

ATIVIDADE ENZIMÁTICA EM POLPA DE FRUTOS DE MACAÚBA EM CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO A CAMPO

CRISSIA FERNANDA TAPETI¹; SIMONE PALMA FAVARO²; RÚBIA
RENATA MARQUES³

INTRODUÇÃO

A palmeira macaúba (*Acromomia aculeata*), pertencente à família Arecaceae, de ocorrência natural em diversas regiões brasileiras tem despertado interesse de exploração racional em virtude do aproveitamento de seus produtos e coprodutos na indústria alimentícia e produção de biodiesel. O interesse pela espécie como matéria prima para produção de biodiesel surgiu em função da alta porcentagem de óleo produzido por sua polpa e amêndoa, com produtividade entre 2 e 4,5 t ha⁻¹ de óleo (ROSCOE et al., 2007).

A etapa de pós-colheita do fruto é ainda muito pouco estudada e a extração do óleo é feita baseada em tecnologias adaptadas de outras oleaginosas. Pouco se conhece sobre a ação enzimática, que pode acarretar o aumento do teor de ácidos graxos livres (lipases) e reações oxidativas no óleo (peroxidases), resultando em baixa qualidade do óleo e prejudicando os processos industriais nos quais o óleo entra como insumo.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a atividade enzimática na polpa de frutos de macaúba em função do tempo de permanência no campo em coletores idealizados para sistema inovador de colheita.

MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de macaúba foram coletados na Fazenda Paraíso, localizada no distrito de Itaum, município de Dourados no estado de Mato Grosso do Sul ("22°05'43.52"S e 55°20'53.26" O), no período de dezembro/2011 a janeiro/2012.

Foram selecionadas ao acaso nove plantas nativas de macaúba para a retirada dos frutos maduros através da instalação de um sistema de captação e contenção de frutos. No intervalo de 24 h coletaram-se os frutos retidos no recipiente de armazenamento. Os frutos de todas as plantas foram misturados compondo-se uma amostra única. Sub-amostras de 40 frutos foram acondicionadas na parte de contenção

¹ Universidade Católica Dom Bosco – crissiafernanda.agro@gmail.com

² Embrapa Agroenergia. Parque Estação Biológica - simone.favaro@embrapa.br

³ Universidade Católica Dom Bosco – agro@ucdb.br

do sistema coletor e mantidos nesta condição pelos tempos determinados neste estudo. Este procedimento foi efetuado buscando-se atenuar os efeitos da variabilidade fenotípica existente entre as plantas amostradas.

Os frutos foram mantidos a -18 °C até sua utilização. A polpa foi retirada manualmente com o auxílio de faca de aço. Para a obtenção dos extratos brutos dos ensaios de lipase e peroxidase realizou-se a pesagem de 1 g da polpa integral, adicionado de 20 mL de tampão Tris-HCl 0,1M pH 8,0M para as amostras de lipase e, Tris-HCl 0,1M pH 6,5 para as amostras de peroxidase, ambos mantidos sob baixa temperatura, com agitação por 30 segundos, filtração em gaze, centrifugação a 6000 rpm/ 10min e coleta do sobrenadante. Os extratos foram mantidos a -18 °C até sua utilização e atividade da lipase foi determinada segundo o protocolo descrito por Iaderoza e Baldini (1991) com modificações (FATIBELLO-FILHO e CRUZ, 2002). Para a determinação da atividade de peroxidase, foi adotado o método descrito por Fatibello-filho e Cruz (2002), medindo-se a variação de absorbância em 470 nm do tetraguaiacol formado na reação enzimática.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com nove repetições. Este estudo teve como variável independente o tempo de permanência dos frutos no coletor, 1, 6, 11, 16, 21, 26 e 31 dias. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de regressão por meio do programa estatístico SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Lipase e peroxidase apresentaram pico máximo de atividades nos frutos no período de retenção de seis dias no coletor (Figura 01). Após este tempo as atividades decresceram acompanhando o declínio da atividade de água (a_w) (Figura 01). Observou-se elevada correlação entre atividade de lipase e a_w ($r=0,98$, $P < 0,05$).

A a_w no sistema é um dos parâmetros de maior importância para a reação das enzimas (MAHADIK et al., 2002). Dependendo das condições, as lipases podem catalisar reações de síntese, como de esterificação, transesterificação (interesterificação, alcóolise e acidólise), aminólise (síntese de amidas) e lactonização (esterificação intramolecular), sendo a a_w do meio reacional um dos fatores determinantes para o equilíbrio da reação no sentido direto (hidrólise) ou inverso (síntese) (SAXENA et al., 2003).

