



Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha
ISSN: 1665-0204
rbaz@ciad.mx
Asociación Iberoamericana de Tecnología
Postcosecha, S.C.
México

Características físico-químicas da fruta amora vermelha (*Rubus rosifolius*) obtidas no Oeste do Estado do Paraná, Brasil

Urbanski Laureth, Jessica Cristina; Peres, Dandara Maria

Características físico-químicas da fruta amora vermelha (*Rubus rosifolius*) obtidas no Oeste do Estado do Paraná, Brasil

Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, vol. 21, núm. 2, 2020

Asociación Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, S.C., México

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81365122007>

Características físico-químicas da fruta amora vermelha (*Rubus rosifolius*) obtidas no Oeste do Estado do Paraná, Brasil

Physico-chemical characteristics of the redberry fruit (*Rubus rosifolius*) obtained in the West of the State of Paraná, Brazil

Jessica Cristina Urbanski Laureth ^{1*}
Faculdade de Ensino Superior Marechal Cândido Rondon,
Brasil
jeh_urbanski@hotmail.com

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81365122007>

Dandara Maria Peres ²
Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, Brasil

Recepção: 31 Agosto 2020
Aprovação: 02 Novembro 2020
Publicado: 31 Dezembro 2020

RESUMO:

O cultivo de pequenas frutas tem despertado o interesse dos produtores, comerciantes e consumidores. A amora vermelha (*Rubus rosifolius*) pode ser considerada uma pequena fruta, e os relatos encontrados na literatura apontam seu potencial para o consumo *in natura* e processamento. Porém, sua utilização se baseia no conhecimento de suas características físico-químicas, que podem alterar devido às diferentes regiões em que são cultivadas. Portanto, nosso objetivo foi verificar as características físico-químicas pós-colheita das frutas de amora vermelha obtidas no Oeste do Estado do Paraná, Brasil. Massa fresca, teor de água, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), ratio e firmeza foram mensurados. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com a utilização de 15 repetições para cada variável analisada. De acordo com os resultados, as amoras vermelhas possuem 2,83 g de massa fresca, 84,74% de teor de água, acidez de 1,01 g equivalente de ácido cítrico g⁻¹ ou 0,70 g equivalente de ácido málico g⁻¹, 10,27 °Brix de sólidos solúveis totais, ratio de 10,21 e 7,2 N de firmeza. Sua massa fresca apontou que os frutos são diminutos, possuindo elevado teor de água. As amoras vermelhas estudadas possuem alta acidez e alto teor de sólidos solúveis. A alta relação SST/AT indicou frutos doces-ácidos e intermediário índice de maturação. A firmeza foi considerada boa para as amostras analisadas. Este trabalho mostrou que os frutos de amoreira vermelha podem ser uma alternativa na diversificação de pequenas propriedades rurais pois, possuem características físico-químicas interessantes para o processamento ou comercialização *in natura*.
PALAVRAS-CHAVE: amora do mato, pequenas frutas, qualidade físico-química, pós-colheita.

ABSTRACT:

The cultivation of small fruits has aroused the interest of producers, traders and consumers. The redberry (*Rubus rosifolius*) can be considered a small fruit, and the reports found in the literature point to its potential for fresh consumption and processing. However, its use is based on the knowledge of its physical-chemical characteristics, which can change due to the different regions in which they are grown. Therefore, objective was to verify the post-harvest physico-chemical characteristics of the redberry fruits obtained in the West of the State of Paraná, Brazil. Fresh mass, water content, total titratable acidity (ATT), total soluble solids (SST), ratio and firmness were measured. The experimental design used was completely randomized, with the use of 15 repetitions for each analyzed variable. According to the results, red berries have 2.83 g of fresh mass, 84.74% of water content, acidity of 1.01 g equivalent of citric acid g⁻¹ or 0.70 g equivalent of malic acid g⁻¹, 10.27 ° Brix of total soluble solids, ratio of 10.21 and 7.2 N of firmness. Its fresh mass indicates that the fruits are diminute, having a high water content. The studied redberries have high acidity and high content of soluble solids. The high SST/AT ratio indicated sweet-acid fruits and intermediate maturity

AUTOR NOTES

- 1* Faculdade de Ensino Superior de Marechal Cândido Rondon Isepe Rondon. Rua Sete de Setembro, 2341, Jardim Alvorada, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil. *jeh_urbanski@hotmail.com
- 2 Centro Universitário Assis Gurgacz FAG. Avenida das Torres, 500, Bairro FAG, CEP 85806-095, Cascavel, Paraná, Brasil.

index. The firmness was considered good for the analyzed samples. This work showed that red mulberry fruits can be an alternative in the diversification of small rural properties because they have interesting physical-chemical characteristics for processing or commercialization fresh consumption.

