

INSTITUTO NACIONAL  
DE INVESTIGAÇÃO  
AGRÁRIA

CENTRO NACIONAL  
DE ESTUDOS  
VITIVINÍCOLAS

# DE VINEA ET VINO PORTUGALIÆ DOCUMENTA

LISBOA - PORTUGAL

DEZ. - 1978

VOL. 8

## IMPLICAÇÕES DA TERMOVINIFICAÇÃO NOS TEORES EM METANOL E NAS FERMENTAÇÕES DOS BAGAÇOS

POR

**A. PEDRO BELCHIOR**

Instituto Nacional de Investigação Agrária  
Dois Portos

*Com a colaboração técnica de*

**ESTRELA CELESTE CARVALHO**

### INTRODUÇÃO

SE ENDO a formação do metanol, nas massas vnicas, regulada pela acção de enzimas, especificamente da pectina metil-esterase (G. MARTEAU, 1962; L. USSEGLIO-TOMASSET, 1963; R. CORDONNIER, 1976) é normal pensar-se que os sistemas de termovinificação, pelas temperaturas a que sujeitam as massas, possam influir negativamente nas actividades daqueles catalizadores (G. MARTEAU, 1965; C. OLIVIERI, 1975). Já o problema, normalmente apontado, de os vinhos de termovinificação poderem ter dificuldades de clarificação natural, também indica que o complexo pectolítico natural é afectado àquelas temperaturas.

Embora não se empregue a técnica de termovinificação com a finalidade de obter bagaços com menores teores em metanol, a verificar-se este caso, poderão sim ser utilizados os bagaços, dos sistemas de termovinificação, para produção de aguardentes com menores teores naquele álcool.

---

Recebido para publicação em 28/11/78.

Assim, foi executado um ensaio prévio para averiguar, nas condições normais de trabalho dos sistemas de termovinificação, se os teores em metanol dos bagaços resultantes eram ou não afectados. Este ensaio prévio permitiu não só confirmar que é possível existirem menores teores em metanol em bagaços termovinificados, como tomar contacto com outra implicação desta tecnologia, a qual se refere a problemas de fermentação dos mesmos bagaços quando ensilados estremes. Esta constatação, foi sugerida pelo destilador da Adega Cooperativa de Azueira, onde se ensilavam bagaços de termovinificação de forma estreme, quando o mesmo indicou que os silos de bagaço termovinificado davam muito menos aguardente e de menor grau. Na realidade, logo no ensaio prévio se verificou estarem doces os rescaldos desses bagaços.

No segundo ano de ensaio, os estudos foram no sentido de verificar as implicações da termovinificação na formação do metanol dos bagaços, bem como, confirmar a não fermentação total dos respectivos bagaços e, experimentar formas de solução para este problema.

Este trabalho dá conta do que nesse sentido foi efectuado.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados bagaços das linhas de termovinificação das Adegas Cooperativas de Azueira, sistema «IMECA» e, de Dois Portos, sistema «GASQUET». As condições de trabalho das linhas foram as usadas nas Adegas.

#### *Ensaio laboratorial*

A dificuldade de amostragem de bagaços foi minorada por colheitas de quantidades bastante superiores às necessárias, as quais, após homogeneização, deram origem às amostras utilizadas. Este processo foi seguido tanto na amostragem do ensaio, como na recolha de amostras para análise.

Foram colhidas duas amostras em cada Adega: uma no início da vindima (I) e, outra após o meio (M). Cada amostra foi transportada e homogeneizada em atmosfera de CO<sub>2</sub>. O ensaio, montado em Elrenmeyers com capacidade para cerca de 2 kg

e fechados com válvula de água, teve para cada bagaço o esquema seguinte:

- Modalidade A — Enchimento do balão em atmosfera de CO<sub>2</sub>.  
 » B — Enchimento após 6 horas de arejamento.  
 » C — Enchimento após inoculação de pasta de levedura, sempre em atmosfera de CO<sub>2</sub>.  
 » D — Enchimento após introdução de enzima pectolítica comercial na dose de 50 mg/kg, sempre em atmosfera de CO<sub>2</sub>.  
 » E — Enchimento após mistura em partes iguais de bagaço de termovinificação e bagaço de vinificação clássica, sempre em atmosfera de CO<sub>2</sub>.

