma espécie filogeneticamente relacionada *Rudgea jasminoides* (Cham.) Müll.Arg., todas as espécies pertencentes ao grupo *Psychotrieae sensu lato* (Rubiaceae).

Botões florais, flores e frutos em desenvolvimento foram coletados de exsicatas do Herbário do Museu Botânico Municipal da Prefeitura Municipal de Curitiba (MBM) - PR, dos parques estaduais de Vila Velha e Guartelá - PR, e de fragmentos florestais do estado do Paraná, sendo encaminhados ao laboratório de histotécnica vegetal da Universidade Estadual de Maringá (UEM) para preparo e análise.

O material botânico herborizado, foi submetido à reidratação conforme a técnica de Smith e Smith (1942), com adaptações. As amostras provenientes de herbário já reidratadas e as amostras de material de campo fixadas em solução de FAA 50 foram posteriormente, armazenadas em álcool etílico a 70% (JOHANSEN, 1940).

Todas as amostras foram desidratadas em série etanólica e, posteriormente, incluídas em Histo-resina Leica, de acordo com as especificações do fabricante. As amostras foram seccionadas em micrótomo de rotação para produção de cortes anatômicos transversais e longitudinais, com 6-8 µm de espessura. As secções foram coradas com azul de toluidina em tampão acetato (pH= 4,7) (O'BRIEN *et al.*, 1964).

As ilustrações fotomicrográficas dos cortes foram feitas em microscópio de luz Leica com câmera digital ICC50 acoplada, utilizando-se do software Leica Application Suite LAS EZ versão 3.1.0.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de *Palicourea*, *Psychotria* e *R. jasminoides* provêm de óvulo anátropo (Figura 1A), unitegumentado e tenuinucelado. As sementes maduras são paquicalazais, com tegumento vestigial e embrião reto (Figura 1B).

A análise ontogênica das sementes de *Psychotrieae sensu lato* revelou que o embrião se desenvolve lentamente, quando comparado com o crescimento rápido do seu pericarpo e semente. Roth (1977) relatou que é muito característico do ciclo de crescimento de drupas a distinção de períodos de crescimento, particularmente em três períodos bem definidos, onde é provável que ocorra competição por recursos. Segundo a autora, quando ocorre o endurecimento do endocarpo, o embrião se desenvolve rapidamente.

As sementes de *Psychotrieae sensu lato* são ruminadas (Figura 1C), exceto em *R. jasminoides* (Figura 1D), e a ruminação deve ser provocada pela sinuosidade do pirênio, que é a porção esclerenquimática do pericarpo das espécies investigadas. A ruminação das sementes dessas espécies se enquadra no tipo *Spigelia* (*sensu* WERKER, 1997), que se caracteriza por atividade meristemática no óvulo unitégmico.

As sementes de *Palicourea*, *Psychotria* e *R. jasminoides* são paquicalazais (Figura 1B-D), sendo já relatadas por Corner (1976) em *Psychotria*. Em espécies paquicalazais, a calaza forma a maior parte do revestimento das sementes (WERKER, 1997) e o tegumento permanece relativamente vestigial. Todas as espécies também desenvolvem arilo funicular, mas este colapsa em estágios de desenvolvimento em que a semente já atingiu a maturidade. Corner (1976) definiu a condição exarilada para Rubiaceae, possivelmente

porque o arilo é exibido apenas nos estágios iniciais do desenvolvimento das sementes aqui investigadas.

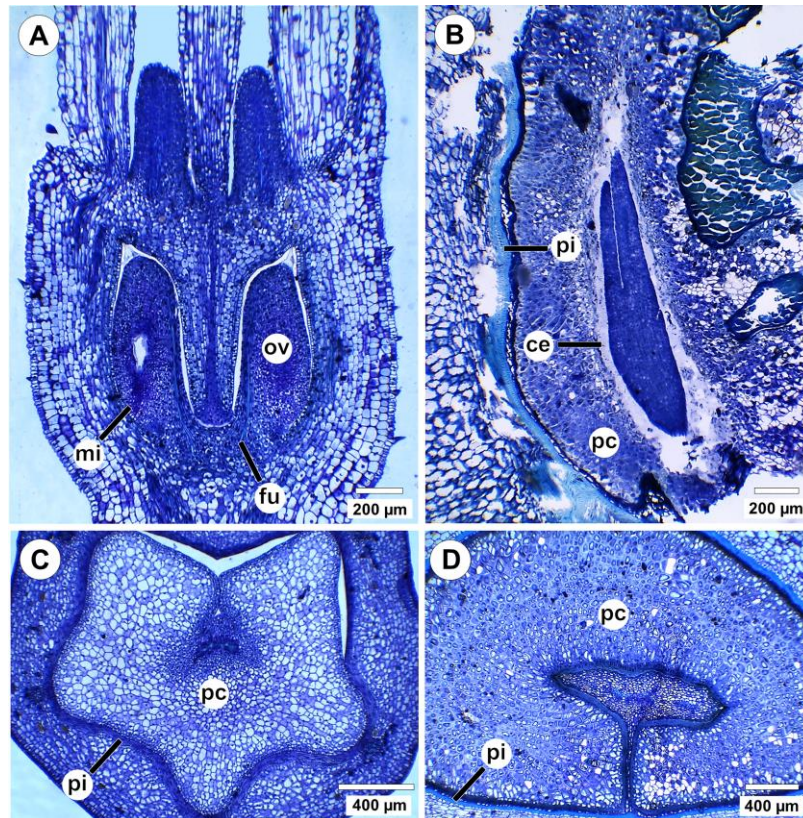
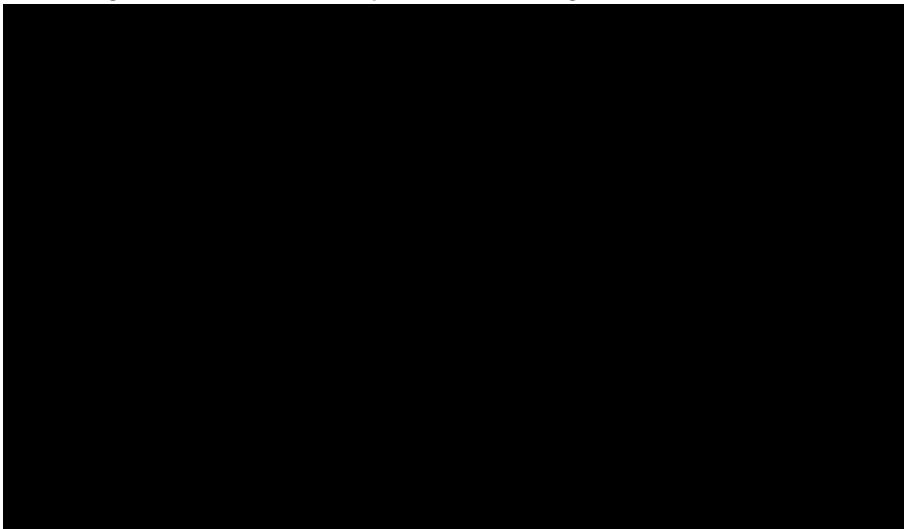


