



Divergência genética entre genótipos de amendoim forrageiro em relação a caracteres agrônômicos e bromatológicos na época das chuvas¹

Giselle Mariano Lessa de Assis², Ana Paula Moraes Menezes³, José Marlo Araújo de Azevedo⁴, Hellen Sandra Freires da Silva Azevedo⁵, Marcela Mataveli⁶, Márcia Silva de Mendonça⁷

¹Parte do mestrado da segunda autora, financiado pela Capes, Embrapa e Unipasto

²Pesquisadora da Embrapa Acre. E-mail: giselle@cpafac.embrapa.br

³Mestre em Produção Vegetal da UFAC. E-mail: anapaulamoraes18@hotmail.com

⁴Doutorando da Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal da UFAC. E-mail: m.marlo@yahoo.com.br

⁵Mestranda em Ciência, Tecnologia e Inovação da UFAC. Bolsista da Capes. E-mail: hellen@cpafac.embrapa.br

⁶Analista da Embrapa Acre. E-mail: marcela@cpafac.embrapa.br

⁷Graduanda em Ciências Biológicas na União Educacional do Norte. E-mail: marcia.mendonca2@gmail.com

Resumo^a: Este trabalho teve como objetivo estudar a divergência genética entre genótipos de amendoim forrageiro em relação a características agrônômicas e bromatológicas, na época das chuvas. Foram avaliados 18 genótipos de amendoim forrageiro em Rio Branco (AC), em delineamento de blocos ao acaso com cinco repetições. A análise de variância foi realizada para todas as características e, posteriormente, o estudo da divergência genética foi realizado por meio da técnica de análises multivariadas, onde se empregou o método de otimização de Tocher. De acordo com os resultados obtidos, verificou-se que não houve um padrão no agrupamento com base nas espécies utilizadas. Concluiu-se que: (i) existe variabilidade genética para todas as características, exceto para fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, hemicelulose e lignina; (ii) no período chuvoso, as características que apresentam maior contribuição relativa no estudo de divergência foram florescimento, produção de matéria seca e altura média; (iii) os agrupamentos estabelecidos podem auxiliar o melhorista na escolha dos genitores e cruzamentos a serem realizados nos programas de melhoramento genético do amendoim forrageiro.

Palavras-chave: análise multivariada, *Arachis pintoi*, *Arachis repens*, melhoramento genético, Tocher

Genetic divergence among genotypes of forage peanut in relation to agronomic and bromatological traits in the rainy season

Abstract: The objective of this work was to study genetic divergence of forage peanut in relation to agronomic and bromatological traits in the rainy season. Eighteen genotypes of forage peanut were evaluated in Rio Branco (AC), in a random block design with five replicates. All traits were submitted to analyses of variance and later, study of genetic divergence was done by using Tocher's optimization method. It was not found a pattern in the cluster based on the evaluated species. It was concluded that (i) there is genetic variability for all traits except neutral detergent fiber, acid detergent fiber, hemicellulose and lignin in the rainy season; (ii) the traits which presented most relative contribution in the study of genetic divergence of forage peanut were flowering, dry matter yield and average height in the rainy season; (iii) the established cluster may help the breeder to choose parents and crossings in forage peanut breeding programs.

Keywords: *Arachis pintoi*, *Arachis repens*, genetic improvement, multivariate analysis, Tocher's optimization

Introdução

A diversificação das pastagens na Amazônia associada ao uso de forrageiras adaptadas têm sido uma das alternativas mais viáveis quando o assunto é a recuperação de áreas degradadas. Dentre as leguminosas forrageiras tropicais, espécies silvestres do gênero *Arachis* (*Arachis pintoi* Krapov. & W.C. Greg., *Arachis repens* Handr. e *Arachis glabrata* Benth.), conhecidas como amendoim forrageiro, vêm se destacando, pois apresentam elevada persistência em sistemas consorciados e adequadas características bromatológicas.

Com base em diversas coletas de genótipos realizadas em diferentes regiões do Brasil, foi criada uma grande coleção de *Arachis* pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Os genótipos que fazem parte desta coleção têm sido avaliados e empregados em programas de melhoramento, tanto no Brasil como no exterior (Assis & Valentim, 2009). A avaliação da diversidade genética pela análise multivariada apresenta a vantagem de considerar a influência simultânea de um conjunto de caracteres na determinação da diversidade, aumentando a possibilidade de êxito na seleção de progenitores. O estudo da divergência em diferentes épocas do ano é importante devido à influência diferenciada do ambiente na expressão das características. Este trabalho teve como objetivo estudar a



divergência genética entre genótipos de amendoim forrageiro em relação a características agrônômicas e bromatológicas, no período chuvoso.

