

DIVERSIDADE GENÉTICA DO FLORESCIMENTO DE *Anacardium humile* A. St. Hill NO SUDOESTE GOIANO

Láisse Danielle Pereira, Maraíza Lima Costa, Jefferson Fernando Naves Pinto, Hildeu Ferreira da Assunção, Edésio Fialho dos Reis, Danielle Fabíola Pereira da Silva

RESUMO - Entre as fruteiras nativas do cerrado com potencial para exploração comercial, destaca-se o cajuzinho-do-cerrado. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento do florescimento e a diversidade genética de cajuzinho-do-cerrado proveniente de sete municípios do Cerrado Goiano. O trabalho foi conduzido dentro da coleção Biológica “*ex situ*” de *Anacardium humile* A. St. Hil, na área de recursos genéticos da UFG Regional Jataí, que contém 640 plantas provenientes de 14 municípios. Dentro desta coleção, foram avaliados acessos gerados de planta-mãe com sementes advindas de sete municípios (Caiapônia, Chapadão do Céu, Itarumã, Jataí, Mineiros, Portelândia e Serranópolis). Entre os meses de julho e agosto de 2016 cada acesso foi avaliado quanto às características de florescimento: número de plantas em pleno florescimento e os resultados expressos em %; número de flores por cada acesso de cada município, através de contagem direta; comprimento médio da flor e largura da flor; número de ramificações através de contagem direta. Os resultados foram submetidos à análise descritiva, obtendo-se média, mínimo, máximo, coeficiente de variação e importância relativa dos caracteres para variação total. Foi utilizada, também, à análise multivariada estimando-se a distância euclidiana média obtida a partir dos sete ambientes de coleta de cajuzinho-do-cerrado, avaliados com base nos atributos do florescimento analisados. A medida de similaridade e agrupamento dos ambientes de coleta foi feita pelo algoritmo de otimização de Tocher e dendrograma UPGMA. Plantas dos municípios Itarumã, Serranópolis e Portelândia apresentaram maior percentual de florescimento. Para número de flores por município maior destaque foi observado para Serranópolis, Jataí e Itarumã. Existe variabilidade genética entre os acessos estudados, mesmo em áreas próximas, constatou-se existência de considerável diversidade o que possibilita indicar acessos mais promissores para ambientes agricultáveis e que apresentam maior precocidade.

Palavras-Chave: Cajuzinho-do- cerrado, fruteira, acessos.

GENETIC DIVERSITY OF *Anacardium humile* A. St. Hill OF FLOWERING IN SOUTHWEST THE STATE OF GOIAS

ABSTRACT - Among the native cerrado fruits with potential for commercial exploitation, it detach out the *Anacardium humile*. The objective of this study was to evaluate the behavior of flowering and genetic diversity of *Anacardium humile* from seven municipalities of Goiano savannah. The work was conducted within the Biological Collection “*ex situ*” of *Anacardium humile* St. Hil, containing 640 plants from 14 different municipalities in the area of genetic resources of UFG - Regional Jataí. Within this collection were evaluated accesses generated from the parent plant with seeds produced from seven municipalities (Caiapônia, Chapadao do Ceu, Itarumã, Jataí, Mineiros, Portelândia and Serranópolis). Between the months of July and August, each access was evaluated for flowering characteristics: number of plants in full bloom and the results expressed in %; number of flowers per access each municipality, by direct counting; medium length and width of the flower; number of ramifications by direct counting. The results

¹ Parte da Dissertação de Mestrado da Primeira Autora

² Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Universidade Federal de Goiás - UFG Regional Jataí - Campus Jatobá - Rodovia BR 364, Km 192, Parque Industrial, n. 3800 CEP 75801-615, Goiás - Brasil. laissedaniellep@gmail.com

³ Acadêmica em Agronomia - Universidade Federal de Goiás - UFG Regional Jataí - Campus Jatobá - Rodovia BR 364, Km 192, Parque Industrial, n. 3800 CEP 75801-615, Goiás - Brasil. maraiza-15@hotmail.com

