

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICA E QUÍMICA DE CAJUÍ (*Anacardium spp.*) NA REGIÃO MEIO-NORTE

QUALITY ASSESSMENT OF PHYSICS AND CHEMISTRY OF CAJUÍ (*Anacardium spp.*) MID-NORTH REGION

Sulimary Oliveira Gomes¹; Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza²; Maria do Perpetuo Socorro Damasceno Costa³; Crisley Cristina Pereira da Silva⁴; Ellen de Moura Vale⁵; Mônica de Sousa⁶; João Paulo de Brito Sousa⁷

¹Universidade Federal do Piauí – UFPI – Teresina/PI – Brasil
sgomes_pi@hotmail.com

²Pesquisador Embrapa Meio-Norte – Teresina/PI – Brasil – *in memoriam*

³Universidade Federal da Paraíba – UFPB – Paraíba/PB – Brasil
lindamara.1@hotmail.com

⁴Universidade Estadual do Piauí – UESPI – União/PI – Brasil
crisley.silva@hotmail.com

⁵Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF/Campos dos Goytacazes –Rio de Janeiro/RJ – Brasil
ellenmoura27@hotmail.com

⁶Universidade Federal do Piauí – UFPI – Teresina/PI – Brasil
monykta@hotmail.com

Resumo

*O cajuizeiro (*Anacardium spp.*) encontra-se entre as espécies de fruteira nativa com potencial para ser explorado na região Nordeste. Essa espécie ainda não é domesticada, deste modo, os estudos devem ser ampliados, principalmente, quanto sua caracterização, cultivo, conservação e beneficiamento, já que se trata de uma atividade potencialmente geradora de renda, sobretudo nas áreas de ocorrência. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo realizar a avaliação da qualidade física e química de cajuis (castanha e pedúnculo) obtidos na área da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI. Coletaram-se frutos maduros no período da safra e analisaram-se as seguintes características: peso médio do pedúnculo (PMP); comprimento do pedúnculo (CP); diâmetro médio do pedúnculo (DMEDP); relação CP/DMEDP; peso médio da castanha (PMC); relação PMC/PMP; sólidos solúveis totais (SST); acidez total titulável (ATT); e relação SST/ATT. Conforme os resultados obtidos no estudo de avaliação da qualidade física e química em cajuis, foi verificado que existe uma vasta variabilidade fenotípica no germoplasma estudado. A grande maioria dos genótipos apresenta $PMC \leq 3,33$ g, sendo, portanto, classificada como cajuis de acordo com classificação da indústria de processamento de castanha de caju. Foi verificado também que, os genótipos G-7, G-6, G-1 e G-14 são apropriados para aproveitamento in natura.*

Por fim, o cajuzeiro apresenta-se como uma fruteira nativa bastante promissora, sobretudo na região Nordeste do país.

Palavras-chave: Fitotecnia; Fruteira nativa; Recursos genéticos.

Abstract

The cajuzeiro (*Anacardium* spp.) is among the species of fruit crop with the potential to be exploited in the Northeast. This species is not yet domesticated, thus studies should be expanded, especially as their characterization, cultivation, preservation and processing, since it is a potentially income-generating activity, particularly in the areas of occurrence. Given the above, this study aimed to carry out the assessment of the physical and chemical quality of cajuís (chestnut and apple) obtained in the area of Embrapa Meio-Norte in Teresina, PI. We collected mature fruits during the harvest and analyzed the following characteristics: average weight of stems (PMP), peduncle length (CP); diameter of the stalk (DMEDP); ratio CP / DMEDP; weight chestnut (PMC); relationship PMC / PMP soluble solids (TSS), titratable acidity (TA) and TSS / TTA. The results obtained in the evaluation study of the physical and chemical quality in cajuís, it was found that there is a wide phenotypic variability in germplasm studied. The vast majority of genotypes presents PMC <3.33g, therefore, classified as cajuís according to industry classification processing cashews. It was also verified that the genotypes G-7, G-6, G-1 and G-14 are suitable for use in natura. Finally, cajuzeiro presents itself as a promising fruit crop, especially in the Northeast region of the country.

Key-words: Plant science; Fruit crop; Genetic resources.

