REID
REVISTA ELECTRÓNICA DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

ISSN: 2310-0036

Vol. 4 | Nº. 17| Ano 2026

Controlo do escurecimento enzimático em mini milho (*baby corn*) durante a conservação

Control of enzymatic browning in baby corn during storage

Marcilde M. Lapissone
Universidade Católica de Moçambique
cildy2994@gmail.com

Francisco D. Sacama
Universidade Católica de Moçambique
fsacama@ucm.ac.mz

RESUMO

Este estudo avaliou diferentes métodos de controlo do escurecimento enzimático no *baby corn* durante a conservação. Determinaram-se, segundo os procedimentos da AOAC (2000), os sólidos solúveis totais, o pH, a acidez titulável e as actividades da polifenoloxidase (PPO) e da peroxidase (POD), tendo os dados sido tratados por análise de variância e comparação de médias no programa *ASSISTAT 7.7 beta*. O branqueamento originou os maiores valores de sólidos solúveis totais (3,57 a 6,43 °Brix) e de pH (5,91 a 7,12), ao passo que o ácido cítrico originou a maior acidez titulável (0,59 a 0,36) e os menores valores de sólidos solúveis totais (2,4 a 3,7 °Brix) e de pH (3,58 a 5,34). A conservação a baixas temperaturas apresentou as maiores actividades de PPO e de POD, seguida do ácido cítrico e do branqueamento. O mini milho (*baby corn*) minimamente processado manteve-se em bom estado de conservação até quatro dias com qualquer dos tratamentos, sendo o branqueamento o mais eficaz na inibição do escurecimento, por reduzir as actividades de PPO e de POD.

Palavras-chave: Mini milho, conservação, escurecimento, polifenoloxidase, peroxidase.

Abstract

This study evaluated different methods for controlling enzymatic browning in baby corn during storage. Total soluble solids, pH, titratable acidity and the activities of polyphenol oxidase (PPO) and peroxidase (POD) were determined following AOAC (2000) procedures, and the data were analysed by analysis of variance and mean comparison in ASSISTAT 7.7 beta. Blanching produced the highest total soluble solids (3.57 to 6.43 °Brix) and the highest pH (5.91 to 7.12), whereas citric acid produced the highest titratable acidity (0.59 to 0.36) and the lowest total soluble solids (2.4 to 3.7 °Brix) and pH (3.58 to 5.34). Storage at low temperature gave the highest PPO and POD activities, followed by citric acid and blanching. Minimally processed baby corn remained in good condition for up to four days under all three treatments, blanching being the most effective at inhibiting browning through the reduction of PPO and POD activities.

Keywords: Baby corn, preservation, browning, polyphenoloxidase, peroxidase.

Rua: Comandante Gaivão nº 688
C.P.: 821
Website: http://www.ucm.ac.mz/cms/
Revista: http://www.reid.ucm.ac.mz
Email: reid@ucm.ac.mz
Tel.: (+258) 23 324 809
Fax: (+258) 23 324 858
Beira, Moçambique

1. Introdução

O milho (*Zea mays* L.) integra a cadeia alimentar sob múltiplas formas, entre as quais o consumo das espigas imaturas, designadas mini milho ou *baby corn* (Reis, Pereira, Lima, Von Pinho, & Morais, 2005). Trata-se de espigas colhidas dois a três dias após a emergência dos estilos-estigmas da inflorescência feminina, ou seja, antes da polinização (Rani, Sheoran, Soni, Kaith, & Sharma, 2017). A Tailândia lidera o comércio mundial do produto, fresco e em conserva (Pereira, 2011), embora a produção se tenha entretanto alargado a África e à América Latina, sendo a Europa e a América do Norte importadoras sobretudo do produto fresco; em Moçambique, o *baby corn* em conserva disponível no mercado continua a ser maioritariamente importado daquele país (Almeida, Silva, Negreiros, & Barbosa, 2005). Do ponto de vista nutricional, uma porção de 100 g cobre 13% do potássio, 14% da vitamina B6, 17% da vitamina C e 11% da fibra recomendados diariamente (Pereira Filho et al., 1998). A conservação a temperaturas inferiores a 5 °C, com humidade relativa próxima de 95%, prolonga o tempo de prateleira.100 g

O processamento mínimo é descrito como a manipulação, preparação, embalagem e distribuição de produtos vegetais, através de procedimentos que não afectam suas características sensoriais e agregam valor (Damasceno, Stamford, & Alves, 2001). A adopção da tecnologia de processamento mínimo de vegetais resulta em produtos de valor agregado pela conveniência, segurança e manutenção da qualidade sensorial e nutricional nas frutas e hortaliças (Cenci, 2011).

