

# Uso de enzimas pectolíticas no despulpamento de caroços de pêssego e de ameixa

Jean Pierre Rosier e Jean-Pierre Henri Joseph Ducroquet

A produção de porta-enxertos de fruteiras através da utilização de sementes é uma prática tradicionalmente utilizada por viveiristas e produtores. Para algumas espécies, como o pessegueiro, a ameixeira e o caquizeiro, são utilizados caroços e sementes provenientes de resíduos da indústria, ou de frutas de descarte do consumo *in natura*, os quais apresentam uma grande quantidade de polpa aderida.

Para se obter um bom índice de germinação, a remoção da polpa é uma operação imprescindível para evitar perdas (1). Devido a sua composição açucarada, a sobra de polpa fermenta e eleva a temperatura dos caroços a níveis que podem comprometer o embrião e reduzir a taxa de germinação.

No caso do pêssego, os viveiristas costumam utilizar os caroços provenientes das fábricas de conserva. Tratando-se de pêssego de conserva, os caroços são aderentes à polpa e saem da fábrica com uma quantidade de polpa suficiente para promover fermentação do material. Para evitar a fermentação e o conseqüente aquecimento dos caroços, os mesmos são colocados para secagem à sombra em camadas de aproximadamente 10cm, as quais são movimentadas duas vezes por dia durante duas semanas. Após este período os caroços são então lavados, o que permite retirar parte do resíduo de polpa já decomposta.

Em alguns casos, é usado um equipamento constituído de um tambor cujas faces internas são guarnecidas de pontas metálicas. Este tambor,

abastecido de caroços, é submetido a um movimento rotativo para remoção dos restos de polpa. Outras máquinas mais sofisticadas e eficientes, envolvendo água em alta pressão e movimento de rotação, também são utilizadas (1). Estes processos mecânicos proporcionam maior limpeza, porém não dispensam a secagem em camadas, conforme N.L. Finardi, engenheiro agrônomo, EMBRAPA-CPACT, Pelotas (RS), em comunicação pessoal, em 1995.

Estes métodos de despulpagem, além de bastante trabalhosos, não permitem obter sementes com taxa de germinação constante e satisfatória. Esta taxa é normalmente inferior a 50%, e em alguns casos não chega a 10%. Uma das razões é que o processo de decomposição e secagem da polpa proporciona condições muito favoráveis ao desenvolvimento de microorganismos, aumentando o risco de contaminação da amêndoa (endocarpo) e por, conseqüência, do embrião.

Em função destas dificuldades muitos viveiristas sujeitam-se a comprar "germinados", ou seja, plântulas de 10 a 15cm para garantir sua disponibilidade de porta-enxertos. O preço destes germinados e seu transporte a longa distância encarecem bastante a produção de mudas: de R\$ 7,00/1.000 caroços para R\$ 100,00/1.000 germinados (preço posto em Santa Catarina).

Com o objetivo de aumentar a eficiência da despulpagem no processo de produção de mudas, testou-se na Estação Experimental de Videira o uso de enzimas pectolíticas para degradação da polpa remanescente junto a caroços de pêssego e ameixa.

Entre as alternativas para a despulpagem, as enzimas pectolíticas agem decompondo as pectinas responsáveis pela consistência mucilaginosa da polpa e sua aderência ao caroço. Estas enzimas têm sido recomendadas na separação de sementes de citrus para porta-enxertos (2).

## Condições da experimentação e discussão

Os primeiros experimentos foram realizados em condições de laboratório com caroços de ameixa, cultivar Santa Rita, e posteriormente com caroços de pêssego, cultivar Sundar de caroço aderente à polpa.

Foram testadas duas enzimas comerciais utilizadas na elaboração de vinho e sucos, Polifruit<sup>1</sup> e FPL<sup>2</sup>, denominadas adiante respectivamente de enzimas 1 e 2, e que apresentam conforme seus fabricantes atividades pectolíticas de 1.827.000 unidades pectolíticas/g.

