

CONCENTRAÇÃO TOTAL DE SAIS EM POLPAS DE CUPUAÇUZEIROS COM DIFERENTES NÍVEIS DE SUSCETIBILIDADE A VASSOURA-DE-BRUXA, CULTIVADOS EM CANTÁ-RR

GUIMARÃES, Pedro Vitor Pereira¹, DURIGAN, Maria Fernanda Berlingieri²

¹Programa de Pós-graduação em Agroecologia da Universidade Estadual de Roraima. (pedrovpg@hotmail.com)

²Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). (maria.durigan@embrapa.br)

Palavras Chave: cupuaçu, endocarpo, sais minerais, pós-colheita, sistema agroflorestal.

INTRODUÇÃO

Na Amazônia, a agricultura familiar praticada em comunidades indígenas, caboclas e ribeirinhas, é principalmente, desenvolvida dentro de sistemas agroflorestais (SAFs). O cupuaçuzeiro [*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K.Schum.] é destaque na composição de sistemas de produção, sendo seus frutos utilizados tanto para alimentação quanto para comércio. O cupuaçuzeiro é uma frutífera com amplas possibilidades de mercado, dado a diversidade de aproveitamento de amêndoas e polpa na agroindústria (FRAZÃO; VIÉGAS, 2006), esta com características tecnológicas consideradas ótimas, como o alto grau de rendimento da polpa e a qualidade sensorial, com *flavor* caracteristicamente forte, agradável e muito apreciado pelos consumidores.

Entretanto, atualmente, há entraves para o desenvolvimento e estabelecimento da cultura do cupuaçuzeiro, destacando-se as questões logística e fitossanitária. Há dificuldade de transporte dos frutos, escoamento e comercialização da produção, podendo ocasionar a perda total da safra de produtores (SCUDELLER; SILVA, 2009). A safra também pode ser reduzida significativamente devido ao ataque de vassoura-de-bruxa, principal doença da cultura, causada pelo fungo *Moniliophthora perniciosa* (Stahel) Aime & Phillips-Mora, que em casos extremos, elimina a produção, chegando a matar as plantas (FALCÃO; MORAIS; CLEMENT, 1999). Em Roraima, extremo norte brasileiro, a produtividade do cupuaçuzeiro tem decrescido vertiginosamente nos últimos anos devido, principalmente, à utilização de materiais suscetíveis ao fungo (LIMA et al., 2014).

Há poucos relatos na literatura científica relacionando a qualidade do fruto de cupuaçu e o nível de suscetibilidade das plantas ao ataque do fungo *M. perniciosa*. Acredita-se que possa haver diferença entre as características físico-químicas das polpas de cupuaçuzeiros com diferentes níveis de ataque do fungo, principalmente quanto à quantidade e a qualidade de sais minerais. A condutividade elétrica (CE) e o total de sais dissolvidos (TSD) são parâmetros que estão relacionados com a presença de íons na amostra. Íons são partículas carregadas eletricamente, então, quanto mais íons, maior será a capacidade de conduzir corrente elétrica. Estas avaliações podem ser utilizadas como parâmetros indicativos da concentração total de sais minerais presentes em amostras de solo, resíduos, água e vegetais (TEDESCO, 1995).

Dias et al. (2011) avaliaram a relação da qualidade pós-colheita de frutos do maracujazeiro-amarelo cultivado em solo com diferentes doses de biofertilizante, onde mensurou-se CE das doses de biofertilizante e das polpas de suco da fruta. Silva et al. (2009) realizaram comparação entre a qualidade pós-colheita de sistemas produção orgânica e convencional usando parâmetros físicos, físico-químicos e sensoriais, dentre eles, a condutividade elétrica, tornando possível determinar qual tipo de sistema produz água de coco com maior teores de sais minerais.

Deste modo, objetivou-se caracterizar inicialmente polpas de cupuaçuzeiros com diferentes níveis de susceptibilidade ao ataque de vassoura-de-bruxa, quanto à concentração total de sais.

MATERIAL E MÉTODOS

A caracterização das polpas foi realizada em dezembro de 2016 nos laboratórios do Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima (Embrapa Roraima), situado na BR-174, Km 08, em Boa Vista-RR. Os frutos de cupuaçu avaliados foram produzidos na safra 2015/2016 em sistema agroflorestal, no Campo Experimental Confiança da Embrapa Roraima (02°45'57"N 60°39'54"W), localizado no município de Cantá-RR, a 90 km de Boa Vista-RR.

As plantas e seus frutos foram classificados quanto à susceptibilidade ao ataque da doença vassoura-de-bruxa em: resistente (R) sem ataque (0%); moderadamente resistente (MR) com 1 a 13% de ataque; susceptível (S) com 14 a 50% de ataque; e altamente susceptível (AS) com ataques acima de 51%. Foram selecionadas as plantas mais produtivas, com maior quantidade de polpa armazenada, selecionando-se cinco plantas por nível de susceptibilidade.

