

Introdução



Figura 1 – Abóbora “Tetsukabuto”.

A abóbora ocupa a 7ª posição mundial em termos de produção mundial de hortaliças. A híbrida “Tetsukabuto” merece destaque devido à alta concentração de carotenoides, majoritariamente a luteína, cujo principal benefício para a saúde é a atividade antioxidante. Contudo, a atividade das enzimas presentes na abóbora pode ocasionar perda do seu valor nutritivo. Para reduzir os efeitos indesejáveis da atividade enzimática sobre a qualidade dos alimentos, aplica-se o processo de branqueamento. O objetivo deste trabalho é comparar a eficiência do branqueamento na inativação enzimática através de duas tecnologias diferentes, o tratamento térmico convencional e o aquecimento ôhmico, cuja vantagem é aquecer o alimento internamente de maneira rápida e uniforme.

Materiais e Métodos

ETAPA 1: Avaliação da eficiência do processo de branqueamento na inativação da enzima peroxidase.

A fim de verificar a aplicabilidade do processo de branqueamento, foi realizado um teste inicial, onde cubos de abóbora de 1 cm³ foram acondicionados em uma célula encamisada usando água como meio de aquecimento na proporção amostra:meio de 1:3, ilustrado pela figura 2. Esse sistema foi submetido ao aquecimento de 20 a 80 °C, sendo mantido a 80 °C durante 18 minutos. A fim de acompanhar a reação da enzima peroxidase no espectrofotômetro UV-visível, foram preparados extratos enzimáticos conforme diagrama 1. Para avaliação da atividade da peroxidase, foi preparado o meio reacional conforme diagrama 2. A avaliação da absorbância ocorreu em 460nm a cada 2 segundos durante 2 minutos.

Homogeneização com tampão fosfato 0,05 mol/L e pH7

Filtração e Centrifugação

Diagrama 1 – Preparo do extrato enzimático.

Extrato Enzimático

Peróxido de Hidrogênio 1:100

Guaiacol

Diagrama 2 – Preparo das cubetas para leitura de absorbância.



Figura 2 – Aparato experimental utilizado para o processo de branqueamento.

ETAPA 2: Avaliação da variação de carotenoides totais devido processo de branqueamento.

Esta etapa segue a ordem descrita pelo diagrama 3 e foi realizada prévia e posteriormente ao processo de branqueamento.

Extração exaustiva

Partição com éteres

Rotaevaporação

Ressuspensão em etanol

Varredura no espectrofotômetro UV-visível de 300 a 900nm.

Diagrama 3 – Etapas para o processo de análise de degradação dos carotenoides.

ETAPA 3: Estudo comparativo do branqueamento convencional e ôhmico sobre a inativação da peroxidase.

A fim de comparar as duas tecnologias citadas anteriormente, abóboras em cubos de 1 cm³ foram acondicionadas na célula encamisada utilizando solução de NaCl 0,0068 mol/L, sendo a proporção amostra:solução de 1:50. A temperatura aplicada foi de 80 °C durante um período de 15 minutos e a tensão de trabalho, no caso do aquecimento ôhmico, foi 180 V ± 3 no primeiro minuto e 167 V ± 3 nos minutos seguintes. Os processos de branqueamento convencional e ôhmico foram realizados durante 0,25, 0,5, 1, 2, 3, 6, 9, 12 e 15 minutos. A análise da atividade enzimática foi realizada nos intervalos de tempo descritos conforme a etapa 1 (diagrama 1 e diagrama 2). Os experimentos foram realizados em duplicata e as análises em triplicata.

Resultados e discussão

Através das análises testes realizadas na etapa 1, calculou-se a atividade residual da peroxidase. Obteve-se uma redução de 89,68% da atividade enzimática inicial após o tratamento térmico. Verificou-se então, pela etapa 2, um aumento da concentração dos carotenoides de 1644 ± 106 µg de luteína.g⁻¹ para 2460 ± 157 µg de luteína.g⁻¹ após este tratamento. Estes resultados definiram a viabilidade do estudo comparativo do branqueamento convencional e ôhmico. Então, após a etapa 3, pôde-se construir o Gráfico 1 e comparar essas duas tecnologias na temperatura de 80°C. Observou-se que 90% da inativação ocorre após 2 minutos de branqueamento via aquecimento ôhmico e após 3 minutos via branqueamento convencional. A inativação total da enzima ocorre aos 12 minutos no ôhmico e acima de 15 no convencional. O Gráfico 1 indica que a inativação da peroxidase ocorreu de forma mais rápida via aquecimento ôhmico do que via branqueamento convencional.

