

Compostos fenólicos e atividade antioxidante em extratos de pimenta rosa

  <https://doi.org/10.56238/ciesaudesv1-011>

Bruno Rodrigues Costa Pinto

Graduando em Engenharia Agrônômica, IFTM - Campus Uberlândia

Cláudia Maria Tomás Melo

Doutorado em Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos

Luciana Santos Rodrigues Costa Pinto

Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas, ESALQ/USP

Eduardo Santos Almeida

Doutorado em Química, UFU/Uberlândia

Saulo Naves Araújo do Prado Mascarenhas

Graduando em Engenharia Agrônômica, IFTM - Campus Uberlândia

RESUMO

Pesquisas tem mostrado que as pimentas são ricas em vitaminas, niacina, flavonoides, entre outros compostos, que conferem ao alimento propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, trazendo benefícios para a saúde. Alguns pesquisadores têm apresentado a quantificação de compostos fenólicos

e atividade antioxidante em alimentos de origem vegetal como hortaliças, frutas e condimentos pois o conhecimento desses componentes químicos são úteis para a tecnologia de alimentos e/ou a farmacologia. O trabalho objetivou determinar compostos fenólicos e atividade antioxidante em extratos de pimenta rosa em dois estágios de maturação, o verde e o maduro. A extração foi realizada com dois solventes, água destilada e álcool etílico 50 %, visando identificar qual o melhor extrator químico. A partir dos extratos de pimenta rosa obtidos foram realizadas análises de fenólicos totais, utilizando ácido gálico para construção da curva de calibração e também da atividade antioxidante. A atividade antioxidante e fenólicos totais foi determinada através de método espectrofotométrico. Os solventes utilizados (extratores) não apresentaram diferença significativa tanto na quantificação de fenólicos quanto na determinação da atividade antioxidante. Verificou-se que o estágio de desenvolvimento dos frutos influenciou significativamente o teor de compostos fenólicos sendo esses valores superiores em pimenta rosa verde.

Palavras-Chave: Análises físico químicas, Compostos fenólicos, Atividade antioxidante.

1 INTRODUÇÃO

As pimentas são plantas conhecidas e utilizadas desde o primórdio das civilizações, fazendo parte da culinária mundial, promovendo sabor especial aos alimentos. Têm sabor ardido e/ou picante e as espécies variam em cada país. A pungência ou picância das pimentas deve-se à presença da capsaicina, que está presente em quantidades variadas nas sementes e frutos (RODRIGUES, 2015).

O Brasil é um dos países com maior biodiversidade no mundo. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, entre 1,4 milhões de plantas catalogadas como aromáticas, condimentares e medicinais, cerca de 10% encontram-se aqui no Brasil (BRASIL, 2006). Entre elas observam-se muitas, desconhecidas pela população em geral e com potencial para serem usadas como medicamentos fitoterápicos de interesse para tratamento de doenças, para estudo e isolamento de princípios ativos e como alimento, suprimindo necessidades nutricionais humanas sendo chamadas de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC). A pimenta rosa pode ser considerada uma PANC por possuir partes alimentícias não convencionais que são os seus frutos.

No Brasil, por exemplo, temos diferentes variedades utilizadas na culinária como a pimenta bode, malagueta, biquinho, cumari, pimenta de cheiro, pimenta do reino e atualmente a pimenta rosa tem se destacado devido ao sabor peculiar, meio adocicado. Pesquisas tem mostrado que as pimentas são ricas em vitaminas A, B1, B2, C, K, niacina, flavonoides, entre outros compostos, que conferem ao alimento propriedades antioxidantes, analgésicas, antibacterianas e anti-inflamatórias, portanto trazendo benefícios para a saúde (BARDUZZI, 2011).

A pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* var. Raddi) é uma espécie nativa da Mata Atlântica, com ampla distribuição geográfica, ocorrendo em outros continentes, como África e Oceania (LORENZI, 1992). Ela possui diversas variações de nomes como aroeira, aroeira vermelha, aroeira-pimenta e pimenta brasileira, pelo fato de seus frutos possuírem a aparência de uma pequena pimenta cor de rosa (LORENZI; MATOS, 2008).