⁴ Biólogo-Universidade Federal de Goiás - UFG Regional Jataí - Campus Jatobá - Rodovia BR 364, Km 192, Parque Industrial, n. 3800 CEP 75801-615, Goiás - Brasil. jeffnaves@gmail.com

⁵ Professores-Universidade Federal de Goiás - UFG Regional Jataí - Campus Jatobá - Rodovia BR 364, Km 192, Parque Industrial, n. 3800 CEP 75801-615, Goiás - Brasil. hildeu@ufg.br, edesiofr7@gmail.com, daniellefpsilva@gmail.com



were submitted to descriptive statistical analysis, obtaining average, minimum, maximum, coefficient of variation and Singh's contribution (S.j). It was used also to multivariate analysis by estimating the average Euclidean distance obtained from the seven municipalities collection *Anacardium humile*, evaluated based on flowering attributes analyzed. The measure of similarity and grouping of municipalities' collection was taken by Tocher algorithm and UPGMA dendrogram. Plants of the municipalities Itarumã, Serranópolis and Portelândia had a higher percentage of flowering. For number of flowers per municipality highlight was observed for Serranópolis, Jataí and Itarumã. There is genetic variability among accessions, even in nearby areas, there was existence of considerable diversity.

Keywords: Cajuzinho-do-cerrado, fruit bowl, accesses.

1. INTRODUÇÃO

O cerrado brasileiro apresenta ampla distribuição geográfica e diversidade florística, sendo considerado um bioma de grande importância para o país. Classificado como um complexo vegetacional pela variação de suas fitofisionomias, desde paisagens adensadas até mais abertas, mostrando também formas intermediárias (Bispo et al., 2014).

Este Bioma representa cerca de 20% do território nacional. O Estado de Goiás possui a maior área de solo inserida nesse bioma (quase 100%) seguido por Tocantins (87,05%), Minas Gerais (65,98%), Piauí (64,71%), Mato Grosso do Sul (61,75%) e Mato Grosso (47,91%), além do Distrito Federal (100%) (Aguiar et al., 2004).

Dentre as inúmeras frutíferas nativas que possuem alto potencial para exploração comercial, destaca-se o cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium humile* A. St.-Hil., Anacardiaceae). A família Anacardiaceae é formada por 21 espécies do gênero *Anacardium*. O nome caju é oriundo da palavra indígena acaiu, que, em tupi, quer dizer noz que se produz. O caju, fruto do cajueiro, tem duas partes: o fruto propriamente dito, que é conhecido popularmente como castanha, e o pseudofruto, chamado tecnicamente pedúnculo floral, que é a parte vendida como fruta (Carvalho et al., 2012).

Suas flores são classificadas em estaminadas (oito a dez estames, com antese diurna) e moclinadas (ovário súpero com um óvulo lateral), sendo que a inflorescência é de proporção de 4:1 em ambas. A inflorescência terminal é na forma de panícula (Almeida et al., 1998). Suas flores são melíferas e seu principal polinizador é a abelha, sendo a *Apis mellifera* a espécie mais comum (Lorenzi, 2006).

A floração e frutificação apresentam fases curtas, que coincidem com o final dos períodos secos do ano e início de períodos chuvosos, ou seja, em julho e agosto

(Lorenzi, 2006), e sua frutificação ocorre geralmente nos meses de outubro e novembro (Almeida et al., 1998).

Existem poucos estudos sobre a associação entre os caracteres avaliados no florescimento de cajuzinho-do-cerrado e sua contribuição para a diversidade genética, sendo imprescindíveis para orientar programas de melhoramento genético e ações de manejo fitotécnico.