Material e Métodos

O estudo foi realizado a partir de genótipos do Banco Ativo de Germoplasma de Amendoim Forrageiro localizado na Embrapa Acre, situada no município de Rio Branco (AC). Foram avaliados 18 genótipos de amendoim forrageiro, sendo 12 da espécie *A. pintoi*, quatro da espécie *A. repens* e dois híbridos provenientes do cruzamento interespecífico de *A. pintoi* x *A. repens*. O experimento foi implantado em um Latossolo Vermelho em novembro de 2008 em delineamento de blocos ao acaso com cinco repetições, sendo cada parcela formada por uma área total de 4 m². Para a formação das parcelas foram utilizados dois estolões com cerca de 25 cm de comprimento ou três sementes por cova, totalizando 25 covas por parcela, distribuídas em 5 fileiras, utilizando o espaçamento de 0,5 m entre plantas. A área de amostragem compreendeu a parte central da parcela, ficando 0,5 m em cada extremidade como bordadura, resultando em uma área útil de 1,0 m².

A adubação da área experimental foi realizada com base na análise de solo. Foram utilizados 50 kg/ha de P₂O₅, 40 kg/ha de K₂O, 40 kg/ha de FTE BR12. O período de estabelecimento foi de dezembro de 2008 a abril de 2009, quando foi realizado o primeiro corte (uniformização). A partir desse corte foram realizadas as avaliações agrônômicas e bromatológicas durante dois anos consecutivos. Durante o período chuvoso dos anos de 2009 e 2010, foram realizados cortes em janeiro, abril e novembro. Foram avaliadas as seguintes características: produção de matéria seca total (kg/ha); relação folha/caule; taxa de acúmulo de matéria seca total (kg/ha/dia); fibra em detergente neutro (FDN - %); fibra em detergente ácido (FDA - %); proteína bruta (%); lignina (%); hemicelulose (%); celulose (%); ocorrência de pragas e doenças; cobertura do solo (%); altura média do estande (cm); vigor das plantas e florescimento (%).

Para a realização das análises foram utilizadas as médias dos cortes realizados em novembro de 2009, janeiro de 2010 e abril de 2010 para os caracteres agrônômicos e, para as características bromatológicas, foram utilizados os resultados do corte do mês de janeiro de 2010. Foram calculados: os valores mínimo e máximo, as médias, a herdabilidade média, o coeficiente de variação experimental (C_{Ve}) e o coeficiente de variação genético (C_{Vg}) para todas as características avaliadas. Após realizada a análise de multicolinearidade dos dados e descartados os caracteres redundantes, realizou-se o estudo da divergência genética entre genótipos utilizando-se o método de otimização de Tocher, com base na distância generalizada de Mahalanobis. A contribuição relativa dos caracteres no estudo de divergência foi determinada conforme proposto por Singh (1981). O programa computacional GENES (Cruz, 2006) foi utilizado para a análise estatísticas dos dados.

Resultados e Discussão

Os genótipos apresentaram diferenças significativas para a maioria das características avaliadas, com exceção de FDN, FDA, hemicelulose e lignina. Os coeficientes de variação experimental obtidos foram de forma geral baixos, indicando assim uma boa precisão experimental. Os maiores valores foram verificados para as características florescimento (40,23%), ocorrência de doenças (32,74%) e pragas (25,09%). No entanto, a variação entre os genótipos foi elevada o suficiente para permitir diferenças significativas entre os efeitos de tratamentos para tais características.

Para a maioria dos caracteres foram encontrados valores altos de herdabilidade. As características pragas (90,49%), vigor (84,74%) e florescimento (84,98%) apresentaram as maiores herdabilidades e a relação C_{Vg}/C_{Ve} superior à unidade, sendo 1,37; 1,05 e 1,06, respectivamente, refletindo assim uma situação favorável à seleção. As características vigor (6,07%), cobertura do solo (8,98%) e proteína bruta (6,61%) apresentaram baixos coeficientes de variação experimental e valores de mediano a alto para herdabilidade, indicando, assim, que o ambiente pouco influenciou na expressão dessas características.

Conforme os resultados obtidos nas análises de variância, os genótipos não apresentaram variação para as características FDN, FDA, hemicelulose e lignina, as quais foram descartadas do estudo de divergência genética. Foram também excluídas as características taxa de acúmulo de matéria seca, praga, doença e vigor por estarem ocasionando multicolinearidade ao conjunto de dados. Portanto, a análise multivariada para estudo da divergência genética no período chuvoso foi realizada com base nas características produção de matéria seca, relação folha/caule, porcentagem de florescimento, porcentagem de solo coberto, altura média, teores de proteína bruta e de celulose.

