

## AVALIAÇÃO INICIAL DO ÓLEO ESSENCIAL DO EUCALIPTO *UROGRANDIS* PRODUZIDO NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ EXTRAÍDO EM DIFERENTES TEMPOS

Viviane S. Lobo<sup>1</sup>; Thiago P. Moura<sup>1</sup>; Mauricio F. Rosa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa Stricto sensu de Mestrado Profissional em Tecnologias em Biociencia, UTFPR, campus Toledo, PR;

<sup>2</sup> Programa Stricto sensu de Mestrado em Química, Unioeste, campus Toledo, PR.

vivianelobo@utfpr.edu.br

**Palavras-Chave:** óleo volátil, extração, híbrido

### Introdução

A planta eucalipto é de grande importância para a economia brasileira, pois tem função desde combustível até a área farmacêutica, e sua origem é australiana. No Brasil, muitas espécies de eucalipto são cultivadas para diferentes aplicações,umas servem como combustível industrial e outras servem para a produção de óleos essenciais (OE) com diferentes composições químicas e aplicações.

A espécie *Eucaliptus urograndis* (EU) é um híbrido da junção do *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus urophylla* com grandes áreas de plantio no Brasil. Essa espécie foi desenvolvida a fim de se obter uma nova espécie que atendesse a uma exigência na produção de papel, que tivesse a resistência da madeira adequada e com densidade adequada (Gominho *et al.*, 2001).

Além da madeira, o eucalipto também possui sua importância na produção de óleo essencial, sendo um dos mais obtidos no Brasil, fazendo parte de um dos principais produtos exportados (TRADE MAP, 2025). Os óleos essenciais são compostos por diferentes substâncias divididas em classes como, principalmente, terpenos, compostos fenólicos e alcaloides. Os óleos essenciais das diferentes espécies de eucalipto possuem em sua composição uma grande quantidade de compostos monoterpenicos (BIZZO *et al.*, 2009). As outras substâncias presentes em seus óleos essenciais dependem da espécie de eucalipto, tendo as mais usadas na área farmacêutica sendo ricas em 1,8-cineol (ARAUJO *et al.*, 2010).

Estudos mostram o baixo rendimento de OE da espécie EU, mas esse rendimento independe da umidade das folhas. Araujo *et al.* (2010) mostraram em seu trabalho que a extração de OE de folhas verdes ou secas em 2 estações climáticas diferentes não teve variação em seu rendimento, obtendo aproximadamente 0,75% em massa de folha. Outro trabalho (CARDOSO *et al.*, 2019) obteve 0,50% de rendimento de OE a partir de folhas verdes. Entretanto, pouco estudo pode ser encontrado sobre essa espécie EU na literatura científica, considerando diferentes fatores externos na determinação de rendimento de extração de OE da *Eucalyptus urophylla* até as aplicações mais específicas.

Esse trabalho tem por objetivo trazer estudos iniciais de avaliação da influência do tempo de extração no rendimento e na composição do OE obtido a partir da espécie de eucalipto EU. Além disso, poderá indicar aos produtores de eucalipto, que apenas plantam para obtenção de lenha, mais uma possibilidade de renda com a mesma cultura, sendo um processo simples e rápido.

### Material e Métodos

Inicialmente, obteve-se as amostras de planta no município de Assis Chateaubriand, na região oeste do Paraná, as quais fazem parte de um plantio local para a obtenção exclusivamente de lenha.

Em seguida, as amostras foram lavadas, secas e armazenadas em freezer de geladeira comum até o momento a ser utilizada para a extração do OE.

Antes de todas as extrações de OE, era medida a umidade das folhas, as quais foram usadas verdes, sem secagem em estufa.

A extração do óleo essencial da *Eucalyptus erograndis* foi realizada utilizando o sistema Clevenger padrão, variando-se o tempo de 1 a 4 horas após a 1ª gota de condensado. Ao final foram calculados os rendimentos e determinadas as suas densidades. Todas as medidas foram realizadas em triplicata.

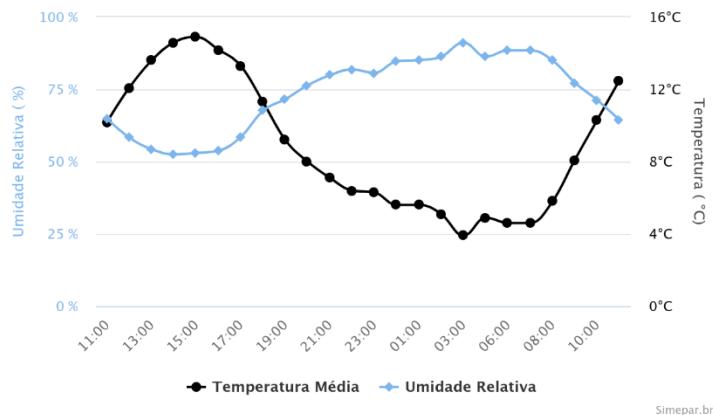
## Resultados e Discussão

A espécie de eucalipto analisada foi a clone AEC-144, doada por um produtor local, na região de Assis Chateaubriand, Paraná. As plantas cultivadas possuem a finalidade de servir como lenha para as indústrias da região, sendo a forma de aquecimento mais utilizada pelas empresas locais (FIGURA 1).

