

Modificação do processo de preparação de sólidos solúveis em água extraídos da laranja (WESOS): minimizando problemas de escurecimento e separação de fases

MATHEUS G. VIANA¹, VALENTIM A. de ANUNZIO², HIGOR H. S. OLIVEIRA³

¹ Graduando em Licenciatura em Química, Estagiário na empresa Citrosuco S/A Agroindústria, IFSP, Câmpus Matão, matheus.g.viana19@gmail.com.

² Técnico em Química, Supervisor do estágio na empresa Citrosuco S/A Agroindústria, vanunzio@citrosuco.com.br.

³ Orientador do estágio, Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, IFSP, Câmpus Matão, higorhsoliveira@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 5.07.01.02-9 Química, Física, Físico-Química e Bioquímica dos Alimentos e das Matérias-Primas Alimentares

Apresentado no
8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP
06 a 09 de novembro de 2017 - Cubatão-SP, Brasil

RESUMO: Nas indústrias citrícolas é necessário utilizar todos os produtos provindos da laranja. Dentre eles, os sólidos solúveis em água extraídos da laranja (WESOS - *water extracted soluble orange solids*) são obtidos a partir da adição de enzimas sintéticas na água de lavagem da segunda e terceira lavagem do bagaço, seguida da concentração desta mistura. O objetivo deste trabalho é evitar o escurecimento e a separação de fases que ocorre no WESOS devido à ação das enzimas naturais da laranja: pectinesterase e amilase. A temperatura e o tempo de tratamento térmico foram alterados durante a preparação do WESOS para promover a desnaturação de duas enzimas naturais da laranja. Através da análise de testes colorimétricos e de separação de fases, foi possível observar que o aumento na temperatura de tratamento térmico das enzimas naturais da laranja otimiza o processo e minimiza a separação de fases e escurecimentos do WESOS.

PALAVRAS-CHAVE: Ação enzimática; laranja; WESOS; pectinesterase; amilase.

Modification of the preparation process of water extracted soluble orange solids (WESOS): minimizing problems of darkening and phase separation

ABSTRACT: In the citrus industries, it is possible to take advantage of all products of the orange. Among them, the water extracted soluble orange solids (WESOS) are obtained from addition of synthetic enzyme in the bagasse washing water, followed by the concentration of this mixture. The aim of this work is to avoid the darkening and phase separation that occurs in WESOS due to the action of the natural orange enzymes: pectinesterase and amylase. The temperature and time of heat treatment were changed during the preparation of WESOS to promote denaturation of these two enzymes. Through the analysis of colorimetric and phase separation tests, it was possible to observe that increasing of the thermal treatment temperature optimizes the process, minimizing phase separation and darkening of WESOS.

KEYWORDS: Enzymatic action; orange; WESOS; pectinesterase; amylase.

INTRODUÇÃO:

Atualmente, nas indústrias citrícolas, é necessário o aproveitamento total da laranja. Além do produto primário (suco de laranja não concentrado), existem diversos outros produtos provenientes da laranja. Após a extração do suco natural da laranja, o bagaço é lavado com água para aproveitamento máximo do extrato da fruta. Os sólidos solúveis em água extraídos da laranja (WESOS - *Water Extracted Solids Orange Soluble*) são obtidos a partir da adição de enzimas sintéticas na água de lavagem da segunda e terceira lavagem do bagaço, seguida da concentração desta mistura. O WESOS é um produto importante da indústria citrícola, pela sua aplicação em indústrias de bebidas. No entanto, durante o tempo de processamento e armazenamento, ele pode tornar-se escurecido, perdendo

suas características desejáveis, como a cor amarelo alaranjada, gerando reclamações do mercado consumidor.

