

CONSERVAÇÃO DE FRUTOS DE *PHYSALIS* COM ÓLEOS ESSENCIAIS

TOCOLINI, M. S¹; ALMEIDA, H.C. ² ALMEIDA, D.³

¹Acadêmica egressa do Curso de Agronomia do Centro Universitário Dinâmica das Cataratas - UDC; ²Prof^o Dr. da Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA; ³Prof^a Dr^a Orientadora do curso de Agronomia do Centro Universitário Dinâmica das Cataratas - UDC.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de óleos essenciais para conservação do *Physalis* (*Physalis peruviana* L.) diminuindo as alterações de suas características. Os óleos de melaleuca e limão siciliano apresentaram potencial de ação antifúngica na conservação de frutos de *Physalis*.

Palavras-chave: Armazenamento, Inibição Fúngica, Qualidade.

INTRODUÇÃO

O consumo habitual de frutas e vegetais vem ganhando destaque na alimentação. A busca por uma vida saudável se torna cada vez mais frequente. Visto em nível mundial, o mercado de frutas frescas e vegetais fica cada dia mais exigente quando se trata da qualidade do produto e o modo nos quais são apresentados ao mercado (MYTTON et al., 2014).

No Brasil, a exportação de frutas no ano de 2021 foi estimada de 1,21 bilhão de dólares, sendo que houve um crescimento de 18,13% no volume de exportações em relação ao ano anterior (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2022). Mesmo com a abundância dos números, alguns fatores são enfrentados nas grandes produções, nas fases de colheita, transporte e armazenagem, o que levou o ramo a procurar e optar por soluções que diminuam a perda dos frutos. No país, os números do desperdício de frutas e hortaliças destinados ao consumo *in natura*, se tornou um fator muito preocupante na cadeia produtiva.

Devido aos problemas de armazenamento, a utilização de tecnologias que visam a redução da velocidade de sua deterioração e que prolongam a vida útil dos frutos passaram a ser muito utilizadas, pois a procura de frutos de melhor qualidade é alta (ANDRADE, et al., 2007).

A técnica em evitar danos se tornou uma das melhores estratégias para evitar perdas. E dentre os frutos, encontramos o *Physalis*, um fruto de alto preço e pouco explorado no Brasil, que é pertencente à família das solanáceas e com exigências de cultivo semelhantes ao do tomate (MUNIZ et al., 2010). A fruta possui sabor adocicado e vitaminas A, C, ferro, fósforo e fibras e pode ser usado na indústria de geleias, doces, sucos e sorvetes (MUNIZ et al., 2014).

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o uso de óleos essenciais para conservação do *Physalis* (*Physalis peruviana* L.) diminuindo as alterações de suas características.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em laboratório, em fatorial 4x4 com quatro tratamentos de óleos essenciais para conservação dos frutos de *Physalis* e quatro épocas de avaliação dos frutos.

Os tratamentos de óleos essenciais para conservação dos frutos foram:

- T1 – Controle: sem aplicação de óleos essenciais;
- T2 – Óleo de melaleuca: solução de 100mL de água destilada, 0,5 mL de óleo de melaleuca e 2 gotas de detergente neutro;
- T3 – Óleo de cravo: solução de 100mL de água destilada, 0,5 mL de óleo de cravo e 2 gotas de detergente neutro;
- T4 – Óleo de limão siciliano: solução de 100mL de água destilada, 0,5 mL de óleo de limão siciliano e 2 gotas de detergente neutro.

As épocas de avaliação dos frutos foram:

- 0 – Avaliação no dia da aplicação dos óleos essenciais;
- 5 – Avaliação após 5 dias da aplicação dos óleos essenciais;
- 10 – Avaliação após 10 dias da aplicação dos óleos essenciais;
- 14 – Avaliação após 14 dias da aplicação dos óleos essenciais.

Cada tratamento foi aplicado em 30 frutas, a cada época de avaliação foram analisados, e descartados, um total de 10 frutos. A escolha das frutas para aplicação de cada tratamento se deu de forma aleatória.

