

Estudos reprodutivos em *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze e *Cratylia mollis* Mart. ex Benth. (Leguminosae-Papilionoideae)

L. Paganucci de Queiroz*, M. M. da Silva**, A. K. B. Ramos*** e E. A. Pizarro***

Introdução

Uma das maiores limitações à produção animal nas regiões de Caatinga e de Cerrado é a duração e intensidade do período seco, o qual afeta severamente o crescimento e a oferta de forragem de qualidade pelas plantas do estrato herbáceo. Diferentemente destas, as leguminosas arbustivas, na sua maioria, são perenes e apresentam tolerância à seca (Xavier et al., 1990; Kerridge e Lascano, 1996; Pizarro et al., 1996). *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze e *C. mollis* Mart. ex Benth. são leguminosas arbustivas nativas do Cerrado e da Caatinga, respectivamente (Queiroz e Coradin, 1996) que apresentam elevada resistência à seca (Silva, 1992; Pizarro et al., 1996) e alto valor nutritivo (Lascano, 1996; Sousa e Oliveira, 1996), cuja utilização como recurso forrageiro vem sendo avaliada nestas regiões.

Além das características agronômicas, a análise dos sistemas reprodutivos das espécies com potencial forrageiro possibilitam definir o manejo de modo a permitir, com a propagação sexuada, a manutenção ou a transferência de seus atributos. Nas leguminosas estas avaliações têm sido negligenciadas, em parte pelas informações difundidas no passado de que esta família é constituída por espécies predominantemente autógamias (East, 1940). Todavia, mais recentemente foi mostrado que principalmente nas espécies lenhosas tropicais, há predominância de auto-incompatibilidade e, portanto, de alogamia (Arroyo, 1981).

Em *C. hypargyrea* Mart. ex Benth. e *C. mollis* a floração é maciça, condição que favorece aos cruzamentos geitonogâmicos (entre flores vizinhas), através de grandes abelhas dos gêneros *Xylocopa* e *Centris* (Hymenoptera: Anthophoridae) que também poderão promover certo nível de polinização cruzada (Queiroz, 1996).

Neste trabalho são apresentadas informações acerca dos sistemas reprodutivos em populações de *C. argentea* e *C. mollis* mantidas em bancos ativos de germoplasma.

Material e métodos

Cratylia argentea foi estudada numa população mantida no Banco Ativo de Germoplasma Forrageiro (BAGF) da EMBRAPA-CPAC (Planaltina-DF, Brasil; 15° 35' sul, 47° 42' oeste; 1000 m altitude) entre junho e julho de 1996, enquanto que *C. mollis* foi avaliada no BAGF da EMBRAPA-CPATSA (Petrolina-PE, Brasil; 09° 24' sul, 40° 30' oeste; 480 m altitude) nos meses de junho e julho de 1995 e 1996.

A partir do desenvolvimento dos frutos, avaliado 30 dias após a manipulação dos botões e flores, determinou-se a taxa de frutificação para os tratamentos descritos a seguir:

- **Alogamia forçada.** Botões das flores receptoras de pólen foram emasculados e ensacados em véspera de antese, com as polinizações cruzadas realizadas dois dias após a emasculação.
- **Autogamia espontânea.** Botões florais foram ensacados em véspera de antese.
- **Autogamia forçada.** Flores foram polinizadas no dia da antese com pólen da mesma flor e ensacadas.

* Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Depto. Ciências Biológicas, km 03 BR 116, Campus 44031-460 Feira de Santana, BA, Brasil. E.mail: lqueiroz@uefs.br

** Bolsista, Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Carne (CNPq/UEFS).

*** Investigadores, Projeto Colaborativo CIAT-EMBRAPA-CPAC, Caixa Postal 08223, CEP 73301-970, Planaltina-DF, Brasil.

- **Agamospermia.** Flores foram emasculadas em véspera da antese e ensacadas.
- **Controle.** Apenas a identificação de flores.

Para cada tratamento, efetuou-se o teste *t* para hipótese da nulidade para a taxa de frutificação.