Como a espécie pode chegar até 15m de altura é uma planta importante para o reflorestamento ambiental e pode ser caracterizada como pioneira (as primeiras que se instalam no local) ou secundária (que vem depois das pioneiras no sistema florestal ou agroflorestal) (CARDOSO; SILVEIRA, 2010; CARVALHO, 2018). A aroeira é usada para os mais diversos fins e, em especial, a sua madeira é utilizada para lenha e construção, sendo também muito apreciada para arborização e ornamentação urbana. Contudo, a espécie vem se destacando cada vez mais pelo consumo de seus frutos, cuja demanda tem aumentado, no mercado nacional e internacional, que os utiliza como condimento alimentar (GOMES et al., 2013).

A maior parte dos frutos (Figura 1) produzidos no Brasil são beneficiados e exportados para os países da Europa, Ásia e Estados Unidos, onde o produto é bastante valorizado e serve para compor pratos culinários.

FIGURA 1: Aspectos morfológicos do fruto (A) e da planta de aroeira-vermelha com detalhe da inflorescência (B), dos frutos imaturos (verdes) e maduros.



Fonte: <https://hortodidatico.ufsc.br/files/2019/12/AROEIRA.jpg>

Inúmeras propriedades nutricionais e medicinais têm sido atribuídas a pimenta rosa tais como

atividade antioxidante, cicatrizante, antitumoral e antimicrobiana. A pimenta rosa favorece a digestão, pois funciona como um tônico natural estimulante do estômago. Devido ao seu poder antisséptico, tem sido usado pela medicina popular para tratar feridas e infecções. Também possui propriedades diuréticas e é eficaz no tratamento da dor de dente, reumatismo e cólicas menstruais (NAMU, 2019).

Além da sua riqueza medicinal, alimentar, condimentar, cosmética e entre outras áreas do conhecimento, sua participação econômica também se torna fundamental, uma vez que ela é um elemento contribuinte como fonte de renda para grupos familiares, extrativistas, comerciantes e exportadores. Segundo Soares (2018) em dezembro de 2017, o valor dos frutos de pimenta rosa era algo em torno de 120 reais/kg.

Para além do uso gastronômico e estético, a pimenta-rosa é utilizada de forma medicinal pois suas propriedades antioxidantes são capazes de auxiliar na prevenção de doenças degenerativas, como câncer e o Alzheimer (BIAZOTTO, 2014).

Seu fruto está entre as espécies vegetais listadas na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (RENISUS, nº 60), o qual é constituído de um conjunto de espécies vegetais com potencial de gerar produtos de interesse ao Sistema Único de Saúde (SUS). Tem por finalidade, subsidiar o desenvolvimento de toda cadeia produtiva da planta, bem como orientar estudos e pesquisas que possam contribuir na elaboração da Relação Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (RENAFITO), dando suporte ao desenvolvimento e a inovação na área de plantas medicinais e fitoterápicos.

As propriedades medicinais atribuídas à pimenta rosa têm sido associadas à presença de polifenóis presentes no fruto da aroeira que apresentam atividade antimicrobiana (BRASIL, 2006).

Alguns pesquisadores têm apresentado a quantificação de compostos fenólicos e a atividade antioxidante em alimentos de origem vegetal como hortaliças e frutas (OLIVEIRA et al., 2009; SILVA et al., 2014) e condimentos (MORAIS et al., 2009a; IRAM et al., 2017) pois o conhecimento dos componentes químicos são úteis para a tecnologia de alimentos e/ou a farmacologia. Como o ciclo de produção das pimentas é pequeno e geralmente há alta produtividade, seus componentes químicos podem ser disponibilizados com baixo preço no mercado consumidor.

