



## **Alimento de Elevado Valor Funcional Obtido do Mosto Residual da Indústria Vinícola**

Carolina Krebs de Souza<sup>1</sup>, Silvana Licodiedoff<sup>2</sup>, Fernanda Raquel Wust Schmitz<sup>3</sup>, André Freitas<sup>4</sup>, Sávio Leandro Bertoli<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidade Regional de Blumenau/FURB, carolinakrebs@furb.br

<sup>2</sup> Universidade Regional de Blumenau/FURB, silvana.licoo@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Regional de Blumenau/FURB, wust.fernanda@gmail.com

<sup>4</sup> Universidade Regional de Blumenau/FURB, andref@furb.br

<sup>5</sup> Universidade Regional de Blumenau/FURB, savio@furb.br

### **Resumo**

O vinagre é um produto muito utilizado como condimento e conservante de alimentos. O aceto balsâmico caracteriza-se por ser um produto obtido da fermentação alcoólica e acética do mosto de uva cozido, o qual é obtido a partir da uva esmagada e separado no início da fermentação alcoólica. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial antioxidante de diferentes amostras de aceto balsâmico comercializados na Itália para servir de referência para produtores e consumidores brasileiros. Para determinar a atividade antioxidante total utilizou-se o método descrito por Popov e Lewin utilizando fotoquimioluminescência e o conteúdo de polifenóis através do método de Folin-Ciocalteu. As análises realizadas foram da atividade antioxidante expressa em  $\mu\text{moles.mL}^{-1}$  (equivalente de ácido ascórbico) que variou entre 2,5 e 41, e do teor de polifenóis que variou de 0,8 a 11,7  $\text{mg.mL}^{-1}$  (equivalente de ácido gálico).

Palavras-chave: Aceto balsâmico. Compostos fenólicos. Atividade antioxidante.

Área Temática: Resíduos Sólidos.

## **Food with High Functional Value Obtained from Residual Wort of Wine Industry**

### **Abstract**

Vinegar is a product widely used as a condiment and food preservative. The balsamic vinegar is characterized by being a product obtained from alcoholic and acetic fermentation of cooked grape wort, which is obtained from crushed grapes and separated early in the fermentation. The objective of this study was to evaluate the antioxidant potential of different samples of balsamic vinegar marketed in Italy as a reference for Brazilian producers and consumers. To determine the total antioxidant activity was used the method described by Popov and Lewin using photochemiluminescence and polyphenol content was obtained by the Folin-Ciocalteu method. The analyses performed were the antioxidant activity expressed in  $\mu\text{moles.mL}^{-1}$  (ascorbic acid equivalent) ranging between 2.5 and 41, and the polyphenol content ranging from 0.8 to 11.7  $\text{mg.mL}^{-1}$  (gallic acid equivalent).

Key words: Balsamic vinegar. Phenolic compounds. Antioxidant activity.

Theme area: Solid Waste.



## 1 Introdução

O vinagre é um produto consumido no mundo inteiro como condimento e, de maneira geral, sua fabricação proporciona um meio de utilizar a matéria prima excedente da safra que não poderia competir no mercado de frutas.

O vinagre balsâmico caracteriza-se por ser um produto diferenciado, devido ao processo de elaboração que resulta em um produto de cor escura, com odor e sabor próprio e, sob o aspecto nutricional, possui vitaminas, ácidos orgânicos e polifenóis devido à procedência da matéria prima (RIZZON, 2002; VELOSO, 2013). É um produto elaborado a partir de uma matriz vegetal (mosto de uva) rica em antioxidantes e o método de preparação tradicional prevê um contato muito prolongado com diferentes barris de madeira, que transferem importantes substâncias fenólicas fundamentais para a aromatização típica.

O vinagre balsâmico, conhecido tecnicamente como “Aceto Balsâmico Tradicional di Modena”, protegido por denominação de origem desde 1983 (RIZZON, 2002) é um produto tipicamente italiano, produzido na região de Modena (Itália), a partir de mosto cozido lentamente (90 °C) de uvas frescas produzidas na mesma região, com concentração de 1/3 do volume do mosto inicial durante o cozimento (PALMA; CARVALHO; GAVÓGLIO, 2001).