De acordo com o método de Tocher foram formados seis grupos (Tabela 1). O primeiro grupo foi formado por nove genótipos, sendo dois da espécie *A. repens*, seis da espécie *A. pintoi* e um híbrido interespecífico de *A. pintoi* x *A. repens*. O segundo grupo foi formado por três genótipos da espécie *A. pintoi*. O terceiro e quarto grupos foram formados por dois genótipos cada, sendo um da espécie *A. pintoi* e de *A. repens*. O quinto grupo foi formado por um híbrido de *A. pintoi* x *A. repens* e o sexto grupo formado por um genótipo de *A. pintoi*. A ocorrência de



grupos com apenas um genótipo evidencia ampla diversidade, já que os genótipos em grupos unitários são mais dissimilares em relação ao conjunto. De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que não houve um padrão no agrupamento com base nas espécies, pois como relatado anteriormente, a maioria dos grupos foi formado por genótipos de espécies distintas.

Tabela 1. Agrupamento de genótipos de amendoim forrageiro pelo método de Tocher baseado na distância generalizada de Mahalanobis (D^2) para o período chuvoso.

Grupo	Genótipo
1	BRA 012106 (Ar), BRA 029203 (Ar), BRA 040045 (Ap), BRA 031828 (Ap), BRA 014982 (Ap), BRA 040550a (Ap), BRA 030325 (Ap), BRA 039985 (Ap), BRA 035076 (ApxAr)
2	BRA 012122 (Ap), BRA 013251 (Ap), BRA 040550b (Ap)
3	BRA 029190 (Ar), BRA 030384 (Ap)
4	BRA 029220 (Ar), BRA 039772 (Ap)
5	BRA 038857 (ApxAr)
6	BRA 030601 (Ap)

(Ap): *A. pintoi*; (Ar): *A. repens*; (ApxAr): *A. pintoi* x *A. repens*

As características que mais contribuíram para a diversidade dos genótipos de amendoim forrageiro no período chuvoso foram florescimento (27,11%), produção de matéria seca (18,10%) e altura média (17,06%), e as que menos contribuíram foram celulose (7,24%) e cobertura do solo (4,69%). Valentim et al. (2003) estudando a diversidade genética em genótipos de amendoim forrageiro, verificaram que as variáveis de menor interesse foram: vigor das plantas, cobertura do solo e altura, durante o período de estabelecimento. No período seco, no entanto, a contribuição da cobertura do solo torna-se mais importante na discriminação, devido ao aumento da variabilidade entre os genótipos nesta época.

Esse resultado reforça a necessidade de se realizar estudos de divergência genética baseado em caracteres de interesse para o melhoramento, inclusive quando se deseja selecionar progenitores a serem incluídos em programas de hibridação. Os resultados obtidos confirmam a potencialidade de uso dos caracteres agrônômicos que, junto com técnicas da genética quantitativa, têm auxiliado diretamente o melhorista no desenvolvimento de novas cultivares. Com base na divergência encontrada e nos estudos de superioridade agrônômica, o melhorista pode selecionar os genótipos e direcionar os cruzamentos, visando obter maior efeito heterótico. Assim, deve-se evitar o cruzamento de progenitores que pertencem ao mesmo grupo, conforme os métodos utilizados.

Conclusões

Existe variabilidade genética entre os genótipos avaliados, exceto para as características fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, hemicelulose e lignina, no período chuvoso. Os genótipos estudados apresentam divergência genética, permitindo o estabelecimento de agrupamentos distintos. No período chuvoso, as características que apresentam maior contribuição relativa para a divergência genética são florescimento, produção de matéria seca e altura média. Os agrupamentos estabelecidos através do método de otimização de Tocher podem auxiliar o melhorista na escolha dos genitores e cruzamentos a serem realizados nos programas de melhoramento genético do amendoim forrageiro.

Literatura citada

- ASSIS, G.M.L.; VALENTIM, J.F. Forage peanut breeding program in Brazil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE MELHORAMENTO DE FORRAGEIRAS, 2., Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2009. (CD-ROM).
- CRUZ, C.D. **Programa GENES** – versão Windows – Aplicativo computacional em genética e estatística. Ed. UFV, Viçosa, MG, 2006.
- VALENTIM, J.F.; ANDRADE, C.M.S. de.; MENDONÇA, H.A. de.; SALES, M.F.L. Velocidade de estabelecimento de genótipos de amendoim forrageiro na Amazonia Ocidental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.6, 2003.
- SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. **The Indian J. of Genetic and Plant Breeding**, v. 41, n. 1, p. 237-245, 1981.

^a Como citar este trabalho: ASSIS, G.M.L.; MENEZES, A.P.M.; AZEVEDO, J.M.A.; AZEVEDO, H.S.F.S.; MATAVELI, M.; MENDONÇA, M.S. Divergência genética entre genótipos de amendoim forrageiro em relação a caracteres agrônômicos e bromatológicos avaliados na época das chuvas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012. (CD-ROM).