

# **EFEITO DE CÁTIOS NA ATIVIDADE DA ENZIMA PECTINAMETILESTERASE DO ABIÚ (*Pouteria caimito*).** Mariana Concepción Ferra, Silvio José Ferreira de Souza, José Francisco Lopes Filho – Ciência e Tecnologia de Alimentos - Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas – Campus de São José do Rio Preto.

A enzima PectinaMetilEsterase (PME) é encontrada em tecidos vegetais com funções fisiológicas não completamente definidas. Entre as suas atividades supõe-se que tem função importante no mecanismo de amadurecimento de diversas frutas, pois há o aumento de desesterificação dos grupos metílicos da pectina que aumenta a sua solubilidade durante a maturação. Várias frutas tropicais não foram estudadas quanto à ação da PME, entre elas destaca-se o abiu que é uma fruta exótica com grande potencial de exploração. Durante o processamento e armazenamento, também ocorre o amolecimento devido às transformações de componentes da parede celular, principalmente das substâncias pécticas, pela ação da PME; vários estudos comprovam este fenômeno. Existem vários fatores que influenciam a atuação da PME de diferentes origens, notadamente, por serem capazes de atuar apenas em concentrações baixas de determinados cátions.

MOUSTACAS et al. (1991) destacaram a importância dos cátions no crescimento da parede celular de vegetais. Observaram que tais íons aumentaram a atividade da PME na restauração da diferença de potencial eletrotrástico na parede celular, sugerindo que esses íons ajudam a liberar as moléculas de enzimas que estão ligadas a blocos de grupos carboxílicos. A PME, como foi observado por WILLS & RIGNEY (1979) no tomate foi maior na presença de  $\text{CaCl}_2$ . LINEWEAVER & BALLOU (1945) verificaram que esta enzima na alfafa foi ativada por outros cátions como  $\text{Li}^+$ ,  $\text{K}^{++}$ ,  $\text{Ba}^{++}$ ,  $\text{Mn}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ , além do  $\text{Na}^+$  e  $\text{Ca}^{++}$ . NARI et al. (1991), explicaram que a atividade da enzima PME de *Glycine max* pode ser ativada ou inibida na presença de íons metálicos como  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$  e  $\text{Ca}^{++}$ , dependendo da concentração destes. Segundo estes autores a ativação da PME por íons metálicos ocorre admitindo-se que esses íons interagem com os grupamentos carboxílicos que se ligam às moléculas da enzima. Deste modo esclarecem que alguns grupamentos adjacentes à ligação éster a ser clivada são importantes para a atividade da PME e, portanto, se estes grupos forem bloqueados por tais cátions ocorrerá a inibição da reação enzimática, de forma a explicar a inibição em altas concentrações de sais.

O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito dos cátions  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{K}^+$ , na forma de Cloretos e sulfatos na atividade da PME extraída do abiu (*Pouteria caimito*).

Para avaliar sua atuação utilizou-se como substrato uma solução a 0,125% de pectina comercial preparada com diferentes concentrações de sais: 0 a 0,1mol/L de  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ; 0 a 0,3mol/L de  $\text{KCl}$ ; 0 a 0,35mol/L de  $\text{NaCl}$ ; 0 a 0,15mol/L de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; 0 a 0,1mol/L de  $\text{CaCl}_2$  e 0 a 0,30mol/L de  $\text{MgCl}_2$ .

As amostras de Abiu utilizadas foram fornecidas pela Estação Experimental de Jaboticabal, colhidas aleatoriamente e mantidas sob refrigeração e posterior congelamento até que fossem utilizadas para a extração da enzima. Com o objetivo de se obter o melhor rendimento na extração da PME, adequou-se estudos anteriores referentes à natureza do tampão e concentração ideal de  $\text{NaCl}$  no meio de reação. Assim, partindo-se da polpa do abiu, adicionou-se o tampão extrator, na presença de  $\text{NaCl}$  e efetuou-se o isolamento da PME e a obtenção do extrato bruto concentrado, conforme esquema da Figura 1. Em todas as soluções foi adicionado 0,05mL de extrato da PME e através de titulação determinou-se sua atividade.