Resultados e discussão

As taxas de frutificação para os tratamentos relativos aos sistemas reprodutivos avaliados em *C. argentea* e em *C. mollis* são apresentadas na Tabela 1. Verificou-se a inexistência de agamospermia, concordando com a quase total ausência deste mecanismo de reprodução nas Leguminosae (Arroyo, 1981).

Cratylia argentea mostrou 7.2% de sucesso em autopolinizações forçadas, contra 14.9% em polinizações cruzadas. Em *C. mollis* estes valores são superiores, com 23% de sucesso em autopolinizações forçadas contra 12% em polinizações cruzadas. Estes resultados indicam que estas espécies podem ser consideradas como autocompatíveis. Na tribo Phaseoleae, 14.9% das espécies inventariadas apresentaram auto-incompatibilidade (Arroyo, 1981), sendo predominantemente nas subtribos Erythrinae e Diocleinae, as quais concentram o maior número de espécies lenhosas tropicais da tribo, incluindo as de *Cratylia*. Os resultados obtidos, especialmente em *C. mollis*, não corroboram a hipótese de que haveria, segundo Arroyo (1981), predominância de sistemas de auto-incompatibilidade em leguminosas lenhosas tropicais. Parte desta discrepância pode ser explicada pelo fato da maior parte das espécies até então estudadas serem de uso agrônomo tradicional ou de florestas tropicais úmidas. *Cratylia argentea* e *C. mollis*, por sua vez, encontram-se em habitats onde há severas

restrições ambientais quanto à disponibilidade de água e nutrientes minerais, indicando a necessidade de se investigar mais cuidadosamente a possível relação entre a ecologia da planta, o sistema reprodutivo e seu possível papel na adaptação da população.

A taxa de autogamia espontânea em *C. argentea* foi baixa (0.9%), não diferindo da nulidade ($P > 0.01$), quando comparada à taxa de autogamia forçada (7.2%), indicando que mesmo havendo contato entre a antera e o estigma, a transferência de pólen nem sempre é bem sucedida nesta espécie. Os valores registrados para o controle (8.1%) indicam um possível papel dos polinizadores naturais no incremento do sucesso reprodutivo.

Em *C. mollis* a taxa de autogamia espontânea também foi baixa (5.5%), não diferindo da nulidade ($P > 0.05$), e inferior à de autogamia forçada (23%), mas semelhante à taxa de frutificação do controle (5.7%) que também não diferiu da nulidade ($P > 0.05$). Nesta espécie as restrições à produção de sementes por autopolinização parecem estar ligadas a fatores intrínsecos à flor.

Apesar de inexistirem estudos de ecologia de polinização em *C. argentea*, a morfologia floral, a arquitetura da inflorescência e a fenologia, muito semelhantes aos das demais espécies do gênero, sugerem que os mesmos grupos de polinizadores naturais estejam envolvidos. Queiroz (1996) relatou que os polinizadores efetivos em *C. hypargyrea* foram as abelhas de grande porte *Centris longimana* e *Xylocopa frontalis* (Hymenoptera: Anthophoridae) enquanto que em *C. mollis* foram as abelhas *X. carbonaria*, *X. cearensis* e *X. grisescens*. É importante ressaltar que estas abelhas voam longas distâncias (Janzen, 1971), sendo capazes de promover polinização cruzada entre indivíduos relativamente distantes em uma população (Frankie et al., 1976). Observações em populações de *C. argentea* mostram que grandes abelhas visitam freqüentemente suas flores mas o comportamento de visita ou a identificação taxonômica destes insetos são desconhecidos, impossibilitando definir com certeza seus polinizadores naturais.

A pequena taxa média de frutificação, em ambas as espécies, para os tratamentos testados, pode ser devida à sensibilidade à manipulação experimental. Felipe (1985) relatou a existência de aumento na produção de etileno em células danificadas, a qual é promovida, dentre outros fatores, pela ação mecânica. Válio (1985) também relatou que para algumas espécies a remoção dos estames em crescimento causa redução da mobilização de nutrientes para a flor,

Tabela 1. Taxa de frutificação (%) em *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze e em *Cratylia mollis* Mart. ex Benth. submetidas a testes para detecção de sistemas de reprodução.