Esta falta de estudos sobre a espécie abre possibilidades para o início de pesquisas a fim de se conhecer suas necessidades para planejar estratégias futuras de preservação e utilização da espécie.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento do florescimento e diversidade genética de cajuzinho-do-cerrado proveniente de sete municípios do Cerrado Goiano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido dentro da coleção Biológica "ex situ" de *Anacardium humile* A. St. Hil, no campo de recursos genéticos da UFG Regional Jataí, em área de aproximadamente 1.720m², que contém 640 plantas provenientes de 14 municípios do Cerrado Goiano. Dentro desta coleção, foram avaliados acessos gerados de planta-mãe com sementes advindas de sete municípios (Caiapônia, Chapadão do Céu, Itarumã, Jataí, Mineiros, Portelândia e Serranópolis) de acordo com a Tabela 1.

Do início até o final do florescimento (entre os meses de julho e agosto de 2016), cada acesso foi avaliado quanto às características de florescimento: número de plantas em pleno florescimento (quando as plantas apresentam mais de 50% das flores abertas) cujos resultados foram expressos em %; número de flores por cada acesso de cada município, obtidos por contagem direta; comprimento médio da flor e largura da flor com auxílio de paquímetro digital com resultados expressos em mm; número de ramificações obtidos por contagem direta.

Tabela 1 - Caracterização das procedências de *Anacardum humile* St. Hill

Municípios	Número de plantas	Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)
Caiapônia	17	16°53'57"	51°52' 21"	772
Chapadão Céu	13	18°32'09,1"	52°38'02,7"	816
Itarumã	23	18° 45' 03"	51° 22' 53"	536
Jataí	35	17° 54' 01"	51° 47' 01"	688
Mineiros	23	17°56'06"	52°59'16"	875
Portelândia	21	17° 25' 39"	52° 36' 41"	863
Serranópolis	17	18° 20' 39"	51° 51' 07"	690

Os resultados foram submetidos à análise descritiva, obtendo-se média, mínimo, máximo, coeficiente de variação (%) e importância relativa dos caracteres para variação total (S.j) e os resultados expressos em porcentagem. Foi utilizada, também, à análise multivariada estimando-se a distância euclidiana média obtida a partir dos sete ambientes de coleta de cajuzinho-do-cerrado, avaliados com base nos atributos do florescimento analisados. A medida de similaridade e agrupamento dos ambientes de coleta foi feita pelo algoritmo de otimização de Tocher e dendrograma UPGMA (Método da Ligação Média Entre Grupos) (Cruz et al., 2012).

O critério de corte utilizado para determinação do número de grupos no método UPGMA foi baseado no tamanho relativo dos sete níveis de fusões (distâncias). Foi calculado o coeficiente de correlação cofenética (CCC) entre a matriz de dissimilaridade genética e a matriz dos valores cofenéticos, a fim de verificar a consistência do agrupamento. Foi realizada, também, análise gráfica com base na técnica dos componentes principais, tendo como referência de agrupamento o método de Otimização de Tocher.

As análises dos dados foram realizadas com o auxílio do programa computacional GENES (Cruz, 2013). O dendrograma foi confeccionado com o auxílio do software Statistic, versão 5.0 (Statsoft, 1999).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise descritiva dos dados (Tabela 2), o maior percentual de plantas em florescimento foi para os municípios Itarumã, Serranópolis e Portelândia com 66,67; 61,76 e 60%, respectivamente.

Enquanto que Chapadão do Céu, Jataí e Mineiros o percentual foi de 23,53; 25,42 e 27,85, respectivamente. Menor porcentagem de plantas

em florescimento foi obtida em Caiapônia. Estes resultados indicam que cajuzinho-do-cerrado com procedência de Itarumã, Serranópolis e Portelândia pode ter maior potencial produtivo em ambientes fora da ocorrência natural da espécie. Isto pode indicar favorecimento destas procedências quanto à adaptação a ambientes agricultáveis além da possibilidade de serem acessos de florescimento antecipado. De acordo com Ferrão (1995), essa diversidade no florescimento pode ser explicada devido ao método de propagação desta espécie ser sexuada. Também associado às limitações na polinização, como a incapacidade de algumas flores hermafroditas se transformarem em fruto, este possui baixa capacidade de produção de frutos e sementes, apesar do grande número de flores por inflorescência.