1. Introdução

As fruteiras nativas ocupam lugar de destaque no ecossistema do cerrado, de modo que a exploração racional dessas espécies representa uma alternativa para gerar renda, pois seus frutos já são comercializados em feiras livres e possuem boa aceitação popular. Além do consumo *in natura*, os frutos nativos podem ser destinados, como matéria-prima, para a indústria farmacêutica, principalmente, por serem ricos em vitaminas, substâncias antioxidantes, óleos essenciais (MARIN *et al.*, 2004).

De um modo geral, os frutos pertencentes às espécies nativas do cerrado possuem elevado valor nutricional, geralmente os frutos são bem atrativos quanto a características sensoriais como cor, sabor e aroma peculiares e intensos (AGOSTINI-COSTA; VIEIRA, 2004). Os frutos também apresentam elevados teores de açúcares, proteínas, vitaminas e sais minerais, e podem ser consumidos *in natura* ou processados na forma de sucos, licores, sorvetes, geleias, dentre outros. (GONÇALVES *et al.*, 2009).

O cajuzeiro (*Anacardium* spp.) encontra-se entre as espécies de fruteira nativa com potencial para ser explorado na região Nordeste, sendo esta atividade ainda limitada, devido à inexistência de cultivo comercial e a rejeição do fruto e pedúnculo pela indústria de beneficiamento, dessa forma, o cajuzeiro, possui baixa contribuição na economia da região (RUFINO *et al.*, 2007).

Neste contexto, fica evidenciada a grande perda anual de um recurso que é considerado potencialmente promissor.

Como o cajuzeiro é uma planta ainda não domesticada, os estudos com a espécie devem ser ampliados, principalmente, quanto sua caracterização, cultivo, conservação e beneficiamento, já que se trata de uma atividade potencialmente geradora de renda, sobretudo nas áreas de ocorrência. Portanto, estudos de caracterização e quantificação da variabilidade genética devem avançar para subsidiar estudos futuros em programas de melhoramento.

O cajuí destaca-se por sua forma, cor e sabor, além da presença de vitaminas, sais minerais, carboidratos e ácidos orgânicos contidos no mesmo, sendo então um alimento bastante nutritivo, recebendo atenção especial do ponto de vista médico e dietético (RUFINO *et al.*, 2007). O termo cajuí é atribuído ao tamanho dos frutos (castanhas), que em geral são bem pequenas, assim como o pedúnculo (PONTES; RIBEIRO, 2006).

Em estudo com a espécie Rufino *et al.* (2008) demonstraram a partir da caracterização de frutos e pedúnculos, a existência de genótipos com comportamento superior, podendo os mesmos serem usados em programas de melhoramento genético. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo realizar a avaliação da qualidade física e química de cajuís (castanha e pedúnculo) obtidos na área da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI.

2. Material e Métodos

O estudo de avaliação da qualidade física e química de cajuís foi realizado no Laboratório de Fisiologia Vegetal da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI, no período de setembro a dezembro de 2008. As plantas que foram selecionadas estão dispersas na área experimental da Embrapa Meio-Norte, totalizando 15 indivíduos adultos (matrizes), os cajuís colhidos de cada indivíduo encontravam-se no estágio de maturação completa.

Após a coleta, os cajuís foram devidamente acondicionados em sacos plásticos já identificados, e em seguida transportados para o Laboratório de Fisiologia Vegetal. As características físicas e químicas avaliadas foram as seguintes: peso médio do pedúnculo (PMP); comprimento do pedúnculo (CP); diâmetro médio do pedúnculo (DMEDP); relação CP/DMEDP; peso médio da castanha (PMC); relação PMC/PMP; sólidos solúveis totais (SST); acidez total titulável (ATT); e relação SST/ATT.