As operações do processamento mínimo devem ser realizadas priorizando a qualidade do produto final (tamanho, forma, cor, brilho, ausência de defeitos e sinais de deterioração) (Bastos, 2006). Essas operações, se não forem feitas correctamente, podem comprometer a vida útil das frutas e hortaliças que passam por este tipo de processamento. Assim, deve-se considerar a segurança do vegetal como ponto importante a fim de minimizar ao máximo o risco de escurecimento enzimático e a contaminação microbiológica, pois, mesmo após a colheita continuam realizando inúmeras reacções metabólicas para manter a integridade dos tecidos (Durigan, 2000).

O escurecimento enzimático é considerado um problema que diminui a qualidade sensorial e nutricional dos vegetais (Brandelli & Lopes, 2005). Segundo Marshall (2006), o escurecimento enzimático ocorre essencialmente devido a presença da enzima polifenoloxidase (PPO) e a peroxidase (POD). As polifenoloxidases são enzimas que

catalisam duas reacções: a hidroxilação de monofenóis a o-difenóis e a oxidação de o-difenóis a quinonas (Costa, 2011). Estão presentes na maioria das plantas, em alguns animais e em algumas bactérias e fungos (Araújo, 2008). Dependendo dos substratos utilizados na reacção de escurecimento dos tecidos vegetais, as polifenoloxidases podem ser denominadas de tirosinase, polifenolase, fenolase, catecol oxidase, creolase ou catecolase. O tipo e a concentração do substrato fenólico afectam directamente o escurecimento enzimático, por isso alguns vegetais escurecem mais rapidamente que outros (Costa, 2011).

As enzimas polifenoloxidase e a peroxidase agem após a ocorrência de danos mecânicos, cortes ou outro tipo de injúrias às células, visto que estes processos ocasionam o rompimento das paredes e membranas celulares, comprometendo a separação entre as enzimas e os substratos fenólicos, favorecendo desta forma, a reacção de escurecimento (Chitarra & Chitarra, 2005). O escurecimento enzimático ocorre pela oxidação de compostos fenólicos catalisada por polifenoloxidases e peroxidases, com sua subsequente polimerização por reacções (Marshall, 2006). Essa oxidação dos compostos fenólicos se dá em função da captura de electrões por dois átomos de cobre que se encontram no sítio activo da enzima, havendo o consumo de oxigénio durante o processo. A primeira reacção corresponde à hidroxilação de monofenóis formando orto-difenóis e a segunda à de hidrogenação de orto-difenóis formando orto-quinonas que posteriormente polimerizam para produzir pigmentos escuros indesejáveis, conhecidos como melaninas (Crumière, 2000). As polifenoloxidases, peroxidases e seus substratos fenólicos estão localizados em diferentes compartimentos celulares (peroxissomos e vacúolos), respectivamente (Dixon & Paiva, 1995).

De acordo com Lee (2000), dentre os principais factores determinantes para a reacção escurecimento enzimáticos estão a concentração da enzima e dos compostos fenólicos, pH, temperatura e disponibilidade de oxigénio, que podem ser modificados para evitar o escurecimento. As enzimas polifenoloxidases apresentam pH óptimo entre os valores de 5,0 a 7,0 e em condições de pH menores que 3,0 são inactivadas (Reis, 2007).

De acordo com Santiago (2008), as reacções enzimáticas são afectadas por mudanças de temperatura, onde o aumento desta provoca maior frequência dos choques entre os reagentes e a energia nelas envolvidas e, portanto, um aumento na velocidade da reacção. Para Silva (2000), as temperaturas abaixo das que se tem registado no ambiente são utilizadas para retardar as reacções químicas e as reacções enzimáticas, de forma que quanto mais baixa for a temperatura, tanto mais reduzida será a acção enzimática. Entretanto, somente o aquecimento inactiva (temperaturas de

aproximadamente 95°C) a acção enzimática e a refrigeração apenas retarda sua actividade (Melo, 2015).