O primeiro teste foi conduzido com caroços de ameixa, retirando-se a maior parte do resíduo da polpa com faca. Os caroços com restos de polpa aderida foram pesados e colocados a macerar em soluções aquosas de várias concentrações de enzimas por 24 horas em estufa BOD com temperatura de 25°C. Tomando-se por base a dosagem indicada pelo fabricante para a maceração da uva, testou-se o seguinte gradiente de concentrações para as duas enzimas: 0 (testemunha sem enzima); 16,6; 33,2 e 66,4ml/100kg de caroços de ameixa com resíduos de polpa. Após a

1. Enzima pectolítica comercializada no Brasil pela AEB Bioquímica Latino Americana Ltda.

2. Enzima pectolítica comercializada no Brasil pela Novo Nordisk do Brasil.

maceração cada amostra de caroços foi colocada em uma peneira de malha 2mm e submetidas a uma lavagem em água corrente por 30 segundos. O material que permaneceu na peneira, caroços e resíduos de polpa umedecida, foi colocado para secar sobre papel toalha em temperatura ambiente, por 1 hora. Uma nova pesagem do material enxuto proporcionou os resultados que estão apresentados na Figura 1. Constatou-se que a enzima 1 na dose de 33,2 ml/100kg e o dobro desta dose da enzima 2 foram suficientes para limpar os caroços de ameixa.

Na avaliação, a taxa de germinação dos caroços não apresentou diferenças notáveis entre tratamentos, ficando na faixa de 80 a 90%.

No caso do pêssego, conduziu-se um experimento com dosagens baixas na mesma faixa que aquelas usadas em ameixa, de 0; 10ml; 20ml e 40ml para cada uma das enzimas, e uma superdosagem de 160ml/100kg para verificar eventual efeito de fitoto-xidez sobre a germinação das sementes.

Como apenas a maior dosagem (160ml/100kg) apresentou resultado satisfatório em termos de limpeza dos caroços com 80 e 90% da polpa removida, dependendo da enzima, montou-se um outro experimento com dosagens mais altas que permitissem encontrar a mais adequada e verificar a margem de segurança quanto ao poder germinativo das sementes, ou seja: 0; 84; 168; 336 e 672ml de enzima pectolítica para cada 100kg de caroços com restos de polpa. As dificuldades encontradas com o caroço do pêssego exigindo maior dosagem de enzima que o de ameixa se deve, provavelmente, às reentrâncias daquele caroço, que retêm a polpa através de filamentos de maior consistência.

A avaliação da eficiência das enzimas foi feita usando-se a mesma metodologia de limpeza e pesagem após maceração que nos experimentos anteriores. O peso da testemunha (sem aplicação de enzimas após a maceração em água e drenagem) confirmou em laboratório as dificuldades encontradas pelos produtores, ou seja,

apenas 10% da polpa residual foi removida pela lavagem. Já nos tratamentos onde foram utilizadas as

enzimas, mesmo na menor dosagem, retirou-se mais de 80% da polpa depois de 24 horas de maceração (Figura