Figura 1: Características anatômicas do ovário, óvulo, embrião e fruto

A, B: Seções longitudinais. C, D: Seções transversais. A, D: *Rudgea jasminoides*. B: *Psychotria carthagenensis*. D: *Palicourea croceoides*. A. Ovário bilocular evidenciando óvulos e placentação. B: Fruto contendo semente com paucicalaza, endosperma reduzido e embrião reto. C: Fruto com pirênio sinuoso e rumações. D. Fruto com pirênio não sinuoso e sem rumações (ce: cavidade embrionária; fu: funículo; mi: micrópila; ov: óvulo; pc: paucicalaza, pi: pirênio)

Os caracteres ontogênicos das sementes das seis espécies, obtidos desde a fase de óvulo, constam da Tabela 1. Embora *R. jasminoides* se diferencie por não possuir rumações, os demais resultados são semelhantes entre as espécies, não se evidenciando características anatômicas de potencial taxonômico em *Psychotrieae sensu lato*.

Tabela 1: Caracteres anatômicos comparativos do óvulo e da semente de *Palicourea croceoides*, *P. marcgravii*, *P. sessilis*, *Psychotria carthagenensis*, *P. suterella*, e *Rudgea jasminoides*



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os caracteres das sementes de *Psychotrieae sensu lato* são uniformes, não sendo úteis para separar as seis espécies analisadas. Os resultados homogêneos obtidos após a análise ontogenética de caracteres de sementes também sugerem que a manutenção dos gêneros *Palicourea* e *Psychotria* na tribo *Psychotrieae* parece ser mais adequada, pois não foram evidenciadas características com potencial taxonômico que sustentem a reclassificação dos gêneros como tribos distintas.

REFERÊNCIAS

- BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: Ed. da UFV, 1999.
- CORNER, E. J. H. **The seeds of dicotyledons**. Cambridge: University Press, 1976.
- DELPRETE, P. G.; JARDIM, J. G. Systematics, taxonomy and floristics of Brazilian Rubiaceae: An overview about the current status and future challenges. **Rodriguésia**, v. 63, n. 1, p. 101-128, 2012.
- JOHANSEN, D. A. **Plant microtechnique**. New York: McGraw-Hill Book Company, 1940.
- O'BRIEN, T. P.; FEDER, N.; MCCULLY, M. E. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue O. **Protoplasma**, v. 59, p. 368-373, 1964.
- RAZAFIMANDIMBISON, S. G.; TAYLOR, C. M.; WIKSTRÖM, N.; PAILLER, T.; KHODABANDEH, A.; BREMER, B. Phylogeny and generic limits in the sister tribes *Psychotrieae* and *Palicoureeae* (Rubiaceae): Evolution of schizocarps in *Psychotria* and origins of bacterial leaf nodules of the Malagasy species. **American Journal of Botany**, v. 101, n. 7, p. 1102-1126, 2014.
- ROBBRECHT, E.; MANEN, J. F. The major evolutionary lineages of the coffee family (Rubiaceae, angiosperms). **Systematics and Geography of Plants**, v. 76, n. 1, p. 85-146. 2006.
- ROTH, I. Fruits of angiosperms. In: LINSBAUER, K. (ed.). **Encyclopedia of plant anatomy**. Berlin: Gebrüder Borntraeger, 1977. p. 1-675.
- SMITH, F. H.; SMITH, E. C. Anatomy of the inferior ovary of *Darbya*. **American Journal of Botany**, v. 29, p. 464-471, 1942.
- SOUSA, L. A.; BAUTISTA, H. P.; JARDIM, J. G. Diversidade florística de Rubiaceae na Serra da Fumaça: complexo de Serras da Jacobina, Bahia, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 13, n. 3, p. 289-314, 2013.
- WERKER, E. Seed anatomy. In: LINSBAUER, K. (ed.). **Encyclopedia of plant anatomy**. Berlin: Gebrüder Borntraeger, 1997. p. 1-424.