Sempre que os balões foram abertos, para colheita de amostras para análise, foi reposta a atmosfera de CO<sub>2</sub>.

Quando da colheita de amostras, foram anotadas as temperaturas de funcionamento dos respectivos sistemas de termovinificação — Quadro I — bem como, dos bagaços à saída do esgotador e da prensa. Temperaturas estas, tiradas durante cerca de duas horas, tendo-se verificado a regular constância das mesmas.

#### QUADRO I

Temperatura nas linhas de termovinificação na altura da colheita de amostras

		Inicial	Saída do esgotador	Saída da prensa
AZUEIRA	I	70° C	55° C	—
	M	70° C	49° C	45° C
DOIS PORTOS	I	67° C	63° C	56° C
	M	73° C	69° C	56° C

a) Temperatura de termómetro localizado na tubagem imediatamente após a saída do elemento de aquecimento da massa.

b) Temperatura do mosto quando entra no elemento de aquecimento da massa.

No período I da Azueira, o bagaço foi retirado do esgotador, em virtude de problemas surgidos na prensa.

### Ensaio de adega

Este ensaio foi montado por iniciativa da própria Adega, com o seguinte esquema:

— Em silos de 40 m<sup>3</sup> de capacidade foram ensilados os bagaços

- I — De vinificação clássica.
- II — De termovinificação.
- III — De mistura de bagaço termovinificado e de vinificação clássica.
- IV — De termovinificação regado com mosto em plena fermentação.

Na altura das destilações (Fevereiro), foram colhidas as amostras de bagaços, aguardentes e rescaldos.

### MÉTODOS DE ANÁLISE

*Metanol* — Método de Tavernier e Jacquin adaptado por A. F. GUIMARÃES (1970-71). Para as determinações em bagaços, utilizou-se o destilado obtido segundo o método indicado por M. A. AMERINE (1960), para a determinação do álcool em bagaços.

*Açúcar nos rescaldos* — Foi detectada a sua presença espeditamente, com o emprego do BM-TESTE-Glucose da BOERING-MANHEIM. Consideraram-se como positivos os resultados que indicavam teores maiores que 1 g/l.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### As fermentações

Por pesagem diária dos balões do ensaio, foi seguida a fermentação dos bagaços das várias colheitas e modalidades. Nas Figuras 1 e 2, apresentam-se as curvas de fermentação até ao 10.º dia, sendo a perda de peso referida a 2 kg de bagaço.

