

CARACTERIZAÇÃO DE ACEROLA EM DIFERENTES GENÓTIPOS DO BANCO DE GERMOPLASMA DE SÃO PAULO¹

CARACTERIZACIÓN DE ACEROLA EN DIFERENTES GENOTIPOS DEL BANCO DE GERMOPLASMA DE SÃO PAULO

JULIANA ARRUDA RAMOS

Doutora em Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP -
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu (SP) e Docente da
Faculdade Gran Tietê, Barra Bonita (SP)
ju.a.ramos@globo.com

MAURÍCIO DOMINGUEZ NASSER

Pesquisador Científico da Agência Paulista em Tecnologia dos Agronegócios (APTA) -
Polo Regional Alta Paulista, Adamantina (SP)
mauricio.nasser@sp.gov.br

GIOVANNA ALENCAR LUNDGREN

Doutoranda em Ciências da Nutrição da Universidade Federal da Paraíba (UFPB),
João Pessoa (PB)
giolundgren@gmail.com

VANDERVILSON ALVES CARNEIRO

Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO) da UEG -
Universidade Estadual de Goiás, Campus Cora Coralina, Cidade de Goiás (GO)
profvandervilson@gmail.com

Resumo: A acerola é uma fruta tropical rica em vitamina C e no Brasil, precisamente no Nordeste e no Sudeste, encontrou ambiente edafoclimático favorável ao seu cultivo. As acerolas utilizadas na pesquisa foram coletadas no período de fevereiro a abril de 2014, de 7 genótipos: Mirandópolis, Waldy - CATI 30, BRS 238 - Frutacor, Okinawa, BRS 236 - Cereja, Olivier e BRS 237 - Roxinha, do banco de germoplasma do Polo Regional da Alta Paulista, da Agência Paulista em Tecnologia dos Agronegócios (APTA) em Adamantina (SP). Os frutos de cada cultivar foram colhidos manualmente de manhã, congelados em temperatura de -20°C, acondicionados em caixas térmicas e enviados ao Laboratório de Frutas e Hortaliças do Departamento de Horticultura da Universidade Estadual Paulista (UNESP) “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônômicas, *Campus* de Botucatu (SP) para a realização das análises físico-químicas. No referido laboratório foram avaliados os seguintes atributos: pH, acidez titulável (expressa em g de ácido málico 100 g⁻¹ de polpa) conforme preconiza a metodologia adotada pelo Instituto Adolfo Lutz (1985), também observou-se os sólidos solúveis (°Brix). As análises físicas, ou seja, a massa fresca do fruto (g), a massa média por fruto (g), a massa da polpa (g) e o rendimento de polpa em porcentagem calculado pela (massa da polpa / massa fresca do fruto) x 100. O delineamento

¹ O resumo expandido foi apresentado no XXIV Congresso Brasileiro de Fruticultura (Fruteiras Nativas e Sustentabilidade) em São Luís (MA) em 2016. O texto foi incorporado para publicação em periódico científico.

utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com 7 cultivares e 3 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey com $p < (0,05)$. A aceroleira é uma cultura atraente para os mercados interno e externo, onde a produtividade e a qualidade de seus frutos tem recebido assistência técnica na forma de seleção e recomendação de variedades melhoradas por parte de institutos de pesquisa e de universidades. Cabe destacar que de acordo com o período avaliado, os genótipos apresentaram viabilidade para indústria de polpa congelada de acerola, atendem a legislação quanto aos valores de sólidos solúveis, pH e as cultivares Mirandópolis, Waldy - CATI 30, BRS 238 - Frutacor, Okinawa e BRS 237 - Roxinha se destacaram em termos de qualidade dos frutos, o que justificam avaliação de produtividade destas aceroleiras como possível opção de materiais a disposição dos produtores rurais familiares como alternativa de renda.

Palavras-chave: Fruta tropical; Pomar do interior paulista; Sucos e polpas pasteurizadas de acerolas.