Os óleos essenciais de melaleuca, cravo e limão siciliano utilizados no experimento eram 100% puros. Estes foram diluídos na água destilada a uma concentração de 0,5%, ou seja, 0,5 mL de óleo em 100 mL de água destilada. Esta concentração de óleos essenciais foi definida com base nas metodologias utilizadas por Benelli et al (2013), Oliveira et al (2011) e Viuda-Martos et al (2007). Para diluição total do óleo na água destilada, houve a necessidade de adicionar 2 gotas de detergente neutro.

A solução com o óleo essencial foi colocada em borrifador e aplicado sem a remoção das folhas secas envolventes dos frutos. As frutas foram borrifadas por todos os lados sem haver escorrimento da solução dos tratamentos.

As frutas correspondentes a cada tratamento permaneceram separadas em bandejas diferentes para não haver contaminação durante o processo. Os frutos permaneceram a uma temperatura constante de 30° C.

As variáveis analisadas foram realizadas sem remoção das folhas secas dos frutos, sendo elas:

- Diferença de massa: todos os frutos foram pesados em balança digital de precisão de 2 casas decimais, antes da aplicação dos tratamentos e após os dias decorridos da incubação com os devidos tratamentos. Descontou-se o valor inicial do valor final da massa do fruto resultando na diferença de massa.

- Diferença de diâmetro equatorial: todos os frutos foram medidos por paquímetro digital de precisão de 2 casas decimais, antes da aplicação dos tratamentos e após a os dias decorridos da incubação com os devidos tratamentos. Descontou-se o valor inicial do valor final do diâmetro do fruto resultando na diferença de diâmetro.

- Diferença de comprimento: todos os frutos foram medidos por paquímetro digital de precisão de 2 casas decimais, antes da aplicação dos tratamentos e após os dias decorridos da incubação com os devidos tratamentos. Descontou-se o valor inicial do valor final do comprimento do fruto resultando na diferença de comprimento.

- Número de frutos atacados por fungos: todas as folhas secas foram abertas para verificação do estado dos frutos. Os frutos atacados por fungos aparentavam redução drástica do peso e escurecimento das folhas secas, ao serem abertos, confirmava-se a presença de colônia fúngica. Foram contados o número de frutos atacados por fungos em cada tratamento.

Os dados resultantes do experimento foram submetidos a análise de variância por Fisher ($p < 0,05$). As variáveis com diferenças significativas foram submetidas a regressão e correlação. O software estatístico utilizado foi o *Infostat*, versão livre (DI RIENZO, et al., 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do experimento estão demonstrados nos gráficos 1, 2 e Tabela 1 e 2. A análise de variância mostrou que não houve interação entre os tratamentos de óleos essenciais aplicados e dias de incubação das frutas nas variáveis estudadas (tabela 1).

Tabela 1. Análise de variância dos frutos de *Physalis* submetidos aos tratamentos de conservação com óleos essenciais

	Diferença da Massa			Diferença do Diâmetro			Diferença do Comprimento		
	QM	F	p	QM	F	p	QM	F	P
Tratamento	0,01	0,62	ns	6,38	3,59	ns	5,25	0,25	ns
Dias	0,56	23,96	*	9,04	5,09	*	23,7	1,12	ns
Interação	0,01	0,3	ns	1,96	1,1	ns	13,99	0,66	ns
R ² (%)		36			23			8	
CV (%)		44			53			42	

* Significativo pelo teste de Fisher ($p < 0,05$), ns não significativo.

A diferença de massa, diâmetro e comprimento das frutas não variaram com os tratamentos de óleos essenciais aplicados. Entretanto, a redução de massa e diâmetro das frutas foram afetadas ao longo dos dias de encubação.

O peso dos frutos diminuiu durante os dias de armazenamento (figura 1). A equação de regressão linear positiva demonstrou o aumento da perda de massa durante o tempo, ou seja, a cada dia de incubação houve uma redução de 28,4mg no peso dos frutos. A correlação estabelecida confirmou que a redução da massa está associada aos dias de incubação em 58%.

Segundo Almeida Neto e colaboradores (2021), todas as frutas apresentam perda de peso ao longo do armazenamento, porém com a aplicação de revestimentos, as perdas de massa nos frutos podem ser estatisticamente menores em relação aos frutos sem tratamento.