Figura 1: Amostra da planta eucalipto utilizada no estudo.



As folhas de *Eucalyptus urophylla* foram retiradas de uma árvore ainda não crescida totalmente em Assis Chateaubriand, Paraná, em maio de 2025 ( $24^{\circ}23'51.7"S$   $53^{\circ}32'03.9"W$ ). A coleta foi realizada no período da manhã do final de maio, entre as 07:30h e 10:00h, estando a temperatura e umidade do período de coleta conforme descrito no Gráfico 1. Pode-se observar que o dia da coleta, estava muito úmido, mas com baixa temperatura, o que pode influenciar na composição dos óleos essenciais das plantas devido à resposta dos seus metabolismos.

**Gráfico 1 – Temperatura do ar e umidade relativa do dia da coleta**


Fonte: SIMEPAR (2025)

Simepar.br

Após a aquisição, as amostras foram lavadas, secas com papel e armazenadas a vácuo em congelador até o momento da extração do óleo essencial. Amostra da planta foi enviada para identificação e registro no herbário da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, campus Cascavel.

Quando se trata da extração do óleo essencial, diversos fatores podem interferir no rendimento final, o tempo de extração está entre os mais relevantes parâmetros críticos quando se trata de otimização do rendimento e manutenção da qualidade final do óleo essencial.

A extração do óleo essencial do eucalipto foi realizada de forma hidrodestilação, utilizando sistema clássico de Clevenger, com aproximadamente 100 g de folha para 1 L de água destilada. O processo teve seu tempo variado de 1 a 4 horas de extração, considerando o tempo após obter a 1<sup>a</sup> gota do destilado. A amostra a ser utilizada tinha sua umidade novamente determinada sempre antes de cada extração, a fim de manter um controle de determinação de fatores que poderiam influenciar no rendimento final. Após o tempo de extração, era realizada a etapa de separação da água e do óleo, a qual foi realizada por decantação e utilizando NaSO<sub>4</sub> anidro, de forma que toda a água seja retirada do óleo.

Com o óleo essencial puro, foram determinados rendimento do processo, sua densidade e sua rotação ótica (TABELA 1). Para a determinação do rendimento do processo, foi considerada a massa seca de planta utilizada, calculada a partir da umidade das folhas e quantidade inicial de planta utilizada, 100 g de cada amostra.

 Tabela 1: Determinação das propriedades dos óleos essenciais de *Eucaliptus urograndis* com a variação do tempo de extração.

| Tempo de extração | Amostras (código) | UMIDADE (%) | Massa seca das folhas (g) | MASSA OE (g) | RENDIMENTO (%) | ROTAÇÃO OTICA (%) | DENSIDADE (g mL <sup>-1</sup> ) |
|-------------------|-------------------|-------------|---------------------------|--------------|----------------|-------------------|---------------------------------|
| 1 h               | EUC 1 (1)         | 47,08%      | 46,67%                    | 52,92        | 0,1975         | 1,4700            | 0,9067                          |
|                   | EUC 1 (2)         | 47,08%      |                           | 52,92        |                | 1,4700            | 0,9767                          |
|                   | EUC 1 (3)         | 45,86%      |                           | 54,14        |                | 1,4700            | 0,9267                          |
| 2 h               | EUC 2 (1)         | 45,86%      | 47,59%                    | 54,14        | 0,2193         | 1,4700            | 0,9033                          |
|                   | EUC 2 (2)         | 45,86%      |                           | 54,14        |                | 1,4700            | 0,9233                          |
|                   | EUC 2 (3)         | 51,06%      |                           | 48,94        |                | 1,4700            | 0,9133                          |
| 3 h               | EUC 3 (1)         | 51,06%      | 51,06%                    | 48,94        | 0,2421         | 1,4700            | 0,9367                          |
|                   | EUC 3 (2)         | 51,06%      |                           | 48,94        |                | 1,4700            | 0,9433                          |
|                   | EUC 3 (3)         | 51,06%      |                           | 48,94        |                | 1,4700            | 0,9100                          |
| 4 h               | EUC 4 (1)         | 43,06%      | 43,99%                    | 56,94        | 0,1960         | 1,4700            | 0,9533                          |
|                   | EUC 4 (2)         | 43,06%      |                           | 56,94        |                | 1,4700            | 0,9033                          |
|                   | EUC 4 (3)         | 45,86%      |                           | 54,14        |                | 1,4700            | 0,8800                          |