Em relação ao número de flores por município (Tabela 2), maior destaque foi observado para Serranópolis, Jataí e Itarumã, com 110, 79 e 68 flores por município, respectivamente, o que pode indicar um bom potencial produtivo para cajuzinho-do-cerrado destas procedências. Todavia, existem relatos de proporção de 4:1 entre flores masculinas e hermafroditas (Almeida et al., 1998). O que nos permite inferir que a porcentagem de frutificação é baixa. Para Ferrão (1995), outra justificativa para baixa frutificação é a tendência de grãos de pólen dos estames permanecerem unidos à antera após a deiscência, e que, nas flores estaminadas somente um entre oito a dez estames é fértil.

Verifica-se maior coeficiente de variação (CV%) para N° de flores/município, indicando grande heterogeneidade entre os ambientes de coleta de cajuzinho-do-cerrado em relação a este atributo (Tabela 3). Para N° Ramificações o CV foi de 9,74% indicando uma maior homogeneidade entre os ambientes de coleta de cajuzinho-do-cerrado em relação a este atributo.



Tabela 2 - Análise descritiva dos dados médios para sete características de florescimento em acessos de cajuzinho-do-cerrado com procedência de sete municípios. Jataí-Go, 2016

Municípios	Porcentagem de plantas floridas	Número de flores/município	Média de flores/planta	Comprimento	Largura Médio	Número de Ramificações
Caiapônia	11,11	6	3,00	10,50	10,88	8,38
Chapadão do Céu	23,53	10	2,50	13,58	8,88	9,25
Itarumã	66,67	68	4,25	18,28	13,59	10,24
Jataí	27,85	79	3,59	14,41	11,04	8,07
Mineiros	25,42	63	4,20	14,91	11,70	9,11
Portelândia	60,00	48	3,20	14,11	9,76	7,89
Serranópolis	61,76	110	5,24	18,59	15,59	9,70

Tabela 3 - Valores médios, mínimos, máximos, coeficiente de variação e contribuição relativa (Sj) das seis variáveis, para a dissimilaridade das sete procedências de coleta de cajuzinho-do-cerrado

Variáveis	Média	Mínimo	Máximo	CV	Sj
% de plantas floridas	3,94	11,11	66,67	57,10	26,63
Nº de flores/município	54,85	6,00	110	67,83	72,59
Média de flores/planta	3,71	2,50	5,24	24,87	0,04
Comprimento Médio	14,91	10,50	18,59	18,77	0,41
Largura	11,63	8,88	15,59	19,69	0,27
Nº Ramificações	8,94	7,89	10,24	9,74	0,03

Com base na contribuição relativa das seis variáveis, utilizando-se o critério proposto por Singh (1981), verificou-se que para as procedências em estudo a variável que mais contribuiu para a discriminação da variância foi o número de flor por município com uma contribuição de 72,59%, seguida de 26,63% de contribuição para % de plantas floridas. De acordo com Cruz et al. (2012) a importância relativa dos caracteres auxilia no descarte de variáveis, possibilitando uma melhor escolha dos atributos a serem considerados numa avaliação de divergência entre ambientes. Sendo assim, a contribuição relativa das variáveis Média de flores/planta, Comprimento Médio, Largura e Nº Ramificações foi semelhante com média de contribuição de 0,19%, indicando que, essas variáveis apresentam pouca contribuição e relevância para a variação total entre as procedências estudadas, o que indica a possibilidade de eliminação em futuros estudos.

A dissimilaridade máxima de 0,8473 foi observada para os municípios Caiapônia e Serranópolis, indicando que para as variáveis avaliadas esses municípios são bastante divergentes e a menor dissimilaridade foi de 0,2177 para Jataí e Mineiros, indicando que esses municípios apresentam comportamento similar para as variáveis em estudo.

