

Perfil químico e antioxidante do óleo essencial de dois espécimes de *Psidium guyanense* Pers.

Oberdan Oliveira Ferreira¹, Marcelo Alves Farias², Márcia Moraes Cascaes¹, Giovanna Siqueira Moraes¹, Everton Luiz Pompeu Varela³, Eloisa Helena de Aguiar Andrade¹

¹Laboratório Adolpho Ducke do Campus de Pesquisa Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Brasil.
(olive.oberdan@gmail.com)

² Programa de Pós-Graduação em Doenças Tropicais (PPGDT) da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Brasil

³Laboratório de Pesquisas em Estresse Oxidativo, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará,

Resumo: Os óleos essenciais são compostos voláteis com odores fortes provenientes do metabolismo secundário das plantas aromáticas. Esses compostos apresentam propriedades biológicas e químicas, principalmente antioxidante. Essa atividade busca inibir a ação reativa dos radicais livres. Nesse sentido, esse estudo avaliou o perfil químico e antioxidante dos óleos essenciais de dois espécimes de *Psidium guyanense*. Os óleos essenciais foram obtidos por hidrodestilação. A composição química dos óleos voláteis foi analisada por Cromatografia em Fase Gasosa Acoplada à espectrometria de massas. O perfil antioxidante foi determinado pelos sequestros de radicais livres 1,1-difenil-2-picril-hidrazil (DPPH) e 2,2-azinobis(3-etilbenzotiazolina-6-sulfonato) (ABTS). O perfil químico do espécime A foi caracterizado pelos monoterpenos hidrocarbonetos em 26,05%, já o espécime B por 57,65%. Os compostos α -Pineno (28,57%), Beta-Pineno (14,35%) e E-Cariofileno (12,7%) foram majoritários do óleo volátil do espécime A. Já no espécime B os principais compostos foram α -Pineno (25,93%), Beta-Pineno (18,72%) e E-Cariofileno (12,24%). Os óleos essenciais apresentaram significativa atividade antioxidante pelo método de sequestro de radicais livres DPPH.

Palavras-chave: Plantas aromáticas; óleo volátil; radicais livres; potencial químico.

INTRODUÇÃO

Myrtaceae é uma das famílias de angiospermas que apresenta uma grande diversidade de espécies, as quais estão distribuídas tanto em regiões tropicais, quanto subtropicais (Santos, dos *et al.*, 2025). Além disso, nessa família há espécies que possuem destaque por sua exploração comercial de frutos comestíveis, madeira e uso para fins ornamentais (Silva *et al.*, 2021).

Contudo, é importante mencionar que há espécies de Myrtaceae que são produtoras de óleos essenciais. Esses compostos voláteis são extraídos a partir das folhas, flores, caules e frutos dessas plantas aromáticas por diversos métodos de extração, principalmente por hidrodestilação. Em relação ao perfil químico desses óleos voláteis, eles são descritos por apresentar uma grande diversidade de classes químicas, principalmente monoterpenos e sesquiterpenos (Cascaes *et al.*, 2015).



Os óleos essenciais dessa família também apresentam propriedades biológicas como: antimicrobiana, anti-inflamatória, bem como propriedades antioxidantes. Essa atividade antioxidante está relacionada a inibição dos radicais livres que são produzidos a partir das reações reativas de oxigênio. Esses radicais são substâncias reativas que provocam danos celulares ao organismo favorecendo o desencadeamento de doenças e processos de envelhecimento (Santos, dos *et al.*, 2024).

Para conter esses danos causados por essas substâncias reativas, os óleos essenciais da família Myrtaceae têm sido estudados por apresentar esse potencial, principalmente espécies do gênero *Psidium*. Nesse sentido, estudos demonstram que o óleo volátil dessas espécies possuem a capacidade de inibição de radicais livres, tal como observado no óleo essencial de *Psidium guajava* que revelou uma alta atividade antioxidante nos ensaios ABTS ($204,19 \pm 25,01$) e DPPH ($51,30 \pm 20,01$ mg.GAE/mL) (Carmo, do *et al.*, 2026).