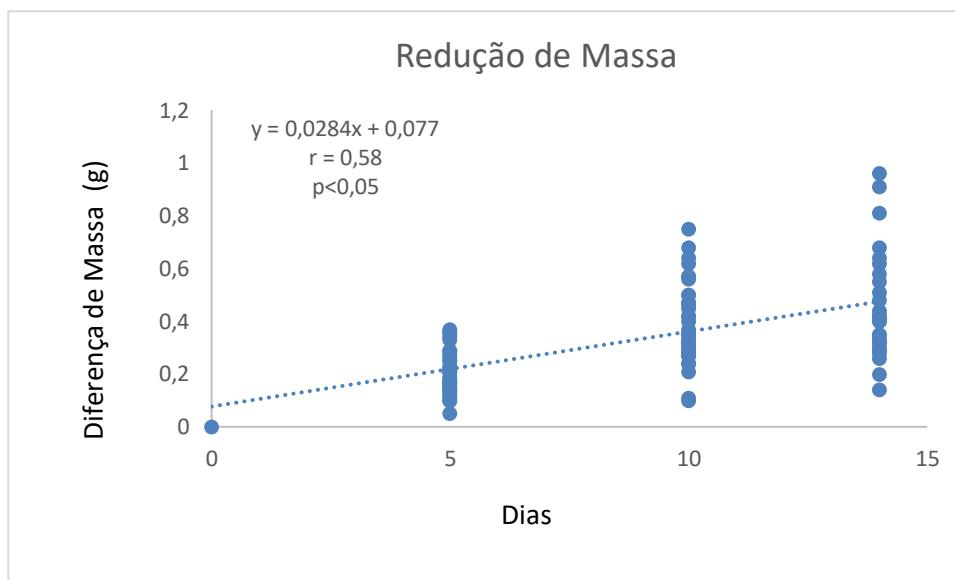


Figura 1. Redução de massa seca ao longo dos dias de encubação de frutos de Physalis, submetidos aos tratamentos de conservação com óleos essenciais.

O diâmetro equatorial dos frutos diminuiu durante os dias de armazenamento (figura 2). A equação de regressão linear positiva demonstrou o aumento da perda de diâmetro durante o tempo, ou seja, a cada dia de armazenamento houve uma redução de 0,12mm no diâmetro equatorial dos frutos. A correlação estabelecida confirmou que a redução do diâmetro equatorial está associada aos dias de armazenamento em 31%.

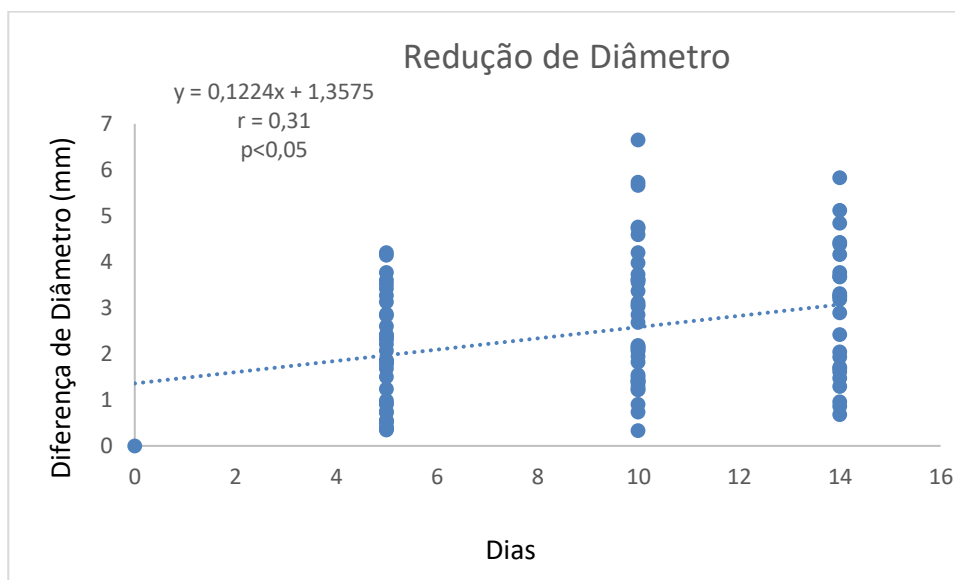


Figura 2. Redução de diâmetro equatorial ao longo dos dias de armazenamento de frutos de *Physalis* submetidos aos tratamentos de conservação com óleos essenciais.