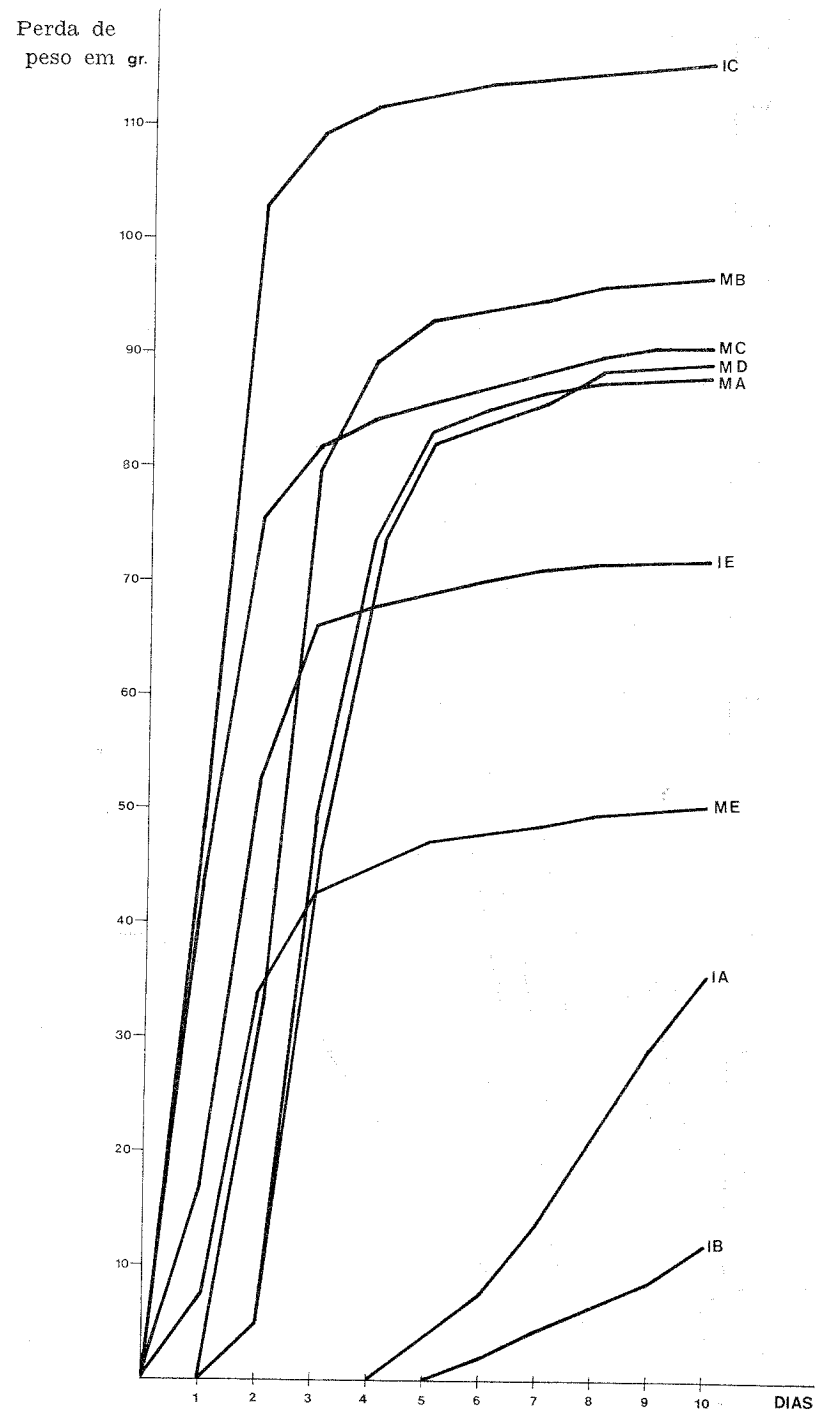


Fig. 1 — Curvas de fermentação dos bagaços de Azueira.