Os resultados obtidos neste estudo para a extração do óleo essencial de *Eucalyptus urophylla* (EU) demonstram uma clara dependência entre o tempo de hidrodestilação e o

rendimento final. A análise do rendimento do óleo essencial revelou que o tempo de extração de 3 horas foi o mais eficiente, resultando em um rendimento médio de 0,4946 %. Observou-se um aumento progressivo do rendimento de 1 hora (0,3704%) para 2 horas (0,4185%), atingindo seu pico máximo em 3 horas. Este comportamento pode levar a indicação de que tempos mais curtos não são o suficiente para extrair todo o óleo essencial que está contido nas folhas, pois, estando as folhas verdes, há, inicialmente, uma grande perda de água.

No entanto, a extração com o tempo de 4 horas obteve um resultado significativamente menor em relação a extração de três horas, com o rendimento caindo para 0,3499 %. Esta queda no rendimento pode ser atribuída à degradação térmica dos compostos mais voláteis ou as perdas por evaporação devido ao tempo mais prolongado de aquecimento, esse aspecto levanta a questão da importância no planejamento quanto ao tempo de extração antes de começar os estudos. A diferença do rendimento entre 3 e 4 horas de extração indica que não há necessidade de ter mais tempo, o que levaria a um aumento do gasto de energia.

O rendimento máximo alcançado neste estudo foi de 0,4946 %, sendo inferior aos valores reportados para o híbrido *Eucalyptus urograndis* (ou *E. urophylla x E. grandis*) em outros trabalhos. Fazolo *et al.* (2017) obtiveram um rendimento de 1,12% utilizando um tempo de extração de 3 horas. Lu *et al.* (2014) relataram rendimento de 4,46 % para o mesmo híbrido, no entanto, com um tempo de extração de 4 horas. Silveira *et al.* (2021) também registraram rendimento maiores para clones de *E. urophylla x E. grandis*, variando entre 0,81 % à 2,43 %. Por outro lado, De Araújo *et al.* (2010) obtiveram 0,74-0,75 % de rendimento de óleo realizando a extração das folhas senescentes de *Eucalyptus urophylla*.

Uma das causas, que pode ser considerada para explicar resultados tão diferentes, é que cada pesquisa utilizou amostras de plantação de eucalipto em regiões climáticas bem diferentes e diferente composição de solo. Esta discrepância nos resultados é esperada e amplamente documentada, como Silveira *et al.* (2021) que destacam que o rendimento do óleo essencial tem relação com diversos fatores como a fatores genéticos, estação do ano, solo, clima, idade das folhas, e dos métodos de secagem e extração.

As propriedades físico-químicas podem caracterizar um óleo essencial, indicando se o mesmo está ou não puro. Dessa forma, ao analisar os dados encontrados para cada OE extraído, verificou-se que não há diferenças significativas entre os valores, independentemente do tempo de extração. A dificuldade do trabalho é comprar seus resultados com dados teóricos, visto que a espécie *Eucalyptus urophylla* não há dados cadastrados formalmente em regulamentos e ISO's nacionais e internacionais.

A densidade das amostras obtidas e analisadas nesse trabalho variou entre 0,9122 e 0,9367 g mL<sup>-1</sup>, estando em conformidades com os dados da literatura de eucalipto, desconsiderando espécies específicas. Silveira *et al.* (2021) reportaram densidades diferentes entre clones de *Eucalyptus* na faixa de 0,8470 a 0,9216 g m L<sup>-1</sup> para a espécie eucalipto citriodora. Segundo a norma ISO 3044:2020 (2020), mencionada por Silveira *et al.* (2021), a densidade é um parâmetro de controle de qualidade que pode em caráter preliminar indicar a composição química, especialmente em óleos ricos em cineol (mais densos) e outros monoterpenos. Se for comparar com os dados da Farmacopeia para OE de eucalipto de uma forma geral (0,906 a 0,927 g mL<sup>-1</sup>), verifica-se que os resultados encontrados estão de acordo com o esperado, confirmando ser o OE de eucalipto.

Ao comparar os dados de índice de refração dos OE de eucalipto com os resultados encontrados, considerando os dados teóricos padrões, pode-se observar a confirmação da adequação dos experimentos. Nesse trabalho, todos os resultados obtidos foram de 1470,0, que está dentro do esperado pela ISO 3044:2020 (2020), que indica o valor próximo de 1450,0 até 1459,0 para a espécie eucalipto citriodora.