As baixas temperaturas estão longe do ponto óptimo para as enzimas PPO e POD, dificultando o acoplamento enzima-substrato pela diminuição da energia cinética das moléculas (Lee et al., 1995). Sendo assim, o uso de baixas temperaturas no armazenamento do *baby corn* diminui a velocidade do metabolismo, contribuindo para manter as características físico-químicas, a qualidade sensorial e a segurança microbiológica. Possíveis alterações na PPO ou POD por meio da refrigeração dependem de factores como o armazenamento do vegetal inteiro ou fraccionado, estado de amadurecimento e humidade relativa (Ingham et al., 1998). O maneio da temperatura para inibir o escurecimento enzimático deve ser efetuado com muita cautela para que não ocorram problemas como as injúrias causadas pelo frio (chilling), ou perda de textura em tratamentos hidrotérmicos mais severos capazes de inactivar os sistemas enzimáticos (Hard, 2000).

Para o *baby corn*, a temperatura de armazenamento recomendada situa-se entre 2 e 4 °C (Cacace, Delaquis, & Mazza, 2002). Segundo os mesmos autores, abaixo do limite tolerado por cada espécie podem surgir alterações do aroma e do sabor, escurecimento superficial e comprometimento da capacidade de amadurecimento.

Material e Método

O baby corn, de variedade Pacific 518, no ponto de maturação comercial foi obtido nos Campos de produção no distrito de Vanduzi, província de Manica, onde é cultivado em condições controladas de adubação e de maneio de pragas e doenças. As amostras foram processadas seguindo o método modificado do processamento mínimo de vegetais, proposto por Chitarra (1998). Para a determinação de sólidos solúveis totais (oBrix) foi necessário o refractómetro digital do modelo MA871, e foi usado o procedimento analítico proposto por Bengozi (2006). O pH foi determinado a partir de um potenciómetro Crison Basic 20 calibrado de 24 a 24 horas com as soluções tampão, cujo pH = 4, 7 e 9 (AOAC, 2000, método 981.19). Para a determinação de acidez titulável, adaptou-se o método recomendado pelo IAL (2008), descrito por Zenebon et al. (2008). A actividade de PPO foi determinada de acordo com o método descrito por Lima (2000). A actividade da POD foi determinada seguindo o método descrito por Matsuno e Uritani (1972). Os dados foram tratados por análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, no software ASSISTAT, versão 7.7 beta.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para os sólidos solúveis totais, o pH e a acidez titulável constam das Figuras 1, 2 e 3, respectivamente, e as actividades da polifenoloxidase e da peroxidase das Figuras 4 e 5. Depois de tratadas por branqueamento por imersão, baixas temperaturas e ácido cítrico, as amostras foram observadas visualmente e analisadas quanto aos parâmetros físico-químicos e às actividades da PPO e da POD, durante seis dias, com intervalos de 48 h. Foram retidas as amostras que não apresentaram manchas escuras, indicadoras de escurecimento enzimático, ao longo do período de conservação. A temperatura ambiente foi de 25 °C.