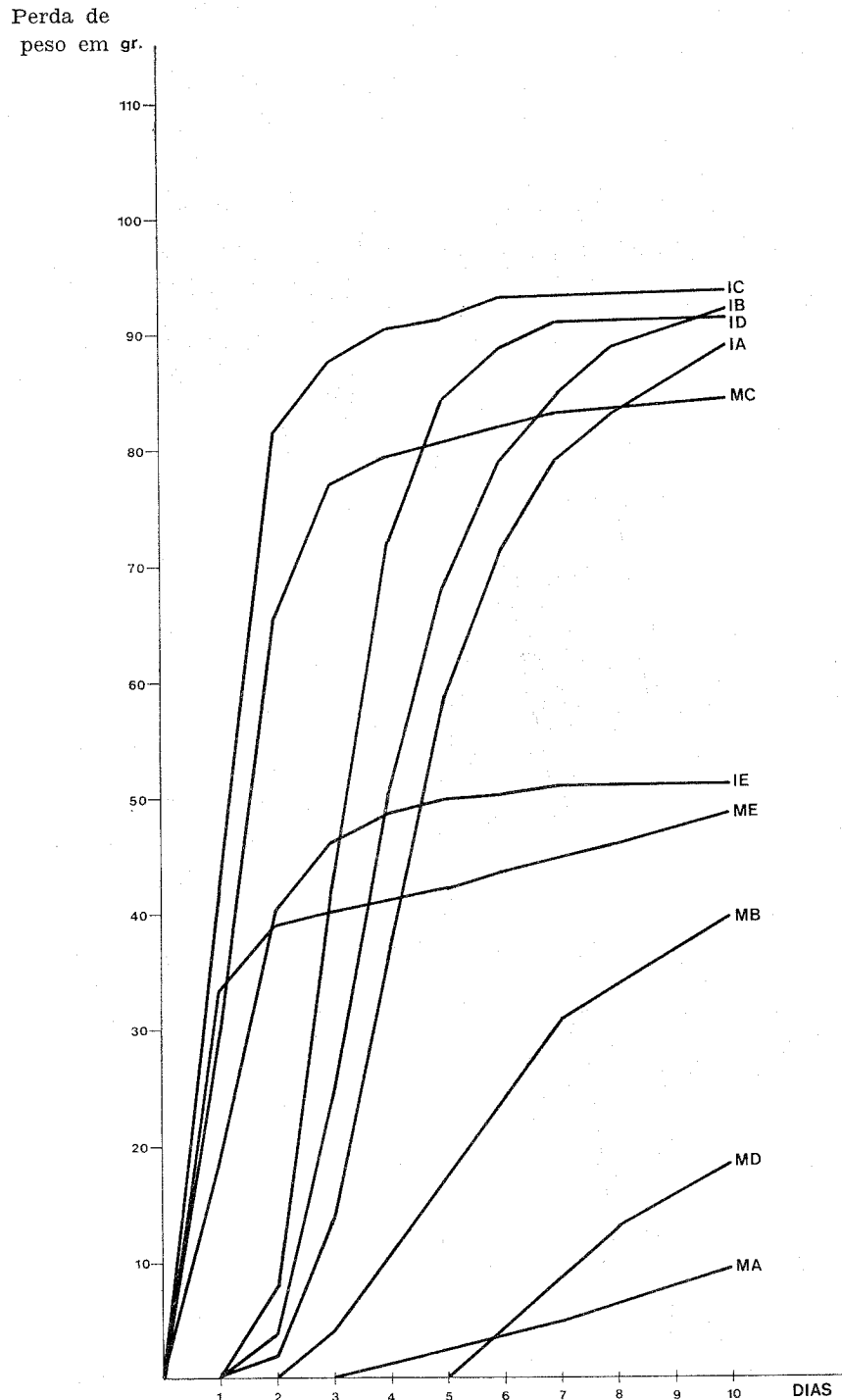


Fig. 2 — Curvas de fermentação dos bagaços de Dois Portos.

A observação destas curvas permite verificar a influência da termovinificação na flora dos bagaços. Os bagaços que foram enriquecidos com população levuriana, caso das modalidades C e E, apresentam uma fermentação rápida. A situação média das curvas E, tem a sua explicação no facto de se tratar de uma mistura com metade de bagaço doce (termovinificado) e, outra metade de bagaço fermentado (vinificação clássica).

As curvas dos ensaios que foram adicionados de enzima exógena, modalidade D, seguem nos diferentes períodos os dos bagaços da modalidade A. As curvas desta modalidade, A, evidenciam que os sistemas de termovinificação atingem de facto a flora natural, pois, no período I da Azueira e, M de Dois Portos, é evidente a dificuldade de fermentação destes bagaços. Este facto, está por certo directamente relacionado com as temperaturas a que os sistemas sujeitam as massas. A observação do Quadro I, quanto ao caso de Dois Portos, manifesta claramente essa relação, o que já não acontece quanto ao caso da Azueira, uma vez que a temperatura inicial é idêntica em ambos os períodos. Contudo, neste sistema de termovinificação, o tempo de actuação das temperaturas máximas é bastante menor, em comparação com o sistema «Gasquet». Tendo em conta também a laboração não contínua, a que por vezes os sistemas estão sujeitos, do que as temperaturas de saída do esgotador servirão como indicador, para iguais temperaturas iniciais como é o caso, então, poderá assim encontrar-se uma possível justificação.