KEYWORDS: redberry from the bush, small fruits, physical-chemical quality, post-harvest.

INTRODUÇÃO

O cultivo de pequenas frutas (como amoras, morangos, framboesas e mirtilos) tem despertado a atenção de produtores, comerciantes e consumidores, devido ao aumento de informações sobre suas características e propriedades físico-químicas e bioativas, além da mudança do estilo de vida da população (Campagnolo e Pio, 2012). Assim, o cultivo de amoras vermelhas se mostra promissor.

A amora vermelha (*Rubus rosifolius*), conhecida popularmente como amora do mato, moranguinho silvestre ou framboesa vermelha (Grandi, Bueno e Croppo, 2009), faz parte de um grande grupo de plantas do gênero *Rubus*, pertencente à família Rosaceae (ANTUNES, 2002). De acordo com Grandi, Bueno e Croppo (2009) sua espécie é natural da Ásia e Austrália.

Encontrada em beira de estradas, pastagens e terrenos baldios, é um arbusto de porte ereto, folhas compostas pinadas, flores brancas (solitárias ou aos pares) que originam frutos agregados, ocos, de sabor doce e agradável (Lorenzi et al., 2006). Seus frutos múltiplos, ovoides e globosos, apresentam coloração vermelha quando maduros (Grandi, Bueno e Croppo, 2009).

Poucos estudos da espécie *Rubus rosifolius* são encontrados na literatura, porém, resultados farmacológicos expõem que os frutos podem ser uma importante fonte de substâncias bioativas (Campbell et al., 2017; Desmiaty et al., 2018). Guedes et al. (2014) compararam algumas características em diferentes cultivares de amoras, sendo que a amoreira vermelha apresentou os maiores valores de fenóis totais, flavonoides, β -caroteno e vitamina A.

Sua planta apresenta um alto rendimento de frutos, além de ser uma excelente opção para a indústria de processamento de frutas (Campagnolo e Pio, 2012). De acordo com Lorenzi et al. (2006) a amora vermelha pode ser consumida *in natura* ou utilizada na elaboração de sucos, sobremesas e geleias.

Portanto, frutas como a amora vermelha podem ser uma forma de diversificar a exploração econômica em pequenas propriedades rurais, por meio dos seus frutos *in natura* ou processados. Entretanto, é importante se ter o conhecimento de suas características físico-químicas, que serão necessárias para o seu processamento e aceitação *in natura* do consumidor. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar as características físico-químicas pós-colheita das frutas de amora vermelha (*Rubus rosifolius*) obtidas no Oeste do Estado do Paraná, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Amoras vermelhas (*Rubus rosifolius*), coletadas no município de Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil, advindas do mesmo local, foram escolhidas quanto à coloração (totalmente vermelha). Os frutos foram conduzidos ao laboratório de Tecnologia em Alimentos para lavagem e sanitização, com posterior secagem ao ar ambiente.

Para as amostras escolhidas foram realizadas determinações da massa fresca e análises de teor de água (%), determinação de acidez total titulável, sólidos solúveis totais (SST), ratio (SST/acidez) e firmeza (N).

Para determinação de massa fresca se utilizou balança semi-analítica, sendo os dados apresentados em gramas.

O percentual de teor de água foi determinado utilizando metodologia descrita por Adolfo Lutz (2008), com secagem direta em estufa a 105 °C por 3 horas.

A acidez total titulável (ATT) foi obtida pela titulação das amostras com solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1 mol L⁻¹ e fenolftaleína como indicador, sendo os resultados expressos em equivalente ácido cítrico e ácido málico (Adolfo Lutz, 2008). Para o cálculo, a Equação 1 foi utilizada:

$$ATT = \frac{V \times F \times M \times PM}{10 \times P \times n} \quad (1)$$

Sendo,

V= volume da solução de NaOH gasta na titulação (mL),

M= molaridade da solução de NaOH,

P= massa da amostra em g,

PM= peso molecular do ácido correspondente em g (192 para ácido cítrico e 134 para ácido málico),

n= número de hidrogênios ionizáveis (3 para ácido cítrico e 2 para ácido málico),

F= fator de correção da solução de NaOH.

Os sólidos solúveis totais foram expressos em °Brix com auxílio de refratômetro analógico (Adolfo Lutz, 2008). O ratio foi obtido pela proporção dos sólidos solúveis totais e acidez.