Segundo Krinsky (1994), antioxidante é um composto que protege o sistema biológico contra o efeito nocivo de processos ou reações que podem causar oxidação excessiva e, segundo Pietta (2000), antioxidantes são substâncias que retardam a velocidade da oxidação, através de um ou mais mecanismos, tais como inibição de radicais livres e complexação de metais.

Em pequena quantidade, os oxidantes são importantes na renovação das membranas celulares, nas respostas inflamatórias e no combate a microrganismos. Porém, quando em excesso, podem atacar

o DNA das células, provocando mutações. Também atacam as moléculas de gordura que compõem as membranas celulares, destruindo a sua estrutura (CARPER, 1995).

As diversas formas de pimentas, a serem apresentadas ao consumidor, podem ser em pó, *in natura* ou em conservas. Mas, é importante verificar se o processamento e seu estágio de maturação fisiológico promovem perdas nos teores de compostos fenólicos, e, conseqüentemente da atividade antioxidante presente em seus frutos que são objetivos da presente pesquisa.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos Laboratórios de Química e Físico-Química do IFTM - Instituto Federal de Educação, Ciência Tecnologia do Triângulo Mineiro - *Campus* Uberlândia, utilizando pimentas rosa coletadas a campo, mais especificamente na cidade de Uberlândia-MG (Figura 2).

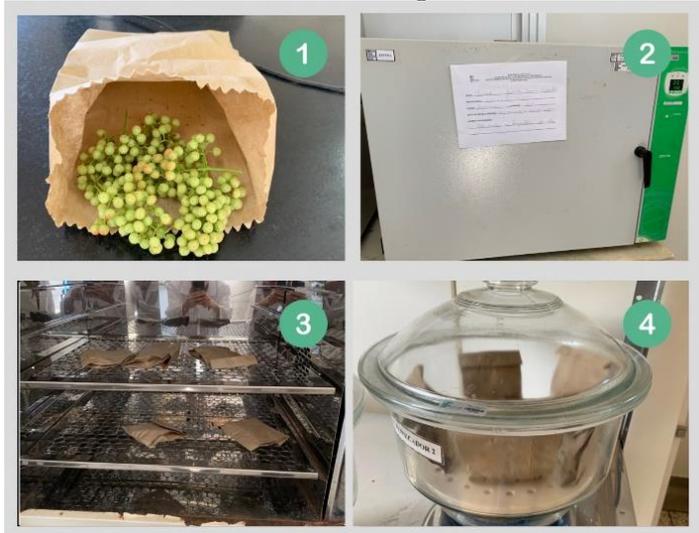
Figura 2: Visão geral dos frutos pimenta rosa no estágio verde (1) e da área de coleta dos frutos de pimenta rosa em diferentes épocas para a obtenção de frutos no estágio verde e maduro (2, 3, 4 e 5).



O experimento foi dividido em duas etapas, sendo elas: obtenção dos extratos de pimenta rosa (verdes e maduras) utilizando dois extratores químicos (água e álcool etílico 50%) e a determinação de compostos fenólicos e atividade antioxidante.

A primeira etapa da pesquisa compreendeu a coleta dos frutos da pimenteira, verdes e maduros que, em seguida, foram levados ao laboratório para realização do processo de secagem em estufa de circulação de ar (Figura 3) à temperatura de $65^{\circ} C \pm 5^{\circ} C$ até peso constante da massa vegetal. As amostras secas e identificadas foram então armazenadas em dessecador até o momento das análises.

Figura 3: 1. Frutos de pimenta rosa verdes; 2 e 3. Estufa de secagem; 4. Amostras secas armazenadas em dessecador.



A extração e determinação de compostos fenólicos e atividade antioxidante foi realizada em amostras secas de frutos de pimenteira rosa, em duas fases de desenvolvimento – verdes e maduras – com dois solventes diferentes, água destilada e álcool etílico, visando identificar o melhor solvente químico no processo de extração dos compostos fenólicos (Figura 4).

Figura 4: Etapas do processo de quantificação de fenólicos e atividade antioxidante.



Para a quantificação de compostos fenólicos totais foi utilizado o método de Swain e Hillis (1959) com o reagente Folin-Ciocalteu, utilizando ácido gálico para construção da curva de calibração.