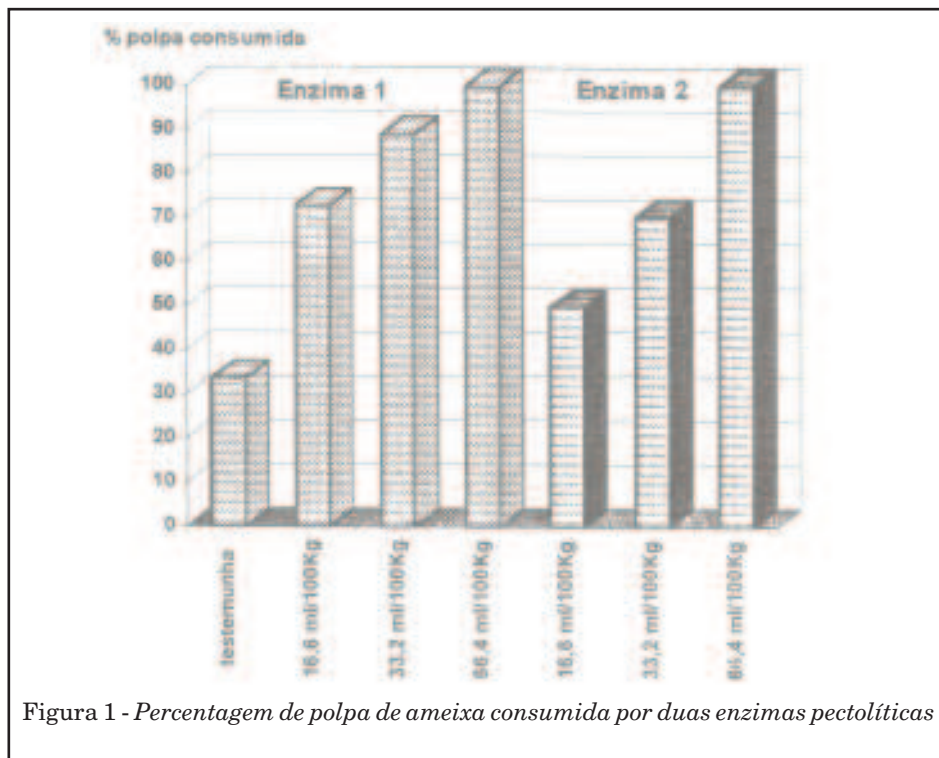


Figura 1 - Percentagem de polpa de ameixa consumida por duas enzimas pectolíticas

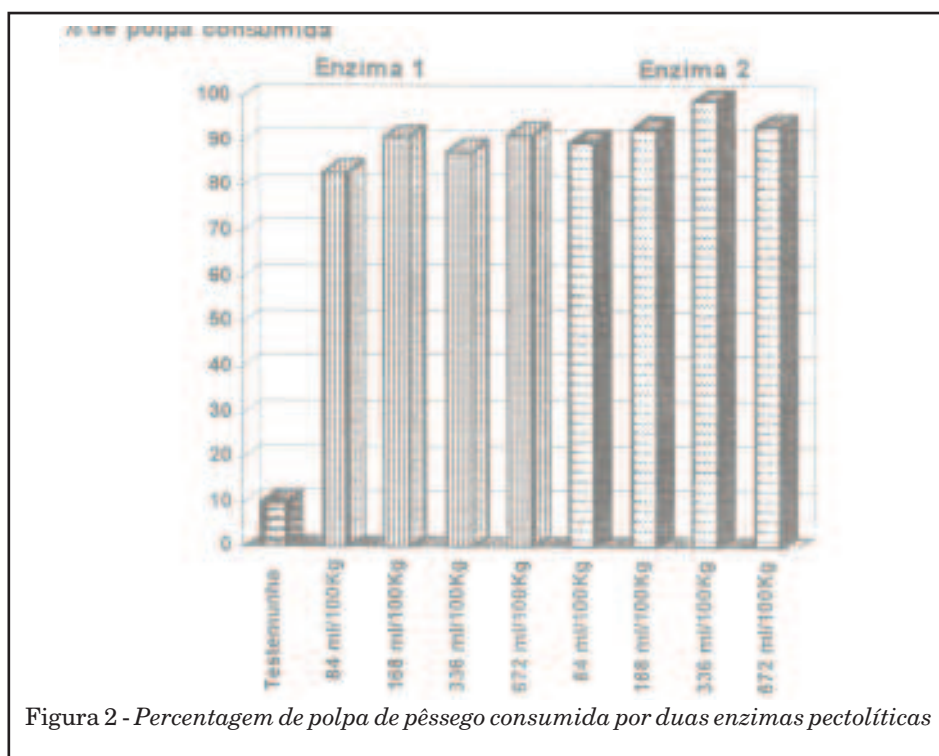


Figura 2 - Percentagem de polpa de pêssego consumida por duas enzimas pectolíticas



Figura 3 - Caroços de ameixa após 24 horas de maceração com enzima 1:  
(1) Testemunha sem enzima; (2) 16,6ml/100kg; (3) 33,2ml/100kg;  
(4) 66,4ml/100kg



Figura 4 - Caroços de pêssgo após 24 horas de maceração com enzima 1:  
(1) Testemunha sem enzima; (2) 40ml/100kg; (3) 160ml/100kg

2), enquanto que as maiores dosagens superaram o nível de 90% de polpa consumida, confirmando a eficiência do processo biotecnológico.

As diferenças entre enzimas e entre dosagens não foram significativas.

