

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

ALEXANDRE ENGEL VISENTIN

**MICROENCAPSULAÇÃO DOS ANÁLOGOS NÃO PUNGENTES DA
CAPSAICINA: AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE**

FRANCISCO BELTRÃO

2026

ALEXANDRE ENGEL VISENTIN

**MICROENCAPSULAÇÃO DOS ANÁLOGOS NÃO PUNGENTES DA
CAPSAICINA: AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE**

**MICROENCAPSULATION OF THE NON-PUNGENT CAPSAICIN ANALOGUES:
EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia Química, da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Orientador(a): Dr^a. Alessandra Machado Lunkes.
Coorientador(a): Dr^a. Ana Paula Romio.

FRANCISCO BELTRÃO

2026

ALEXANDRE ENGEL VISENTIN

**MICROENCAPSULAÇÃO DOS ANÁLOGOS NÃO PUNGENTES DA
CAPSAICINA: AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia Química, da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Data de aprovação: 01/Julho/2026

Alessandra Machado Lunkes
Doutora em Química Orgânica
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Marianne Ayumi Shirai
Doutora em Ciência de Alimentos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Neusa Fernandes de Moura
Doutora em Química
Universidade Federal do Rio Grande

FRANCISCO BELTRÃO

2026

RESUMO

VISENTIN, Alexandre. **MICROENCAPSULAÇÃO DOS ANÁLOGOS NÃO PUNGENTES DA CAPSAICINA: AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE.** 2026. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2026.

Apesar do potencial bioativo da capsaicina, sua elevada pungência e suscetibilidade à degradação por fatores ambientais podem limitar sua aplicação em diferentes sistemas. Nesse contexto, o desenvolvimento de análogos não pungentes associado à microencapsulação apresenta-se como uma estratégia promissora para preservar propriedades bioativas e aumentar a estabilidade desses compostos. Assim, o presente trabalho teve como objetivo sintetizar análogos não pungentes da capsaicina, desenvolver microcápsulas contendo esses compostos e avaliar a atividade antioxidante dos materiais nas formas livre e microencapsulada. Os análogos foram obtidos por síntese orgânica e caracterizados por técnicas cromatográficas e espectroscópicas. As microcápsulas foram produzidas por coacervação complexa utilizando materiais biopoliméricos como agentes encapsulantes. As formulações obtidas foram caracterizadas quanto à morfologia, distribuição dimensional, propriedades espectroscópicas e térmicas e incorporação dos compostos bioativos. A atividade antioxidante foi avaliada por métodos baseados na captura de radicais livres. Os resultados demonstraram a obtenção dos compostos com rendimento satisfatório, e as técnicas analíticas empregadas corroboraram a formação dos produtos de interesse. As análises das formulações indicaram a formação de microcápsulas na faixa micrométrica e distribuição dimensional adequada. As avaliações espectroscópicas e térmicas forneceram evidências da incorporação dos compostos bioativos à matriz encapsulante. A presença dos compostos nas formulações também foi confirmada por meio da determinação da carga bioativa aparente. Os ensaios antioxidantes demonstraram atividade dos compostos estudados, tanto na forma livre quanto após a microencapsulação, evidenciando que o processo de encapsulação influencia a disponibilidade dos agentes bioativos durante os ensaios. Dessa forma, os resultados indicam que a associação entre compostos bioativos sintéticos e a microencapsulação por coacervação complexa constitui uma abordagem promissora para o desenvolvimento de sistemas com atividade antioxidante e potencial de aplicação tecnológica.

Palavras-chave: síntese orgânica, análogo capsaicina, coacervação complexa; microcápsulas, antioxidante.

() Não autorizo a disponibilização de endereço de correio eletrônico para contato.

(x) Autorizo a disponibilização do seguinte correio eletrônico para contato:

alexandrevisentin@alunos.utfpr.edu.br

ABSTRACT

VISENTIN, Alexandre. **MICROENCAPSULATION OF THE NON-PUNGENT CAPSAICIN ANALOGUES: EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY.** 2026. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2026. Título original: MICROENCAPSULAÇÃO DOS ANÁLOGOS NÃO PUNGENTES DA CAPSAICINA: AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

Despite the bioactive potential of capsaicin, its high pungency and susceptibility to degradation caused by environmental factors may limit its application in different systems. In this context, the development of non-pungent analogues combined with microencapsulation represents a promising strategy to preserve bioactive properties and improve the stability of these compounds. Thus, this study aimed to synthesize non-pungent capsaicin analogues, develop microcapsules containing these compounds, and evaluate the antioxidant activity of the materials in both free and microencapsulated forms. The analogues were obtained by organic synthesis and characterized using chromatographic and spectroscopic techniques. The microcapsules were produced by complex coacervation using biopolymeric materials as encapsulating agents. The resulting formulations were characterized in terms of morphology, size distribution, spectroscopic and thermal properties, and incorporation of the bioactive compounds. Antioxidant activity was evaluated using free-radical scavenging methods. The results demonstrated the successful preparation of the compounds with satisfactory yields, and the analytical techniques employed supported the formation of the target products. The formulation analyses indicated the formation of microcapsules in the micrometric range with adequate size distribution. Spectroscopic and thermal evaluations provided evidence of the incorporation of the bioactive compounds into the encapsulating matrix. The presence of the compounds in the formulations was also confirmed through the determination of apparent bioactive loading. Antioxidant assays demonstrated activity of the studied compounds in both free and microencapsulated forms, indicating that the encapsulation process influences the availability of the bioactive agents during the assays. Therefore, the results indicate that the association between synthetic bioactive compounds and microencapsulation by complex coacervation represents a promising approach for the development of systems with antioxidant activity and potential technological applications.

Keywords: organic synthesis; capsaicin analogue; complex coacervation; microcapsule; antioxidant activity.