

## CARACTERIZAÇÃO TERMOANALÍTICA DE ÓLEOS ESSENCIAIS COMERCIAIS SUBMETIDOS A TRATAMENTOS TÉRMICOS

João Marcos Azevedo Gomes dos Santos (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Angela Maria Picolloto (co-orientadora), Cristiane Mengue Fenimam Moritz (Orientadora)

e-mail: [crisfeniman@yahoo.com.br](mailto:crisfeniman@yahoo.com.br) / [jm.institucional@gmail.com](mailto:jm.institucional@gmail.com)

Universidade Estadual de Maringá / Centro Tecnologia/ Umuarama, PR.

**Área e subárea:** Física. Transferência de calor, processos térmicos e termodinâmicos. Área, código: 10502041

**Palavras-chave:** Termogravimetria; Óleos Essenciais; Estabilidade Térmica.

### Resumo:

A partir da aplicação das técnicas de Análise Termogravimétrica (TG) e da Análise Termogravimétrica Derivada (DTG), o presente trabalho estudou e comparou a estabilidade térmica de especificamente três óleos essenciais, onde foram empregadas cinco distintas temperaturas de tratamento térmico. Os óleos essenciais foram armazenados em grupos de *vials* fechados hermeticamente. Por meio da DTG, as temperaturas do comportamento da estabilidade térmica caracterizadas foram,  $T_{onset}$  (início da decomposição),  $T_{dec}$  (pico de composição) e  $T_{offset}$  (final da decomposição). Os óleos analisados foram, de canela (*Cinnamomum verum*), de orégano (*Origanum vulgare*) e de tomilho (*Thymus vulgaris*) sendo estes concedidos comercialmente pela Laszlo. Assim, a partir dos resultados obtidos constatou-se uma ligeira tendência de temperatura de estabilidade superior para os óleos essenciais tratados até 80 °C.

### Introdução

Os óleos essenciais (OEs) atualmente são utilizados em diversos segmentos industriais, como nas áreas alimentícias e de cosmetologia, na produção de anti-inflamatórios e vermícidias, na indústria farmacêutica, devido suas propriedades aromatizantes e de excelente atividade antimicrobiana natural (ARIATI, 2021). Um dos óleos essenciais estudados foi extraído da canela do gênero *Cinnamomum* (família Lauraceae). Devido a uma elevada concentração do cinamaldeído (CND), o OE de canela é muito utilizado pela indústria alimentícia na produção alimentos doces, além de chás e outras bebidas (CHAKRABORTY *et al.*, 2015).

OE de orégano apresenta abundância de compostos fenólicos como timol e carvacrol, é um poderoso ativo antioxidante e antimicrobiano, sendo muito utilizado na produção e embalagens e filmes biodegradáveis (DE FALCO *et al.*, 2014). Por fim, OE de tomilho assim como o orégano é muito rico em timol e carvacrol, e atua no combate de agentes infecciosos, agindo como agente antifúngico e antibacteriano. Podendo atuar por exemplo na prevenção do surgimento da acne (VENSKUTONIS, POLL, LARSEN, 1996). O estudo da estabilidade térmica dos óleos essenciais é um fator determinante na sua qualidade e aplicabilidade na utilização do óleo para produção dos produtos manufaturados. Estudos recentes demonstram que as atividades biológicas dos OEs podem ser afetadas por alterações físicas sujeitas a variação de temperatura.

O objetivo central do presente trabalho foi analisar a estabilidade térmica dos OEs de canela, orégano e tomilho, após aplicação de calor em diferentes temperaturas. Como finalidade secundária, as curvas TG e DTG foram ajustadas para determinação do comportamento térmico dos OEs. As temperaturas características encontradas nos tratamentos térmicos foram comparadas entre os três óleos estudados.

## Materiais e métodos

Foram utilizados os óleos essenciais de canela (*Cinnamomum verum*), orégano (*Origanum vulgare*) e tomilho (*Thymus vulgaris*), obtidos comercialmente da marca Laszlo. Cada OE foi classificado como um modelo experimental. Em cada modelo experimental, foram produzidos cinco *vials* fechados hermeticamente com papel alumínio e parafilme comportando 1,0 ml de OE. Em cada grupo as amostras foram expostas a tratamentos térmicos de 40 °C, 60 °C, 80 °C e 100 °C durante uma hora em estufa de secagem isenta de circulação de ar. Após concluído os tratamentos, os OEs foram resfriados à 7 °C. As amostras controles empregadas neste trabalho foram expostas à 28 °C. As amostras se mantiveram refrigeradas até serem encaminhadas ao equipamento simultâneo de alta resolução (STA 6000 Simultaneous Thermal Analyzer PerkinElmer Frontier) para medidas da TG. As condições experimentais, foram: intervalo de temperatura de varredura entre 50°C à 250 °C, taxa de aquecimento constante a °C/ min e vazão de 30ml/min na atmosfera de N<sub>2</sub>. As curvas TGs foram derivadas em primeira ordem para se obter os picos característicos DTGs. As amostras foram codificadas como C (canela), O (orégano), T (tomilho), O (óleo) e F (fechado).

## Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados das temperaturas características TG encontradas para o OE de canela. Os resultados indicam que os OEs tratados a 60°C e 80°C apresentaram as temperaturas superiores T<sub>onset</sub>. Esta temperatura especifica especificamente a termoresistência do OE, pois o fenômeno de vaporização do OE tem início neste ponto. No caso particular

das temperaturas de decomposição, a mesma revela a maior cinética da vaporização, que foi encontrada nas amostras tratadas a aplicação de calor nas temperaturas intermediárias de 60°C e 80°C. Este resultado revela que os compostos majoritários dos OEs tratados nas temperaturas citadas acima, apresentam leve tendência a resistirem mais a exposição de calor para então iniciar o processo de decomposição termogravimétrica. Esta decomposição é intrinsecamente associada a vaporização dos OEs.