Tratamento	<i>C. argentea</i> ^a	<i>C. mollis</i> ^b
Alogamia forçada	14.9**	12.0**
Autogamia espontânea	0.9 ns	5.5 ns
Autogamia forçada	7.2*	23.0**
Agamospermia	0 ns	0 ns
Controle	8.1**	5.7 ns

a. Avaliação efetuada em Planaltina-DF (15° 35' S; 47° 42' O; 1000 m altitude).

b. Avaliação efetuada em Petrolina-PE (9° 24' S; 40° 30' O; 480 m altitude).

Teste *t* média igual a zero: * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; ns = no significativo.

bem como faz cessar a atividade mitótica do ovário em desenvolvimento. Além disto, fatores ambientais, como a elevada incidência de ventos fortes no sítio onde *C. argentea* foi avaliada, podem ter contribuído para a elevação da taxa de aborto dos frutos. Apesar da taxa de frutificação ser baixa, a densidade de inflorescências e flores asseguram rendimentos de sementes que permitem alta taxa de multiplicação para estas espécies, como registraram Pizarro et al. (1996) e Ramos e Pizarro (1997) para *C. argentea*.

Conclusões

- *Cratylia argentea* e *C. mollis* apresentam capacidade de reprodução por autogamia ou por alogamia.
- A taxa de frutificação é reduzida nos cruzamentos autogâmicos, apesar das espécies serem autocompatíveis.
- A taxa de alogamia forçada registrada, aliada às informações disponíveis de ecologia da polinização, indicam que podem ocorrer polinizações cruzadas.
- Para a obtenção ou a manutenção, por via sexual, de genótipos puros destas espécies são necessários cruzamentos autogâmicos controlados ou isolamento reprodutivo.

Agradecimentos

Os autores desejam expressar seus agradecimentos a Emanuel Barbosa e à Fabiana R. da Rocha pelo valioso auxílio no trabalho de campo em Petrolina-PE; a José Luciano Lima e Martiniano de Oliveira pelo acesso à coleção de *Cratylia* no BAG da EMBRAPA-CPATSA; e a Cláudio Takao Karia pelas sugestões apresentadas.

Resumen

En poblaciones de *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze y de *Cratylia mollis* Mart. ex Benth. cultivadas, respectivamente, en el Banco Ativo de Germoplasma Forrageiro (BAGF) de EMBRAPA-CPAC (Planaltina-DF, Brasil; 15° 35' sur; 47° 42' oeste; a 1000 m.s.n.m.) y de EMBRAPA-CPATSA (Petrolina-PE, Brasil; 09° 24' sur; 40° 30' oeste; a 480 m.s.n.m.) se evaluaron, mediante la tasa de frutificación, diferentes mecanismos de reproducción: alogamia forzada, autogamia espontánea, autogamia forzada y apomixis. En ambas especies, tanto la autogamia forzada como la alogamia fueron mecanismos exitosos, evidenciando la existencia de autocompatibilidad y la necesidad de hacer cruzamientos autogâmicos controlados en

C. argentea y aislamientos reproductivos en *C. mollis*, para mantener la pureza genética de estas especies bajo condiciones de bancos activos.

Summary

Populations of *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze and *Cratylia mollis* Mart. ex Benth. were grown at the Active Forage Germplasm Bank of EMBRAPA-CPAC (Planaltina-DF, Brazil; 15° 35' S; 47° 42' W; 1000 m.a.s.l.) and of EMBRAPA-CPATSA (Petrolina-PE, Brazil; 09° 24' S; 40° 30' W; 480 m.a.s.l.). These populations were evaluated for fruiting rates in different breeding trials: forced allogamy, spontaneous autogamy, forced autogamy, and apomixis. *Cratylia argentea* and *C. mollis* are self-compatible, and autogamy and alogamy were successful treatments. Active germplasm banks need controlled autogamic crosses or reproductive isolation to achieve or maintain pure genotypes of these species, respectively.