Resumen: La acerola es una fruta tropical rica en vitamina C y en Brasil, precisamente en el Nordeste y Sudeste, se encontró un ambiente de suelo y clima favorable para su cultivo. La acerola utilizada en la investigación fue recogida entre febrero y abril de 2014, de 7 genotipos: Mirandópolis, Waldy - CATI 30, BRS 238 - Frutacor, Okinawa, BRS 236 - Cereza, Olivier y BRS 237 - Roxinha, del banco de germoplasma del Polo Regional de Alta Paulista, la Agencia de Tecnología de Agronegocios (APTA) en Adamantina (SP). Los frutos de cada cultivar se cosecharon manualmente por la mañana, congelados a una temperatura de -20°C , se envasaron en cajas térmicas y se enviaron al Laboratorio de Frutas y Hortalizas del Departamento de Horticultura de la Universidad Estadual Paulista (UNESP) "Júlio de Mesquita Filho", Escuela de Ciencias Agronómicas, *Campus* de Botucatu (SP) para su análisis físico-químico. En este laboratorio se evaluaron los siguientes atributos: pH, acidez titulable (expresados en g de ácido málico 100 g-1 de pulpa) como recomienda la metodología adoptada por el Instituto Adolfo Lutz (1985), también se observaron los sólidos solubles ($^{\circ}\text{Brix}$). Los análisis físicos, es decir, la masa fresca del fruto (g), la masa media por fruto (g), la masa de la pulpa (g) y el rendimiento de la pulpa como porcentaje calculado por $(\text{masa de la pulpa} / \text{masa fresca del fruto}) \times 100$. El diseño utilizado fue el totalmente aleatorio (DIC), con 7 cultivares y 3 repeticiones. Los datos se sometieron al análisis de varianza (ANOVA) y las medias se compararon por la prueba de Tukey con $p < (0,05)$. La acerola es un cultivo atractivo para los mercados nacionales y extranjeros, en los que la productividad y la calidad de sus frutos han recibido asistencia técnica en forma de selección y recomendación de variedades mejoradas por parte de institutos de investigación y universidades. Cabe señalar que según el período evaluado, los genotipos mostraron viabilidad para la industria de la pulpa congelada de acerola, cumplir la legislación relativa a los valores de sólidos solubles, pH y los cultivares Mirandópolis, Waldy - CATI 30, BRS 238 - Frutacor, Okinawa y BRS 237 - Roxinha se han destacado en términos de calidad de la fruta, lo que justifica la evaluación de la productividad de estos árboles de acerola como una posible opción de materiales a disposición de los agricultores familiares como una alternativa de incremento de las finanzas.

Palabras-clave: Fruta tropical; Huertos en el interior de São Paulo; Jugos y pulpas pasteurizadas de acerola.

Introdução

Originada da região norte da América do Sul até o sul do México, a aceroleira (*Malpighia emarginata* Sessé e Mociño ex DC.) (figura 1), foi trazida para o Brasil a mais de 60 anos e atualmente, o país se destaca como maior produtor mundial, com destaque para os estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco e São Paulo que juntos

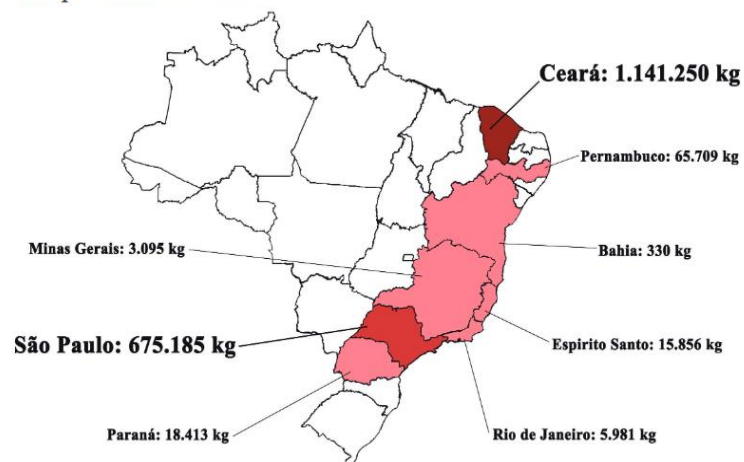
Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 14, n. 1, jun. 2021. ISSN 1981-4089

detém mais de 60% da produção nacional (MONDIN; OLIVEIRA; VIEIRA, 2010; FURLANETO; NASSER, 2015) (figura 2).



Figura 1 - Acerola (*Malpighia emarginata* DC.). Fonte: Mauricio Dominguez Nasser, 2014.

Estados produtores de acerola



* Ranking dos 8 maiores produtores de acerola no período de 2013 a 2014.

Figura 2 - As Unidades da Federação produtoras de acerola no período 2013-2014. Fonte: CONAB (2014) extraído de SAZAN *et al.* (2014, p. 20).

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 14, n. 1, jun. 2021. ISSN 1981-4089

“É um arbusto que pode atingir de 3 a 4 m de altura. Seu tronco se ramifica desde a base e sua copa é bastante densa com pequenas folhas verde-escuras e brilhantes. Suas flores têm coloração rósea-alba e estão dispostas em inflorescências” (SAZAN *et al.*, 2014, p. 11) (figuras 3 e 4).



Figura 3 - Polinizadora (abelha) e inflorescências (flores) em acerola. Fonte: Mauricio Dominguez Nasser, 2020. Organização: Vandervilson Alves Carneiro, 2020.



Figura 4 - Flores (inflorescências) em acerola. Fonte: Mauricio Dominguez Nasser, 2013. Organização: Vandervilson Alves Carneiro, 2020.