Tabela 1: Temperaturas características de decomposição termogravimétrica para o OE de canela.

Amostra	Tonset (°C)	Tdec(°C)	Toffset(°C)
CF1	107,8 ± 0,3	201,3 ± 0,3	223,2 ± 0,3
CF2	107,8 ± 0,3	187,7 ± 0,3	214,7 ± 0,3
CF3	113,3 ± 0,3	205,3 ± 0,3	221,0 ± 0,3
CF4	114,5 ± 0,3	203,8 ± 0,3	218,5 ± 0,3
CF5	105,8 ± 0,3	190,4 ± 0,3	204,3 ± 0,3

A tabela 2 mostra o comportamento térmico encontrado para os OEs de orégano. Observamos por meio dos resultados que as temperaturas  $T_{onset}$  e  $T_{dec}$  deste OE permaneceram estáveis entre 95,2 °C e 97,0 °C, 184,1 °C e 191,6 °C respectivamente. O OE tratado à 100 °C, apresentou um desempenho inferior na termoresistência e estabilidade térmica, indicando uma tendência dos compostos de timol,  $\alpha$ -terpineol e carvacrol evaporaram em temperaturas inferiores as citadas acima.

Tabela 2: Temperaturas características de decomposição termogravimétrica para o OE de orégano.

Amostra	Tonset (°C)	Tdec(°C)	Toffset(°C)
OF1	95,2 ± 0,3	186,8 ± 0,3	206,4 ± 0,3
OF2	96,5 ± 0,3	191,6 ± 0,3	211,6 ± 0,3
OF3	97,0 ± 0,3	184,1 ± 0,3	203,1 ± 0,3
OF4	96,7 ± 0,3	184,8 ± 0,3	202,5 ± 0,3
OF5	91,6 ± 0,3	182,1 ± 0,3	211,2 ± 0,3

A tabela 3 mostra as temperaturas características encontradas para o OE de tomilho. Resultados obtidos demonstram que este óleo apresenta excelente estabilidade térmica. Testes com atividade antioxidante revelaram que este OE também apresenta estabilidade da atividade antimicrobiana para todas as temperaturas de tratamento (MARTINS *et al.*, 2019). No entanto, ao comparar as temperaturas de estabilidade  $T_{onset}$  para os três OEs, pode ser constatado que o OE de tomilho inicia a vaporização dos compostos em temperaturas inferiores, ao dos OEs de orégano, que também revelou ter estabilidade térmica inferior comparado ao OE de canela. Estudos recentes (ARIATI, 2021) revelaram a tendência do OE de canela apresentar comportamento térmico superior aos demais.

Tabela 3: Temperaturas características de decomposição termogravimétrica para o OE de tomilho.

Amostra	Tonset (°C)	Tdec(°C)	Toffset(°C)
TF1	76,2 ± 0,3	167,6 ± 0,3	192,4 ± 0,3
TF2	75,4 ± 0,3	166,1 ± 0,3	194,8 ± 0,3
TF3	76,4 ± 0,3	167,7 ± 0,3	197,3 ± 0,3
TF4	76,7 ± 0,3	167,1 ± 0,3	190,0 ± 0,3
TF5	77,3 ± 0,3	168,2 ± 0,3	192,4 ± 0,3

### Conclusões

O presente trabalho sugere que o tratamento térmico aplicado aos OEs de canela e tomilho, pode potencializar as temperaturas associadas ao processo de vaporização e decomposição. Os melhores resultados foram encontrados nos OEs aquecidos à 60 °C e 80 °C. De acordo com os resultados, se pode observar o OE de canela mantém a estabilidade térmica dos seus compostos até aproximadamente 110 °C, enquanto que o OE de tomilho mantém sua composição termogravimétrica até aproximadamente 95 °C, e o OE de tomilho até cerca de 75 °C.

### Agradecimentos

Agradecemos a Fundação Araucária pela bolsa acadêmica concedida para a realização deste estudo, e ao Professor Dr. Paulo Rodrigo Stiva Bittencourt por realizar as medidas TG no Laboratório da UTFPR.

### Referências

- ARIATI, A. M. Estabilidade Termoquímica dos Óleos Essenciais Após tratamento Térmico. Dissertação- UEM, -77f. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade). 2021.
- CHAKRABORTY, A.; SANKARAN, V.; RAMAR, M.; CHELLAPPAN, D. R. Chemical analysis of leaf essential oil of *Cinnamomum verum* from Palnihills, Tamil Nadu. **Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences**, v. 8, n. 3, p. 476-479, 2015.
- DE FALCO E, ROSCONGNO G, LANDOFI, S, SCANDOLERA E, SENATORE F. GROWTH. Essential oil characterization, and antimicrobial activity of three wild biotypes of oregano under cultivation condition in Southern Italy. **Ind Crop Prod**;v.62;p. 242-49,2014.
- MARTINS, A, C., HOFFMAN, L, F., SILVA, M. R., MORITZ, C. M, F. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais de canela (), orégano () e tomilho () após tratamentos térmicos. Oitavo Encontro Anual de Iniciação Científica. Maringá, UEM, 2019.
- VENSKUTONIS, R.; POLL, L.; LARSEN, M. Influence of drying and irradiation on the composition of volatile compounds of thyme (*Thymus vulgaris* L.). **Flavour and Fragrance Journal, Lithuania**, v. 11, n. 2, p. 123-128, 1996.