X CONNEPI
X Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação

AVALIAÇÃO DA TAXA DE CRUZAMENTO DE *Arachis pintoi*

Jonatas Chagas de Oliveira[1], Polinar Bandeira Rufino[2], Hellen Sandra Freires da Silva Azêvedo[3], Giselle Mariano Lessa de Assis[4], Alexandre Magno Sebbenn[5], Tatiana de Campos[4]

[1]Discente do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Inovação e Tecnologia para a Amazônia – UFAC. Bolsista CAPES. e-mail: jonatasufac@gmail.com; [2]Discente do curso de Biomedicina – Faculdade Meta. Bolsista FAPAC. e-mail: pollynar.walter@hotmail.com; [3]Discente da Rede Bionorte do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia e Recursos Genéticos. Bolsista CAPES. e-mail: hellenfreires@gmail.com; [4]Pesquisadora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Acre. e-mail: giselle.assis@embrapa.br; e-mail: tatiana.campos@embrapa.br; [5]Pesquisador do Instituto Florestal de São Paulo – IF-SP. e-mail: alexandresebbenn@yahoo.com.br

RESUMO: Uma das principais mudanças na paisagem amazônica é o desmatamento das florestas para implantação de pastagens. A espécie *Arachis pintoi* tem demonstrado um grande potencial na utilização em pastagens, tanto para recuperação de solo como para produção de forragem. O estudo avaliou a taxa de cruzamento natural de *A. pintoi* utilizando marcadores moleculares. A taxa de cruzamento multiloco (t_m) e uniloco (t_s) foram, respectivamente, 0,330 e 0,262, evidenciando um sistema de cruzamento misto (t<0,95) com predominância de autofecundação (66,9%). Um fator que pode contribuir para essa taxa de polinização cruzada é a presença de insetos polinizadores nas flores do amendoim forrageiro. Portanto, a taxa de cruzamento poderá ser utilizada para orientar as estratégias adotadas na conservação de germoplasma e nas novas coletas a serem realizadas para a espécie.
Palavras-chave: Amendoim forrageiro, recuperação de pastagens, sistema reprodutivo.

EVALUATION OF THE OUTCROSSING RATE OF *Arachis pintoi*

ABSTRACT: A key change in the Amazon landscape is the clearing of forests for the implementation of pasture. The species *A. pintoi* has shown great potential for use in pastures, both for soil recovery and for forage production. The study evaluated the natural outcrossing rate of *A. pintoi* using molecular markers. The multilocus outcrossing rate (t_m) and single locus (t_s) were respectively 0.330 and 0.262, indicating a mixed mating system (t <0.95) with a predominance of selfing (66.9%). One factor that can contribute to cross-pollination rate is the presence of insect pollinators in the forage peanut flowers. Therefore, the cross rate could be used to guide the strategies adopted in germplasm conservation and new sample collections for the species.
KEYWORDS: Forage peanut, pasture recovery, reproductive system.

INTRODUÇÃO

O Brasil tem sido destaque no mercado internacional de carne, por atender diversas demandas. De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2015), a

produção de carnes suprirá 44,5% da demanda do mercado mundial até 2020. Entretanto, dentre os fatores limitantes ao aumento da produtividade, o vigor e qualidade das pastagens ao longo do ano têm-se destacado.

Uma alternativa para reduzir a pressão do desmatamento de florestas e melhorar a qualidade das pastagens é o cultivo de gramíneas consorciadas com leguminosas forrageiras. O balanço social da Embrapa em 2013 mostra que 42 milhões de hectares eram utilizados com cultivo de gramíneas associado com leguminosas recomendadas ou desenvolvidas pela Embrapa, o que gerou benefícios econômicos em torno de R$ 8,9 bilhões por ano aos produtores brasileiros (EMBRAPA, 2013).

Dentre as leguminosas forrageiras, a espécie *Arachis pintoi*, conhecida como amendoim forrageiro, têm-se destacado na utilização em pastagens por possuir boa produção de matéria seca, alto valor nutritivo e boa fixação de nitrogênio no solo, o que diminui os custos do produtor e aumenta a produção tanto de carne quanto de leite (CARVALHO; PIRES, 2008). Apesar disso, ainda existem muitas lacunas de conhecimento sobre o amendoim forrageiro, uma vez que o programa de melhoramento é recente.

A determinação do sistema reprodutivo é essencial para a condução eficiente dos programas de conservação e melhoramento de *Arachis pintoi*, pois orientam as práticas a serem adotadas, visando à manutenção da diversidade e variabilidade da espécie. Apesar de sua importância, até o momento não foram desenvolvidos trabalhos para estimar a taxa de cruzamento do amendoim forrageiro. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a taxa de cruzamento natural da espécie *Arachis pintoi*.

MATERIAL E MÉTODO

As análises foram realizadas com sete acessos (BRA 014931, BRA 015083, BRA 015253, BRA 030601, BRA 031097, BRA 013251, BRA 034355) do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa – Acre. De cada uma das matrizes, foi retirado apenas um estolão, que foram plantados em vasos de 1,0 x 0,90 m. Os vasos ficaram dispostos próximo ao BAG, para proporcionar a visita de polinizadores. O plantio foi feito em dezembro de 2012.

Foi realizada a coleta de sementes oito meses após o plantio. Cerca de 60 sementes por matriz foram tratadas para quebra de dormência e plantadas em casa de vegetação. Foram coletadas folhas jovens, das matrizes e progênies, para extração do DNA (HOISINGTON et al.,1994). A quantificação do DNA foi feita em agarose (1%).