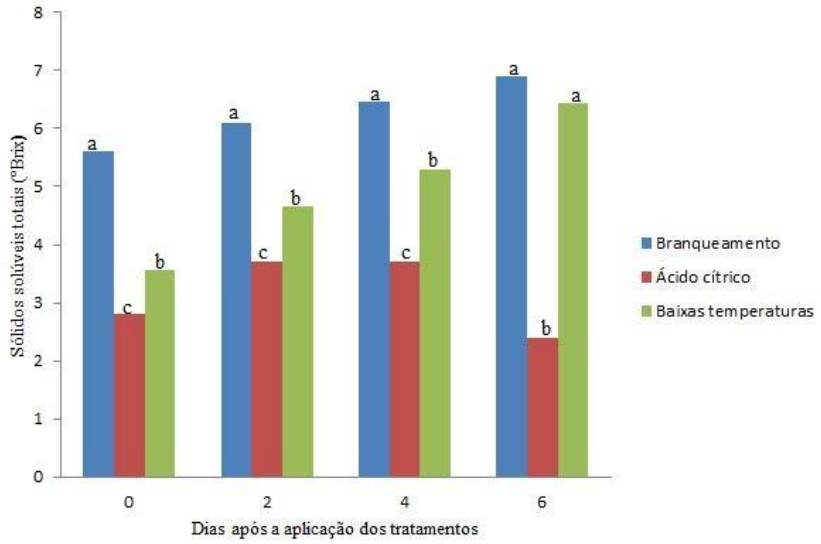


Figura 1. Resultados de sólidos solúveis totais de amostra de mini milho.

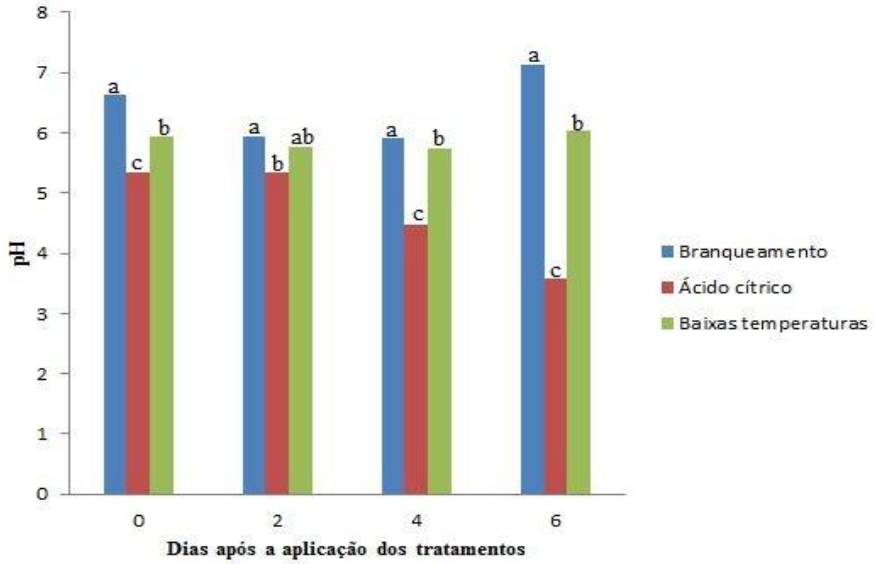


Figura 2. Resultados de pH de amostra de mini milho.

O método que conduziu aos melhores valores de sólidos solúveis totais foi a aplicação de ácido cítrico, com variação de 2,4 a 3,7 °Brix. Resultado semelhante foi obtido por

Reis et al. (2005): nesse estudo os tratamentos afectaram significativamente ($p < 0,05$) o teor de sólidos solúveis, que oscilou em função do tratamento e do tempo de armazenamento, oscilação atribuída ao equilíbrio entre a síntese e o consumo de substratos no metabolismo respiratório do vegetal. Hong et al. (2013) sustentam que o branqueamento por imersão, as baixas temperaturas e o ácido cítrico são procedimentos simples de redução do metabolismo do produto, permitindo menor perda de água, menor respiração e maior dificuldade de desenvolvimento de doenças pós-colheita.

Os maiores valores de pH foram registados no *baby corn* submetido a branqueamento, com variação de 5,91 a 7,12 ao longo da conservação, enquanto o ácido cítrico conduziu aos valores mais baixos, de 3,58 a 5,34. O tratamento por baixas temperaturas manteve-se entre 5,73 e 6,03, intervalo que, de acordo com Tomé (2002), se enquadra na faixa recomendável para o *baby corn* (5,75 a 6,40). Melo (2015) salienta que o escurecimento enzimático depende do pH do tecido vegetal, situando-se em torno de 6,5 o pH óptimo de acção da polifenoloxidase em alguns vegetais, como a banana. Comportamento semelhante foi descrito por Reis et al. (2005), que registaram oscilações do pH entre 5,67 e 6,08 ao longo do armazenamento, com valores mais baixos nas espigas tratadas com ácido cítrico (5,74) do que nas do controlo de temperatura (5,91) ou nas tratadas com lactato de cálcio (5,93).

