

Avaliação de acessos de coqueiro por meio de marcadores agronômicos e químicos

Daniela Nascimento Santos¹, Jéssica Barros Andrade², Maiara dos Santos Pinto³, Elian Suelen de Jesus Santos⁴, Kamila Marcelino Brito Sobral⁵, Bruno Trindade Cardoso⁶, Semíramis Rabelo Ramalho Ramos⁷

Resumo

A Embrapa Tabuleiros mantém no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) acessos de coqueiro-gigante e realiza a caracterização e avaliação do germoplasma conservado, objetivando disponibilizar informações e promover a mais ampla utilização dos acessos. Trabalhos preliminares já foram realizados com acessos de coqueiro-gigante e anão, em função da caracterização química. Contudo, torna-se de importância a avaliação química nas atuais condições de condução e conservação dos acessos. O objetivo deste trabalho foi avaliar componentes agronômicos de frutos e determinar o teor de gordura nos acessos de coqueiro-gigante conservados no Banco Ativo de Germoplasma. Os seguintes descritores foram mensurados: peso do fruto (kg), teor de sólidos solúveis (^oBrix), pH, volume da água (ml), peso do albúmen sólido (g), teor de óleo (%). De cada fruto foram retirados segmentos de albúmen sólido e de amostras compostas por três frutos foi retirada uma porção para extração de óleo. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e quando significativo, as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Foi também realizada a análise descritiva e a correlação entre os descritores avaliados por meio do programa estatístico R. O valor médio do volume da água detectado nos frutos secos de coqueiro-gigante foi de 183,3 mL. A média do pH analisado nos frutos

¹ Graduanda em Ciências Biológicas da Universidade Tiradentes, Bolsista IC PIBIC/Fapitec, Aracaju, SE.

² Graduanda em Ciências Biológicas da Universidade Tiradentes, Bolsista IC PIBIC/CNPq, Aracaju, SE.

³ Graduanda em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, SE.

⁴ Graduanda em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, SE.

⁵ Doutoranda em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Estadual de Feira de Santana, Aracaju, SE.

⁶ Químico, analista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁷ Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

foi de 6,4 e estes valores são coerentes com a idade dos frutos. Os frutos apresentaram valores médios para peso em torno de 1,330 Kg. Os valores para teor de óleo variaram de 70.69% a 74.56%. Houve diferença significativa entre as variedades para o teor de óleo pelo teste F ($p \geq 0,05$). Não houve diferença significativa para volume, teor sólidos solúveis, pH, peso total do fruto e peso do albúmen sólido. Os acessos foram caracterizados quanto aos componentes de fruto e detectou-se que, o teor de óleo foi maior no acesso GBrPF.

Palavras-chave: *Cocos nucifera* L., recursos genéticos, banco de germoplasma, óleo.

Introdução

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é uma das mais importantes espécies tropicais, desempenhando um papel significativo na vida econômica, cultural e social das pessoas de mais de 86 países. São atribuídos à espécie cerca de 360 usos domésticos e industriais, que passam desde o consumo da fruta fresca até a utilização da madeira para construção de móveis, casas e construções rurais. Contudo, a produção mundial de coco é destinada principalmente para produção de copra (albúmen desidratado a 6% de umidade). Vale salientar que, para a produção de um quilo de copra são necessários, em média, cinco frutos (PERSLEY, 1992) e o conteúdo de óleo na copra é superior a 60%, o que equivale a uma produção de 500 a 3.000 Kg de óleo/ha (LAURELES et al., 2002). Da copra extrai-se o óleo, que é rico em ácidos láuricos (BATUGAL et al., 2005). Este óleo é a matéria prima para diversos produtos, como óleo combustível, fluidos para freios e resinas sintéticas (ARAGÃO et al., 2004). Além, disso, apresenta propriedades curativas superiores a qualquer outro óleo alimentar e pode ser amplamente utilizado na medicina tradicional entre as populações da Ásia e do Pacífico.

O óleo de coco é um éster de glicerina e uma mistura de ácidos graxos, esteróis e tocoferóis. Em sua composição predominam os ácidos graxos saturados, cujos teores superam 90% do peso total dos ácidos graxos constituintes deste óleo (TANGSATHITKULCHAI et al., 2004). Embora exista um número considerável de ácidos graxos, os lipídeos alimentares compreendem, essencialmente, os ácidos palmítico e esteárico (ácidos graxos saturados), oleico e linoleico (ácidos graxos insaturados) (ANDRIGUETO, 1981). O óleo é

influenciado pelo estágio de maturação do fruto e, além disso, há variabilidade entre as variedades de coqueiro no rendimento de óleo, cujas diferenças já foram mencionadas por alguns autores (ARAGÃO et al., 2004; AKPAN et al., 2006).