As medidas de PMP e PMC foram obtidas em balança digital, sendo expressos em gramas, e as de CP e DMEDP foram determinados com auxílio de paquímetro, em milímetros. Enquanto que o SST foi determinado por meio de refratômetro digital de bancada, com resultado expresso em

percentagem. A ATT, por sua vez, foi determinada por titulometria, usando NaOH a 0,1 N e fenolftaleína como indicador, expressando-se o resultado final em percentagem de ácido cítrico (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

O experimento foi analisado no delineamento estatístico inteiramente casualizado, com 15 tratamentos (matrizes), de cada matriz foi coletado um total de 20 cajuís, sendo considerado cada cajuí como uma repetição. Efetuou-se a análise de variância dos dados, comparando-se as médias dos genótipos pelo teste de agrupamento Scott-Knott a 5%, utilizando-se o software Sisvar (FERREIRA, 2007).

3. Resultados e Discussão

Foram detectadas diferenças significativas para todas as características analisadas, o que significa presença de elevada variabilidade genética (Tabela 1). Para o peso médio de pedúnculo (PMP) observou-se ampla variação, onde o genótipo G-14 (35,41 g) e G-13 (5,11 g) obteve, respectivamente, a maior e a menor médias de PMP (Tabela 1). Conforme observado, para 40% dos genótipos o PMP foi inferior a 10 g, o que caracteriza cajuís de tamanho pequeno (G-3, G-12, G-15 e G-10) a muito pequeno (G-11 e G-13). Resultados médios similares foram obtidos por Rufino (2001; 2004), em estudos também com cajuís oriundos do Estado do Piauí.

Tabela 1. Características Físicas e Químicas de frutos e pedúnculos de 15 acessos de cajuí.

ACESSOS ^{1,2}	PMP (g)	CP (mm)	DMÉDIO	CP/DMEDP	PMC (g)	PMC/PMP	SST (%)	ATT (%)	SST/ATT
G14	35,41 a	25,49 c	35,37 a	0,72 f	4,16 a	0,16 a	12,06 d	0,30 e	40,20 d
G7	26,44 b	26,11 c	28,92 b	0,91 d	3,22 c	0,11 b	13,60 c	0,11 g	123,64 a
G1	23,86 c	24,46 c	29,50 b	0,83 e	3,80 b	0,14 b	12,23 d	0,25 f	48,92 c
G6	23,67 c	31,59 b	24,99 c	1,27 b	3,59 b	0,14 b	11,90 d	0,20 f	59,50 b
G8	20,61 d	35,42 a	22,77 d	1,57 a	2,40 d	0,11 b	12,13 d	1,27 a	9,55 f
G4	19,22 d	22,38 d	26,33 c	0,86 e	4,33 a	0,20 a	11,53 d	0,85 c	13,66 f
G5	17,11 e	20,22 e	25,28 c	0,81 e	1,88 d	0,09 b	13,73 c	0,43 d	31,93 e
G9	14,81 f	23,70 d	25,38 c	0,94 d	2,15 d	0,11 b	13,86 c	0,74 c	18,73 f
G2	11,49 g	19,27 e	24,31 c	0,80 e	2,83 c	0,18 a	12,76 d	1,25 a	10,21 f
G3	9,83 h	20,38 e	19,75 d	1,04 c	2,33 d	0,19 a	15,60 b	0,93 b	16,77 f
G12	8,25 h	21,06 e	20,71 d	1,02 c	1,66 e	0,17 a	13,23 c	0,80 c	16,54 f
G15	8,17 h	17,29 f	20,38 d	0,86 e	2,30 d	0,21 a	14,76 b	1,19 a	12,40 f
G10	8,07 h	20,11 e	20,03 d	1,01 c	1,31 e	0,15 b	19,20 a	0,91 b	21,09 f
G11	5,71 i	15,53 g	19,08 d	0,83 e	1,33 e	0,19 a	13,96 c	1,01 b	13,82 f
G13	5,11 i	14,89 g	17,58 e	0,86 e	0,63 f	0,11 b	15,90 b	1,20 a	13,25 f
MÉDIA	14,38	22,08	23,8	0,96	2,51	0,15	13,76	0,77	30,02
CV%	21,18	9,62	6,41	12,92	22,38	49,1	8,01	8,75	15

¹Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente, pelo teste Scott-Knott, a 5%.