Einhardt e colaboradores (2017), em estudo do ácido salicílico na conservação de *Physalis*, de forma semelhante encontraram redução da massa e diâmetro dos frutos ao longo dos dias de armazenamento. Estes mesmos autores justificam que a redução da massa e diâmetro é causada pela desidratação dos frutos durante a respiração e transpiração.

O tratamento com óleo essencial de cravo da índia não reduziu a porcentagem de frutos que apresentaram fungos após os dias de armazenamento, igualando-se ao controle (tabela 2).

Tabela 2. Porcentagem de frutos de *Physalis* fungados nos tratamentos de conservação com óleos essenciais.

Tratamentos	Fungados (%)
Controle	13
Melaleuca	6,5
Limão Siciliano	0
Cravo	13

De forma contrária ao presente trabalho, Serpa e colaboradores (2014) relataram redução do percentual de fitopatógenos em mangas palmer tratadas com extrato de cravo e armazenadas durante 10 dias. A diferença pode ser explicada pela forma do tratamento, sendo que o componente ativo do cravo pode estar presente no extrato, mas não no óleo. Outra hipótese, pode ser o fato de o componente ativo possuir uma porcentagem de concentração específica em solução para causar efeitos antifúngicos, o qual não foi abrangido pelo presente trabalho.

O óleo essencial de melaleuca obteve porcentagem de frutos fungados de 6,5% do total, metade da porcentagem que foi observada no controle. Benelli e colaboradores (2013) encontraram efeito do óleo de melaleuca no controle de mosca das frutas. Este trabalho amplia a demonstração da ação biotóxica do óleo essencial de melaleuca em artrópodes. Com Oliveira et al (2011), foram relatados efeitos antimicrobianos do óleo de melaleuca aplicados contra microrganismos bucais. Puvača e colaboradores (2019) concluíram que o óleo de melaleuca possui efeitos antimicrobianos, antioxidante e acaricida na produção avícola.

Dentre as vantagens observadas em utilizar o óleo de melaleuca está a sua fácil aplicação, baixo custo e principalmente o fato de não ser agressivo. Outra vantagem está na sua aplicação contínua para inibir a proliferação fúngica e, conseqüentemente melhorando a qualidade do ambiente interno (SILVA, et al., 2016).

O uso de óleo de limão siciliano conservou os frutos sem presença de fungos durante o período do experimento de 14 dias. Segundo MOURA et al (2017), o óleo essencial de *Citrus Limon* em concentração de 0,1 % já possui ação inibitória para fungos no pós colheita de banana e pimentão. Estes autores citam a ação do limoneno como possível agente do efeito antifúngico.

Em estudos com óleos essenciais cítricos no controle fúngico, Viuda-Martos et al (2008), encontrou óleo de Limão Siciliano nas concentrações de 0,27 % a 0,94 %, resultando em ação antifúngica nos fungos estudados. Ainda segundo estes autores, o óleo essencial provoca mudanças na estrutura celular fúngica alterando a permeabilidade celular, respiração e a homeostase. E, além da alternativa de conservação, também age com grande eficiência no curativo de lesões pós colheita.

CONCLUSÃO

Os óleos essenciais de melaleuca, cravo e limão siciliano 0,5 % não afetaram a redução de massa, diâmetro equatorial e comprimento dos frutos de *Physalis*. Houve redução da massa e diâmetro equatorial dos frutos com os dias de armazenamento.