A comparação das médias indicou que o branqueamento e as baixas temperaturas não diferiram entre si, diferindo ambos do tratamento com ácido cítrico. Foi este último que conduziu aos melhores índices de acidez titulável aos 0, 2 e 4 dias após a aplicação, com valores (0,59 a 0,36) dentro do intervalo tido como adequado para o vegetal, que segundo Nascimento et al. (2014) se situa entre 0,54 e 0,41 de ácido cítrico. Em sentido contrário, Fagundes e Ayub (2005) observaram subida da acidez total titulável em todos os tratamentos ao longo das datas de avaliação, indício de degradação acelerada do vegetal, e Reis et al. (2005), ao ensaiarem lactato de cálcio e ácido ascórbico no processamento mínimo de mini milho, registaram igualmente acréscimo da acidez durante o armazenamento nos três tratamentos avaliados.

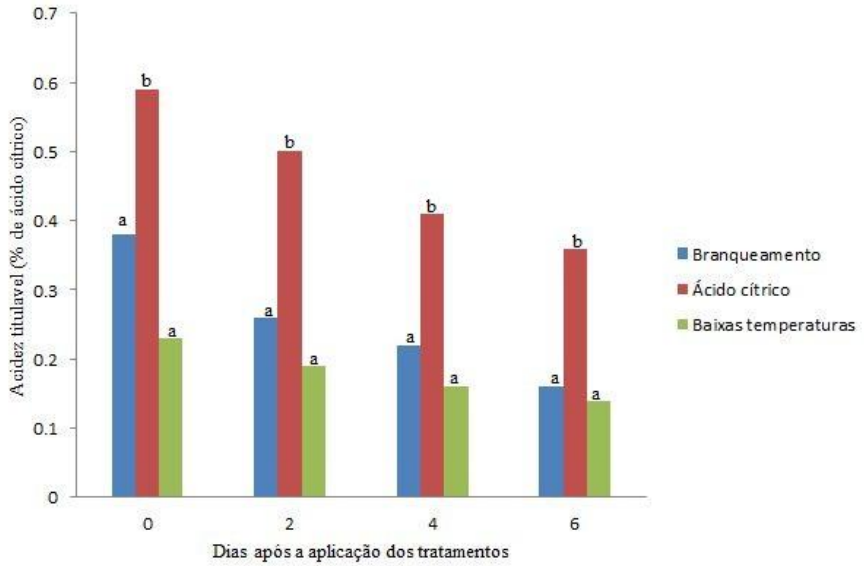


Figura 3. Resultados de acidez titulável de amostra de mini milho.

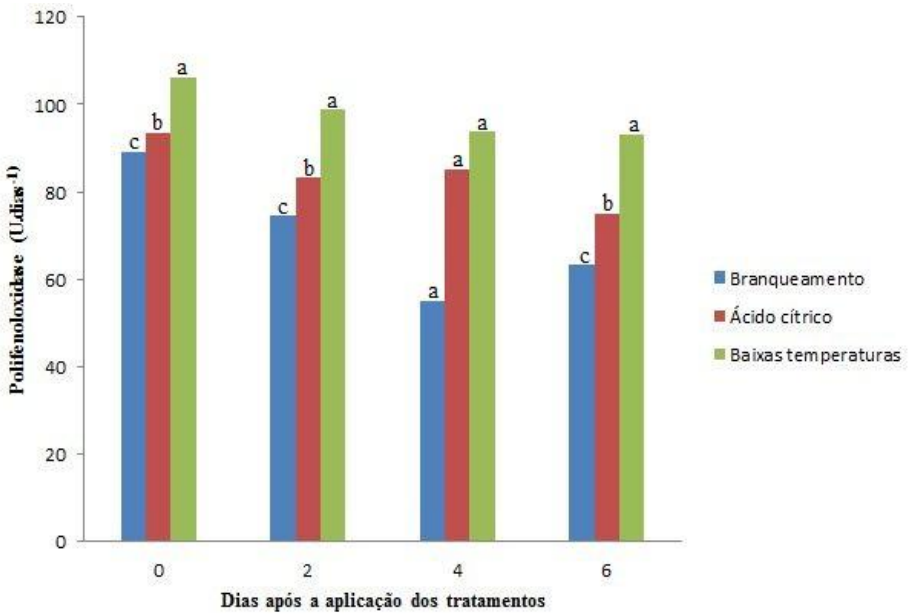


Figura 4. Resultados da actividade da enzima PPO de amostra de mini milho.