De acordo com as médias de comprimento (CP) e diâmetro médio (DMEDP) do pedúnculo e, especialmente, da relação CP/DMEDP, pode-se dizer que a maior parte dos genótipos apresentou pedúnculos variando de ligeiramente achatados a arredondados, os genótipos G-8 e G-6, obtiveram médias da relação CP/DMEDP de 1,57 e 1,27, sugerindo que, esses genótipos produziram pedúnculos alongados a medianamente alongados, respectivamente. Enquanto que, o genótipo G-14 (relação CP/DMEDP=0,72) produziu pedúnculos achatados. Indicando a presença de variabilidade genética entre os genótipos.

Foi verificado que no peso médio da castanha (PMC), houve variação de 0,63 a 4,16 g, com média de 2,51 g. A amplitude de variação para PMC obtida neste trabalho foi superior à encontrada por Rufino (2004), porém foi inferior a obtida por Rufino (2001), que encontrou variação de 0,9 a 6,26 g e média de 2,93 g. Com isso, verifica-se que a maioria dos genótipos (73,33%) pode ser classificada como cajuís, ou seja, possui $PMC \leq 3,33$ g, de acordo com a classificação de Carbajal e Silva Júnior (1993).

A variação do teor de SST foi de 11,53 (G-4) a 19,2% (G-10), com média de 13,76%. Rufino (2001) obteve variação em SST de 8,00 a 21,13% e média de 12,88%, concordando, portanto, com os resultados obtidos neste trabalho. Da mesma forma, para acidez total titulável (ATT), cuja variação foi de 0,11 (G-7) a 1,27% (G-8) e média 0,77%, os resultados também são concordantes com aqueles obtidos por Rufino (2001) e Rufino (2004). A relação SST/ATT apresentou variação de 9,55 (G-8) a 123,64 (G-7) e média de 30,02, similar àquelas obtidas por Rufino (2001; 2004). Cerca de 26,7% dos genótipos apresentaram valores médios dessa relação superiores aqueles relatados para o caju para o caju-anão precoce Moura (1998) e Moura (2004), sendo, portanto, adequados para aproveitamento *in natura*. A quantificação do teor de sólidos solúveis totais (SST) é um índice de qualidade, sendo sua concentração e composição componente indispensável ao sabor e flavor do fruto, além do SST, outro parâmetro usado para indicar qualidade de frutos é a acidez total titulável da polpa (SANTANA *et al.*, 2004).

A avaliação da produtividade é fundamental em programas de melhoramento genético de plantas, contudo para as espécies frutíferas, sobretudo as nativas, além da produtividade, a qualidade dos frutos também são indispensáveis, pois ajuda a determinar a aceitação do produto e possui grande influência no preço obtido. De modo geral, a qualidade do fruto envolve fatores como a dimensões, coloração, sabor, aroma, rendimento de polpa e dentre outros aspectos observados pelo consumidor (ALBUQUERQUE *et al.*, 2002). Por este motivo, o mercado mundial está cada vez mais rigoroso quanto à qualidade externa das frutas e também com todo o sistema de produção,

incluindo desde a análise de resíduos presentes nos frutos, até o estudo sobre o impacto ambiental (FACHINELLO *et al.*, 2000).

Então, a avaliação da qualidade dos frutos está intimamente ligada a sua comercialização. Rufino *et al.* (2008) identificaram a partir de caracterização em frutos e pedúnculos de cajuí, que existem genótipos com comportamento superior, que poderão ser usados em programas de melhoramento genético, sendo as características que tiveram maior importância para a discriminação da performance dos genótipos foram STT, pH, peso do pedúnculo e o diâmetro basal.

4. Conclusões

Conforme os resultados obtidos no estudo de avaliação da qualidade física e química em cajuís, foi verificado que existe uma ampla variabilidade genética (fenotípica) para a maioria das características avaliadas no germoplasma de cajuí.

A grande maioria dos genótipos apresenta $PMC \leq 3,33$ g, sendo, portanto, classificada como cajuís de acordo com classificação da indústria de processamento de castanha de caju. Foi verificado também que, os genótipos G-7, G-6, G-1 e G-14 são apropriados para aproveitamento *in natura*. Por fim, o cajuzeiro apresenta-se como uma fruteira nativa bastante promissora, sobretudo na região Nordeste do país.