Aquela dificuldade de fermentação, pode levar a supor-se que, a ensilagem imediata e a temperatura a que o bagaço ainda se encontra, poderão influir negativamente, pela carência em oxigénio que poderão provocar, limitando a multiplicação das leveduras. Neste sentido, as curvas da modalidade B mostram que em parte, a oxigenação do bagaço pode provocar uma fermentação um pouco mais rápida, embora não seja esta prática que resolverá totalmente o problema.

Por outro lado, atendendo à riqueza em açúcar dos rescaldos, expressa no Quadro II, fica-se com a confirmação dos factos atrás expostos.

QUADRO II

Resultados do BM-TEST dos rescaldos do ensaio de laboratório.  
Positivo +. Negativo —

Modalidade	A		B		C		D		E	
	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Fim de fermentação	AZUEIRA	+	—	+	—	—	—	—	—	—
	D. PORTOS	—	+	—	+	—	—	—	+	—
Após 2 meses de ensaio	AZUEIRA	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	D. PORTOS	—	+	—	—	—	—	—	—	—

Estes resultados são confirmados pelos do ensaio de Adega, conforme se vê pelo Quadro III.

QUADRO III

Resultados do BM-TEST dos rescaldos dos ensaios de Adega.  
Positivo +. Negativo —

Modalidade	I	II	III	IV
1977	—	+	—	—
1978	—	+	—	+

No caso da modalidade IV, do ensaio de Adega, a existência de açúcar, nos rescaldos de bagaço de termovinificação regados com mosto em plena fermentação, deve-se à dificuldade de homogeneização dum meio como o bagaço, onde a distribuição do mosto foi feita por camadas.

Embora as condições de ensilagem de laboratório sejam necessariamente diferentes das de Adega, apesar de se tentar aproximá-las, é evidente que apresentam resultados muito semelhantes o que permite reforçar a sua validade.

Assim, é evidente que ambos os sistemas de termovinificação têm influência na flora, donde poderá resultar que uma ensilagem estreme dos bagaços irá provocar dificuldades de fermentação, que se irão reflectir no rendimento em aguardente. Como formas de remediar este inconveniente, poderá recorrer-se

à mistura com bagaços de vinificação clássica ou ainda à introdução de fermento por forma homogénea, onde a levedura seca será solução a considerar.

### O metanol

As Figuras 3 e 4, apresentam as curvas dos teores em metanol dos dois períodos de colheita e das diferentes modalidades do ensaio de laboratório, ao longo do tempo em que os bagaços estiveram ensilados.

A comparação das duas figuras, permite desde logo verificar que se está perante dois casos significativamente diferentes. No que aos bagaços de Dois Portos respeita, verifica-se uma influência marcada da termovinificação, nas actividades enzimáticas dos bagaços das modalidades às quais não foi adicionada enzima, como são os casos das modalidades A, B e C. Para a modalidade D, à qual foi adicionada enzima comercial e para a E, adicionada de bagaço não termovinificado, portanto com enzima natural, os valores de metanol sobem muitíssimo mostrando portanto a influência da temperatura na actividade enzimática natural dos bagaços.

Quanto às curvas dos bagaços da Azueira, Fig. 3, verifica-se somente alguma influência no que respeita ao período I. Neste período há a salientar o caso da modalidade B que não seguiu as A e C, facto para o qual não se vê explicação, mesmo levando em conta as influências de pH, embora importantes como refere C. OLIVIER (1975). Já no ensaio prévio executado em 1977, o bagaço desta Adega não apresentava, quanto ao metanol, qualquer diminuição dos seus teores que pudesse sugerir a acção manifestamente negativa que o sistema de Dois Portos apresenta.

De facto, os dados existentes quanto aos teores de metanol de bagaço de termovinificação comparativamente com os de vinificação clássica da Azueira, salvo os resultados das modalidades A e C do período I do ensaio de laboratório, mostram a tendência para os bagaços desta termovinificação apresentarem valores dos teores de metanol superiores aos verificados com os bagaços da vinificação clássica.