Assim, observa-se que nesse estudo pode ser identificado, que fazer a extração do OE de eucalipto híbrido em 3 horas, não afeta a qualidade do produto. Dessa forma, é possível realizar um experimento em menor tempo conforme indicado pelos Regulamentos, economizando tempo e energia para o processo.

## Conclusões

Com os resultados obtidos nesses primeiros experimentos, é possível avaliar que o tempo de extração de óleo essencial do eucalipto híbrido, *Eucalyptus urograndis*, pode influenciar apenas no rendimento do processo. Entretanto, é possível verificar que não é necessário um processo com 4 horas de extração, pois os resultados com 3 horas indicam que não há diferença significativa que justifique o gasto com tempo a mais.

Também se verificou a falta de informações sobre a espécie específica, indicando uma necessidade de novos estudos e estudos mais específicos a fim de trazer informações principalmente aos produtores.

Assim, fica claro que o trabalho realizado até aqui precisa buscar mais resultados e mais informações, indicando as melhores condições de obtenção, considerando às normas adaptadas, visto que não há especifica para a espécie.

## Agradecimentos

Agradecimento à UTFPR, à CAPES e ao BIOPARK, pela disponibilidade de recursos para o desenvolvimento da pesquisa.

## Referências

- ARAÚJO, F. O. L. et al. Constituintes Químicos e Efeito Ecotoxicológico do Óleo Volátil de Folhas de *Eucalyptus urograndis* (Mirtaceae). **Quim. Nova** 33(7), 1510-1513, 2010.
- ASHRAF, M. et al. Composição do Óleo Essencial das Folhas de *Eucalyptus camaldulensis*. **Asian Journal of Chemistry** 22(3), 1779-1786, 2010.
- BIZZO, H. R. et al. Óleos Essenciais no Brasil: Aspectos Gerais, Desenvolvimento e Perspectivas. **Quim. Nova** 32(3), 588-594, 2009.
- BIZZO, H. R. et al. Um Conjunto de Planilhas Eletrônicas para Identificação e Quantificação de Constituintes de Óleos Essenciais. **Quim. Nova** 43(1), 98-105, 2020.
- CARDOSO, R. C. ET AL. Potencial Antimicrobiano do Óleo da Folha de *Eucalyptus urograndis* Frente *Stafilococcus aureus*. **Id on Line Rev. Mult. Psic.** 13(43), 989-1002, 2019. ISSN 1981-1179
- ESTEVES, F. M. et al. Avaliação da atividade antimicrobiana in vitro do óleo essencial de *Eucalyptus urograndis* em cepas padrão de bacilos gram negativos. **Revista UNINGÁ** 1, 11-23, 2020.
- FAZOLO, M. B. et al. Efeito fungicida do óleo essencial do híbrido *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* e de produto contendo eugenol sobre *Fusarium oxysporum*. In: XXI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VII Encontro de Iniciação à Docência. **Anais...** Universidade do Vale do Paraíba, 2017.

GOBBO-NETO, L. et al. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova** 2, 374-381, 2007.

GOMINHO, J. et al. Within-Tree Variation of Heartwood, Extractives and Wood Density in the *Eucalypt hybrid urograndis* (*Eucalyptus grandis* X *E. urophylla*). **Wood and Fiber Science** 33(1), 3-8, 2001.

LU, F. et al. Caracterização Química dos Óleos Essenciais de Híbridos de *Eucalyptus grandis* × *Eucalyptus urophylla* e Seis Espécies Puras de Eucalipto Cultivadas em Guangxi (China). **Advanced Materials Research** 1033-1034, 200-208, 2014.

MARONDE, DN et al. Influência da luz na composição do óleo essencial de eucalipto (*eucalyptus urograndis*). **Revista Brasileira de Desenvolvimento** 6(12), 98082-98090, 2020.

SILVEIRA, AC; LAZZAROTTO, M.; BUHRER, R. Óleos essenciais de espécies de eucaliptos. In: **O eucalipto e a Embrapa**: quatro décadas de pesquisa e desenvolvimento. Colombo: Embrapa Florestas, cap. 18, 723-750, 2021.

SIMEPAR - SISTEMA DE TECNOLOGIA E MONITORAMENTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Dados da estação 25264916**. Disponível em:  
[https://www.simepar.br/simepar/dados\\_estacoes/25264916](https://www.simepar.br/simepar/dados_estacoes/25264916). Acesso em: 30 maio. 2025.

SOUZA, T.F. et al. Avaliação de óleo essencial de *Eucalyptus urograndis* (*Myrtaceae*) sem controle de Pentatomidae. **Revista Ciência Agronômica** 1, 216-222, 2015.

TRED MAP. Trade statistics for international business development.2025. [Trade Map - Trade statistics for international business development](https://www.simepar.br/simepar/dados_estacoes/25264916). Acessado: setembro/2025.