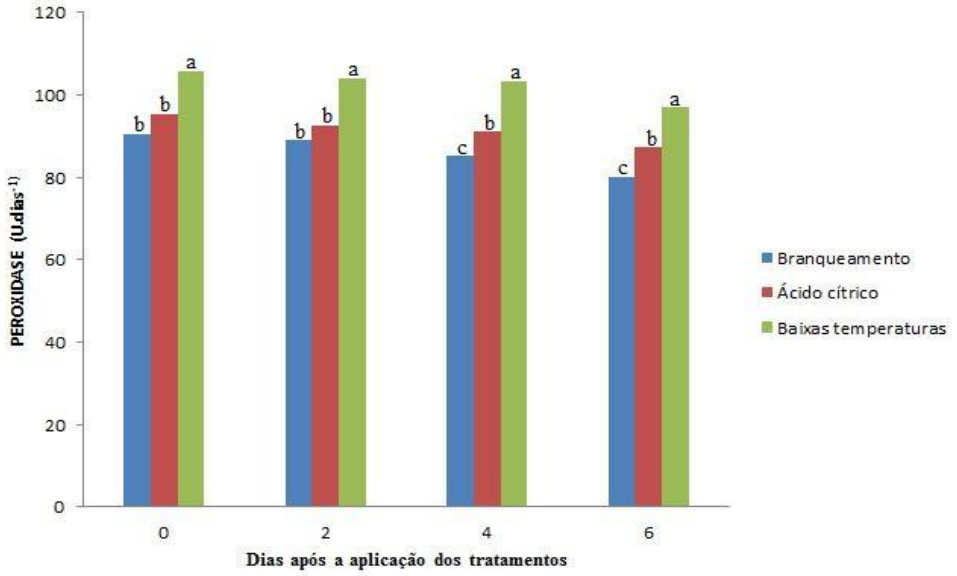


Figura 5. Resultados da actividade da enzima POD de amostra de mini milho.

O tratamento por baixas temperaturas apresentou as maiores actividades de polifenoloxidase, entre 106 e 93. Ao quarto dia, os tratamentos deixaram de influenciar a actividade da PPO. Tomé (2002) atribui a redução desta enzima não apenas aos tratamentos aplicados, mas também ao revestimento das embalagens com filme de PVC de 20 µm. Araújo (2008) obteve resultados no mesmo sentido em maçã, tendo o branqueamento sido o tratamento mais eficaz ao longo de todo o armazenamento do produto processado, seguido do ácido cítrico.

A comparação das médias não revelou diferenças entre o branqueamento e o ácido cítrico aos 0 e 2 dias, diferindo ambos do tratamento por baixa temperatura em todas as determinações. As maiores actividades de peroxidase (POD) ocorreram sob baixas temperaturas, seguidas do ácido cítrico e do branqueamento, o que pode relacionar-se com a remoção do ar dos tecidos pelo branqueamento, que limita as reacções de oxidação. Araújo (2008), comparando diferentes métodos, verificou igualmente que o branqueamento foi o mais eficaz no controlo da actividade da POD durante todo o armazenamento. Em maçã, Nogueira (1970) chegou a conclusão idêntica ao comparar três variedades: o branqueamento controlou o escurecimento de forma mais eficaz do que a conservação a baixas temperaturas.

Conclusão

Os três métodos ensaiados alteraram de forma distinta os parâmetros físico-químicos do mini milho minimamente processado. O branqueamento manteve os teores mais altos de sólidos solúveis totais e de pH, ao passo que o ácido cítrico acidificou o produto, reduzindo o pH e os sólidos solúveis e elevando a acidez titulável para valores ainda dentro do intervalo recomendado.