O óleo essencial de cravo 0,5 % aplicado em frutos de *Physalis* não causou redução de frutos atacados por fungos após 14 dias de armazenamento. Os óleos de melaleuca e limão siciliano apresentaram potencial promissor de ação antifúngica na conservação de frutos de *Physalis* no pós-colheita. A aplicação de óleo de melaleuca 0,5 % reduziu a porcentagem de frutos fungados na metade em relação ao controle após armazenamento de 14 dias. O óleo de limão siciliano 0,5 % conservou os frutos sem presença de fungos durante 14 dias.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA NETO, M. A.; et al. Formulação e aplicação de revestimentos à base de farinha de casca de banana na conservação pós-colheita dos frutos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. 1-21, 2021.

ANDRADE, N. J.; BASTOS, M. S. R.; ANTUNES, M. A. Higiene e sanitização. In: MORETTI, C. L. (Ed.). **Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças.**, SEBRAE, Brasília, 2007. p. 101-120.

BENELLI, G., CANALE, A., FLAMINI, G., CIONI, P. L., DEMI, F., CECCARINI, L., CONTI, B. Biotoxicity of *Melaleuca alternifolia* (Myrtaceae) essential oil against the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae), and its parasitoid *Psytalia concolor* (Hymenoptera: Braconidae). **Industrial Crops and Products**. v. 50, p. 596-603, 2013.

DI RIENZO J.A., CASANOVES F., BALZARINI M.G., GONZALEZ L., TABLADA M., ROBLEDO C.W. InfoStat versión 2019. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

EINHARDT, M. et al. Ácidosalicílico na conservação pós-colheita de frutos de *Physalis peruviana* L. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v. 18, n. 1, p. 53-59, 2017

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2022 Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/brasil-bate-recorde-historico-com-mais-de-us-1-21-bilhao-em-exportacao-de-frutas-em-2021>. Acesso em 04/04/2022.

MOURA, G.S., SCHEFFER, D.C, FRANZENER G., JASKI J.M.. Efeito de óleos essenciais de *Citrus* spp. no controle pós-colheita da antracnose em banana e pimentão . **Cultivando o saber**. V.10, n. 3, p. 354-369, 2017

MUNIZ, J.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L. Cultivo de *Physalis peruviana* L.: uma nova alternativa para pequenos produtores. **Jornal da Fruta**, Lages, v. 18, n. 228, p. 22, jun.2010.

MUNIZ, J. et al. Cultivo de *Physalis peruviana* L.: uma nova alternativa para pequenos produtores. **Jornal da Fruta**, Lages, Ano XVIII, n. 228, p. 22, 2010.

MUNIZ, J.; et al . General aspects of *Physalis* cultivation. **Ciência. Rural**, Santa Maria , v. 44, n. 6, p. 964-970, June 2014 .

MYTTON, O.T.; NNOAHAM, K.; EYLES, H.; SCARBOROUGH, P.; NI MHURCHU, C. Systematic review and meta-analysis of the effect of increased vegetable and fruit consumption on body weight and energy intake. **BMC Public Health**. 2014.

OLIVEIRA, C. **Fruticultura Brasileira em Análise**. Disponível em : < www.portaldoagronegocio.com.br/artigo/fruticultura-brasileira-em-analise > Acesso em: 7 de dezembro de 2018.

PUVAČA, N.; et al. Tea tree (*Melaleuca alternifolia*) and its essential oil: antimicrobial, antioxidant and acaricidal effects in poultry production. **World's Poultry Science Journal**, V. 75, 2019.

SERPA, M.F.P.; et al. Conservação de manga com uso de fécula de mandioca preparada com extrato de cravo e canela. **Revista Ceres**, v. 61, n.6, 2014

SILVA, N.S. Crescimento e desenvolvimento de *Physalis ixocarpa* Brot. ex Hormen em diferentes condições de luminosidade. **Dissertação** apresentada a Universidade Estadual de Feira de Santana para obtenção do título de mestre em recursos genéticos vegetais. Feira de Santana - BA, 2016.

VIUDA-MARTOS, M.; RUIZ-NAVAJAS, Y.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; PÉREZ-ÁLVAREZ, J. Antifungal activity of lemon (*Citrus lemon* L.), mandarin (*Citrus reticulata* L.), grapefruit (*Citrus paradisi* L.) and orange (*Citrus sinensis* L.) essential oils, **Food Control**, v. 19, n. 12, p. 1130-1138, 2008.