A determinação da atividade da PME foi realizada através do método titrimétrico, utilizando-se 29,5mL de solução de pectina cítrica 0,125% preparada com os diferentes sais no meio de reação, conforme KERSTETZ (1955) e adaptação por MOTA (2005). O pH foi corrigido para 8,3 com  $\text{NaOH}$  0,10N e adicionou-se 0,5 mL da amostra enzimática. Mediu-se de minuto a minuto o volume de  $\text{NaOH}$  necessário para manter o pH numa faixa fixa, sempre variando 0,02 unidades. Os resultados foram expressos em unidade de atividade(UA) da PME conforme CASTALDO et al. (1991).

A Tabela 1 apresenta as concentrações dos diferentes sais utilizados e as atividades da PME para cada tratamento. De maneira geral houve um aumento de atividades da PME nas baixas concentrações de sais e decréscimo de atividade nas altas concentrações. As maiores atividades foram

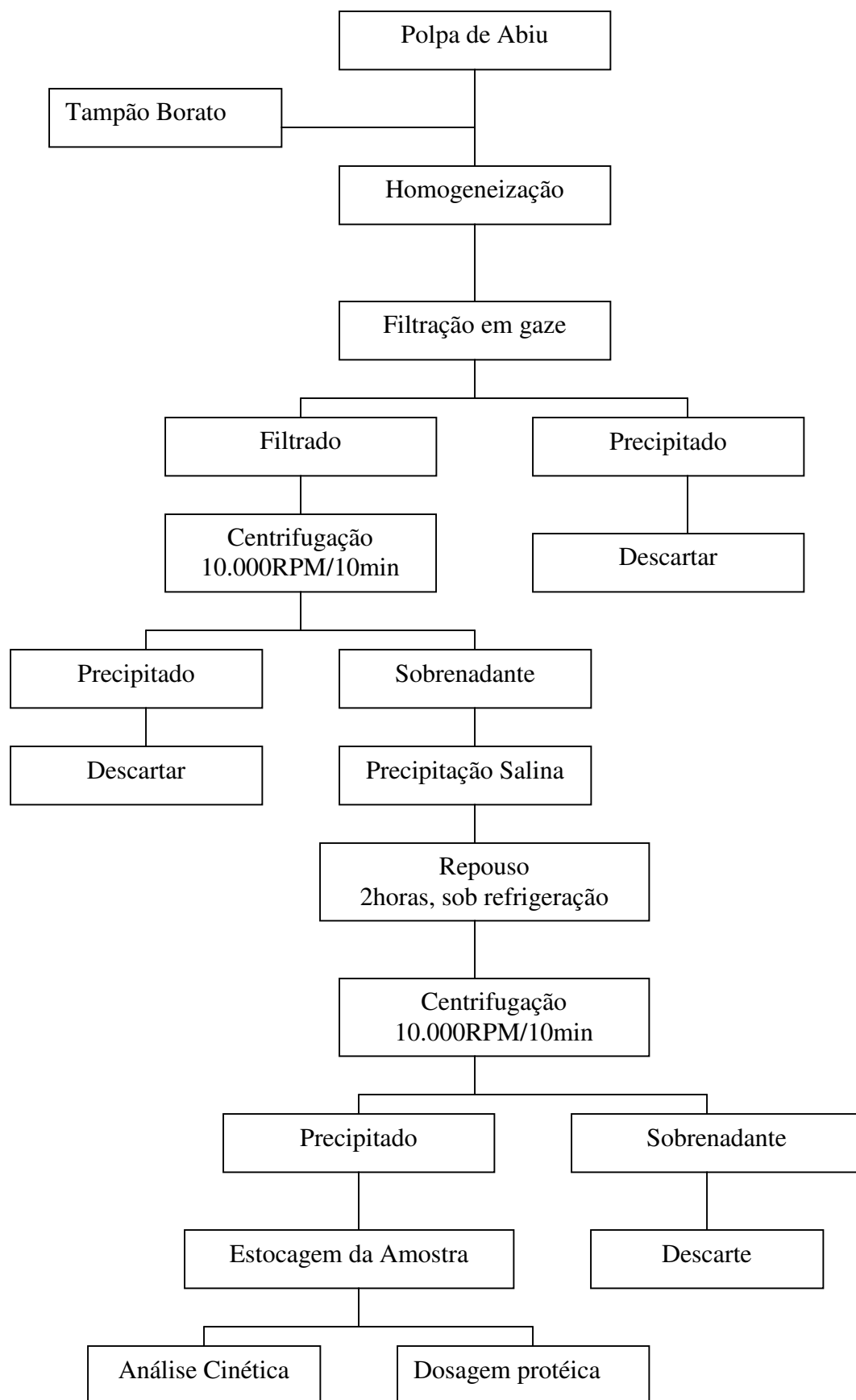


Figura 1. Fluxograma da extração da PME

observadas para os sais de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  à 0,065 mol/L (3,00 UA),  $\text{NaCl}$  à 0,30mol/L (2,62 UA),  $\text{K}_2\text{SO}_4$  à 0,1mol/L e  $\text{KCl}$  à 0,25 mol/L (2,08 UA). As menores atividades da enzima foi para a concentração de 0,30mol/l de  $\text{MgCl}_2$  (0,15 UA); 0,1mol/L de  $\text{CaCl}_2$  (0,44 UA); 0,015 mol/L de  $\text{K}_2\text{SO}_4$  (0,55 UA) e 0,035 mol/L de  $\text{MgSO}_4$  (0,645 UA). Os resultados são compatíveis com os relatados por NARI et al. (1991) com a maior ou menor ativação da enzima pelos íons metálicos  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$  e  $\text{Ca}^{++}$ .

Conclui-se, até o presente momento, que a PME do abiu se comporta de forma similar a outras PME, independente da sua origem.

Tabela 1- Diferentes sais e as concentrações utilizadas nas avaliações cinéticas