5. Referências

AGOSTINI-COSTA, T.; VIEIRA, R. F. **Frutas nativas do cerrado: qualidade nutricional e sabor peculiar**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2004. Disponível em: www.agrotec.com.br acesso em 27 de maio de 2013.

ALBUQUERQUE, A. S.; BRUCKNER, C. H.; CRUZ, C. D.; CASALI, V. W. D.; ARAÚJO, R. da C.; MOREIRA, A. E.; SOUZA, J. A. de. 2002. Possibilidade de seleção indireta para peso do fruto e rendimento em polpa em maracujá (*Passiflora edulis* Sims). **Anais do 17º Congresso Brasileiro de Fruticultura**, Belém, Brasil, CD-Rom.

CARBAJAL, A. C. R.; SILVA JÚNIOR, N. **Castanha de caju: recomendações práticas para a melhoria da qualidade**. Fortaleza: Sebrae-CE/Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 16p.

FACHINELLO, J. C.; GRUTZMACHER, A. D.; HERTER, F. G.; CANTILLANO, F.; MATTOS, M. L. T.; FORTES, J. F.; AFONSO, A. P. S.; TIBOLA, C. S. 2000. Avaliação do sistema de produção integrada de pêssego de conserva na região de Pelotas – Safra 1999-2000. **Resumos do 2º Seminário de Produção Integrada de Frutas**, Bento Gonçalves, Brasil, p.78- 84.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 5.1 Build 72**. Lavras: DEX/ UFLA, 2007.

GONÇALVES, M. A. B.; CARVALHO, W. R.; DAMIANI, C.; SILVA, A. F.; CALIARI, M.; SILVA, Y. P. A. et al. Aguardente de Cajuzinho do Cerrado: Produção e Análises Físicas e Químicas, **Revista Processos Químicos**, p. 31-35, 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 2005. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4^a ed. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil, 1018pp.

MARIN, R.; PIZZOLI, G.; LIMBERGER, R.; APEL, M.; ZUANAZZI, J. A. S.; HENRI-QUES, A. T. Propriedades nutracêuticas de algumas espécies frutíferas nativas do sul do Brasil. In: RASEIRA, M.C.B.; ANTUNES, L.E.C.; TREVISAN, R.; GONÇALVES, E.D. **Espécies frutíferas nativas do sul do Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p.107-122. 2004. (Documentos, 129)

MOURA, C. F. H. Qualidade de pedúnculos de clones de cajueiro anão precoce (*Anacardium occidentale* L. var. nanum) irrigados. 1998. 96f. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

MOURA, C. F. H. Armazenamento de pedúnculos de cajueiro anão precoce BRS 189, CCP 76, END 183 e END 189 sob diferentes temperaturas e atmosferas. 2004. 181f. **Tese** (Doutorado em Fitotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

PONTES, A. L., RIBEIRO, R. M. **Vocabulário da cultura e da industrialização do caju**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 61 p.

RUFINO, M. S. M. Caracterização física e química do fruto e pseudofruto, germinação e vigor de semente de genótipos de cajuí (*Anacardium spp.*). 2001. 51f. **Monografia** (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina.

RUFINO, M. S. M. Qualidade e potencial de utilização de cajuís (*Anacardium spp.*) oriundos da vegetação litorânea do Piauí. 2004. 92f. **Dissertação** (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Piauí, Teresina.

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; ARAGÃO, F. A. S. de ; VASCONCELOS, L. F. L.; CORRÊA, M. P. F.; SOARES, E. B. Análise multivariada de genótipos em áreas nativas da região Meio-Norte do Brasil. **Proceedings of the Tropical Region - American Society for Horticultural Science**, v. 52, p. 140-143, 2008.

RUFINO, M. S. M.; CORRÊA, M. P. F.; BARROS, L. de M.; ALVES, R. E.; LEITE, L. A. de S. **Suporte Tecnológico para a Exploração Racional do Cajueiro**. 1. ed. Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007. 30p .

SANTANA, L. R. R.; MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L. Genótipos melhorados de mamão (*Carica papaya* L.): avaliação sensorial e físico-química dos frutos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, p. 217-222, 2004.