A conservação a baixas temperaturas revelou-se a menos eficaz na inibição enzimática, registando as maiores actividades de PPO e de POD, seguida do ácido cítrico.

Nas condições ensaiadas, o mini milho minimamente processado conservou-se em bom estado durante quatro dias com qualquer dos tratamentos, sendo o branqueamento o mais eficaz na prevenção do escurecimento, por reduzir simultaneamente as actividades de PPO e de POD. Recomenda-se, em trabalhos futuros, o alargamento do período de armazenamento e a avaliação sensorial do produto.

Referências

Akbar, U., Singh, J., Rasane, P., Nanda, V., Basak, A., Assouguem, A., ... Kaur, S. (2024). Effect of different blanching methods on kinetics of physico-chemical, functional properties, and enzyme inactivation in baby corn. *Heliyon, 10*(17), e36964. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36964

Al-Amrani, M., Al-Alawi, A., & Al-Marhobi, I. (2020). Assessment of enzymatic browning and evaluation of antibrowning methods on dates. *International Journal of Food Science, 2020*, 8380461. https://doi.org/10.1155/2020/8380461

Almeida, I. P. C., Silva, P. S. L., Negreiros, M. Z., & Barbosa, Z. (2005). Baby corn, green ear, and grain yield of corn cultivars. *Horticultura Brasileira, 23*(4), 960–964. https://doi.org/10.1590/S0102-05362005000400020

Araújo, J. M. A. (2008). *Química de alimentos: Teoria e prática* (4.ª ed.). Viçosa: Editora UFV.

Bastos, M. S. R. (2006). *Frutas minimamente processadas: Aspectos de qualidade e segurança*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical.

Bengozi, F. J. (2006). *Procedência, sazonalidade e qualidade físico-química do abacaxi comercializado na CEAGESP, São Paulo* (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

Bhat, S., Saini, C. S., Kumar, M., & Sharma, H. K. (2019). Peroxidase as indicator enzyme of blanching in bottle gourd (Lagenaria siceraria): Changes in enzyme activity, color, and morphological properties during blanching. *Journal of Food Processing and Preservation, 43*(8). https://doi.org/10.1111/jfpp.14017

Brandelli, A., & Lopes, C. H. G. L. (2005). Polyphenoloxidase activity, browning potential and phenolic content of peaches during postharvest ripening. *Journal of Food Biochemistry, 29*(6), 624–637. https://doi.org/10.1111/j.1745-4514.2005.00026.x

Cacace, J. E., Delaquis, P. J., & Mazza, G. (2002). Effect of chemical inhibitors and storage temperature on the quality of fresh-cut potatoes. *Journal of Food Quality, 25*(3), 181–195. https://doi.org/10.1111/j.1745-4557.2002.tb01018.x

Cenci, S. A. (Ed.). (2011). *Processamento mínimo de frutas e hortaliças: Tecnologia, qualidade e sistemas de embalagem* (Cap. 1, pp. 9–17). Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos.

Chitarra, M. I. F., & Chitarra, A. B. (2005). *Pós-colheita de frutas e hortaliças: Fisiologia e manuseio* (2.ª ed.). Lavras: UFLA.

Chitarra, M. I. F. (1998). *Processamento mínimo de frutos e hortaliças*. Viçosa: UFV.

Costa, A. (2011). *Determinação da actividade enzimática e antioxidante de variedades comerciais de Ananas comosus e avaliação do efeito de tratamento térmico e do uso de aditivos químicos*. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana.

Crumière, F. (2000). *Inhibition of enzymatic browning in food products using bio-ingredients* (Master's thesis). McGill University, Montreal.

Damasceno, K. S. F. S. C., Stamford, T. L. M., & Alves, M. A. (2001). Vegetais minimamente processados: Uma revisão. *Higiene Alimentar, 15*(85), 20–25.

Dixon, R. A., & Paiva, N. L. (1995). Stress-induced phenylpropanoid metabolism. *The Plant Cell, 7*(7), 1085–1097. https://doi.org/10.1105/tpc.7.7.1085

Durigan, F. (2000). Processamento mínimo de frutas. In *Encontro Nacional sobre Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças: Palestras* (pp. 86–88). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa.