A Embrapa mantém no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) acessos de coqueiro-gigante e realiza a caracterização e avaliação do germoplasma conservado, objetivando disponibilizar informações e promover a mais ampla utilização dos acessos. Para tanto, utiliza a lista de descritores indicada pelo *International Board for Plant Genetic Resources* (IPGRI, 1995). Alguns trabalhos preliminares já foram realizados com acessos de coqueiro-gigante e anão do BAG, em função da caracterização química (MINAZZI RODRIGUES et al., 1995; ARAGÃO et al., 2004, PASSOS; CARDOSO, 2011). Contudo, torna-se de importância a avaliação química e a mensuração detalhada dos acessos nas atuais condições de condução e conservação dos acessos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar componentes agronômicos de frutos e determinar o teor de gordura em acessos de coqueiro conservados no Banco Ativo de Germoplasma.

Material e Métodos

As atividades foram realizadas no período de agosto de 2014 a julho de 2015. Foi realizada a colheita de três frutos, com 12 meses, de três acessos de coqueiro-gigante: Gigante-do-Brasil-da-Praia-do-Forte, gigante-da-Polinésia e Gigante-de-Tonga, os quais estão conservados no Campo Experimental do Betume, Neópolis, Sergipe. Os frutos foram caracterizados por meio da lista descritiva para a espécie (IPGRI, 1995), no Núcleo de Caracterização de Recursos Genéticos (NCRGs), localizado no Campo Experimental de Itaporanga, Sergipe. Os seguintes descritores foram mensurados: peso do fruto (kg), teor de sólidos solúveis (°Brix), pH, volume da água (ml), peso do albúmen sólido (g), teor de óleo (%). De cada fruto foram retirados segmentos de albúmen sólido e amostras compostas por três frutos foram colocadas em frascos de vidro devidamente identificados e transportados para o laboratório na sede da Embrapa Tabuleiros Costeiros, em Aracaju. De cada amostra foi retirada uma porção de 20 g e estas passaram pelo processo de liofilização. Posteriormente,

as amostras foram trituradas e uma porção de 2 g foi pesada e colocada em papel filtro para utilização no processo de extração, via Soxhlet, o qual teve duração de cerca de oito horas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e quando significativo, as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Foi também realizada a análise descritiva e a correlação entre os descritores avaliados por meio do programa estatístico R.

Resultados e Discussão

Foram obtidos por meio da análise descritiva valores mínimos, máximos e médios para todos os descritores aplicados, os quais estão apresentados na Tabela 1. O volume de água dos frutos avaliados teve amplitude de 122 mL a 245 mL. No Brasil, o fruto seco é bastante utilizado nas agroindústrias para produção de leite de coco, coco ralado e ultimamente, o interesse se volta também para a rentabilidade em óleo de coco. Nos acessos avaliados o teor de óleo teve variação de 70,69% a 74,56%, apresentando um bom rendimento.

Tabela 1. Análise descritiva referente à avaliação de acessos de coqueiro-gigante conservados no Banco Ativo de Germoplasma de Coco. Embrapa Tabuleiros Costeiros, Sergipe, 2015.

Descritores	Análise Descritiva		
	Mínimo	Máximo	Média
Volume (mL)	122,00	245,00	183,3
Teor de sólido solúveis (° Brix)	3,3	3,9	3,5
pH	6,3	6,5	6,4
Peso Total do Fruto (Kg)	1,149	1,577	1,330
Peso do albúmen sólido (Kg)	0,261	0,420	0,348
Teor de Óleo (%)	70,69%	74,56%	72,65%

O valor médio do volume da água detectado nos frutos secos de coqueiro-gigante foi de 183,3 mL. De acordo com Aragão (2002), os frutos atingem seu volume máximo de água aos 6-7 meses de idade e a partir do 8º mês começa o processo de redução do volume da água-de-coco, em virtude da evaporação e de sua absorção pelo albúmen sólido, com a função da formação da maçã do fruto.

A média do teor de sólidos solúveis foi de 3,5° Brix. Esse valor é coerente com o estágio de maturação dos frutos pois, nos frutos secos, período de 11 e 12 meses, ocorre o decréscimo dos açúcares não redutores (frutose) e aumento, principalmente, de gordura.