A dosagem de 84ml de enzima pectolítica para cada 100kg de caroço não despulpado parece ser a indicação mais adequada. Entretanto, como as doses mais elevadas não prejudicaram a capacidade de germinação das

sementes, e levando-se em conta o baixo custo da técnica comparado com a retirada manual ou mecânica da polpa, poder-se-ia recomendar a dosagem de 168ml para 100kg para se ter um bom coeficiente de segurança quanto à eficiência do processo de limpeza (Figuras 3 a 6).

O teste de germinação dos caroços de pêssgo foi feito utilizando dez caroços por parcela com três repetições, ou seja, 30 caroços por tratamento, num total de 270 caroços. Os caroços misturados com pó de xaxim úmido foram colocados na geladeira para estratificação e quebra de dormência logo após a limpeza. Após quatro meses foi feita uma primeira avaliação dos caroços, quando em média 57% estavam abertos apresentando sementes germinadas. Os caroços remanescentes foram quebrados manualmente a fim de se extrair as sementes para verificar seu estado fitossanitário e poder germinativo. Em relação ao número inicial de caroços, 8,5% das sementes estavam deterioradas, as demais foram colocadas a germinar em placas de petri com papel filtro umedecido, chegando-se depois de 50 dias a uma taxa média final de 70% de germinação. A taxa poderia ter sido mais elevada se não tivesse havido contaminações com fungos em 12,5% das amêndoas após sua extração dos caroços. A demora em germinar, que aumentou o risco de contaminação, é decorrente da exigência em frio da cultivar Sundar, muito mais elevada que a da cultivar Capdebosc, a mais utilizada para porta-enxerto de pessegueiro e ameixeira. Não houve correlação entre doses de enzimas e taxa de germinação.

Sob o ponto de vista prático algumas precauções devem ser tomadas em virtude do efeito corrosivo da calda formada pela polpa sob a ação das enzimas, recomendando-se usar vasilhames de plástico ou inox. A temperatura é um fator importante no funcionamento das enzimas, porém no verão, quando se coletam os caroços, a temperatura ambiente é próxima aos 25°C recomendados, na maior parte do tempo.



Figura 5 - Caroços de pêssegos tratados comercialmente com enzimas 1: 160ml / 100kg, após 24 horas de maceração antes da limpeza com esguicho



Figura 6 - Mesmos caroços de pêssego após limpeza com esguicho

## Conclusão

As enzimas pectolíticas são eficientes na despolpagem de caroços de pêssego, propiciando uma limpeza rápida e total. As enzimas não alteram o poder germinativo das sementes.

A dosagem indicada de 160ml/100kg de caroços com polpa é válida para as marcas de enzimas pectolíticas testadas.

A facilidade de utilização e os bons resultados obtidos fazem com que a despolpagem através do uso de enzimas pectolíticas seja recomendada para viveiristas que desejam obter uma melhor percentagem de germinação de caroços de pêssego e ameixa com redução de mão-de-obra.

## Literatura citada

1. HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E. *Plant propagation; principles and practices*. 4.ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1983. 727p.
2. BARMORE, C.R.; CASTLE, W.S. Separation of citrus seed from fruit pulp for rootstock propagation using a pectolytic enzyme. *HortScience*, Mount Vernon, v.14, n.4, p.526-527, 1979.

**Jean Pierre Rosier**, eng. agr., Ph.D., Cart. Prof. nº 5.517-D, CREA-SC, EPAGRI/Administração Regional de Caçador, Estação Experimental de Videira, C.P. 21, Fone/Fax (0495) 66-0054, 89560-000 - Videira, SC e **Jean-Pierre Henri Joseph Ducroquet**, eng. agr., Ph.D., Cart. Prof. nº 17.954-D, CREA-PR, EPAGRI/Administração Regional de Caçador, Estação Experimental de Videira, C.P. 21, Fone/Fax (0495) 66-0054, 89560-000 - Videira, SC.



PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE  
FUNDAÇÃO MUN. "25 DE JULHO"

Centro de Desenvolvimento Agrícola a Serviço da Família Rural

ESTACÃO DE PISCICULTURA (Carpa - Curimatã - Pacu - Tilápia)  
PRODUÇÃO DE MUDAS FLORESTAIS (Pinus - Eucalipto)

Fone/Fax (0474) 24-1188