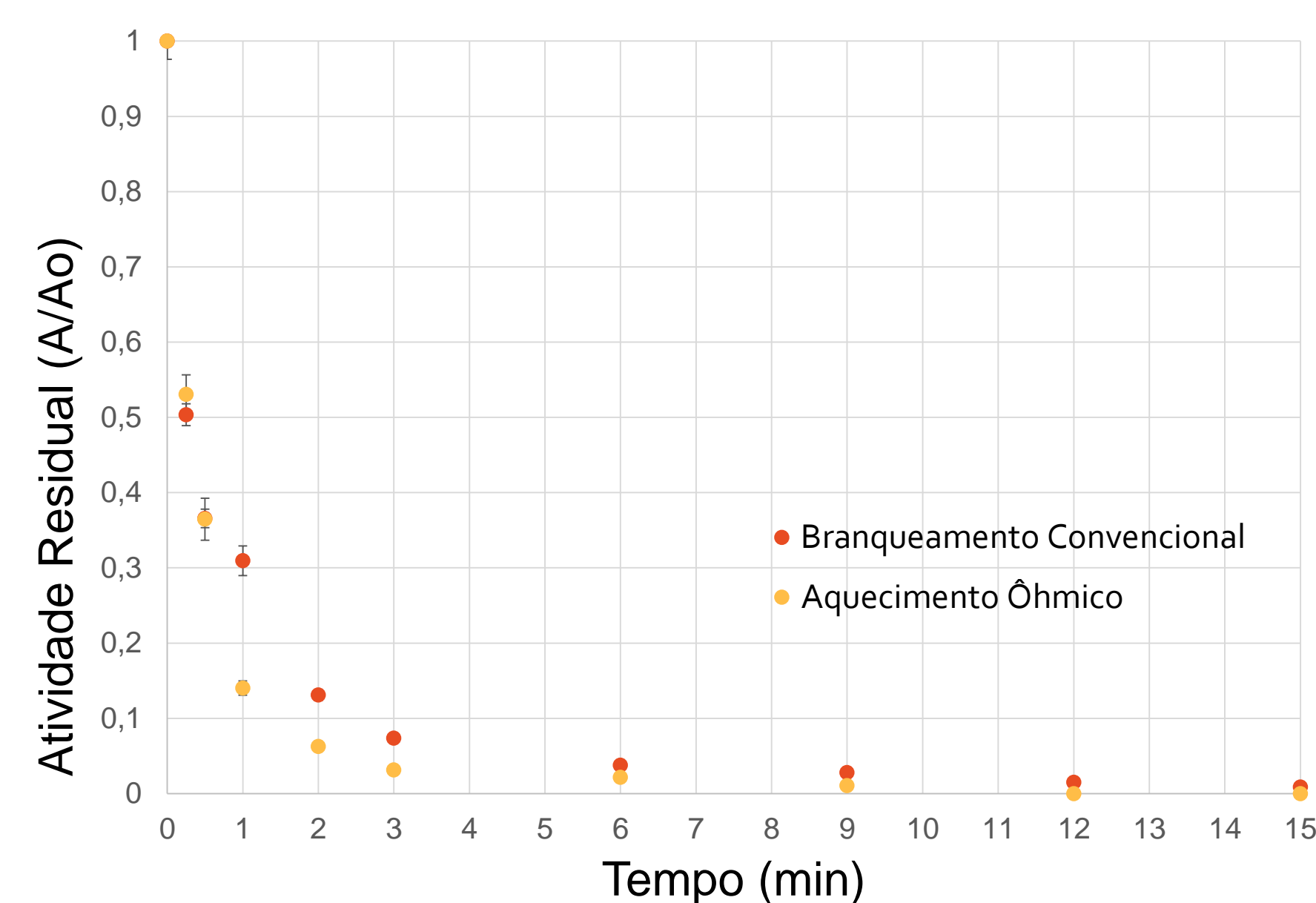


Gráfico 1 – Curva de inativação enzimática expressa através da atividade residual (A/Ao) em função do tempo.

Conclusão

Os resultados obtidos indicam que o branqueamento via aquecimento convencional mostrou-se um processo eficiente para a inativação de enzimas deteriorantes e para a manutenção dos carotenoides da abóbora Tetsukabuto. Entretanto, observou-se ao se comparar o branqueamento convencional com a tecnologia de aquecimento, que a inativação da enzima peroxidase pode ocorrer de forma mais rápida via aquecimento ôhmico. Esse resultado indica que a tecnologia de aquecimento ôhmico contribui para a manutenção da qualidade dos vegetais durante o processamento e armazenamento de forma mais eficiente do que o branqueamento convencional.