O dendograma foi obtido a partir da matriz de dissimilaridade gerada pela distância euclidiana média, utilizando as sete procedências de cajuzinho-do-cerrado, baseado em seis características do florescimento (Figura 1). Procedeu-se a divisão dos grupos pelo ponto de corte de 0,336, o que equivale a 54% de distância, baseado no tamanho relativo dos níveis de fusões ou distâncias no dendograma, tendo uma correlação cofenética de 0,84, formando três grupos.

O agrupamento proporcionado por este método foi adequado para a representação da divergência genética e formação de grupos entre as populações utilizadas por apresentar correlação cofenética (CCC) igual a 0,84. Este coeficiente mede o ajuste entre a matriz de dissimilaridade e a matriz de simplificação, devido ao método de agrupamento e pode ser empregado para aumentar a confiabilidade das conclusões frente à interpretação dos dendrogramas (Cruz et al., 2012). Para Monteiro et al. (2010), quanto mais próximo da unidade for o coeficiente de correlação cofenético, melhor a representação da matriz de dissimilaridade na forma de dendograma. Observa-se que a matriz de dissimilaridade pela correlação cofenética que 84% do dendograma é informativo com base no posicionamento de cada ponto; o que é considerado

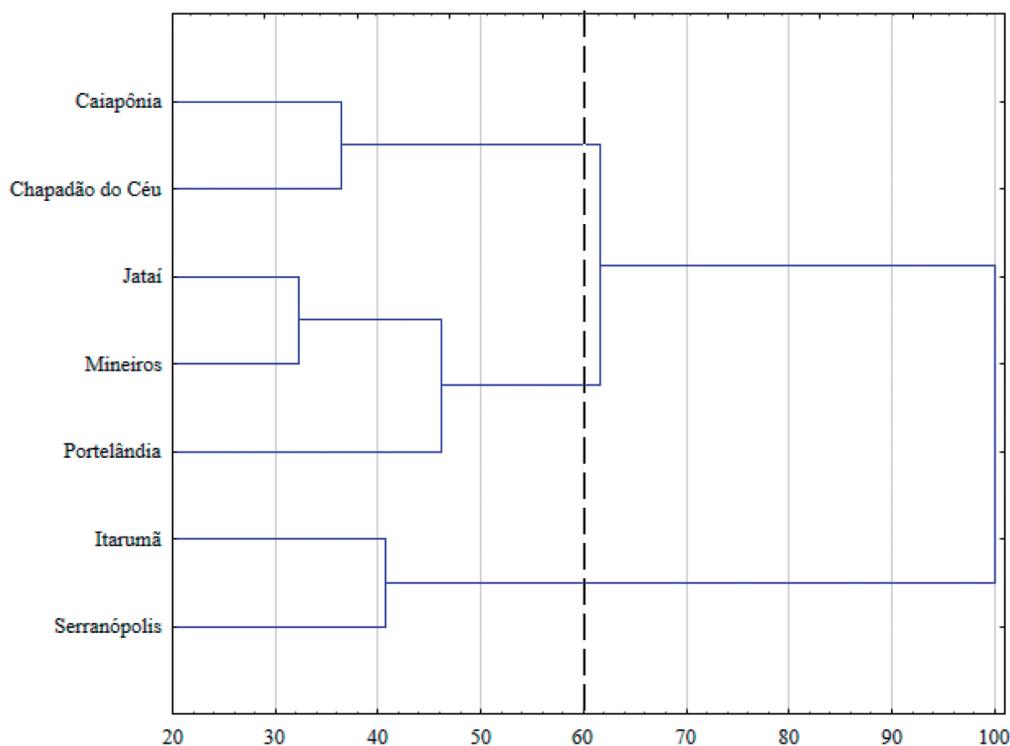


Figura 1 - Dendrograma gerado pelo método UPGMA a partir de dissimilaridades expressa pela distância euclidiana média entre sete procedências de cajuzinho-do-cerrado, a partir de seis variáveis do florescimento. Coeficiente de Correlação cofenética (CCC): 0,84. Jataí-Go, 2016.

bom ajuste dos grupos formados (Rohlf, 2000), possibilitando fazer inferências por meio das variáveis analisadas e revelando bom ajuste entre a representação gráfica das distâncias e a sua matriz original, reforçando a confiabilidade dos resultados. Valores de CCC acima de 0,80 indicam boa representatividade entre as distâncias (Cruz et al., 2013).