A atividade antioxidante foi determinada por meio de método espectrofotométrico, utilizado o reagente 2,2-difenil-1-picril hidrazil (DPPH). O método DPPH baseia-se no percentual de decréscimo da absorbância do extrato com leitura das amostras a 517nm (BRAND-WILLIAMS et al., 1995; WU et al., 2005; MEDA et al., 2005). Nesta reação, a espécie DPPH é reduzida pelos constituintes antioxidantes presentes nos compostos orgânicos (MORAIS et al., 2009b).

O fluxograma mostrado na Figura 5 ilustra as duas etapas descritas do projeto ilustrando o processo de obtenção dos extratos de pimenta rosa e a determinação de compostos fenólicos e a atividade antioxidante.

Figura 5: Fluxograma das etapas de extração e quantificação de fenólicos e antioxidantes.



O delineamento experimental foi um Fatorial 2x2, sendo dois estágios de maturação dos frutos de pimenta rosa (verde e maduro) e dois extratores químicos sendo eles a água e o álcool etílico 50% (extrato aquoso e etanólico) com 5 repetições, totalizando 20 parcelas experimentais. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Quando constatada a significância pelo teste F, os tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey com um nível de significância α igual a 5%, utilizando-se o software ESTAT (BARBOSA; MALDONADO, 2015).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os compostos fenólicos presentes nas amostras de pimenta rosa foram quantificados por meio da curva padrão de ácido gálico e a atividade antioxidante através do decréscimo da absorbância utilizando o reagente DPPH. Os resultados experimentais, estão representados na Tabela 1 e mostram suas concentrações considerando os dois solventes utilizados e o estágio de maturação dos frutos de pimenta rosa.

TABELA 1: Quantidade de compostos fenólicos (miliequivalente em ácido gálico - mEAG) e de antioxidantes (%) nos extratos de pimenta rosa.

	Maturação	Média ± DP	Reagente	Média ± DP
Fenólicos	Maduro	6,69 ^b ± 2,48	Água	4.65 ^a ± 1,41
			Etanol	8.72 ^a ± 1,19
	Verde	9,52 ^a ± 2,15	Água	8.29 ^a ± 2,51
			Etanol	10.76 ^a ± 0,53
Antioxidantes	Maduro	72,62 ^a ± 12,40	Água	62.93 ^a ± 8,40
			Etanol	82.32 ^a ± 6,34
	Verde	73,66 ^a ± 13,61	Água	62.35 ^a ± 9,47
			Etanol	84.96 ^a ± 2,69

Médias seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste Tukey (P<0,05).

Avaliando-se a variável teor de fenólicos, observou-se por meio da ANOVA que existe diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre as fases de maturação dos frutos (maduro e verde) de pimenta rosa, porém não há diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre os diferentes solventes utilizados.

Observando-se os dados da Tabela 1, verifica-se que as pimentas verdes apresentaram maior quantidade de fenólicos ($9,52^a \pm 2,15$) quando comparadas às maduras ($6,69^b \pm 2,48$).

Apesar dos valores de fenólicos totais e da atividade oxidante mostrarem-se maiores quando obtidos utilizando-se solventes etanólicos, quando comparados com o solvente água destilada, essas diferenças não foram significativas. Assim, a interação estágio de maturação da pimenta *versus* solventes utilizados não foi significativa, indicando que não existem diferenças significativas quando se avalia os dois solventes dentro de cada grau de maturação (Tabela 1).

Os dados obtidos para fenólicos são corroborados por Bertoldi (2006), que verificou teores de fenólicos na pimenta rosa variando de 4,37 a 14,95 mg EAG/g.

Para Andrade et al. (2017), embora os compostos fenólicos sejam os principais responsáveis pela atividade antioxidante de produtos naturais, a determinação destes pelo método de Folin-Ciocalteu, expressa em termos de teor de ácido gálico presente na amostra, não caracteriza completamente a atividade antioxidante, representando apenas a estimativa desta propriedade.