O cultivo da acerola tem sido uma alternativa de renda principalmente para agricultura familiar (figura 5). O fruto conquistou o mercado consumidor pelo elevado teor de ácido ascórbico, que segundo Mezadri *et al.* (2006) apresentam de 695 a 4.827 mg 100 g⁻¹ de polpa.



Figura 5 - Cursos, palestras e orientações técnicas em pomares de acerolas em municípios do Estado de São Paulo. Fonte: Mauricio Dominguez Nasser, 2020. Organização: Vandervilson Alves Carneiro, 2020.

Os principais produtos comercializados no Brasil são a polpa de acerola pasteurizada congelada e o suco pasteurizado, e para exportação se destaca a polpa do fruto verde e maduro, além de frutos *in natura* congelados verdes e maduros (FOLEGATTI; MATSUURA, 2003; CARDOSO; LOPES; ALMEIDA, 2003).

Diante do exposto, objetivou-se verificar a caracterização física, química e físico-química de acerola em diferentes genótipos do banco de germoplasma do Estado de São Paulo.

Material e métodos

As acerolas (*Malpighia emarginata* Sessé & Mociño ex DC), utilizadas na pesquisa foram coletadas no período de fevereiro a abril de 2014, de 7 genótipos:

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 14, n. 1, jun. 2021. ISSN 1981-4089

Mirandópolis, Waldy - CATI 30, BRS 238 - Frutacor, Okinawa, BRS 236 - Cereja, Olivier e BRS 237 - Roxinha, proveniente do banco ativo de germoplasma da estação experimental do Polo Regional Alta Paulista da Agência Paulista em Tecnologia dos Agronegócios - APTA, no município de Adamantina (SP) (figura 6).



Figura 6 - Acerolas na Fazenda Experimental da APTA Regional - Polo Alta Paulista, município de Adamantina (SP). Fonte: Mauricio Dominguez Nasser, 2014. Organização: Vandervilson Alves Carneiro, 2020.

Os frutos de cada cultivar foram colhidos manualmente, no período da manhã e em seguida foram congelados em temperatura de -20°C . Posteriormente acondicionados em caixas térmicas e encaminhados para o laboratório de Frutas e Hortaliças do Departamento de Horticultura da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Campus de Botucatu (SP), para a realização das análises físico-químicas.

Avaliaram-se os seguintes atributos: pH, acidez titulável (expressa em g de ácido málico 100 g^{-1} de polpa) (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985), sólidos solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$); e como análises físicas a massa fresca do fruto (g), a massa média por fruto (g),

a massa da polpa (g) e o rendimento de polpa em porcentagem calculado pela (massa da polpa / massa fresca do fruto) x 100.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com 7 cultivares e 3 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey com $p < (0,05)$.

Resultados e discussão

Entre os atributos da qualidade dos frutos (tabela 1), os teores de sólidos solúveis das cultivares de acerola variaram de 6,6 a 8,3° Brix, destacando-se os frutos da variedade Okinawa com os maiores teores de sólidos solúveis. Nasser e Zonta (2014) citaram valores de 6,2 a 8,1° Brix, em frutos de acerola, coletados na mesma área da pesquisa.

Tabela 1: Teor de sólidos solúveis (°Brix), pH e acidez titulável (g de ácido málico 100¹ g de polpa) em frutos de cultivares de acerola. Adamantina, 2015.

Cultivares	SS	pH	AT
Mirandópolis	6,96 bc	3,30 ab	1,20 b
Waldy – CATI 30	6,66 c	3,43 a	1,01 cd
BRS 238 - Frutacor	7,46 b	3,13 bc	1,37 b
Okinawa	8,36 a	3,35 ab	1,59 a
BRS 236 - Cereja	7,10 bc	3,00 cd	1,64 a
Olivier	7,40 b	3,44 a	0,88 d
BRS 237 - Roxinha	7,06 bc	2,85 d	1,22 bc
C.V. (%)	3,0	2,6	5,9

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Média de 20 frutos. Fonte: Autores, 2015.

O pH apresentou pequena variação entre as variedades, os frutos BRS 237 - Roxinha e BRS 236 - Cereja mostraram-se mais ácidos (2,85; 3,0), quando comparados

aos das outras cultivares. A acidez titulável foi maior nos frutos Okinawa e BRS 236 - Cereja (1,51 e 1,56 g de ácido málico 100^{-1} g de polpa, respectivamente).

As demais cultivares apresentaram valores inferiores, variando de 1,18 a 0,85 g de ácido málico 100^{-1} g de polpa. Na literatura foram citados teores entre diferentes genótipos variando de 1,97 a 0,96 g de ácido málico 100^{-1} g de polpa e pH 2,9 a 3,5 (MACIEL *et al.*, 2010) e 1,6 a 0,8 g de ácido málico 100^{-1} g de polpa e pH de 3,2 a 3,4 (MUSSER *et al.*, 2004).