Após homogeneização das amostras descongeladas, avaliaram-se condutividade elétrica (CE) e total de sais dissolvidos (TSD). As mensurações foram realizadas em extrato homogêneo da diluição de 10 gramas de polpa em 100 mL de água deionizada (1:10 m/v). A homogeneização das amostras foi realizada manualmente, com auxílio de bastão de vidro, durante aproximadamente, 60 segundos por amostra. CE e TSD foram mensurados a partir de condutímetro microprocessado, calibrado com solução padrão de KCl com 1418 $\mu\text{S cm}^{-1}$.

Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado, com três repetições. Os tratamentos avaliados foram os níveis de susceptibilidade (AS, S, MR e R). Os dados foram submetidos aos testes de normalidade e homogeneidade, posteriormente, foram validados estatisticamente por meio de análise de

variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do programa computacional Sisvar versão 5.6 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa na condutividade elétrica ($p = 0,0154$) e no total de sais dissolvidos ($p = 0,0001$) de polpas de cupuaçuzeiros com diferentes níveis de suscetibilidade ao ataque de vassoura-de-bruxa. Os dados avaliados são homogêneos, apresentando baixa dispersão. Nas polpas avaliadas, os valores de CE variaram de 0,66 a 0,79 dS m^{-1} , com média geral de 0,72 dS m^{-1} (Figura 1). A CE das polpas estudadas é superior aos registrados por Silva et al. (2014) em polpas de cupuaçu, com valores variando de 0,37 a 0,67 dS m^{-1} e por Vieira et al. (2014), que encontraram CE de 0,37 e 0,45 dS m^{-1} em iogurtes de cupuaçu, ambos produtos comercializados em supermercados de Belém-PA.

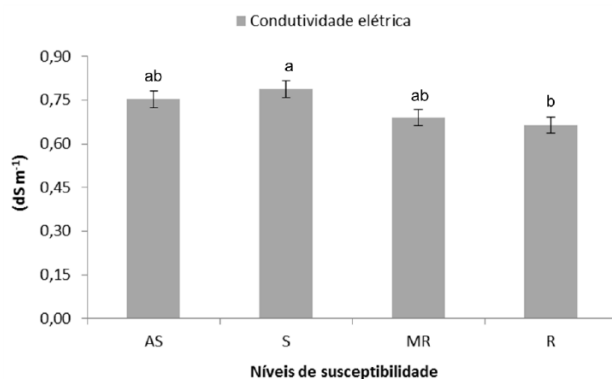


Figura 1. Condutividade elétrica em polpas de cupuaçuzeiros com diferentes níveis de suscetibilidade a vassoura-de-bruxa cultivados em sistema agroflorestal em Cantá-RR. AS = altamente susceptíveis; S = susceptível; MR = moderadamente resistente; R = resistente.

Os valores de TSD variaram entre 445,64 e 575,91 mg L^{-1} , com média geral de 502,38 mg L^{-1} (Figura 2), sendo semelhantes aos 457,16 mg L^{-1} encontrados por Diniz et al. (2003) em polpas de acerola, e bem inferior aos 2.882 mg L^{-1} registrados em cocos por Silva et al. 2009. Ribeiro et al. (1992) relatam que, embora se tenham detectado apenas traços para os macro e micronutrientes nas polpas de cupuaçuzeiro, observou-se que predominaram o potássio, ferro, zinco e cobre.

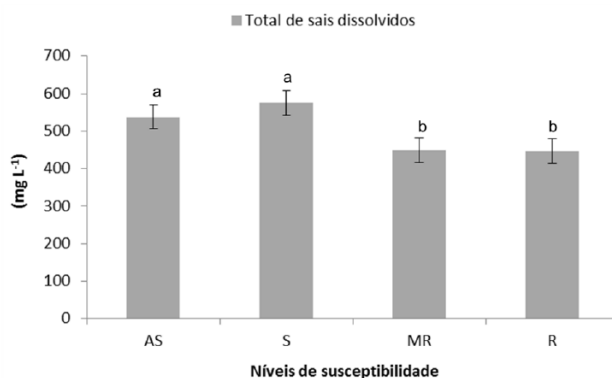


Figura 2. Total de sais dissolvidos em polpas de cupuaçuzeiros com diferentes níveis de suscetibilidade a vassoura-de-bruxa cultivados em sistema agroflorestal em Cantá-RR. AS = altamente susceptíveis; S = susceptível; MR = moderadamente resistente; R = resistente.

Segundo a tabela TACO (UNICAMP, 2011) a polpa de cupuaçu tem em média 1,2 de proteína, 3,1 g de fibra alimentar, 331 mg de K, 21 mg de P e 18 mg de Mg por 100 g polpa, que tornam o cupuaçuzeiro, do ponto de

vista nutricional, relativamente semelhante à maioria das outras fruteiras amazônicas com importância econômica e de segurança alimentar como, por exemplo, açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) e cacauero (*Theobroma cacao* L.) (ALVES; FILGUEIRAS; HOMMA, 2014).