Diante o exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o perfil químico do óleo essencial de *Psidium guyanense* através da Cromatografia Gasosa acoplada a Espectrometria de Massas (CG-EM), bem como determinar o potencial antioxidante pelos sequestros de radicais livres 1,1-difenil-2-picril-hidrazil (DPPH) e 2,2-azinobis(3-etilbenzotiazolina-6-sulfonato) (ABTS).

MATERIAL E MÉTODOS

. Material Botânico

Partes aéreas de dois espécimes de *Psidium guyanense* foram coletadas na região costeira do Estado do Pará, na cidade de Magalhães Barata, Brasil. O espécime (A) foi coletado no período menos chuvoso em 12/11/2018, cujas coordenadas geográficas são 0°48'7.1"S 47°33'50.3"W, enquanto o espécime (B) foi coletado em 30/05/2019. As exsiccatas foram incorporadas ao acervo do Herbário João Murça Pires (MG) do Museu Paraense Emílio Goeldi, na coleção de Plantas Aromáticas da Amazônia, Belém, Pará e receberam os registros de MG237468(espécime A) e MG237484(espécime B). Essas amostras foram registradas no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético (SISGEN) com código de cadastro AAEEB8.

Preparação e caracterização do material botânico

As amostras de folhas de *Psidium guyanense* foram secas em estufa com circulação de ar com temperatura de 35°C por 5 dias, sendo posteriormente trituradas em moinho de facas (Tecnal, model TE-631/3, Brazil). O teor de umidade foi analisado através de um determinador de umidade por infravermelho (ID50; GEHAKA, Duquesa de Góias, Real Parque, São Paulo -



Brazil), na faixa de temperatura de 60 a 180°C, com incrementos de 1°C e saída RS-232C bidirecional.

Extração de óleos essenciais

As amostras foram submetidas à hidrodestilação em sistemas de vidro do tipo Clevenger modificado, durante 3 horas, acoplados a um sistema de refrigeração para manutenção da água de condensação em torno de 12°C. Os óleos, após extração foram centrifugados durante 5min a 3000rpm, desidratados com sulfato de sódio anidro e novamente centrifugados nas mesmas condições. O rendimento de óleo foi calculado em mL/100g. Os óleos foram armazenados em ampolas de vidro âmbar, vedadas com chama e acondicionados em geladeira a 5°C.

Análise da composição química

Os óleos essenciais foram analisados por Cromatografia em Fase Gasosa Acoplada à espectrometria de massas (EM; QP-2010 Plus; Shimadzu;) equipado com coluna capilar Rtx-5MS (30m x 0,25mm; 0,25µm de espessura de filme), nas seguintes condições operacionais: gás de arraste: hélio, em velocidade linear de 36,5cm/s; tipo de injeção: sem divisão de fluxo (1µL de uma solução de 2µL de óleo em 1mL de hexano); temperatura do injetor e do detector: 250°C; programa de temperatura do forno: 60 – 250°C (3°C/min); EM: impacto eletrônico, 70eV; temperatura da fonte de íons e partes de conexão: 220°C. A identificação foi feita através da comparação dos espectros de massas e índices de retenção (IR) com os de substâncias padrão existentes nas bibliotecas do sistema e com dados da literatura (Adams, 2017). Os IR foram obtidos utilizando a série homóloga dos *n*-alcanos. A quantificação dos componentes foi obtida através de cromatografia de gás (CG; QP-2010 Plus; Shimadzu), equipado com detector de ionização de chama (DIC), nas mesmas condições operacionais acima, exceto o gás de arraste que foi o hidrogênio.