O método tradicional de produção do vinagre balsâmico exige estocagem em tonéis de madeira por um período de 25 anos. Além do produto tradicional acima descrito, um outro vinagre balsâmico industrializado é obtido a partir da mistura de mosto de uva concentrado com ácido acético. Esta mistura é submetida à maturação e envelhecimento em tonéis de madeira visando desenvolver propriedades sensoriais típicas (SACCHETTI, 1972; TESFAYE et al., 2002). Esta etapa de maturação é caracterizada por forte atividade enzimática das enzimas liberadas por autólices das leveduras e das bactérias acéticas. Durante o envelhecimento do aceto balsâmico ocorrem transformações físico-químicas complexas, que concede ao produto tradicional as típicas características de densidade, acidez e aroma. Os polifenóis são compostos que apresentam atividade antirradical livre presente em diferentes tipos de alimentos como frutas, chocolate, chá, café, vinho, sucos de uva e vinagre em concentrações variadas. Devido a estas características, os polifenóis têm sido cada vez mais pesquisados por apresentar atividade desde a inibição da oxidação lipídica até a proliferação de fungos, além de participarem em processos responsáveis pela cor, adstringência e aroma em vários alimentos (REYNERTSON et al., 2006; KUSKOSKI et al., 2006).

Os alimentos in natura apresentam estas características e alguns estudos sinalizam que os subprodutos obtidos a partir destes coprodutos apresentam quantidades significativas destes compostos com características antioxidantes, no entanto pouco consta sobre a capacidade antioxidante em vinagres.

Observa-se a presença de poucos estudos avaliando a capacidade antioxidante de vinagres (NISHIDAI, 2000), ressaltando-se que a composição química deste está relacionada com a qualidade, a tecnologia e a matéria-prima utilizada na sua elaboração (RIZZON 2001).

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi estudar a atividade antioxidante de diferentes amostras de aceto balsâmico comercializados na Itália, servindo de referência e incentivo para os produtores brasileiros utilizarem o mosto residual da produção de vinhos na fabricação de um produto tradicional e de elevado valor funcional.

## 2 Material e métodos

As análises foram realizadas em 08 (oito) amostras de aceto balsâmico com diversos períodos de envelhecimento (Tabela 1) provenientes da província de Reggio-Emilia.



Tabela 1 – Lista de amostras de aceto balsâmico tradicional utilizado nas análises.

Amostras	Envelhecimento (anos)	Sigla
Mosto Cozido (Base)	-----	MC
Aceto Balsâmico Clássico	2	AB-1
Aceto Balsâmico Branco	3	AB-2
Aceto Balsâmico Tradicional	3	AB-3
Aceto Balsâmico Tradicional	5	AB-4
Aceto Balsâmico Tradicional	8	AB-5
Aceto Balsâmico Tradicional	10	AB-6
Aceto Balsâmico Tradicional	15	AB-7
Aceto Balsâmico Tradicional	100	AB-8

Fonte: Autores

### 2.1 Determinação da Atividade Antioxidante:

Os ensaios para verificar a atividade antioxidante total foram realizados de acordo com a metodologia descrita por Popov e Lewin baseada na quimiluminescência fotoinduzida devido à auto-oxidação do luminol reduzida pela presença de substâncias com atividade antioxidante (POPOV e LEWIN, 1999).

### 2.2 Determinação de Polifenóis Totais:

Para a determinação dos polifenóis totais foi utilizado o método Folin-Ciocalteu. Uma alíquota entre 200 e 500 µL de amostra foi transferida para balão volumétrico de 10 ml, no qual foram adicionados 2,5 mL de água deionizada e 500 µL de reagente de Folin-Ciocalteu. Após alguns minutos em que o reagente de Folin-Ciocalteu pudesse reagir com os polifenóis presentes nas amostras foram adicionados 2 mL de carbonato de sódio a 10% e completado com água deionizada até atingir o volume. As amostras foram deixadas na ausência de luz por 90 minutos e, na sequência, foi realizada a leitura em espectrofotômetro a 700 nm. Como referência foi utilizado o ácido gálico, com o qual foi construída a reta de calibração. Os polifenóis totais foram expressos em mg de ácido gálico por grama de amostra.