As possíveis causas deste escurecimento envolvem a ação das enzimas naturais da laranja, como a pectinesterase e a amilase. A pectinesterase acelera a reação de hidrólise nas ligações éster metílicas dos componentes do WESOS, precipitando os sólidos não solúveis e consequentemente, alterando a turbidez do produto (LASTE; HOSS; ANTONIAZZI, 2017). Já a amilase degrada as moléculas de hidratos de carbono e amido presentes no WESOS. Com a quebra do amido em açúcares, é favorecida a degradação do ácido ascórbico (vitamina C), promovendo o escurecimento do WESOS.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho consiste na desnaturação das enzimas presentes no WESOS, através da elevação da temperatura em uma das etapas iniciais do processo, impedindo que estas atuem na separação de fases e no escurecimento deste produto.

MATERIAL E MÉTODOS

O suco vivo de laranja (2,59°Bx) foi coletado na entrada do extrator de óleo em temperatura de 28,9°C e foi aquecido através de resistência externa até 80-85°C durante 8 min, com o objetivo de promover a desnaturação das enzimas naturais do suco (causadoras da segregação de fases e do escurecimento). Nesta etapa do processo, o aquecimento elevou o grau Brix a 3,94°Bx.

Em seguida, foi realizada a adição da enzima sintética ROHAPECT®PTE 100, de acordo com o padrão de recomendação do fornecedor. A enzima sintética foi então desnaturada a 92°C, elevando o grau Brix para 4,65°Bx. Após este processo, o WESOS foi concentrado em rotaevaporador até atingir 65,14°Bx.

Para avaliar a eficiência do processo realizado de desnaturação das enzimas naturais da laranja, foram analisadas a separação de fases e o escurecimento do WESOS de três amostras:

- WESOS A: Produzido pelo processo modificado, com tratamento térmico das enzimas naturais a 80-85°C durante 8 min.
- WESOS B: Produzido pelo processo normal fábrica, com tratamento térmico apenas para retirada de óleos a 70°C durante 3 min, antes do escurecimento.
- WESOS C: Produzido pelo processo normal fábrica, com tratamento térmico apenas para retirada de óleos a 70°C durante 3 min, após escurecimento.

Para análise do escurecimento, os índices de cor das amostras foram determinados utilizando-se colorímetro X-Rite, Color ID5.

Para análise da separação de fases, o grau Brix das amostras foi reconstituído até 11,50°Bx. As amostras foram deixadas em repouso em provetas de 100 mL durante 24 horas. Em seguida, verificou-se a decantação de sólidos nas amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para analisar a desnaturação da enzima amilase, os índices de cor L, a* e b* foram determinados para as amostras de WESOS A, B e C e são apresentados na **Tabela 1** e na **Figura 1(a)**. Nesta medida, L representa a luminosidade do produto variando de 0 a 100, a* representa a variação de vermelho a verde e b* de azul para amarelo (KONIKA MINOLTA, 2017). A **Figura 1(b)** mostra as amostras de WESOS A, B e C, respectivamente.

Analisando os dados da **Tabela 1** e observando a **Figura 1**, nota-se que a amostra de WESOS A apresenta valores próximos àqueles observados para a amostra WESOS B. Além disso, devido ao tratamento térmico a 80-85°C, a amostra de WESOS A apresenta coloração estável e não foi observado escurecimento, mesmo após cinco meses mantida sob refrigeração. Também se observa que a amostra WESOS A apresenta uma tonalidade mais clara que WESOS B.

Dessa maneira, pode-se afirmar que o tratamento térmico a temperaturas superiores é eficiente para promover a desnaturação da enzima amilase, evitando o escurecimento do WESOS.

TABELA 1. Índices de cor L, a* e b* das amostras de WESOS A, B e C.