A média do pH analisado nos frutos de coqueiro-gigante foi de 6,4 e estes valores são coerentes com a idade dos frutos pois, sabe-se que os valores de pH aumentam com o avanço no estágio de maturação. De acordo com Lira (2010), os valores padrão para frutos verdes é de 4,5 a 5,7.

Os frutos apresentaram valores médios para peso em torno de 1,330 Kg. Vale salientar que, sendo um descritor com forte influência ambiental, condições de cultivo e tratamentos culturais conferidos aos acessos devem ser levado em consideração durante o processo de avaliação e na inferência dos resultados.

Os valores para teor de óleo (TOIL) variaram de 70.69% a 74.56%. Estes resultados estão acima daqueles obtidos por Guarte et al. (1996), cujo valor médio foi de 60% a 65%, assim como pelos valores obtidos por Kumar et al. (2009), os quais observaram que o teor de ácidos graxos aumenta de forma rápida do 7° ao 11° mês, existindo grande concentração de óleo no albúmen sólido do fruto.

De acordo com a Tabela 2 pode-se observar que o volume de água do fruto (volume) apresentou uma correlação muito forte com o peso do albúmen sólido (PAS). Vale ressaltar que no decorrer da maturação do fruto, a água vai sendo absorvida pelo albúmen sólido para que possa receber os nutrientes e fornecer ao embrião. O Teor de óleo (TOIL) aumenta quando a quantidade de água diminui e existe menos albúmen porque o teor de óleo fica mais concentrado (ROSA; ABREU, 2000).

Tabela 2. Correlação de Pearson para os descritores avaliados nos acessos de coqueiro-gigante conservados no Banco Ativo de Germoplasma de Coco. Embrapa Tabuleiros Costeiros, Sergipe, 2015.

Descritores	TSS	PAS	pH	PTF	TOIL	VOL
TSS	1,0000	0,1632	0,2385	-0,3022	-0,2884	-0,995
PAS	0,1632	1,0000	-0,3159	0,0202	-0,7958	0,9242
pH	0,2385	-0,3159	1,0000	0,4218	0,5760	-0,4107
PTF	-0,3022	0,0202	0,4218	1,0000	0,2846	0,1854
TOIL	-0,2884	-0,7958	0,5760	0,2846	1,0000	-0,7279
VOL	-0,0995	0,9242	-0,4107	0,1854	-0,7279	1,0000

TSS – teor de sólidos solúveis (°Brix), PAS - peso do albúmen sólido; pH, peso total do fruto (PTF), TOIL- teor de óleo; VOL - volume de água.

Houve diferença significativa entre as variedades, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade, para o descritor teor de óleo (TOIL). Contudo, não houve diferença significativa para volume, teor sólidos solúveis (TSS), pH, peso total do fruto (PTF), peso do albúmen sólido (PAS) (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo das análises de variância para os descritores agrônômicos avaliados em três variedades de coqueiro-gigante. Itaporanga D’ajuda, Sergipe, 2015.

Descritores	QM	
	Variedades	Erro
Volume (ml)	0,389 ns	1626,7
Teor de sólidos solúveis (°Brix)	0,671 ns	0,04778
Ph	0,309 ns	0,002778
Peso Total do fruto (Kg)	0,285 ns	0,02120
Peso do albúmen sólido (Kg)	0,258 ns	0,00318
Teor de óleo (%)	0,0359*	0,593

ns – não significativo; * - significativo a de 5% de probabilidade pelo teste F; ** - significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F.

Por meio do teste Tukey ($p \geq 0,05$), pode-se observar que para o teor de óleo o acesso GBrPF (74,07%) não diferiu significativamente do acesso GPY (72,36%), mas apresentou diferença significativa com o GTG (71,52%). Detectou-se que, entre os acessos avaliados, o GBrPF apresentou o maior teor de óleo (Tabela 4).

Os descritores teor sólidos solúveis (Brix^o), pH, peso total do fruto (PTF), peso do albúmen sólido (PAS) não apresentaram diferenças significativas entre os acessos avaliados por meio do teste de Tukey ($p \geq 0,05$). Contudo, apesar de não apresentar diferença significativa pelo teste de F, o volume de água apresentou diferença significativa do teste Tukey ($p \geq 0,05$) entre todos os acessos avaliados, onde o GPY (204 mL) apresentou o maior volume de água em relação ao GTG (190 mL) e do GBrPF (155 mL).