## **3 Resultados e Discussão**

Os dados disponíveis sobre a caracterização dos vinagres balsâmicos são limitados se compararmos com outros alimentos. É importante considerar que as características químicas do aceto balsâmico tradicional podem sofrer extrema variação devido a vários fatores, que podem influenciar a complexa transformação do mosto em aceto balsâmico.

Para identificar os parâmetros úteis para a caracterização deste importante produto típico italiano, o estudo foi direcionado ao fator antioxidante, que pode ser referência de qualidade e do tempo de conservação de um alimento.

Os polifenóis são compostos antioxidantes naturais amplamente presente no reino vegetal e, por esta razão, avaliou-se o conteúdo presente no aceto balsâmico para verificar a relação do mesmo com o tempo de envelhecimento do produto.

O conteúdo de polifenóis totais demonstrou diferença estatisticamente significativa entre as diversas amostras. O aceto balsâmico branco apresenta reduzida quantidade deste antioxidante comparado com as demais amostras.

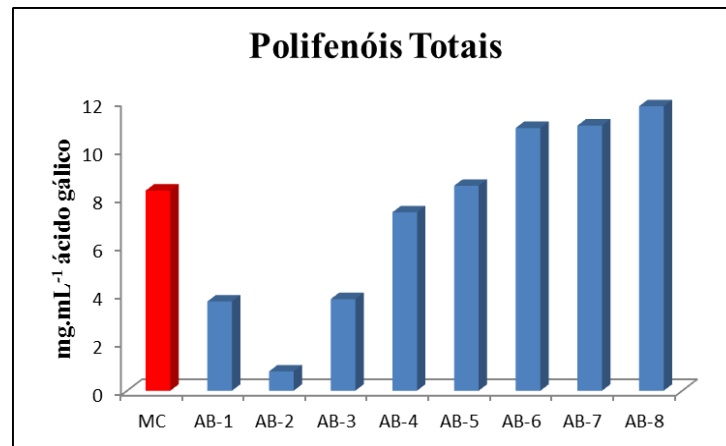
Considerando o grau de envelhecimento, não foi evidenciada diferença estatisticamente significativa no conteúdo de polifenóis entre as amostras de dois e três anos,



enquanto que nas amostras com mais de três anos de conservação se observou um aumento crescente de polifenóis totais correspondente ao crescente tempo de envelhecimento.

A quantidade de polifenóis no produto pronto para o consumo (ao menos 12 anos de envelhecimento) é, em média, superior a  $11 \text{ mg.mL}^{-1}$  (valor expresso em equivalente de ácido gálico). Na Figura 1 verifica-se que no aceto balsâmico envelhecido durante 100 anos o valor de polifenóis é próximo a 12 miligramas por mililitro de produto.

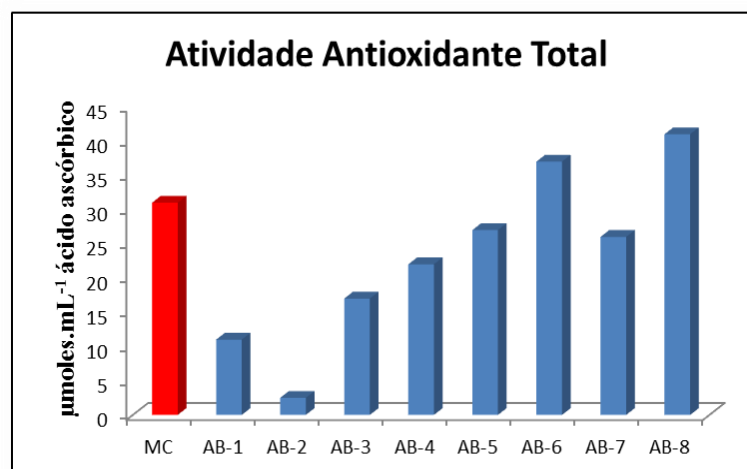
Figura 1 – Conteúdo de polifenóis totais (equivalente de ácido gálico) das amostras de aceto balsâmico.



Estes valores são em geral muito superiores aos conteúdos de polifenóis de outros produtos obtidos da uva, como vinho branco, vinho tinto e vinagre de vinho. Isto se deve tanto ao mosto concentrado utilizado para iniciar o processo quanto às características intrínsecas e à técnica de preparo tradicional do produto.

