

ESTIMATIVA DE PARÂMETROS GENÉTICOS A PARTIR DE CARACTERES MORFOLÓGICOS DE MATRIZES DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) EM POPULAÇÕES NATURAIS DO NORDESTE PARAENSE

HIAN RODRIGO COSTA SILVA¹, THAÍS NUNES DUARTE², MERIVALDA DO SOCORRO FERREIRA REDIG³

Resumo

O objetivo foi avaliar matrizes de mandioca nativa, quanto às características morfológicas, estabelecendo os parâmetros genéticos de cada caráter afim de mostrar a potencialidade para o uso em programa de melhoramento genético. Foram escolhidas quatro localidades para obtenção de dados referentes a altura da planta, comprimento do caule, número de ramos, comprimento e largura das folhas, sendo avaliadas 25 matrizes por localidade sendo estas os municípios de Cametá, Abaetetuba, Igarapé-Açu e Moju. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso. Através da análise de variância foram observados que alguns caracteres como: altura da planta, comprimento do caule central, número de ramos e comprimento das folhas apresentaram diferenças significativas ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F. Apenas o caráter largura das folhas não apresentou diferença entre as populações estudadas. Os resultados indicam a potencialidade das matrizes para serem avaliadas em programas de melhoramento genético.

Palavras chaves: Mandioca; caracteres morfológicos; variabilidade genética.

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma dicotiledônea que pertence à família *Euphorbiaceae*, originária da América do Sul. Apresenta um sistema radicular tipo adventícia tuberosa e é uma espécie com grande adaptabilidade e heterozigose, assim é cultivada em todas as regiões do Brasil, onde assume grande importância na alimentação humana e animal. Conhecida mundialmente possui relevante papel econômico e social, por ser uma planta onde todas as partes são aproveitadas e das mesmas se produzem vários produtos como: farinha, tucupi, maniçoba, etc... e também por ser uma cultura amilácea, ela está ligada na produção de álcool através da conversão do seu amido, assim se tornando uma aliada das fontes de energias renováveis. Cultivada em todo o País, a cultura se reveste de maior importância nas Regiões Norte e Nordeste, onde desempenha papel social muito importante, pois se constitui em um dos elementos da sobrevivência das populações mais carentes localizadas nessas regiões (ALBUQUERQUE, 2003).

Brasil ocupa a segunda posição na produção mundial de mandioca, participando com 12,7% do total, estima-se que a atividade mandioqueira proporcione uma receita bruta anual equivalente a 2,5 bilhões de dólares e uma contribuição tributária de 150 milhões de dólares, a produção de mandioca que é transformada em farinha e fécula gera respectivamente uma receita equivalente a 600 milhões e 150 milhões de dólares, respectivamente (EMBRAPA, 2003).

O Brasil é considerado o possível centro de origem e diversificação da espécie *M. esculenta*, que ocupa uma área de 2,4 milhões de hectares, com produção de 26,7 milhões de toneladas de raízes frescas (IBGE, 2006). Na região Amazônica a mandioca está muito presente através da agricultura familiar por meio dos roçados, e muito destes são formados a partir da prática de corte e queima que não é uma prática muito viável, pelos fortes danos causados ao meio ambiente, pois essa área vai ter que vai passar por um longo período de pousio até que se recupere. Seguindo esta ideia este trabalho tem como foco avaliar as matrizes das populações naturais de mandioca do nordeste paraense com ênfase em quatro cidades Abaetetuba, Moju, Igarapé-Açu e Cametá.

O presente estudo teve como objetivo avaliar matrizes de mandioca nativas, com base em caracteres morfológicos, estimando os parâmetros genéticos de cada caráter mostrando a potencialidade para uso dessas cultivares em programas de melhoramento genético.

Material e Métodos

As expedições de coleta de Mandioca foram direcionadas para quatro municípios do nordeste paraense escolhidos ao acaso: Cametá (CA), Abaetetuba (AB), Igarapé-Açu (IA), Moju (M). As coletas foram realizadas no mês de maio de 2018.

Em cada local foi delimitada e identificadas 25 matrizes por população para a coleta dos dados. A escolha da população e das matrizes foi feita levando-se em consideração o conhecimento dos agricultores, tomando-se dados apenas morfológicos das plantas distantes umas das outras, sendo todas georreferenciadas com o auxílio de GPS.

Em cada local foram identificadas e avaliadas 25 matrizes, totalizando 100 matrizes de Mandioca amostradas, das quais foram mensurados cinco caracteres morfológicos quantitativos: altura da planta (AP), comprimento do caule central (CCC), número de caules (NC), comprimento da folha (CF), largura da folha (LF).