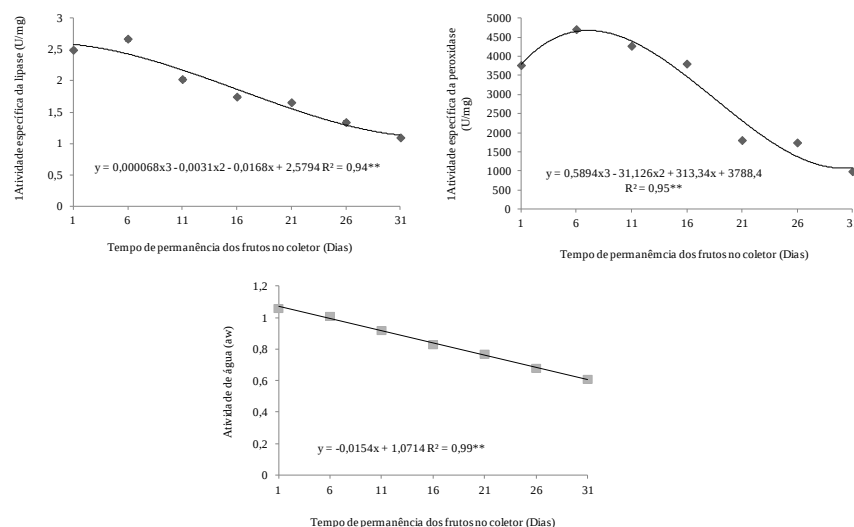


Figura 01. Atividade de lipase, de água e de peroxidase em polpa de frutos de macaúba mantidos no campo em sistema coletor por diferentes períodos Itaum/MS dezembro/2011 e janeiro/2012. ¹uma unidade de lipase = quantidade de enzima que liberou 1 µmol de ácidos graxos por minuto e ²uma unidade de peroxidase = 0,001 unidades de absorbância por minuto.

Em estudo realizado por Wehtje et al. (1997), a atividade da lipase foi avaliada em meios orgânicos, mostrando que a atividade de água influenciou na velocidade das reações enzimáticas. O mesmo efeito foi observado por Borrmann et al. (2009). Estes autores, estudando grãos de soja sob condições de déficit hídrico, verificaram que a atividade de enzimas foi menor onde a a_w encontrava-se na faixa de 0,6 e 0,7.

O aumento inicial da atividade de peroxidase pode ter uma resposta a vários estresses bióticos e abióticos, sendo que a ação dessa enzima constitui uma proteção antioxidativa nas plantas. Em estudos realizados com frutos climatéricos e não climatéricos verificaram que a peroxidase mostrou aumento somente nos frutos climatéricos, isto é, aumento da atividade com o progresso da maturação e amadurecimento (FRENKEL, 1972). Sabe-se ainda que o grupo das peroxidases está relacionado com os processos de crescimento e diferenciação celular e mudanças morfológicas (SIEGEL, 1993).

CONCLUSÃO

A atividade enzimática aumentou até o sexto dia de permanência dos frutos no sistema de colheita, seguido de decréscimo ao longo do período de avaliação concomitante à redução da atividade de água.

REFERÊNCIAS

- BORRMANN, D.; J, R. M.; SINNECKER, P.; GOMES, M. S. O.; CASTRO, I. A.; MARQUEZ, U. M. L (2009). Chemical and biochemical characterization of soybean produced under drought stress. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 29(3):676-681.
- FATIBELLO-FILHO, O. V.; CRUZ, I (2002). Uso analítico de tecidos e de extratos brutos vegetais como fonte enzimática. *Química Nova*, 25 (3): 455-464.
- FRENKEL, C. (1972). Involvement of peroxidase and indole-3-acetic acid oxidase isozymes from pear, tomato, and blueberry fruit ripening. *Pl. Physiol.*, v. 49, p. 757-63.
- IADEROZA, M.; BALDINI, V. L. S. A (1991). Importância da análise enzimática em alimentos. In: IADEROZA, M; BALDINI, V. L. S. *Enzimas e a qualidade de vegetais processados*. Campinas: ITAL, 1991. (Manual Técnico).
- MAHADIK, N. D.; PUNTAMBEKAR, U. S.; BASTAWDE, K. B.; KHIRE, J. M.; GOKHALE, D. V (2002). Production of Acidic Lipase by *Aspergillus niger* in Solid State Fermentation. *Process Biochemistry*, 38: 715.
- ROSCOE, R.; RICHETTI, A.; MARANHO, E. (2007). Análise de viabilidade técnica de oleaginosas para produção de biodiesel em Mato Grosso do Sul. *Revista Política Agrícola*, 1:48 - 59.
- SAXENA, R. K.; DAVIDSON, W. S.; SHEORAN, A.; GIRI, B (2003). Purification and characterization of an alkaline thermostable lipase from *Aspergillus carneus*. *Process Biochemistry*, 39 (2):239-247.
- SIEGEL, B. Z (1993). Plant peroxidases: an organism perspective. *Plant Growth Regulation*, 12:303-312.
- WEHTJE, E.; ADLERCREUTZ, P(1997). Water activity and substrate concentration effects on lipase activity. *Biotechnol Bioenh*, 55(5):798-806.