Pela tabela 2 notam-se valores mais baixos de rendimento de polpa para Cereja, e Olivier que é a cultivar mais plantada em território paulista devido ao fato de ter alta produtividade.

Tabela 2: Massa Fresca Fruto (MFR) em gramas, massa média do fruto (MMFR) em gramas, massa da polpa (MP) em gramas e rendimento de polpa (RP) em gramas em frutos de cultivares de acerola. Adamantina, 2015.

Cultivares	MFR	MMFR	MP	RP
Mirandópolis	126,6 ab	8,44 ab	81,6 a	64,3 a
Waldy – CATI 30	116,6 abc	7,78 abc	68,3 ab	58,8 a
BRS 238 – Frutacor	106,6 bc	7,11 bc	56,6 b	53,0 a
Okinawa	131,6 a	8,77 a	70,0 ab	53,3 a
BRS 236 – Cereja	95,0 cd	6,33 cd	28,3 c	29,8 b
Olivier	81,6 d	5,44 d	30,0 c	37,1 b
BRS 237 – Roxinha	126,6 ab	8,44 ab	75,0 a	59,1 a
C.V. (%)	7,3	7,3	10,3	10,2

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. MFR, MP e RP: média de 15 frutos. Fonte: Autores, 2015.

Porém no período de coleta dos materiais, a chuva abaixo da média para região e pelo pomar ser conduzido sem irrigação, pode ter afetado a quantidade de água e solutos presentes nos genótipos estudados. O que pode ser observado também pelo menor valor da massa média do fruto para a cultivar Olivier e Cereja em relação às cultivares Okinawa, Roxinha e Mirandópolis.

Apesar de algumas cultivares apresentarem frutos maiores, a quantidade de frutos por planta de cada genótipo pode variar ao longo da safra.

Conclusões

De acordo com o período avaliado, os genótipos apresentam viabilidade para indústria de polpa congelada de acerola, e atendem a legislação quanto aos valores de sólidos solúveis e pH.

As cultivares Mirandópolis, Waldy - CATI 30, BRS 238 - Frutacor, Okinawa e BRS 237 - Roxinha se destacam na qualidade dos frutos, o que justificam avaliação de produtividade destas aceroleiras como possível opção de materiais a disposição dos produtores da agricultura familiar para incremento de renda (figura 7).



Figura 8 - Agricultor familiar em Irapuru (SP) em pomar de acerolas. Fonte: Mauricio Dominguez Nasser, 2020.

A cultura de acerola é bastante atraente para os mercados interno e externo, fato observável conforme os aspectos da produtividade e da qualidade de seus frutos que tem recebido apoio técnico na forma de seleção e recomendação de variedades melhoradas por parte de institutos de pesquisa e de universidades, como exemplo o Polo Regional

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 14, n. 1, jun. 2021. ISSN 1981-4089

Alta Paulista, da Agência Paulista em Tecnologia dos Agronegócios (APTA) em Adamantina (SP).

Referências

CARDOSO, C. E. L.; LOPES, R. L.; ALMEIDA, C. O. Aspectos econômicos. In: RITZINGER, R.; KOBAYASHI, A. K.; OLIVEIRA, J. R. P. (Eds.). **A cultura da aceroleira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. p. 185-198.

FOLEGATTI, M. I. S.; MATSUURA, F. C. A. U. Produtos. In: RITZINGER, R.; KOBAYASHI, A. K.; OLIVEIRA, J. R. P. (Eds.). **A cultura da aceroleira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. p. 164-184.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: I – métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 1985.

MACIEL, M. I. S., MELO, E.; LIMA, V. SOUZA, K. A.; SILVA, W. Caracterização físico-química de frutos de genótipos de aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.). **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 4, p. 865-869, 2010.

MUSSER, R. S.; LEMOS, M. A.; LIMA, V. L. A. G.; MÉLO, E. A.; LEDERMAN, I. E.; SANTOS, V. F. Características físico-químicas de acerola do banco ativo de germoplasma em Pernambuco. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 4, p. 556-561, 2004.

NASSER, M. D.; ZONTA, A. Caracterização de frutos de genótipos de aceroleira em função de estádios de maturação. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 8, n. 5, p. 76-78, 2014.

SAZAN, M. S.; QUEIROZ, E. P.; CALIMAN, M. J. F.; HINOJOSA, A. P.; SILVA, C. I.; FONSECA, V. L. I.; GARÓFALO, C. A. **Manejo dos polinizadores da aceroleira**. Ribeirão Preto: Holos, 2014.