Os dados obtidos foram organizados e digitados em planilha Excel 2010 sendo submetidos à análise de variância, envolvendo valores mínimos, máximos, médias, desvio padrão e coeficientes de variação. A análise de variância foi realizada para mostrar a ocorrência de variação fenotípica em cada uma das quatro populações (n = 25) por meio das estimativas dos parâmetros populacionais (média, desvio padrão e coeficiente de variação) para cada caráter e obtidas no programa GENES.

Depois de verificada diferença estatística entre os tratamentos (genótipos) foi realizado o teste de agrupamentos de médias segundo SCOTT & KNOTT, (1974) modificado por BHERING et al. (2008), a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Na tabela 1 pode-se observar através da análise de variância que os caracteres altura da planta, comprimento do caule central, número de ramos e comprimento da folha apresentaram diferenças significativas ao nível de 1% de probabilidade, desta forma mostrando variabilidade fenotípica dos caracteres em estudo. Porém para o caráter largura da folha não foi significativo, o que mostra não haver diferença entre as populações estudadas no que diz respeito a essa variável. Desta forma os caracteres morfológicos estudados apresentam ampla variabilidade nos genótipos estudados. O que era esperado devido serem avaliadas constituições genéticas de diferentes origens e níveis de melhoramento.

FV	GL	AP	CCC	NC	CF	LF
Blocos	24	1115.39	1.3796	6.3542	12.85	14.08
Tratamentos	3	146119.70**	52.21**	27.6**	110.21**	36.23 ns
Resíduo	72	1489.72	1.73	6.07	14.44	16.78
Média		182.33	6.46	2.8	16.39	21.7
CV(%)		21.17	20.4	87.96	23.19	18.88

Tabela 1. Análise de variância, médias e coeficiente de variação relativa a cinco caracteres morfológicos, avaliados em quatro populações naturais de mandioca.

** e * significativos a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente e ns não significativos pelo teste F.

AP(altura da planta), CCC(comprimento do caule central), NC(número de caules), CF(comprimento médio da folha), LF(largura média da folha).

De acordo com Borges et al. (2002) e NICK et al. (2008). Os coeficientes de variação (CV) variaram de 7,09 % para a característica ALTPL e 30,03 % para a característica PRACO, o que é esperado para características de natureza quantitativa sendo bastante influenciados pelo ambiente. Na literatura são encontrados coeficientes de variação em porcentagem para as características seguintes: ALTPL (8,86 a 16,01).

Portanto, os coeficientes obtidos neste trabalho mostram uma boa precisão experimental na avaliação das características consideradas.

Ao aplicar o teste de Scott & Knott (Tabela 2) nos caracteres que exibiram diferenças pelo teste F, foi constatado que a população de Igarapé-Açu, foi a que apresentou melhor média no que diz respeito a AP (262,00 cm) sendo seguida pela população de Moju com média de 204,28 cm e Abaetetuba com 184,16 cm, sendo a população de Cameté que apresentou a menor altura.

Segundo Vidigal - Filho et al. (2000), esta característica é importante na aplicação de tratos culturais e na colheita, tanto manual como mecanizada. Os genótipos preferidos pelos produtores são aqueles cuja arquitetura se expressa em maior altura, e que conseqüentemente permitam maior facilidade no que se refere à cultivos consorciados, ao controle de plantas daninhas e principalmente à colheita.

No que diz respeito ao caráter CCC a população que destacou foi a de Moju com média de 8,04 cm. Para a característica NC as populações que apresentaram melhor média foram Igarapé-Açu e Moju não diferindo uma da outra pelo teste de médias. Para o caráter CF as melhores populações foram a de Igarapé-Açu e Abaetetuba com médias de 17,84 cm e 18,52 cm. Para o caráter LF não houve diferença entre as populações Tais resultados evidenciam que as matrizes oriundas dessas populações possam apresentar características desejáveis para fornecer material propagativo a programas de melhoramento genético dessas plantas com vista a instalação de sistemas produção.

Tratamento	AP	CCC	NC	CF	LF
Igarapé-Açu	262.00 a	4.96 c	3.04 a	17.84 a	21.96 a
Moju	204.28 b	8.04 a	4.08 a	14.36 b	20.00 a
Abaetetuba	184.16 b	7.28 b	2.52 b	18.52 a	22.84 a
Cameté	78.88 c	5.54 c	1.56 b	14.82 b	22.00 a

Tabela 2. Médias referentes ao agrupamento de Scott & Knott (1974) modificado por BHERING et al. (2008), relativas a cinco características morfológicas avaliadas em quatro populações naturais de mandioca.