Há diferenças significativas na condutividade elétrica e na concentração total de sais dissolvidos em polpas de cupuaçuzeiros com diferentes níveis de susceptibilidade ao ataque de vassoura-de-bruxa. As plantas de cupuaçuzeiro suscetíveis e altamente susceptíveis apresentaram as maiores concentrações de sais dissolvidos nas polpas do que as plantas moderadamente resistentes e resistentes à vassoura-de-bruxa. Acredita-se que os diferentes níveis de susceptibilidade das plantas afete a absorção desses minerais, influenciando diretamente na qualidade dos frutos e da polpa. A relação destes com a análise foliar está programada para trabalhos futuros.

CONCLUSÕES

Há diferença significativa na condutividade elétrica e total de sais dissolvidos em polpas de cupuaçuzeiros com diferentes níveis de susceptibilidade ao ataque de vassoura-de-bruxa.

Plantas de cupuaçuzeiro suscetíveis e altamente susceptíveis apresentam maior concentração de sais dissolvidos nas polpas do que as plantas moderadamente resistentes e resistentes a vassoura-de-bruxa.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão de bolsa de mestrado (Demanda Social) e ao Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima pela infraestrutura disponibilizada.

- ALVES, R. M.; FILGUEIRAS, G. C.; HOMMA, A. K. O. Aspectos socioeconômicos do cupuaçuzeiro na Amazônia: do extrativismo a domesticação. In: SANTANA, A. C. (ed.). Mercado, cadeias produtivas e desenvolvimento rural na Amazônia. 1.ed. Belém, PA: UFRA, 2014. p.197-223.
- DIAS, T. J.; CAVALCANTE, L. F.; FREIRE, J. L. de O.; NASCIMENTO, J. A. M.; BECKMANN-CAVALCANTE, M.; SANTOS, G. P. dos. Qualidade química de frutos do maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizante irrigado com águas salinas. *Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental*, v. 15, n. 3, 2011.
- DINIZ, E.; FIGUEIREDO, R. M. F. de; QUEIROZ, A. J. de M. Atividade de água e condutividade elétrica de polpas de acerola concentradas. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, n. 1, p. 9-17, 2003.
- FALCÃO, M. de A.; MORAIS, R. R. de; CLEMENT, C. R. Influência da vassoura de bruxa na fenologia do cupuaçuzeiro. *Revista Acta Amazonica*, v. 29, n. 1, p. 13-19, 1999.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FRAZÃO, D. A. C.; VIÉGAS, I. de J. M. Cupuaçuzeiro: Nutrição, Calagem e Adubação. Circular Técnica 43, 6 p. Belém-PA, 2009.
- LIMA, H. E.; ALBUQUERQUE, T. C. S. de; SANTOS, V. A. dos; LINS, D. C. M.; CARMO, I. L. G. S. Severidade da vassoura-de-bruxa em plantas de cupuaçuzeiro após a realização de poda drástica. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Fruticultura*, 23., 2014, Cuiabá. Fruticultura: oportunidades e desafios para o Brasil. [S.l.]: SBF, 2014.
- RIBEIRO, N. C. A.; SACRAMENTO, C. K.; BARRETTO, W. S.; SANTOS FILHO, L. P. Características físicas e químicas de frutos de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) do sudeste da Bahia. *Agrotropica*, v. 4, n. 2, p. 33-37, 1992.
- SCUDELLER, V. V.; SANTOS-SILVA, E. N. do. Beneficiamento local e cooperativo da polpa de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum.) em uma comunidade da RDS TUPÉ, Manaus-AM. Biotupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central volume 2. UEA Edições, Manaus, 2009.
- SILVA, D. L. V.; ALVES, R. E.; FIGUEIREDO, R. W. de; MACIEL, V. T.; FARIAS, J. M. de; AQUINO, A. R. L. de Características físicas, físico-químicas e sensoriais da água de frutos de coqueiro anão verde oriundo de produção convencional e orgânica. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, v. 33, n. 4, p. 1079-1084, 2009.
- SILVA, A. S. da; SOUZA, E. C. de; VIEIRA, L. C. P.; MORAES JUNIOR, E. F. de; MULLER, R. C. S. Avaliação de parâmetros físico-químicos de polpas de cupuaçu comercializadas em Belém-PA e sua discriminação conforme sua origem empregando análise multivariada. In: *Anais do 54º Congresso Brasileiro de Química*, Natal-RN, 2014.
- TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H. & VOLKWEISS, S. J. *Análise de solo, plantas e outros materiais*. 2. ed. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 147p.
- UNICAMP. *Tabela brasileira de composição de alimentos*. NEPA-UNICAMP.- 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA - UNICAMP, 2011. 161 p.
- VIEIRA, L. C. P.; TORTOLA, D. de A.; SOUZA, E. de C.; MULLER, R. C. S.; SILVA, A. dos S. Análise de parâmetros físico-químicos de iogurtes de cupuaçu. In: *Anais do 54º Congresso Brasileiro de Química*, Natal-RN, 2014.