Os resultados dos teores em metanol das aguardentes do conjuntos dos silos do ensaio de Adega, expressos no Quadro IV, bem como o do ensaio prévio (1977), confirmam a tendência

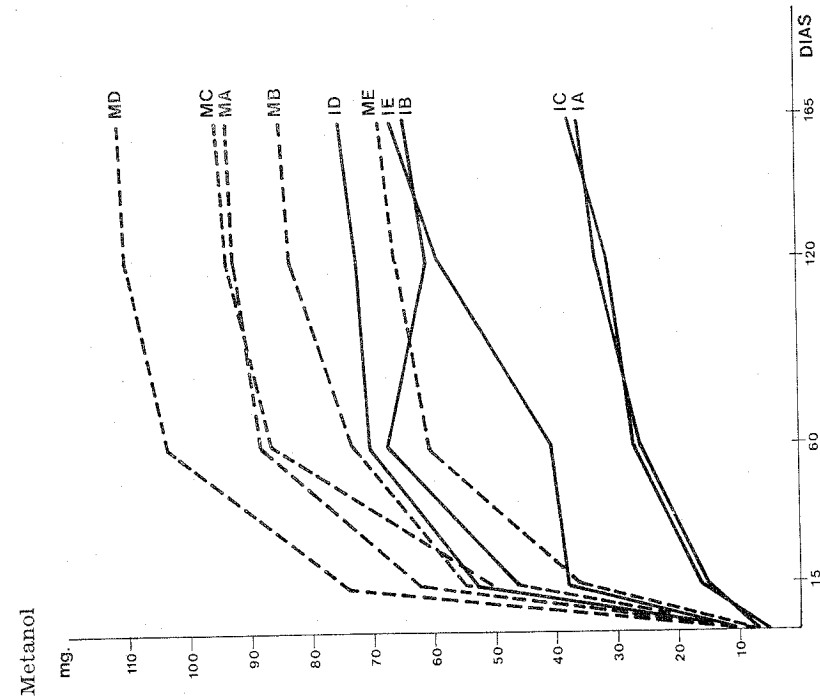


Fig. 3 — Gráfico dos teores de metanol (mg/100 g de bagaço) ao longo do tempo do ensaio laboratorial de bagaço de Azueira.

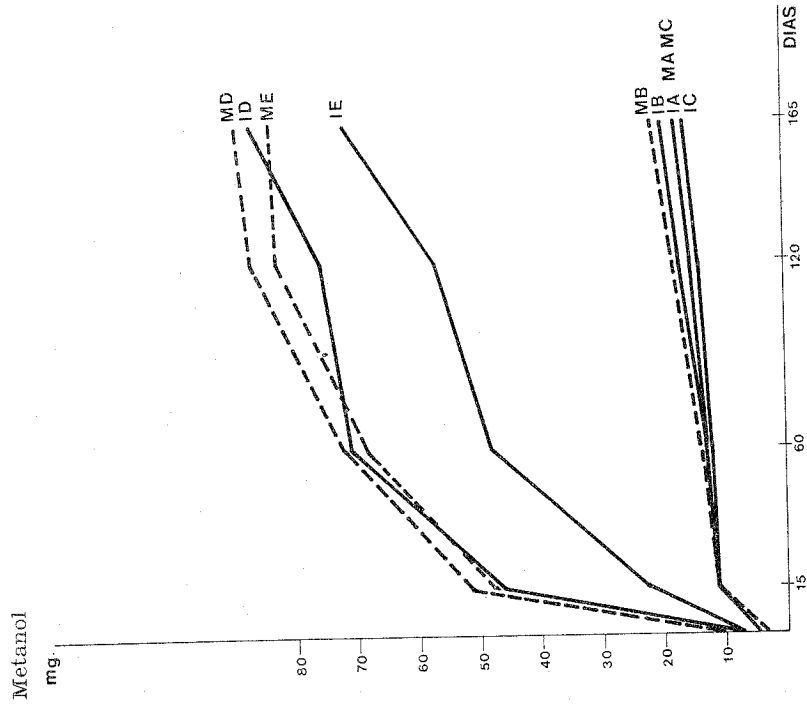


Fig. 4 — Gráfico dos teores de metanol (mg/100 g de bagaço) ao longo do tempo do ensaio laboratorial de bagaço de Dois Portos.