A firmeza foi mensurada com auxílio de um analisador de textura, modelo CT3 (Brookfield). Os frutos inteiros foram colocados sobre superfície plana e sua firmeza foi medida na região equatorial. Uma haste de aço inoxidável com diâmetro de 8 mm foi utilizada. Os resultados foram expressos em Newton (N).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Para cada variável foram realizadas 15 repetições. Os cálculos da média e desvio padrão foram obtidos no programa Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de massa fresca e teor de água das frutas de amora vermelha são apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1
Massa fresca e teor de água de frutas de amora vermelha (*Rubus rosifolius*)
coletados no município de Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil

Frutas	Massa fresca (g)	Teor de água (%)
Amora vermelha	2,83 ± 0,65	84,74 ± 1,41

Legenda: Média dos valores ± desvio padrão (n=15).

A massa fresca dos frutos foi de 2,83 g (Tabela 1). Campagnolo e Pio (2012) encontraram médias de 1,6 g e 1,4 g para a massa fresca de frutos de amoreira vermelha cultivados em dois ciclos de produção na mesma cidade do nosso estudo. Já Curi et al. (2015) mostraram médias de 1,3 g e 2,7 g, para diferentes ciclos de cultivo no Estado de Minas Gerais, Brasil, indicando que as condições edafoclimáticas influenciam diretamente nesta variável. Esses frutos apresentam um comprimento e diâmetro de aproximadamente 18 mm (Campagnolo E Pio, 2012).

Curi et al. (2015) mostraram que o número médio de frutos de amoreira vermelha durante um cultivo é de 330, com produtividade estimada de 2.294 kg ha⁻¹, considerada baixa, entretanto sua boa produção, demonstrou-se uma excelente opção para o processamento.

O valor de teor de água dos frutos foi de 84,74% (Tabela 1). Rambaran e Bowen-Forbes (2020) observaram valores de 87,7% e 83,4% para duas variedades diferentes de *Rubus rosifolius*, resultados similares ao

encontrado. Guedes et al. (2014) mostraram que o teor de água de diferentes cultivares de amora preta se apresentaram elevados, variando de 88,09% e 91,48%, indicando que a amora vermelha apresentou menor teor (78,74%), porém maior quantidade de cinzas (0,78%), o que sugere que esses frutos possuem uma quantidade expressiva de minerais (as cultivares de amora preta Cherokee e Xavante possuem o segundo maior teor de cinzas das amoras estudadas, de 0,46%). A água disponível nos frutos contribui para uma menor vida de prateleira, pois auxilia no desenvolvimento de microrganismos e na ocorrência de reações químicas, podendo afetar o armazenamento, os tipos de embalagens e o processamento desses produtos (Almeida, Jesus e Martins, 2011).

Destaca-se, que não foram encontrados estudos sobre o armazenamento pós-colheita de frutas de amora vermelha.

Os resultados físico-químicos de acidez, sólidos solúveis totais, ratio e firmeza são apresentados na Tabela 2.

TABELA 2
Acidez total titulável, sólidos solúveis totais, ratio e firmeza de frutas de amora vermelha (*Rubus rosifolius*) coletados no município de Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil

Frutas	Acidez total titulável (g EAC g ⁻¹)	Acidez total titulável (g EAM g ⁻¹)	Sólidos solúveis totais (SST, °Brix)	Ratio (SST/acidez)	Firmeza (N)
Amora vermelha	1,01 ± 0,07	0,70 ± 0,06	10,27 ± 1,03	10,21 ± 1,15	7,2 ± 0,76

Legenda: Média dos valores ± desvio padrão (n=15); EAC: Equivalente Ácido Cítrico; EAM: Equivalente Ácido Málico; N: Newton.

A acidez indica o sabor ácido dos frutos, representado pela presença de ácidos orgânicos. A variável é importante para determinar a relação de doçura do produto, mostrar sua utilização como conservante, base de cálculo para elaboração de produtos, avaliação da maturidade de frutos e indicador sensorial (Chitarra e Chitarra, 2005). Pereira, Otero e Zambiasi (2018) encontraram resultado de 0,73 g EAC g⁻¹ para acidez (AT), a partir da obtenção de frutos de amoreira vermelha em Canguçu, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, indicando seu consumo *in natura*. Nosso resultado para a variável foi de 1,01 g EAC g⁻¹, o que pode ter ocorrido pois os teores de compostos químicos podem sofrer variações em relação ao local onde os frutos são cultivados, devido às diferenças de intensidade de radiação solar e amplitude térmica (Ali et al., 2011).