Dosagem da Capacidade Antioxidante Equivalente ao Trolox

O potencial antioxidante das substâncias estudadas foi determinado segundo a sua equivalência a um potente antioxidante conhecido, o trolox (ácido 6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcromono-2-carboxílico; Sigma-Aldrich; 23881-3; São Paulo/Brasil), análogo sintético hidrossolúvel da vitamina E. A capacidade antioxidante equivalente ao trolox (TEAC) foi determinada de acordo com a metodologia adaptada de (Miller *et al.*, 1993) e modificado por (Re *et al.*, 1999). O TEAC baseou-se na inibição do cátion radical ABTS^{•+} pelos antioxidantes presentes na amostra. O ABTS^{•+} é um cromóforo de cor azul esverdeado,



formado a partir da reação entre o 2,2'-azino-bis (ácido 3-etilbenzotiazolina-6-sulfônico) sal de diamônio (ABTS; Sigma-Aldrich; A1888; São Paulo/Brasil) com o persulfato de potássio ($K_2O_8S_2$; Sigma-Aldrich; 216224; São Paulo/Brasil). A adição de antioxidantes a este radical cátion pré-formado o reduz novamente a ABTS, em escala dependente da capacidade antioxidante, concentração de antioxidantes e duração da reação.

Inicialmente, foi colocado 2970 μ L da solução de trabalho de $ABTS^{++}$ para a cubeta, seguido da primeira leitura (T_0). Depois, 30 μ L da amostra foram transferidos para a cubeta contendo o radical $ABTS^{++}$ e, após 5 minutos, foi realizada a segunda leitura (T_5). A reação foi mensurada em espectrofotometria pela observação da mudança na absorbância lida a 734 nm durante cinco minutos (Biospectro SP22; São Paulo/Brasil). Assim, foi determinada a atividade antioxidante total da amostra, sendo calculada a sua relação com a reatividade do Trolox como padrão, através da realização de curva padrão, sob as mesmas condições.

Dosagem da Capacidade Antioxidante pelo Método DPPH

O ensaio foi realizado de acordo com o método proposto por (Blois, 1958). Este método avalia a capacidade de substâncias, sintéticas ou naturais, para eliminar ou neutralizar o radical livre e estável 1,1-difenil-2-picrilidrazila ($DPPH^{\bullet}$; Sigma-Aldrich; D9132; São Paulo/Brasil). O radical possui à cor púrpura ou violeta com uma absorção em solução de etanol ou metanol em 515-520 nm.

Neste método, uma substância antioxidante pode doar um átomo de hidrogênio ou transferir um elétron para a molécula do radical livre $DPPH^{\bullet}$, a qual se torna uma molécula diamagnética estável, originando a forma reduzida $DPPH-H$, com a perda da cor violeta de acordo com o tempo, para amarelo pálido ou violeta claro. A mudança da cor violeta escuro para violeta claro, que resulta na diminuição da absorbância do radical $DPPH^{\bullet}$, foi monitorada para a determinação capacidade antioxidante (517nm; Biospectro SP22; São Paulo/Brasil). A curva padrão foi realizada utilizando o trolox como padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os rendimentos de óleos essenciais obtidos a partir da hidrodestilação das folhas secas do *P. guyanense* (A e B), e verificou-se que não houve diferença no teor dos rendimentos encontrados nas duas amostras estudadas. Já em relação há outros estudos com espécies do gênero, nossos resultados foram inferiores, tal como observado no óleo essencial

de *P. guajava* que teve 1,00% (Fernandes *et al.*, 2020). Essa diferença está associada a diversos fatores como local de coleta, clima, temperatura e diferentes métodos de extração.

Tabela 1. Rendimento dos óleos essenciais de *Psidium guyanense* (A e B) e suas respectivas umidades

	Espécime A	Espécime B
Umidade (%)	11,78%	16,27%
Rendimento (%)	0,44%	0,40%

Em relação a composição química, na tabela 2 observa-se que foram identificados 15 compostos no óleo essencial dos dois espécimes. O perfil químico do espécime A foi caracterizado pelos monoterpenos hidrocarbonetos em 26,05%, já o espécime B por 57,65%. Os compostos alfa-Pineno (28,57%), Beta-Pineno (14,35%) e E-Cariofileno (12,7%) foram majoritários do óleo volátil do espécime A. Já no espécime B os principais compostos foram alfa-Pineno (25,93%), Beta-Pineno (18,72%) e E-Cariofileno (12,24%). Em relação a outras pesquisas com óleo essencial do gênero *Psidium* observa-se a presença também dos sesquiterpenos, como no óleo essencial de *Psidium guajava*, que foi caracterizado beta-cariofileno (16,1%), α -humuleno (11,9%) e óxido de aromadendreno (14,7%) (Silva *et al.*, 2018).