dos bagaços de termovinificação da Azueira para um maior teor em metanol. Deverá considerar-se que nestes casos os bagaços de origem não foram homogeneizados, sendo necessariamente diferentes de silo para silo. Contudo, esta tendência parece merecer atenção, até porque análises feitas ao teor de metanol dos bagaços, por tiragem de amostras de silos (embora não necessariamente amostras representativas do conjunto)

QUADRO IV

Teores de metanol em g/l de diferentes aguardentes

Aguardente de bagaço	Vinificação clássica	Termovinificação	Mistura de termovinificação c/ vinificação clássica	Termovinificação regado c/ mosto
Ensaio de adega	0.38	1.71	0.87	1.37
Ensaio prévio	4.80	13.00	—	—

também indicam esta tendência, dado que em quatro silos diferentes os valores foram de: 88,2 mg/100 g de bagaço de termovinificação e de 49,8 mg/100 g de bagaço de vinificação clássica; noutra amostragem idêntica os resultados foram de 115,9 mg e 92,1 mg respectivamente.

Esta tendência poderá explicar-se por a temperatura promover também uma maior solubilização da pectina. Contudo, estes factos para serem totalmente percebidos, necessitam de um conhecimento mais profundo das enzimas envolvidas e das próprias implicações da termovinificação na solubilização das pectinas.

O conhecimento mais profundo das enzimas naturais, terá a ver ainda com a explicação da discrepância verificada entre a sua inibição pela temperatura, nestes sistemas, particularmente no de Dois Portos, e as implicações na flora.

Ao longo do tempo de ensilagem, no ensaio de laboratório e pelas curvas das Figuras 3 e 4, vê-se ainda que é manifesto o aumento de riqueza em metanol, para os bagaços de ambas as Adegas, o que confirma o já verificado noutro trabalho, A. P. BELCHIOR (1977).

Por último, da observação do Quadro IV, se infere também o paralelismo com o ensaio laboratorial, no respeitante aos teores em metanol das diferentes modalidades. No entanto, deverá referir-se que, o emprego de mosto em plena fermentação, em bagaços de termovinificação, com a finalidade de proporcionar a estes uma fermentação total, não poderá ser usado no caso de se querer obter a vantagem da diminuição dos teores em metanol. Isto, porque pelo mosto se irá inocular, com pectina metilesterase, um bagaço no qual aquela enzima havia sido inactivada pelo calor.

### CONCLUSÕES

Nas condições de trabalho dos sistemas de termovinificação que serviram à obtenção dos bagaços deste estudo, verifica-se que:

- O sistema «Gasquet» da Adega Cooperativa de Dois Portos, provoca uma inactivação da pectina metilesterase que possibilita a obtenção de aguardentes de bagaço com baixos teores em metanol.
- O sistema «Imeca» da Adega Cooperativa de Azueira, embora possa provocar alguma inibição naquela enzima, fornece bagaços com tendência para altos teores em metanol, superiores mesmo aos dos de vinificação clássica.
- Ambos os sistemas provocam atrasos na fermentação dos bagaços, podendo uma ensilagem estreme não transformar todo o açúcar. A resolução deste problema estará no emprego de levedura seca, ou na mistura com bagaço da vinificação clássica, conforme se possa querer, ou não, obter aguardentes de bagaço com baixos teores em metanol.

### RESUMO

Os sistemas de termovinificação, «Gasquet» e «Imeca», de duas Adegas Cooperativas, influem de modo diverso nos teores em metanol dos bagaços provenientes desses sistemas. Se no primeiro foi verificado que actua negativamente na actividade da pectina metilesterase, o mesmo não acontece em relação ao segundo. Ambos os sistemas provocam atrasos na fermentação dos bagaços, pelo que uma ensilagem estreme dos mesmos pode implicar perdas de álcool, por não transformação total do açúcar.