Referências

- Arroyo, M. T. K. 1981. Breeding systems and pollination biology in leguminosae. En: Polhill, R. M. e Raven, P. H. (eds.). Advances in legume systematics. Part 2. p. 723-769.
- East, E. M. 1940. The distribution of self-sterility in the flowering plants. Proc. Amer. Phil. Soc. 82:449-518.
- Felippe, G. M. 1985. Etileno. En: Ferri, M. G. (compilador). Fisiologia vegetal. EPU-EDUSP. v. 2, p. 163-192.
- Frankie, G. W.; Opler, P. A.; e Bawa, K. 1976. Foraging behaviour of solitary bees: Implications for outcrossing of a neotropical forest tree species. J. Ecol. 64:1049-1057.
- Janzen, D. H. 1971. Euglossine bees as long-distance pollinators of tropical plants. Science 171:203-205.
- Kerridge, P. C. e Lascano, C. E. 1996. Leguminosas arbustivas en sistemas de producción en el trópico. En: Pizarro, E. A. e Coradin, L. (eds.). Potencial del género *Cratylia* como leguminosa forrajera. Memorias del taller de trabajo realizado el 19 y 20 de julio de 1995, Brasilia, Brasil. Documento de trabajo no. 158. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 98-106.
- Lascano, C. E. 1996. Calidad nutritiva y utilización de *Cratylia argentea*. En: Pizarro, E. A. e Coradin, L. (eds.). Potencial del género *Cratylia* como leguminosa forrajera. Memorias del taller de trabajo realizado el 19 y 20 de julio de 1995, Brasilia, Brasil. Documento de trabajo no. 158. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 83-97.

- Pizarro, E. A.; Carvalho, M. A.; e Ramos, A. K. B. 1996. Introducción y evaluación de leguminosas forrajeras arbustivas en el Cerrado Brasileño. En: Pizarro, E. A. e Coradin, L. (eds.). Potencial del género *Cratylia* como leguminosa forrajera. Memorias del taller de trabajo realizado el 19 y 20 de julio de 1995, Brasilia, Brasil. Documento de trabajo no. 158. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 40-49.
- Queiroz, L. P. de. 1996. Pollination ecology studies in *Cratylia* Mart. ex Benth. (Leguminosae: Papilionoideae) and its taxonomic and evolutionary implications. *Sitientibus* (UEFS) 15:119-131.
- _____ e Coradin, L. 1996. Biogeografia de *Cratylia* e áreas prioritárias para coleta. En: Pizarro, E. A. e Coradin, L. (eds.). Potencial del género *Cratylia* como leguminosa forrajera. Memorias del taller de trabajo realizado el 19 y 20 de julio de 1995, Brasilia, Brasil. Documento de trabajo no. 158. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 1-28.
- Ramos, A. K. B. e Pizarro, E. A. 1997. Fenologia reprodutiva e produtividade de sementes em *Cratylia* spp. En: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35, Juiz de Fora, MG, 1997. (No prelo.)
- Souza, F. B. de e Oliveira, M. C. de. 1996. Avaliação agrônômica do gênero *Cratylia* na região semi-árida do Brasil. En: Pizarro, E. A. e Coradin, L. (eds.). Potencial del género *Cratylia* como leguminosa forrajera. Memorias del taller de trabajo realizado el 19 y 20 de julio de 1995, Brasilia, Brasil. Documento de trabajo no. 158. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 50-52.
- Silva, C. M. de S. 1992. Avaliação da camaratuba no semi-árido Nordeste, Petrolina-PE. *Boletim de Pesquisa* no. 43. EMBRAPA-CPATSA, Brasil.
- Válio, I. F. M. 1985. Auxinas. En: Ferri, M. G. (compilador). *Fisiologia vegetal*. EPU-EDUSP. v. 2, p. 39-73.
- Xavier, D. F.; Carvalho, M. M.; e Botrel, M. A. 1990. Curva de crescimento e acumulação de proteína bruta da leguminosa *Cratylia floribunda*. *Pasturas Trop.* 12(1):35-38.