O método UPGMA agrupa as distâncias menores e recalcula novas distâncias através de médias aritméticas para novo agrupamento (Cruz et al., 2012). E quanto maior o valor de correlação cofenética menor será a distorção provocada ao agrupar os municípios, o que normalmente acontece pelo método UPGMA.

Observa-se que os municípios Caiapônia e Chapadão do Céu, foram agrupados no Grupo I, indicando que dentro das características avaliadas existe alguma similaridade entre estes municípios, com CCC de 0,84. Jataí, Mineiros e Portelândia foram agrupados no Grupo 2 e no Grupo 3, Itarumã e Serranópolis. Para Gonçalves et al. (2014), o UPGMA apresenta uma formação mais

complexa, referindo-se as menores distâncias, permitindo visualização dos ambientes de coleta mais similares dentro dos grupos.

O agrupamento feito pelo método de otimização de Tocher indicou a formação de quatro grupos (Tabela 4). A distância média intragrupo demonstra a consistência dos agrupamentos, sendo que esses agrupamentos foram formados por municípios estatisticamente similares. Os grupos formados apresentam média da dissimilaridade intra grupo considerada pequena, isso pode ser explicado pelo fato do método Tocher preconizar as maiores distâncias entre grupos em relação à distância intra grupos, sendo um método exclusivo (Bertan et al., 2006).

No grupo 2 foram agrupados os municípios Itarumã e Serranópolis, evidenciando a similaridade entre eles, apesar da grande amplitude geográfica.

Observa-se que Portelândia ficou agrupada isoladamente no grupo 4, sendo considerado o mais divergente entre os municípios em estudo. De acordo com relatos de Barros et al. (2016), grupos formados

Tabela 4 - Formação dos grupos pelo método de Otimização de Tocher com base nas seis características do florescimento para os sete municípios de cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium humile* A. St.- Hil.)

Grupo	Municípios	Distância Média Intragrupo
1	Jataí Mineiros	0,2178
2	Itarumã Serranópolis	0,2722
3	Caiapônia Chapadão do Céu	0,2756
4	Portelândia	-

por apenas um ambiente de coleta apontam na direção de que tais ambientes sejam mais divergentes em relação aos demais. Bispo et al. (2014) afirmam que a análise de agrupamento pelo método de Otimização de Tocher tem sido empregados com sucesso na estimativa da diversidade genética em espécies nativas do cerrado.

Pelo conjunto de dados obtidos neste trabalho, os resultados refletem a variabilidade genética no florescimento de cajuzinho-do-cerrado entre os municípios estudados, pois mesmo em áreas próximas, constata-se a existência de considerável diversidade que não deve ser apenas reflexo de efeito ambiental, mas de origem genética, provavelmente em virtude da ocorrência de reprodução sexuada ou da manifestação de mutações naturais (Carvalho et al., 2012).

Estudos a respeito de divergência genética apresentam grande relevância no melhoramento de plantas, por fornecerem parâmetros para identificação de genitores que, quando cruzados, possibilitam o aparecimento de materiais superiores, além de facilitarem o conhecimento da base genética da população avaliada.

Os resultados deste estudo com a caracterização e divergência genética do florescimento entre municípios sinaliza que coleta, conservação, caracterização e seleção de acessos mais produtivos de cajuzinho-do-cerrado, com produção de pseudofrutos com sabor agradável e boa aceitação pelo consumidor são consideradas demandas urgentes. Estas são iniciativas importantes para favorecer a produção e divulgação comercial das espécies nativas, que muito podem colaborar para a diversificação alimentar da população brasileira, além de, até então, já enriquecer a dieta da população regional.