Porém, a atividade antioxidante não se deve somente ao conteúdo de polifenóis presente, mas se deve também a muitas outras substâncias. A capacidade antioxidante total foi determinada, nas diversas amostras de aceto balsâmico tradicional, utilizando o sistema Photochem, conforme resultados apresentados na Figura 2.

Figura 2 – Capacidade antioxidante total (equivalente de ácido ascórbico) das amostras de aceto balsâmico.



Os resultados obtidos mostram como a amostra de aceto balsâmico branco apresenta um poder antioxidante total muito inferior às demais amostras, com exceção do aceto



balsâmico envelhecido por 15 anos, evidenciando um aumento dos valores da capacidade antioxidante total em relação aos anos de envelhecimento.

Comparando o conteúdo de polifenóis totais e a atividade antioxidante total das amostras estudadas se verifica uma direta relação entre estes conteúdos, onde ambos aumentam com o aumento do tempo de envelhecimento do aceto. Exceção é a amostra AB-7, que, apesar de apresentar um elevado conteúdo de polifenóis, apresentou uma capacidade antioxidante inferior ao previsto, sendo similar à amostra envelhecida somente por oito anos.

Uma elevada capacidade antioxidante total, índice de qualidade do produto, contribui na garantia da vida de prateleira (*shelf-life*) ao longo do tempo, além de ser benéfico à saúde do consumidor.

#### 4 Conclusões

O estudo realizado permite afirmar que existe evidência na variação dos resultados entre as amostras de aceto balsâmico com diversos anos de envelhecimento, demonstrando que o aceto balsâmico tradicional é efetivamente um produto de qualidade e de elevado valor funcional. Esta tecnologia de produção é uma excelente opção para as indústrias vinícolas que descartam o mosto residual da produção de vinhos em todo o país.

#### 5 Referências bibliográficas

KUSKOSKI, E. M.; ASUERO, A. G.; MORALES, M. T.; FETT, R. Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. **Ciência Rural**, v. 36, n. 4, p. 1283-1287, 2006.

MANOZZO VANIN, A., SALVADOR, M., RUFATTO RICALDE, S., SIVIERO, J. Atividade antioxidante e perfil fenólico de diferentes tipos de vinagres comercializados na região sul do Brasil. **Alim. Nutr.**, v. 23, n. 2, p. 251-257, 2012.

MARQUES, F. P. P., SPINOSA, W., FERNANDES, K. F., CASTRO, C. F. S., CALIARI, M. Padrões de identidade e qualidade de fermentados acéticos comerciais de frutas e vegetais. **Cienc. Tecnol. Aliment.**, v. 30, n. 1, p. 119-126, 2010.

NISHIDAI, S. Kurosu, a traditional vinegar produced from unpolished rice, suppresses lipid peroxidation in vitro and in mouse skin. **Bioscience, Biotechnology and Biochemical**, v. 64, n. 9, p. 1909-1914, 2000.

PALMA, M. S. A.; CARVALHO, L. F. C. P.; GAVÓGLIO, L. C. Vinagres. In: AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A. **Biotechnologia Industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, p. 183-208, 2001.

POPOV I., LEWIN G. “Antioxidative homeostasis: characterization by means of chemoluminescent technique”. **Methods in enzymology**; 300:437-356, 1999.

REYNERTSON, K. A.; WALLACE, A. M.; ADACHI, S.; GIL, R. R.; YANG, H.; BASILE, M. J.; D’ARMIENTO, J.; WEINSTEIN, I. B.; KENNELLY, E. J. Bioactive depsides and anthocyanins from jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*). **Journal of Natural Products**, v. 69, n. 8, p. 1228-1230, 2006.



RIZZON, L. A. Elaboração de vinagre. **Documento 36**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 31 p.

SACCHETTI, M. Sull'aceto balsâmico modenense: tecnologia, química, microbiologia e bioquímica. Bologna: **Edagricole**, 1972, 75p.

TESFAYE, W.; MORALES, M. L.; GARCÍA-PARRILLA, M. C.; TRONCOSO, A. M. Wine vinegar: technology, authenticity and quality evaluation. **Trends in Food Science and Technology**, Cambridge, v. 13, p. 12-21, 2002.

VELOSO, C. L. Sistema de produção de vinagre. **Dossiê Técnico**. IEL/BA, 2013.