Entretanto, Kafkas et al. (2006), ao estudarem cinco cultivares de amoras pretas, não encontraram concentração de ácido cítrico nos frutos, sendo o principal ácido orgânico observado o málico. Assim, acreditamos que o principal ácido orgânico em amoras vermelhas também seja o ácido málico. Deve-se destacar, que a acidez foi calculada em equivalente ácido cítrico, pois, não foram encontrados resultados em equivalente ácido málico para comparar. Nossos resultados de acidez em equivalente de ácido málico (EAM) são 0,70 g EAM g⁻¹.

Quanto ao teor de sólidos solúveis totais (SST), a amora vermelha apresentou 10,27 °Brix. Resultados similares foram obtidos por Guedes et al. (2014) e Campagnolo e Pio (2012), que encontraram 12,7 °Brix e 9,8 °Brix, respectivamente. Conforme retrata Kafkas et al. (2006), o acúmulo de açúcar nos frutos exerce grande importância em sua fisiologia pós-colheita, em especial a frutose, que é o açúcar responsável pela doçura. De acordo com Wang, Chen e Wang (2009) os principais açúcares presentes em framboesas vermelhas são a frutose, glicose e sacarose.

O ratio, relação SST/AT, indica o equilíbrio entre o teor de açúcar e os ácidos orgânicos. Mesmo essas variáveis sendo avaliadas separadamente, a relação é importante para medir a percepção do sabor pelo consumidor. Os frutos de amora vermelha apresentaram alta relação SST/AT (10,21), indicando frutos doces-ácidos e intermediário índice de maturação. Curi et al. (2015) também encontraram relação de 10,1

para frutos de amora vermelha, apontando que seus frutos podem ser uma opção na produção de doces, devido ao seu tamanho diminuto, alta acidez e alto teor de sólidos solúveis.

A firmeza dos frutos influencia na vida pós-colheita, pois durante o transporte e manuseio esses órgãos podem ser danificados, facilitando infecções por patógenos. Em pequenas frutas essa variável é o principal fator para determinar sua qualidade e vida de prateleira (Chitarra e Chitarra, 2005). Moreno e Oyola (2016) em estudo com amoras (*Rubus alpinus*), encontraram valores de 8,48 N e 6,00 N para estágios de maturação cinco e seis, respectivamente. Não encontramos estudos que apresentassem a firmeza de frutos de amora vermelha após a colheita. Porém, Tullio e Ayub (2013) observaram valor médio de 8,2 N em amoras pretas, mostrando que os frutos estavam com uma boa firmeza. Consideramos os frutos com boa firmeza pois, estudos mostraram que em frutas de *Physalis* amarelas a firmeza encontrada foi de 8,99 N (Lima et al., 2009), para diferentes clones de acerola a firmeza média verificada foi 3,31 N (Paiva et al., 2003), Zapata et al. (2010) observaram média de 1,72 N para quatro diferentes variedades de mirtilos, Ávila et al. (2012) avaliaram diferentes sistemas de produção e encontraram firmeza de 4,77 N em morangos ‘Camarosa’ cultivados em sistema orgânico. Esses resultados mostraram que os frutos de amora vermelha possuem uma firmeza próxima às frutas de *Physalis* e acima de frutas como a acerola, mirtilos e morangos.

CONCLUSÃO

Os frutos de amoreira vermelha possuem características físico-químicas desejáveis, apresentando alto teor de água e tamanho diminuto, além de elevados valores de acidez e sólidos solúveis totais, com boa firmeza.