4. CONCLUSÃO

Os municípios Itarumã, Serranópolis e Portelândia apresentaram maior percentual de plantas floridas.

Maior número de flores foi observado nos municípios Serranópolis, Jataí e Itarumã.

Existe variabilidade genética entre os acessos estudados, mesmo em áreas próximas, sendo constatada existência de considerável diversidade.

5. AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG- Regional Jataí), CAPES, CNPq e FAPEG pelo apoio financeiro.

6. LITERATURA CITADA

AGUIAR, L. M. S.; MACHADO, R. B.; MARINHO FILHO, J. A. Diversidade biológica do Cerrado. In: AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. de. (Ed.). **Cerrado: ecologia e caracterização**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. cap.1. p.17- 40.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1998. 464 p.

BARROS, B. S. X. de; BARROS, Z. X. de; CARDOSO, L. G.; POLLO, R. A.; OLIVEIRA JUNIOR, A. J. Análise de agrupamento em variáveis de ocupação do solo em bacias hidrográficas no município de Botucatu-SP. **Energia na Agricultura**, Botucatu, vol. 31, n.1, p.102-107, 2016.

BERTAN, I., CARVALHO, F. I. F. de; OLIVEIRA, A. C.; VIEIRA, E. A.; HARTWIG, I.; SILVA, J. A. G. da; SHIMIDT, D. A. M.; VALÉRIO, I. P.; BUSATO, C. C.; RIEIRO, G. Comparação de métodos de agrupamento na representação da distância morfológica entre genótipos de trigo. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 3, p. 279-286, 2006.

- BISPO, R. B.; ROSSI, A. A. B.; BISPO, R. B.; BISPO, R. B.; DARDENGO, J. F. E. 30 Análise da diversidade genética de tamarindeiros cultivados em quintais no município de alta floresta, MT por meio de diferentes métodos de agrupamento. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.19; p. 1978-1987, 2014.
- CARVALHO, R. S.; PINTO, J. F. N.; REIS, E. F.; SANTOS, S. C.; DIAS, L. A. S. Variabilidade genética de cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium humile* St. Hill) por meio de marcadores RAPD. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.34, n.1, 1 p.227-233, 2012.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, v. 1 - 4. Ed. 2012, 514p.
- CRUZ, C. D. GENES – a software package for analysis in experimental statistics and 10 quantitative genetics. **Acta Scientiarum**. V. 35, n. 3, p.271-276, 2013.
- FERRÃO, J. E. M. **O Cajueiro**. Lisboa: Instituto de Investigação Científica Tropical, 1995. 299 p.
- GONÇALVES, D. L. de; AMBROZIO, V. C.; BARELLI, M. A. A.; NEVES, L. G.; SOBRINHO, S. P.; LUZ, P. B. da; SILVA, C. R. da. Divergência genética de acessos tradicionais de feijoeiros através de características da semente. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 6, p. 1671-1681, 2014.
- LORENZI, H. **Frutas Brasileiras**. Nova Odessa: Plantarum, 2006. 627 p.
- MONTEIRO, E. R.; BASTOS, E. M.; LOPES, Â. C. A.; GOMES, R. L. F.; NUNES, J. A. R. Diversidade genética entre acessos de espécies cultivadas de pimentas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 2, p. 288-293, 2010.
- ROHLF, F. J. **NTSYS-pc: numerical taxonomy and multivariate analysis system, version 2.1**. New York: Exeter Software, 2000. 83p.
- SINGH, G. Late quaternary pollen records and seasonal palaeoclimates of lake frome, South Australia. **Hydrobio-logia**, n. 82, p. 419 - 430, 1981.
- STATSOFT. **Statistica for windows [computer program manual]**. 1999.

Recebido para publicação em 29/9/2016 e aprovado em 19/12/2016.