Os óleos essenciais de *Psidium cattleianum* e *P. guajava*, apresentaram perfil químico diferente do apresentado em nosso estudo, pois o óleo essencial de *P. cattleianum* apresentou β -cariofileno (38,69%) e β -elemeno (7,47%) como majoritários. Já o β -selineno (13,83%), α -humuleno (10,90%), e β -cariofileno (7,61%) foram os principais constituintes encontrados no óleo volátil de *P. guajava* (Souza, de *et al.*, 2021).

Tabela 2. Constituintes identificados no óleo essencial de *Psidium guyanense* (A e B)

IRL	IRC	Compostos	Especime A (%)	Especime B (%)
932	941	alfa-Pineno	28,57	25,93
974	985	Beta-Pineno	14,35	18,72
1024	1035	Limoneno	8,66	6,79
1044	1052	(E)-beta-Ocimeno	1,01	3,42
1054	1064	gamma-Terpineno	1,2	1,72
1186	1197	alfa-Terpineol	0,83	1,07
1417	1434	(E)-Cariofileno	12,7	12,24
1452	1467	alfa-Humuleno	6,14	8,04
1489	1497	beta-Selineno	0,49	0,84
1498	1506	alfa-Selineno	0,52	0,82
1582	1597	Óxido de Cariofileno	4,38	4,61
1608	1624	Humuleno epóxido II	2,14	2,16
1639	1631	Allo epóxido -Aromadendreno	4,59	2,34

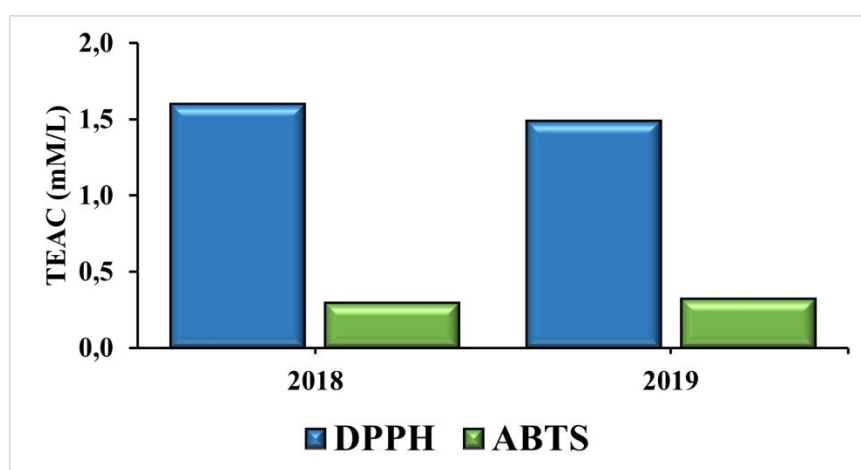
1639	1653	Cariofila-4(12),8(13)-dien5-beta-ol	3,62	2,38
1644	1659	alfa-Muurolol	1,06	1,45
Monoterpenos hidrocarbonetos			26,05	57,65
Sesquiterpenos hidrocarbonetos			19,85	21,94
Sesquiterpenos oxigenados			15,79	12,94

IRC, índice de retenção calculado a partir de uma série de n-alcenos (C8–C40) em uma coluna capilar DB-5MS, IRL: índice de retenção da literatura.

Os óleos essenciais apresentaram atividade antioxidante frente aos radicais DPPH• e ABTS•⁺, conforme a figura 1. O óleo essencial do espécime A coletada em 2018 de potencial de inibição de 0,29 mM pelo método TEAC, e 1,60 mM no DPPH. Por sua vez, no óleo essencial do espécime B coletado em 2019 foi observado um potencial de inibição de 0,32 mM no TEAC, e 1,49 mM no teste DPPH.