REFERÊNCIAS

- Adolfo Lutz. 2008. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. São Paulo, Instituto Adolfo Lutz. pp. 377.
- Ali, L.; Svensson, B.; Alsanius, B. W.; Olsson, M. E. 2011. Late season harvest and storage of *Rubus* berries—major antioxidant and sugar levels. *Sci. Hortic.* 129:376-381.
- Almeida, E. J.; Jesus, N.; Martins, A. B. G. 2011. Fenologia do florescimento e frutificação do *Dovialis*. *Cient.* 39:79-84.
- Antunes, L. E. C. 2002. Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil. *Ciênc. Rural* 32:151-158.
- Ávila, J. M. M.; Toralles, R. P.; Cantillano, R. F. F.; Peralba, M. C. R.; Pizzolato, T. M. 2012. Influência do sistema de produção e do armazenamento refrigerado nas características físico-químicas e no desenvolvimento de compostos voláteis em morangos. *Ciênc. Rural* 42:2265-2271.
- Campagnolo, M. A.; Pio, R. 2012. Phenological and yield performance of black and redberry cultivars in western Paraná State. *Acta Sci.* 34:439-444.
- Campbell, T. F.; Mckenzie, J.; Murray, J.; Delgoda, R.; Bowen-Forbes, C. S. 2017. *Rubus rosifolius* varieties as antioxidant and potential chemopreventive agents. *J. Funct. Foods* 37:49-57.
- Chitarra, M. I. F.; Chitarra, A. B. 2005. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras, UFLA. pp. 338-345.
- Curi, P. N.; Pio, R.; Moura, P. H. A.; Tadeu, M. H.; Nogueira, P. V.; Pasqual, M. 2015. Produção de amora-preta e amora-vermelha em Lavras – MG. *Ciênc. Rural* 45:1368-1374.
- Desmiaty, Y.; Elya, B.; Saputri, F. C.; Hanafi, M.; Prastiwi, R. 2018. Antioxidant activity of *Rubus fraxinifolius* Poir. and *Rubus rosifolius* J. Sm. *Leaves. J. Young Pharm.* 10:93-96.
- Grandi, L. A.; Bueno, G. M.; Groppo, M. 2009. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Rosaceae. *Bol. Bot. Univ. São Paulo* 27:269-273.
- Guedes, M. N. S.; Maro, L. A. C.; Abreu, C. M. P.; Pio, R. Patto, L. S. 2014. Composição química, compostos bioativos e dissimilaridade genética entre cultivares de amoreira (*Rubus* spp.) cultivadas no Sul de Minas Gerais. *Rev. Bras. Frutic.* 36:206-213.

- Kafkas, E.; Kosar, M.; Turemis, N.; Baser, K. H. C. 2006. Analysis of sugars, organic acids and vitamin C contents of blackberry genotypes from Turkey. *Food Chem.* 97:732-736.
- Lima, C. S. M.; Severo, J.; Manica-Berto, R.; Silva, J. A.; Rufato, L.; Rufato, A. R. 2009. Características físico-químicas de physalis em diferentes colorações do cálice e sistemas de condução. *Ver. Bras. Frutic.* 31:1060-1068.
- Lorenzi, H.; Bacher, L.; Lacerda, M.; Sartori, S. 2006. Frutas brasileiras e exóticas cultivadas: de consumo *in natura*. São Paulo, Instituto Plantarum de Estudos da Flora. pp. 640.
- Moreno, B. L.; Oyola, Y. A. D. 2016. Caracterización de parámetros fisicoquímicos en frutos de mora (*Rubus alpinus* Macfad). *Agroind. Cienc. Alim.* 65:130-136.
- Paiva, J. R.; Alves, R. E.; Barros, L. M.; Crisóstomo, J. R.; Moura, C. F. H.; Almeida, A. S.; Norões, N. P. 2003. Seleção de clones de acerola (*Malpighia emarginata*) no Estado do Ceará, Brasil. *Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort.* 47:99-102.
- Pereira, J. R.; Otero, D. M.; Zambiasi, R. C. 2018. Caracterização dos frutos de amora do mato. In: X Simpósio de Alimentos, v. 10, Passo Fundo. Anais eletrônicos... Rio Grande do Sul: Passo Fundo, pp. 1-6. Disponível em: <http://perguntaserespostas.com.br/sial/images/anais/2018/ciencia/c-30.pdf>, Acesso em: 20 ago. 2020.
- Rambaran, T. F.; Bowen-Forbes, C. S. 2020. Chemical and sensory characterization of two *Rubus rosifolius* (Red Raspberry) varieties. *Int. J. Food Sci.*, 2020:1-8.
- Tullio, L.; Ayub, R. A. 2013. Produção da amora-preta cv tupy, em função da intensidade da poda. *Semin. Ciênc. Agrár.*, 34:1147-1152.
- Zapata, L. M.; Malleret, A. D.; Quinteros, C. F.; Lesa, C. E.; Vuarant, C. O.; Rivadeneira, M. F.; Gerard, J. A. 2020. Estudio sobre cambios de la firmeza de bayas de arándanos durante su maduración. *Cienc. Doc. Tecnol.* 41:159-171.
- Wang, S. Y.; Chen, C.; Wang, C. Y. 2009. The influence of light and maturity on fruit quality and flavonoid content of red raspberries. *Food Chem.*, 112:676-684.