Fellows, P. J. (2006). *Tecnologia do processamento de alimentos: Princípios e prática* (2.ª ed.). Porto Alegre: Artmed.

Hong, K., Xu, H., Wang, J., Zhang, L., Hu, H., Jia, Z., ... Gong, D. (2013). Quality changes and internal browning developments of summer pineapple fruit during storage at different temperatures. *Scientia Horticulturae, 151*, 68–74. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2012.12.016

Lee, C. Y. (2000). Enzymatic browning reaction. In F. J. Francis (Ed.), *Wiley encyclopedia of food science and technology* (2nd ed., Vol. 1, pp. 208–218). New York, NY: John Wiley & Sons.

Limmatvapirat, C., Nateesathittarn, C., Dechasathian, K., Moohummad, T., Chinajitphan, P., & Limmatvapirat, S. (2020). Phytochemical analysis of baby corn silk extracts. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine, 11*(3), 344–351. https://doi.org/10.1016/j.jaim.2019.10.005

Marshall, M. R. (2006). *Enzymatic browning in fruits, vegetables and seafoods*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Matsuno, H., & Uritani, I. (1972). Physiological behavior of peroxidase isozymes in sweet potato root tissue injured by cutting or with black rot. *Plant and Cell Physiology, 13*(6), 1091–1101. https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.pcp.a074815

Melo, M. A. (2015). *Aplicação de métodos de inativação e inibição enzimática em frutas e hortaliça* (Trabalho de conclusão de curso, Química Industrial). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande.

Moon, K. M., Kwon, E.-B., Lee, B., & Kim, C. Y. (2020). Recent trends in controlling the enzymatic browning of fruit and vegetable products. *Molecules, 25*(12), 2754. https://doi.org/10.3390/molecules25122754

Ofício, J. B. L. (2016). *Característica físico-química do milho-miúdo minimamente processado na Companhia de Vandúzi* (Monografia de licenciatura em Engenharia Alimentar). Universidade Católica de Moçambique.

Pereira, R. S. (2011). *Desempenho agronômico e forrageiro de minimilho e milho verde em diferentes épocas de semeadura e idades de corte das plantas remanescentes* (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba.

Pereira Filho, I. A., & Cruz, J. C. (2001). *Manejo cultural do minimilho* (Circular Técnica 7). Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo.

Pereira Filho, I. A., & Karam, D. (2008). *A cultura do minimilho*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.

Popaliya, C., & Kumar, N. (2022). Physicochemical characteristics of sweet corn kernels during microwave blanching. *Journal of Food Processing and Preservation, 46*(3). https://doi.org/10.1111/jfpp.16413

Rani, R., Sheoran, R. K., Soni, P. G., Kaith, S., & Sharma, A. (2017). Baby corn: A wonderful vegetable. *International Journal of Science, Environment and Technology, 6*(2), 1407–1412.

Reis, F. R. (2007). *Efeito dos processos de branqueamento e acidificação sobre a cor e a absorção de gorduras de batatas-palha* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Reis, K. C., Pereira, J., Lima, L. C. O., Von Pinho, R. G., & Morais, A. R. (2005). Aplicação de lactato de cálcio e ácido ascórbico na conservação de minimilho minimamente processado. *Ciência e Agrotecnologia, 29*(2), 338–345. https://doi.org/10.1590/S1413-70542005000200010

Santiago, A. M. (2008). *Apostila do curso de Tecnologia de Alimentos*. Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba.

Silva, J. A. (2000). *Tópicos da tecnologia de alimentos*. São Paulo: Livraria Varela.

Singh, V., & Kaur, K. (2020). Development, formulation and shelf life evaluation of baby corn soup mix from industrial by-products. *Journal of Food Science and Technology, 57*(5), 1917–1925. https://doi.org/10.1007/s13197-019-04227-1

Soares, A. G., & Fonseca, M. J. O. (2008). Alimentos minimamente processados e filmes comestíveis (Cap. 9, pp. 117–131).

Tomé, P. H. F. (2002). *Avaliação de cultivares de milho normal, doce e pipoca visando o processamento mínimo de minimilho* (Tese de doutoramento). Universidade Federal de Lavras, Lavras.