### RÉSUMÉ

Les procédés de chauffage de la vendange, «Gasquet» et «Imeca» de deux caves cooperatives, on des influences différents sur les teneurs en methanol des marcs. Si dans le premier on a vérifié une influence négative sur la pectine-estérase, dans le deuxième ça ne se vérifie pas. Les deux procédés entraînent des rétarads dans les fermentations des marcs, et une ensilage pure de ces marcs peut provoquer des pertes d'alcool car le sucre n'est pas complètement transformé.

### SUMMARY

The methods «Gasquet» and «Imeca» of heating extraction of all grapes, applied in two cooperative wine-growers association have, in a certain way, influenced in the quantities of pomace's methanol, as consequence of these methods.

In the first case (GASQUET) it was verified a negative reaction in the activity of pectin methyl esterase; however, it did not happen in the second one.

Both methods caused delays in pomace's fermentation. The storage of pomace's of heating extraction may lead to loose alcohol, owing to a lack of total transformation of sugar.

### BIBLIOGRAFIA

- AMERINE, M. A.  
1960 Laboratory Procedures for Enologists. *Davis*. California.
- BELCHIOR, A. P.  
1977 Qualidade e composição química de aguardentes de bagaço. I—Influência dos tempos de ensilagem dos bagaços. *Vin. Port. Doc. Série II*. Vol. 7, n.º 4: 1-15.
- CORDONNIER, R. e G. MARTEAU  
1976 Quelques aspects de l'intervention des enzymes en Oenologie. *Bull. OIV.*, 544: 490-505.
- GUIMARÃES, M. F.  
1970-71 O álcool metílico no vinho do Porto e noutras bebidas alcoólicas. *Anais do Instituto do Vinho do Porto* (Separata).
- OLIVIERI, C.  
1975 Considérations sur l'évolution des activités enzymatiques lors du traitement thermique de la vendage à différents pH. *Le Progrés Agric. Vitic.* 92 (7): 225-230.

MARTEAU, G., J. SCHEUR e C. OLIVIERI

1963 Le rôle des enzymes pectolytiques du raisin ou de préparations commerciales dans le processus de la clarification des jus. *Ann. Technol. Agric.* 12 (3): 155-176.

MARTEAU, G. e C. OLIVIERI

1965 Obtention et transformations biologiques du moût avant fermentation. *Bull. Techn. d'Inform.* 196: 27-46.

USSEGLIO-TOMASSET, L. e C. TARANTOLA

1963 Gli enzimi Pectolitici del mosto. *Vitis* 3: 190-206.

## EMPREGO DE ENZIMA PECTOLÍTICA EM MASSAS DE ALICANTE BRANCO

POR

A. PEDRO BELCHIOR <sup>(1)</sup>  
LUÍS O. RODRIGUES

### INTRODUÇÃO

EMBORA a nossa legislação enológica não permita o emprego de enzimas, entendeu-se dever começar a estudar a utilização das enzimas Pectolíticas como base até a uma possível actualização da lei.

Iniciou-se o trabalho por um ensaio de Adega, em grandes volumes de massas, com a finalidade de avaliar alguns efeitos práticos de índole tecnológica, bem como, as implicações nos teores em metanol tanto nos vinhos como nas aguardentes vínicas e bagaceiras.

Além de ter fornecido dados que se publicam nesta nota, permitiu o início de um estudo mais aprofundado, corrigindo-se as deficiências da programação primitiva.

### MATERIAL E MÉTODOS

As massas utilizadas foram da casta Alicante Branco, por esta estar dessiminada na região e apresentar problemas de prensagem. Dado os volumes utilizados, foi impossível uma homogeneização que fornecesse massa totalmente idêntica para a testemunha e para o ensaio com a aplicação da enzima. A enzima ensaiada foi a «Ultrazim-100», na dose recomendada pelo fabricante. As uvas foram esmagadas por esmagador de rolos e bombada a massa para depósito de cimento, onde foi adicionada a enzima ao longo do seu enchimento e mexido no

(<sup>1</sup>) Este trabalho teve a colaboração, na parte analítica, de ESTRELA CELESTE PEREIRA DE CARVALHO.

Recebido para publicação em 19/9/77.