O processo de genotipagem foi baseado na amplificação de três locos microssatélites, os quais foram desenvolvido para *Arachis pintoi* (Ap 40) e *Arachis hypogaea* (Ah 07, Ah 11) por Palmieri et al. (2002), Gimenes et al. (2007) e Hoshino et al. (2006), respectivamente. As reações de amplificação foram realizadas no termociclador (Analitikjena), de acordo com as condições descritas por Palmieri et al. (2002).

Cerca de 40 filhos para cada uma das sete famílias foram analisadas. A taxa de cruzamento foi avaliada com o auxílio do programa MLTR (*Multilocus Mating System Program*), no qual foram estimados os seguintes parâmetros: Taxa de cruzamento multiloco (t_m), Taxa de cruzamento uniloco (t_s), Taxa de cruzamento entre aparentados ($t_p = t_m - t_s$),

Coeficiente de endogamia na geração maternal (F_m), Correlação de paternidade (r_p), Correlação de *t* entre progênies (r_t), Correlação de *t* entre os locos (r_{ta}).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de cruzamento multiloco foi de 33,1%, indicando um sistema misto de cruzamento com predominância de autofecundação (Tabela 1). Essa estimativa foi maior do que a observada por Knauft et al. (1992) para *Arachis hypogaea* L., onde foi encontrada uma variação de 1,5% a 8%. A taxa de cruzamento uniloco foi de 0,264 e a taxa de cruzamento entre indivíduos aparentados foi de 0,067, indicando que a endogamia biparental contribuiu pouco para taxa de fecundação cruzada desses acessos de *A. pintoi*.

Tabela 1. Estimativas da taxa de cruzamento natural de *Arachis pintoi*. Embrapa, 2015.

Parâmetros	Estimativas	Desvio padrão
Coeficiente de endogamia na geração maternal (F_m)	0,103	±0,131
Taxa de cruzamento multiloco (t_m)	0,331	±0,124
Taxa de cruzamento uniloco (t_s)	0,264	±0,111
Taxa de cruzamento entre aparentados ($t_p = t_m - t_s$)	0,067	±0,031
Taxa de autofecundação (s= 1 - t_m)	0,669	-
Correlação de paternidade multiloco (r_{pm})	0,556	±0,199
Correlação de paternidade uniloco (r_{ps})	-0,124	±0,347
Correlação de *t* entre progênies (r_t)	0,681	±0,134
Correlação de *t* entre os locos (r_{ta})	0,654	±0,177

Um fator que pode influenciar na dispersão do pólen é o fluxo de polinizadores nas flores do amendoim forrageiro. Hammons (1963) testou o pólen de *A. hypogaea* coletado de abelhas, fazendo a polinização artificial em flores emasculadas, encontrando uma taxa de 66% de flores fertilizadas. Isso demonstra a viabilidade do pólen e a capacidade das abelhas de realizar a polinização cruzada no amendoim forrageiro.

Em estudo realizado por Drumond e Cardoso (2010), foi observado que nem todas as abelhas que visitam as flores do amendoim forrageiro conseguem levar o pólen até outras flores. Em alguns casos, a ação do polinizador facilita o contato do estigma com a massa de pólen, ocasionando a autopolinização.

Levando em conta a taxa de cruzamento obtida, são necessários estudos para avaliar a forma de conservação do amendoim forrageiro em bancos de germoplasma, pois a presença de flores e polinizadores propicia a fecundação cruzada entre os genótipos, podendo resultar em materiais recombinantes dentro de parcelas amostrais. Isso também interfere nas coletas de novos genótipos, pois é possível encontrar novos materiais que hibridizaram naturalmente nos centros de origem.

CONCLUSÕES

O amendoim forrageiro apresenta padrão de reprodução mista, com predominância de autogamia sobre o sistema reprodutivo.

AGRADECIMENTOS

À Unipasto e FUNTAC pelo apoio financeiro e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BALANÇO Social 2013. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <http://bs.sede.embrapa.br/2013/BalancoSocialEmbrapa2013.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2015.

CARVALHO, G.; PIRES, A. Leguminosas tropicais herbáceas em associação com pastagens. **Archivos de Zootecnia,** Córdoba, ES, v. 57, n. 1, p. 103-113, mar. 2008.

DRUMOND, P.M.; CARDOSO, G. A. **As abelhas e a produção de sementes do amendoim forrageiro**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2010, 8p. (Embrapa Acre. Comunicado Técnico, 177).

GIMENES, M. A. et al. Characterization and transferability of microsatellite markers of the cultivated peanut (*Arachis hypogaea*). **BMC Plant Biology,** Londres, UK, v. 7, fev 2007.

HAMMONS, R. O. Artificial cross-pollination of the peanut with bee-collected pollen. **Crop Science,** Madison, WI, 3:562-563. nov. 1963.

HOISINGTON, D.; KHAIRALLAH, M.; GONZÁLEZ-DE-LEÓN, D. **Laboratory protocols: CIMMYT applied molecular genetics laboratory,** 2 ed. CIMMYT, México, DF. 1994.

HOSHINO, A.A. et al. Heterologous microsatellite primer pairs informative for the whole genus *Arachis*. **Genetics and Molecular Biology,** Ribeirão Preto, v. 29, n. 4, p. 665-675, mar. 2006.

KNAUFT, D.A.; CHIYEMBEKEZA, A.J.; GORBET, D.W. Possible Reproductive Factors Contributing to Outcrossing in Peanut (*Arachis hypogaea* L.). **Peanut Science,** Tifton, GA, v. 19, n. 1, p. 29-31, jan. 1992.

PALMIERI, D.A. et al. Isolation and characterization of microsatellite loci from the forage species *Arachis pintoi* (Genus *Arachis*). **Molecular Ecology Notes,** Malden, MA, v. 2, p. 551-553, dez. 2002.