Alves et al. (2018), obteve valores de atividade antioxidantes de pimenta rosa superiores aos obtidos no presente trabalho quando a extração dos fenólicos totais foi realizada com extrator Soxhlet utilizando etanol (44,1%) e hexano (14,1%) como solventes. A diferença observada entre os resultados dos dois solventes foi justificada pela polaridade dos solventes empregados, sugerindo a predominância de compostos polares nos extratos de pimenta rosa. Com base em tais resultados os autores propõem novas pesquisas utilizando solventes de diferentes polaridades e utilizando processo de extração através do extrator Soxhlet.

Os resultados obtidos permitem concluir que o estágio de maturação da pimenta rosa interfere significativamente no conteúdo de compostos fenólicos, porém não estão diretamente relacionados à atividade antioxidante dos mesmos.

4 CONCLUSÃO

Em relação à extração e quantificação de fenólicos totais, não houve diferença significativa entre os solventes (água ou etanol 50%), mas quanto maior o grau de maturação, menor a concentração de fenólicos na pimenta rosa, indicando que o conteúdo de fitoquímicos em frutos pode ser afetado pelo grau de maturação no momento da colheita.

Verificou-se através dos experimentos realizados que não há diferença significativa na atividade antioxidante das amostras de pimenta analisadas, independente do grau de maturação e do solvente utilizado na extração dos compostos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IFTM-Campus Uberlândia pela bolsa de pesquisa Institucional, pela disponibilidade do laboratório e reagentes e ao técnico Eduardo Santos Almeida pelo auxílio durante à pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Alves, f. M. S. A.; ribeiro, d. N.; silva, d. C.; cardozo filho, l.; jesus, e. De. Atividade antioxidante de extratos de pimenta rosa (*schinus terebinthifolius* raddi). In: cirne, l. E. Da m. R. Et al. (organizadores). Gestão integrada de resíduos: universidade & comunidade. Campina grande: epgraf, v. 3. 2018. P. 81-84.
- Andrade, k. S.; poncelet, d.; ferreira, s. R. S. Sustainable extraction and encapsulation of pink pepper oil. Journal of food engineering, v.204, p.38-45, 2017.
- Barbosa, j. C.; maldonado júnior, w. Experimentação agrônômica e agroestat: sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos. Jaboticabal: multipress, 2015.
- Barduzzi, j. F. Extração e quantificação da capsaicina em pimenta dedo-de-moça. Fundação educacional do município de assis - fema -assis, 2011. P. 45 trabalho de conclusão de curso - instituto municipal de ensino superior de assis – imesa, 2011.
- Bertoldi, m. C. Atividade antioxidante in vitro da fração fenólica, das oleorresinas e do óleo essencial de pimenta rosa (*schinus terebinthifolius* raddi). 2006, 96f. Dissertação (mestrado em ciência e tecnologia de alimentos) - universidade federal de viçosa-ufv, viçosa, mg, 2006.
- Biazotto, f. De o. Atividade antioxidante, anticolinesterásica e perfil metabolômico de diferentes tipos de pimentas: implicações na doença de alzheimer. Dissertação (mestrado em ciência e tecnologia de alimentos) - escola superior de agricultura luiz de queiroz, universidade de são paulo, 2014. Doi: 10.11606/d.11.2014.tde-10112014-112458
- Brand-williams, w.; cuvelier, m. E.; berset, c. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. Lebensmittel wissenscharft and technologies, v.28, p.25-30, 1995.
- Brasil. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Boas práticas agrícolas (bpa) de plantas medicinais, aromáticas e condimentares. Brasília: mapa/sdc, 2006. 48p.
- Brasil. Ministério da saúde. Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos. Brasília. Df. 2006. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf. Acesso em 10 de jan. De 2023.
- Cardoso, j. H.; silveira, j. V. Da l. Aroeira-vermelha (*schinus terebinthifolius* raddi). Pelotas: embrapa clima temperado, 2010. 1 folder. Organizado por: joel henrique cardoso, joão vicente da luz silveira, comitê local de gestão ambiental.
- Carper, j. Alimentos: o melhor remédio para a boa saúde. 1995. Rio de janeiro: ed. Campus. 632p.
- Carvalho, b. Aroeira é panc! Disponível em: <<https://matonoprato.com.br/2020/08/18/aroeira/>>. 2018. Acesso em: janeiro de 2023.
- Gomes, l. J.; silva-mann, r.; matos p. P.; rabbani a. R. C. Pensando biodiversidade: aroeira (*schinus terebinthifolius* raddi.). São cristóvão: editora ufs - universidade federal de sergipe, 2013. 372 p.
- Iram, f.; hussain, t.; rafay, m.; akram, m.; bano, s.; shabbir, s.; evaluation of antioxidant activity of leaves and fruits extracts of five medicinal plants. Pak j pharm sci. V. 30, p.1625–1628, 2017.