Sal Utilizado	Concentração mol/L	Atividade da PME (UA)
$\text{CaCl}_2$	0; 0.01; 0.02; 0.03; 0.05; 0.08; 0.1	1.42; 1.55; 1.70; 1.70; 1.20; 1.10; 0.44
$\text{KCl}$	0; 0.05; 0.1; 0.15; 0.20; 0.25; 0.30	1.405; 0.825; 2.055; 1.865; 1.615; 2.08; 1.52
$\text{K}_2\text{SO}_4$	0; 0.015; 0.030; 0.05; 0.065; 0.1	0.710; 0.550; 1.725; 1.610; 1.890; 2.475
$\text{MgCl}_2$	0; 0.05; 0.1; 0.2; 0.25; 0.30	1.39; 1.25; 1.15; 0.90; 0.65; 0.15
$\text{MgSO}_4$	0; 0.075; 0.015; 0.025; 0.030; 0.035	1.18; 0.85; 0.745; 0.775; 0.825; 0.645
$\text{NaCl}$	0; 0.05; 0.10; 0.15; 0.20; 0.25; 0.30; 0.35	1.405; 0.85; 2.005; 1.78; 2.37; 1.725; 2.62; 0.93
$\text{Na}_2\text{SO}_4$	0; 0.015; 0.030; 0.05; 0.065; 0.1; 0.15	1.165; 1.165; 1.910; 1.93; 3.00; 2.00; 1.76

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MOUSTACAS, A. M. et al. 1991. Pectimethylestrase, metal ions and plant cell wall extension. **Biochem. J.**, v.279, p. 351-354,.
- NARI, J.; NOAT, G.; RICARD, J. 1991. Pectimethylestrase, metal ions and plant cell wall extension **Biochem. J.**, v.279, p. 343-350.
- CASTALDO, D. et al. 1991. Orange juices and concentrates stabilization by inhibitor of pectin methylesterase. **J. Food Sci.**, v.46, p.1632-1634.
- LINEAWEAVER, H.; BALLOU, G. A. 1945. The effect of cations on the activity of alfalfa pectinesterase. **Arch. Biochem.**, v.6, p. 373-387.
- WILLS, R. B. H.; RIGNEY, C. J. 1979. Effect of calcium on activity of mitochondria and pectic nzymys isolated from tomato fruits. **J. Food Biochem.**, v.3, p.103 - 110.
- MOTA, J. C.; ASSIS, S. A.; PECIN, J.; LIMA, G.; MARTINS, A. B. G.; OLIVEIRA, O. GA M. M. FARIA. 2005 Acerola's clones of industrial interest. **J. Food. Biochem.**, v.29, p.99.
- KERTESZ, Z. I.Y, J.B. 1955. Pectic enzymes. In: COLOWICK, S. P.; KAPLAN, N. O.(Ed.). **Methods enzymology**. New York: Academic Press, v.1, p. 1581.