O potencial antioxidante no teste DPPH foi superior quando comparado pelo ABTS, essa diferença pode estar associada a presença dos compostos monoterpenos (Moraes, *et al.*, 2022), bem como aos diferentes testes utilizados, pois no método ABTS ocorre transferência de elétrons, e durante processo, diferentes compostos antioxidantes fornecem elétrons para reduzir o cátion radical. Em relação teste DPPH, a inibição ocorre por meio da reação de transferência de átomos de hidrogênio, que pode ocorrer entre antioxidantes e radicais peroxila (Ferreira *et al.*, 2021).

Figura 1. Potencial antioxidante dos óleos essenciais de *Psidium guyanense* (A e B).





CONCLUSÃO

A classe dos monoterpenos caracterizou o perfil químico dos óleos essenciais dos espécimes estudados principalmente pelos compostos α -Pineno, Beta-Pineno e E-Cariofileno.

Os óleos essenciais estudados apresentaram significativa atividade antioxidante na inibição dos radicais ABTS^{•+} e DPPH[•], porém foram mais ativos no radical DPPH[•], principalmente no óleo essencial do espécime A.

REFERÊNCIAS

ADAMS, R. P. **IDENTIFICATION OF ESSENTIAL OIL COMPONENTS BY GAS CHROMATOGRAPHY/MASS SPECTROMETRY**, (online). [s.l.] Allured publishing, 2017.

BLOIS, M. S. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical [10]. **Nature**, v. 181, n. 4617, p. 1199–1200, 1958.

CARMO, J. F. DO *et al.* **Antifungal and Antioxidant Activities of Guava (Psidium guajava), Peppermint (Mentha piperita), and Patchouli (Pogostemon cablin) Essential Oils** Proceedings, 2026.

CASCAES, M. M. *et al.* Constituents and pharmacological activities of Myrcia (Myrtaceae): A review of an aromatic and medicinal group of plants. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 16, n. 10, p. 23881–23904, 2015.

FERNANDES, C. C. *et al.* Chemical composition and biological activities of essential oil from flowers of Psidium guajava (Myrtaceae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 81, n. 3, p. 728–736, 2020.

FERREIRA, O. O. *et al.* Chemical Composition and Antioxidant Activity of Essential Oils from Leaves of Two Specimens of Eugenia florida DC. **Molecules**, v. 26, n. 19, p. 5848, 27 set. 2021.

MILLER, M. *et al.* A left-handed crossover involved in amidohydrolase catalysis. **FEBS Letters**, v. 328, n. 3, p. 275–279, 16 ago. 1993.

MORAES, Â. A. B. DE *et al.* Myrcia paivae O. Berg (Myrtaceae) Essential oil, first study of the chemical composition and antioxidant potential. **Molecules**, v. 27, n. 17, p. 5460, 2022.

RE, R. *et al.* Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 26, n. 9–10, p. 1231–1237, maio 1999.

SANTOS, E. D. DOS *et al.* **Exploring the Potential of Myrcia Genus Essential Oils: A Review of Biological Activities and Recent Advances** Molecules, 2024.

SANTOS, E. DE J. B. DOS *et al.* Integrated Anatomical, Chemical, Biological and Computational Studies Approach of Myrcia sylvatica (G. Mey) DC. A Multifaceted Insight Into a Promising Amazonian Species. **Flavour and Fragrance Journal**, p. 270–293, 2025.



SILVA, E. A. J. *et al.* Antibacterial and antiproliferative activities of the fresh leaf essential oil of *Psidium guajava* L.(Myrtaceae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 79, n. 4, p. 697–702, 2018.

SILVA, R. C. *et al.* **Monoterpenes and Sesquiterpenes of Essential Oils from Psidium Species and Their Biological Properties** *Molecules*, 2021.

SOUZA, W. F. C. DE *et al.* Exploiting the chemical composition of essential oils from *Psidium cattleianum* and *Psidium guajava* and its antimicrobial and antioxidant properties. **Journal of food science**, v. 86, n. 10, p. 4637–4649, 2021.