- Krinsky, n. I. The biological properties of carotenoids. Pure appl. Chem. V.66, p.1003-1010, 1994.
- Lorenzi, h. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do brasil. V. 1. Nova odessa: editora plantarum, 1992. 360p.
- Lorenzi, h.; matos f. J. A. Plantas medicinais no brasil. 2. Ed. Nova odessa: instituto plantarum, 2008. 297p.
- Meda, a.; lamien, c. E.; romito, m.; millogo, j.; nacoulma, o. G. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in burkina fasan honey, as well as their radical scavenging activity. Food chemistry. V.91, p.571-577, 2002.
- Morais, s. A. L.; aquino, f. J. T.; nascimento, p. M.; nascimento, e. A.; chang, r. Compostos bioativos e atividade antioxidante do café conilon submetido a diferentes graus de torra. Quim. Nova. V.32, p.327-331, 2009b.
- Morais, s. M de.; cavalcanti, e. S. B.; costa, s. M. O.; aguiar, l. A. Ação antioxidante de chás e condimentos de grande consumo no brasil. Brazilian journal of pharmacognosy. V.19, p.315-320, 2009a.
- Namu. Conheça o charme e o sabor da pimenta-rosa. 2019. Disponível em: <https://namu.com.br/portal/alimentacao/funcionais/conheca-o-charme-e-o-sabor-da-pimenta-rosa/>. Acesso em 20 fev., 2023.
- Oliveira, a. C. De.; valentim, i. B.; goulart, m. O. F.; silva, c. A.; bechara, e. J. H.; trevisan, m. T. S. Fontes vegetais naturais de antioxidantes. Química nova. V.32, p.689-702, 2009.
- Pietta, p. Flavonoids as antioxidants. J nat. Prod. V.63, p.1035-1042, 2000.
- Rodrigues, l. M. Verificação da relação entre o teor de capsaicina e dihidrocapsaicina e a pungência em pimentas do gênero capsicum. Trabalho de conclusão de curso -curso de química, porto alegre, 2015, 52p.
- Silva, l. M. R.; figueiredo, e. A. T.; ricardo, n. M. P. S.; vieira, i. G. P.; figueiredo, r. W.; brasil, i. M.; gomes, c. L. Quantification of bioactive compounds in pulps and by-products of tropical fruits from brazil. Food chemistry, v.143, p.398-404, 2014.
- Soares, c. O estranho caso da pimenta rosa. Disponível em: <https://outracozinha.com.br/2018/01/11/o-estranho-caso-da-pimenta-rosa/>. 2018. Acesso em: março de 2022
- Swain, t.; hillis, w. E. The phenolic constituents of *prunus domestica*: the quantitative analysis of phenolic constituents. Journal. Science. Food agriculture. V.10, p.63-68, 1959.
- Wu, j. H.; tung, y. T.; wang, s. Y.; shyur, l. F.; kuo, y. H.; chang, s. T. Phenolic antioxidants from the heartwood of *acacia confusa*. J. Agric. And food chem. V.53, p.5917-5921, 2005.