Tabela 4. Dados médios para volume, teor sólidos solúveis (TSS), pH, peso total do fruto (PTF), peso do albúmen sólido (PAS) e teor de óleo (TOIL) avaliados em três variedades de coqueiro. Itaporanga D'ajuda, Sergipe, 2015.

Acessos	Descritores				
	TOIL	TSS	pH	PTF	PAS
GPY	72,36 ab	3,5 a	6,4 a	1,299 a	0,377 a
GBrPF	74,07 a	3,5 a	6,4 a	1,453 a	0,296 a
GTG	71,52 b	3,6 a	6,4 a	1,237 a	0,371 a
Média Geral	72,65	3,5	6,4	1,330	0,348
CV	1,059	21,52	11,99	57,89	16,18

Conclusões

Houve diferença significativa entre as variedades denominados GPY, GTG e GBrPF para o teor de óleo pelo teste F ($p \geq 0,05$). Não houve diferença significativa para teor de sólidos solúveis, pH, peso total do fruto e peso do albúmen sólido. Os acessos foram caracterizados quanto aos componentes de fruto e detectou-se que, o teor de óleo foi maior no acesso GBrPF.

Referências

ARAGÃO, W. M. (Ed.). **Coco**: pós-colheita. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. 76 p. (Frutas dos Brasil, 29)

ARAGÃO, W. M.; CRUZ, E. M. de O.; HELVÉCIO, J. S. Caracterização morfológica do fruto e química da água de coco em cultivares de coqueiro anão. **Antrópica**, Ilhéus, v. 13, n. 2, 2003.

AKPAN, E. J.; ETIM, O. E.; AKPAN, H. D; USOH, I. F. Fatty acid profile and oil yield in six different varieties of fresh and dry samples of coconuts (*Cocos nucifera*). **Pakistan Journal of Nutrition**, Akwa, n. 2, p. 106-109, 2006.

ARAGÃO, W. M.; CRUZ, E. M. de O.; TAVARES, M.; RIBEIRO, R. E.; TUPINAMBÁ, E. A.; PIMENTEL, S. A.; TAKEMOTO, E. Teor de gordura e composição de ácidos graxos em polpa de frutos de coqueiro anão em diferentes idades de maturação. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, Campinas, v. 63, n. 2. p. 159-167, 2004.

ANDRIGUETTO, J. M. **Nutrição animal**. 4. ed. São Paulo: Nobel, 1981. v. 1. p. 90-80.

BATUGAL, P.; RAMANATHA, R. OLIVER, J. (Ed). **Coconut genetic resources**. Serdang, Selangor DE, Malaysia: International Plant Genetic Resources Institute; Regional Office for Asia; the Pacific and Oceania (IPGRI-APO), 2005. 779 p.

GUARTE, R. C.; FIHLBAUER, W. M.; KELLERT, M. **Drying characteristics of copra and quality of copra and coconut oil**. Postharvest Biology and Technology v. 9, p. 361-372, 1996.

IPGRI. **Descriptors for coconut (*Cocos nucifera* L.)**. Rome, Italy: International Plant Genetic Resources Institute, 1995. 68 p.

KUMAR, S. N.; BALAKRISHNA, A. Seasonal variations in fatty acid composition of oil in developing coconut. **Journal of Food Quality**, v. 32, p. 158-176, 2009.

LIRA, A. L. **Processo de esterilização comercial de água-de-coco verde por membranas cerâmicas**. 2010. 141 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

LAURELES, L.R.; RODRIGUEZ, F.M, REAN, C.E., SANTOS, G.A., LAURENA, A.C.; MENDOZA, E.M.T. Variability in fatty acid and triacylglycerol composition of the oil of coconut (*Cocos nucifera* L.) hybrids and their parentals. **Journal of Agricultural and food Chemistry**, Phillipine, v. 50, p. 1581-1586, 2002.

PASSOS, E. E. M., CARDOSO, B. T. **Avaliação da produção de óleo em três cultivares de coqueiro-anão**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011. 3 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 114).

PERSLEY, G.J. **Replanting the tree of life**: Towards an International Agenda for Coconut Palm Research. Wallinggard: CABIACCAR, 1992. 156 p

ROSA, M. de F.; ABREU, F. A. P. de. **Água-de-coco: métodos de conservação**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 40 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 37).

TANGSATHITIKULCAI, C.; SITICHAITAWEEKULY; TANGSATHITIKULCHAI, M. Oxidation stability of methyl esters studied by differentialthermal analysis and rancimat. **Journal of the American Oil Chemists Society**, Champaign, v. 81, p. 401-405, 2004.