*Grupo de médias seguida pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott & Knott (1974) modificado por Bhering et al. (2008), a 5 % de probabilidade. (1)Diferença entre a maior e a menor média.

Os resultados referentes às estimativas dos parâmetros genéticos e ambientais para os caracteres altura de plantas (cm), comprimento do caule central (cm), numero de caule, comprimento da folha (cm) e largura da folha (cm) estão apresentados na Tabela 3. Os valores de Mínimo variaram de 1 a 55 e os valores de Máximo foram de 11 a 380. Os CVg variaram entre 4,06 a 41,73% para os caracteres em estudo, respectivamente, indicando boa precisão experimental, assim como apresentando o índice b ou a relação entre CVg/CVe, variando de 0,22 a 1.98.

Verifica-se, de maneira geral, bom controle genético na expressão dos caracteres conforme se observa nas estimativas das herdabilidade no sentido amplo, apresentando coeficientes de herdabilidade de alta magnitude para a maioria dos caracteres avaliados como podemos observar na Tabela 3, existindo boas possibilidades de seleção.

De acordo com Resende (2002), a acurácia evidencia alta precisão das inferências das médias genotípicas e tem a propriedade de informar sobre o correto ordenamento dos genótipos para fins de seleção, além da eficácia da inferência acerca do valor genotípico dos genótipos, sendo uma correlação entre valores genotípicos preditos e os verdadeiros.

Descrição	AP	CCC	NC	CF	LF
Mínimo	55	3	1	3.5	12
Máximo	380	11	16	33	37
CVg(%)	41.72	22.01	33.15	11.95	4.06
CVg/CVe	1.97	1.08	0.38	0.52	0.22
S ² genética	5785.19	2.02	0.86	3.83	0.78
S ² ambiental	1489.72	1.73	6.06	14.44	16.78
Herdabilidade (%)	98.98	96.68	78.02	86.9	53.67

Tabela 3. Estimativa dos Parâmetros Genéticos para os caracteres avaliados em populações naturais de mandioca coletados no Nordeste Paraense.

Conclusão

No geral as populações de mandioca avaliadas tiveram um bom desempenho dentro dos parâmetros avaliados. De todas as populações a que mais se sobressaiu foi a de Igarapé-açu, apresentando plantas altas, pois se observa que os produtores de mandioca optam por ter em seu roçado plantas com porte superiores em altura, o que proporcionará um maior número de clones no próximo plantio.

Observou-se um valor bem significativo para a herdabilidade na maioria dos caracteres avaliados. As populações avaliadas apresentaram grande variação genética que podem indicar uma grande potencialidade no estudo da espécie no que se refere a programas de melhoramento genético.

Referências Bibliográficas:

BARBOSA, Cylles Z. dos R.; ALVES, A. M.; Schwengber, R.; Smiderle J. **Características Morfológicas e Agronômicas de Dez Clones de Mandioca Cultivados no Estado de Roraima**. v1, n1, p28-29, 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA (EMBRAPA). **Cultivo da mandioca para o estado do Pará**. Belém, 2003. Disponível em: [https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_para/importancia.htm#topo](https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_para_importancia.htm#topo). Acesso em: 13 de jun. 2018.

BHERING, L.L. Mapeamento genético em famílias simuladas de irmãos completos. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento) -Universidade Federal de Viçosa, MG, 150p. 2008.

BORGES, M.F.; FUKUDA, W.M.G.; ROSSETTI, A.G. **Avaliação de variedades de mandioca para consumo humano**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.37, p.1559-1565, 2002.

CRUZ, C. D. GENES -a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**. v.35, n.3, p.271-276, 2013.

NICK, C.; CARVALHO, M.; ASSIS, L. H. B.; CARVALHO, S. P. Genetic dissimilarity in cassava clones determined by multivariate techniques. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.8, p.104-110, 2008.

RESENDE, M.D.V. **Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes**. Editora Embrapa-SCT, Brasília, 2002, 975 p.

VIDIGAL-FILHO, P. S.; PEQUENO, M. G.; SCAPIM, C. A.; VIDIGAL, M. C. G.; MAIA, R. R.; SAGRILO, E.; SIMON, G. A.; LIMA, R. S. Avaliação de cultivares de mandioca na região noroeste do Paraná. **Bragantia**, Campinas, v. 59, n. 1, p. 69 -75, 2000.

ALBUQUERQUE, J. A. A. de. **Caracterização Morfológica e Agronômica de Clones de Mandioca Cultivados no Estado de Roraima**. Viçosa, 2003. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa.