

## **AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DE PEROXIDASES COMERCIAIS E NÃO COMERCIAIS EM SISTEMA DE ULTRASSOM E MICRO-ONDAS**

**THAMARYS SCAPINI<sup>1,2\*</sup>, GEAN DELISE PASQUALI VARGAS<sup>1,2</sup>, SIMONE MARIA GOLUNSKI<sup>1,2</sup>, HELEN TREICHEL<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim; <sup>2</sup>Grupo de Estudos em Agroenergia e Linha de Pesquisas em Bioprocessos e aplicação em bioenergias da Universidade Federal da Fronteira Sul;

\*Autor para correspondência: Thamarys Scapini (thami.scapini01@gmail.com)

### **1 Introdução**

Os resíduos agroindustriais vêm destacando-se como fonte de obtenção enzimática com aplicação em diversos fins. Por exemplo, o farelo de soja (FS) e o farelo de arroz (FA), que são subprodutos provenientes da extração do óleo e beneficiamento de grãos e apresentam um alto valor nutritivo sendo utilizados principalmente na produção de rações animais (KHAN et al, 2011).

A enzima peroxidase é uma dentre várias enzimas que podem ser extraídas de coprodutos agroindustriais. A peroxidase é uma enzima oxidorreductase produzida por diversos microrganismos e plantas e responsável por catalisar reações de oxidação na presença de peróxidos. Recentemente, novos estudos relataram o emprego da enzima peroxidase para degradação de uma das principais micotoxinas contaminantes em alimentos, o Deoxinivalenol (DON), através da quebra do anel epóxido (GARDA-BUFFON et al., 2011).

A micotoxina DON é detectada em cereais utilizados como matéria-prima na produção de alimentos, por não ser simples o controle de sua presença é inevitável que ocorra a detecção em alimentos ou rações, contaminando humanos e animais. Estudos recentes estão empregando agentes biológicos como alternativa para o processo de degradação de DON.

Na última década, o ultrassom surgiu como uma alternativa no processamento para os tratamentos convencionais em alimentos e processos biotecnológicos (O'DONNELL et al., 2010; KWIATKOWSKA et al. 2011). É considerado uma "tecnologia verde", devido à alta eficiência, baixos requisitos instrumentais e desempenho viável (ROKHINA et al., 2009).

A irradiação por micro-ondas oferece um método limpo, barato e conveniente de aquecimento, sendo esta uma maneira alternativa de fornecer energia para sistemas químicos.

Atualmente, poucos relatos avaliam as mudanças em termos de atividade e estabilidade enzimática após exposição ao ultrassom e às micro-ondas. Por conta disto, acredita-se que os resultados obtidos neste estudo são de extrema relevância na área específica.

## **2 Objetivo**

O presente trabalho teve por objetivo central avaliar o efeito do ultrassom e das micro-ondas na atividade de peroxidases comerciais e não comerciais visando posterior aplicação na degradação de micotoxinas.

## **3 Metodologia**

Para realização deste estudo utilizou-se enzimas comerciais (tipo IV obtida de raiz forte (RF) e Bejerkandera) e não-comerciais (extraídas de farelo de soja e farelo de arroz). As enzimas foram submetidas a processos de extração, purificação e caracterização, e posteriormente, visando-se avaliar o comportamento enzimático das peroxidases estudadas, foram expostas a diferentes sistemas reacionais de ultrassom e micro-ondas, para posterior aplicação na degradação da micotoxina Deoxinivalenol (DON).

Após submetidas aos sistemas reacionais citados anteriormente, as peroxidases foram utilizadas para degradação de DON (com exceção da peroxidase de Bejerkandera). A avaliação da cinética de degradação constituiu-se de etapas que envolveram diferentes sistemas: DON em meio tamponante (D); DON em meio tamponante contendo peroxidase e o cofator  $H_2O_2$  (DPOP); DON em meio tamponante contendo peroxidase e o substrato guaiacol (DPOG) e DON em meio tamponante contendo peroxidase,  $H_2O_2$  e guaiacol (DPOPG).

## **4 Resultados e Discussão**

Para a exposição da enzima a irradiação do ultrassom apresentaram-se resultados de incremento da atividade enzimática das peroxidases não-comerciais (129,52% FA e 147,89 % FS), utilizando uma potência de 30% e uma temperatura de 55 °C. A avaliação do comportamento da peroxidase comercial de Bejerkandera em ultrassom apresentou uma atividade enzimática relativa de 93,66 %, revelando uma manutenção na atividade enzimática,

e para a enzima RF, através da análise estatística dos resultados, obteve-se um modelo empírico não válido, ou seja, as variáveis analisadas não são influência para a atividade enzimática.

A análise do comportamento da atividade das enzimas não-comerciais quando expostas a micro-ondas apresentou resultados onde a maior atividade relativa para a peroxidase extraída de FA foi 107,45%, e para a peroxidase extraída de FS pode-se perceber que não houve incremento de atividade para os tempos testados. Em relação a exposição das enzimas comerciais aos efeitos de micro-ondas, não houve incremento de atividade para a enzima peroxidase comercial RF, e para a enzima peroxidase de Bejerkandera percebe-se que o uso de micro-ondas proporcionou um pequeno aumento na atividade.

Na degradação de DON, de maneira geral, as enzimas de farelo de arroz e farelo de soja purificadas não apresentaram ação degradativa sobre o DON, mas os resultados obtidos para aplicação das enzimas após tratamento em ultrassom apresentaram degradação significativa, sendo uma porcentagem de degradação de 81,1% para FA e 76,9% para FS. E os dados de testes de degradação para a enzima comercial RF evidenciam que a peroxidase possui potencial degradativo sobre essa micotoxina.

## 5 Conclusão

O uso do ultrassom se mostrou promissor devido aos efeitos positivos nas atividades das peroxidases, e o tratamento com micro-ondas, por ser um método limpo e barato, pode ser considerado uma alternativa ao fornecimento convencional de energia a sistemas químicos.

Quanto a avaliação da degradação de DON, as peroxidases extraídas de FA e FS expostas aos sistemas reacionais apresentaram resultados promissores na degradação da micotoxina.

**Palavras-chave:** Enzima não-comercial. Micotoxinas. Deoxinivalenol

**Fonte de Financiamento**

PIBIC - CNPq

## Referências

GARDA-BUFFON, J.; BADIALE-FURLONG, E. Kinetics deoxynivalenol degradation by *Aspergillus oryzae* and *Rhizopus oryzae* in submerged fermentation. **Journal Brazilian Chemistry Society**. v. 2, p. 710-714, 2011. 86



KHAN, S. H.; BUTT, M. S.; SHARIF, M. K.; SAMEEN, A.; MUMTAZ, S.; SULTAN, M. T. Functional properties of protein isolates extracted from stabilized rice bran by 88 microwave, dry heat, and parboiling. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 59, p. 2416–2420, 2011.

KWIATKOWSKA, B.; BENNETT, J. AKUNNA, J.; WALKER, G.M.; BREMMER, D.H. Stimulation of bioprocesses by ultrasound, **Biotechnol. Adv.** 29, 768–778, 2011.

O'DONNELL, C.P.; TIWARI, B.K.; BOURKEC, P.; CULLEN, P.J. **Effect of ultrasonic processing on food enzymes of industrial importance**, Trends Food Sci. Technol. v. 21, p. 358–367, 2010.

ROKHINA, E.V.; LENS, P.; VIRKUTYTE, J. **Low-frequency ultrasound in biotechnology: state of the art**. Trends in biotechnology, v. 27, p. 298-306, 2009.