Cor (L, a*, b*)	L	a*	b*
WESOS A	60,00	-7,25	17,54
WESOS B	60,79	-6,80	27,76
WESOS C	39,21	4,38	23,37

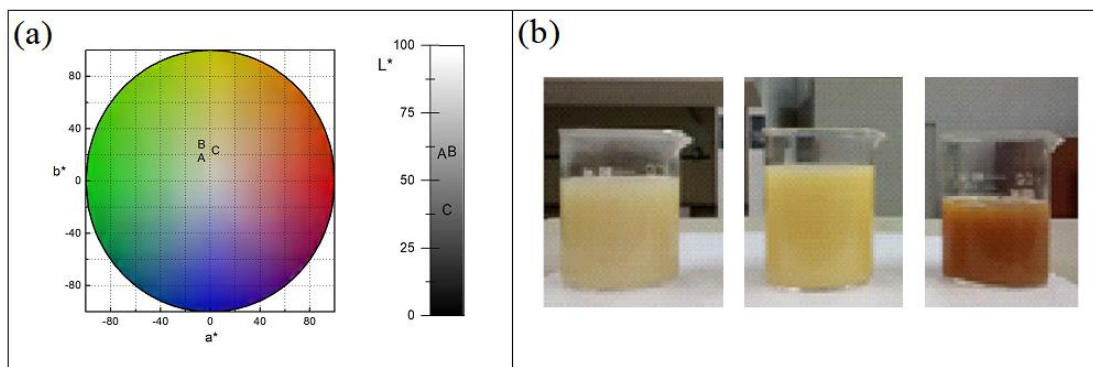


FIGURA 1. (a) Diagrama CIE $L^*a^*b^*$ ilustrando os índices de cor das amostras de WESOS A, B e C. (b) Da esquerda para a direita, coloração das amostras de WESOS A, B, e C, respectivamente.

A **Figura 2** mostra os testes de separação de fases para as amostras de WESOS A, B e C. Nesse caso, os resultados também foram positivos, sendo evidenciada a desnaturação mais eficiente da pectinesterase na amostra tratada em temperatura maior, verificando-se visualmente que não houve separação de fases na amostra de WESOS A. Por sua vez, foi observada separação de fases nas amostras de WESOS B (*semi-clear* 15%) e C (*semi-clear* 7%).

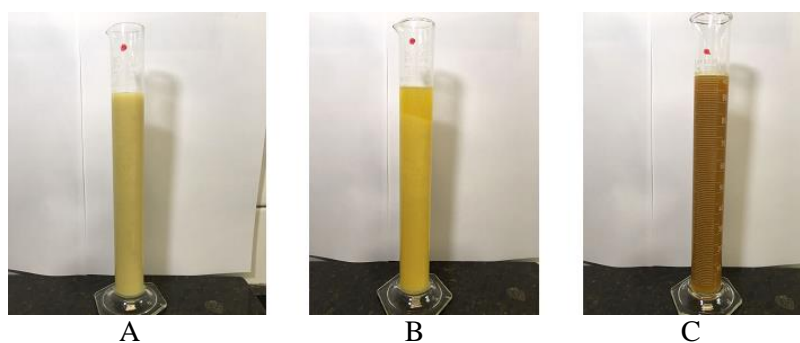


FIGURA 2. Da esquerda para a direita, teste de separação de fases das amostras de WESOS A, B, e C, respectivamente.

CONCLUSÕES

A partir da análise dos resultados, é possível concluir que o aumento na temperatura de tratamento térmico das enzimas naturais da laranja otimiza o processo de desnaturação das enzimas amilase e pectinesterase, minimizando os processos indesejáveis de separação de fases e escurecimentos do WESOS.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Citrosuco S/A Agroindústria pela oportunidade e pela bolsa de estágio e aos analistas do Controle e Garantia da Qualidade desta mesma empresa pelas análises realizadas.

REFERÊNCIAS

ANTONIAZZI, S.; LASTE, G. D.; HOSS, L. Suco de laranja concentrado: atividade enzimática. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/alimentus1/feira/prfruta/slc/pr_enzim%C3%A1tica.htm>. Acesso em: 03/08/2017.

KONICA MINOLTA. Entendendo o espaço de cor $L^*a^*b^*$. Disponível em: <<http://sensing.konicaminolta.com.br/2013/11/entendendo-o-espaco-de-cor-lab/>>. Acesso em: 03/08/2017.