

**ALGUNS ELEMENTOS
PARA A CARACTERIZAÇÃO ENOLÓGICA
DA MICROFLORA LEVURIANA DA REGIÃO DO OESTE
INFLUÊNCIA DA LEVEDURA NA QUALIDADE DOS VINHOS**

M. V. SAN ROMÃO, A. P. BELCHIOR e L. C. CARNEIRO (*)

(Estação Vitivinícola Nacional, Dois Portos, Portugal)

Com a colaboração de
O. G. BENTO e M. F. LUÍS ALEMÃO

RESUMO

Foram estudadas do ponto de vista enológico, leveduras isoladas de mostos de Adegas Cooperativas da Região do Oeste nos anos de 1975 a 1978.

Para lá de se ter verificado ser diferente de Adega para Adega a composição da microflora levuriana, o estudo permite ainda evidenciar a importância da composição da flora responsável pela fermentação dos mostos na qualidade dos vinhos obtidos.

INTRODUÇÃO

O conhecimento da flora responsável pela fermentação das massas vínicas das várias regiões e sub-regiões, torna-se necessário, entre outras razões, para poder avaliar da grande responsabilidade das leveduras nas características que conferem a tipicidade própria a cada vinho. Este conhecimento, e o facto de se poder dispor de uma colecção de leveduras típicas de cada sub-região, permitirão uma intervenção criteriosa, caso seja necessária, de modo a não alterar a tipicidade dos vinhos, quando a defesa da qualidade for uma realidade.

O presente estudo reúne dados respeitantes à caracterização enológica de leveduras isoladas de mostos de seis Adegas

Este trabalho teve a colaboração dos Serviços de Adega, Laboratório e Prova Organoléptica e do Grupo de Trabalhos «Substâncias do Aroma», da EVN — Dois Portos.

(*) Actualmente na Estação Agronómica Nacional — Oeiras.

Cooperativas consideradas representativas da Região do Oeste (Cadaval e Lourinhã — de vinhos brancos, Arruda dos Vinhos e Olhalvo — de vinhos tintos, Dois Portos e Torres Vedras — de vinhos brancos e tintos). Os isolamentos foram efectuados nos anos de 1975 a 1978.

Estudos semelhantes têm sido efectuados, nomeadamente em França (Domercq, 1957; Park, 1974; Sapis-Domercq *et al.*, 1976; Poulard *et al.*, 1980 e 1981) e Itália (Ciolfi, 1982). Contudo, todos estes trabalhos tiveram como base a classificação taxonómica das leveduras isoladas. Em Portugal, Marques Gomes *et al.* (1962) realizaram, na Região dos Vinhos Verdes, um estudo, orientado em função da caracterização enológica das leveduras. Esta foi também a orientação dada ao presente trabalho, por nos parecer prioritário o conhecimento neste sentido, não sendo excluída a possibilidade de se proceder à classificação taxonómica das leveduras mais típicas de cada Adega.

Pela influência que poderão ter nas características organolépticas dos vinhos, vários autores se têm dedicado a estudos particulares da levedura — produção de compostos voláteis e factores que a condicionam (Rankine, 1967; Soumalainen, 1971; Soufleros *et al.*, 1980; Ciolfi *et al.*, 1981; Di Stefano *et al.*, 1981; Usseglio — Tomasset *et al.*, 1981); produção de H₂S e SO₂ (Eschenbruch, 1974; Macris *et al.*, 1974; Minarik, 1977; Eiras Dias, 1978).

No trabalho por nós efectuado, pretendendo-se obter o maior conhecimento possível das leveduras isoladas, a análise química elementar e prova organoléptica dos vinhos, foram também complementadas com a determinação analítica dos teores de alguns compostos com responsabilidade no aroma dos vinhos.

Ao pretender estabelecer uma colecção de leveduras típicas e estar habilitado a fornecê-las à lavoura, impõe-se o estudo, o mais pormenorizado possível, das suas características gerais e relacionadas com o próprio habitat de origem das células isoladas. Assim, foi também considerado o estudo do comportamento das leveduras em função dos níveis de SO₂ usados na vinificação e, está em curso, o estudo do seu comportamento em função das massas a fermentar.

MATERIAL E MÉTODOS

Isolamento de leveduras

Feito sobre gelose/mosto a partir de mostos em fermentação, colhidos nas Adeegas em estudo. Das colónias isoladas, foram escolhidas cerca de 6 por placa para posterior estudo.

Em 1975 — Colheitas de mosto no início, meio e fim de vindima e, em cada caso, no início, meio e fim da fermentação dos mostos. Colheitas feitas em 4 depósitos em cada Adega.

Em 1976 e 1977, os isolamentos foram feitos apenas no meio e fim da vindima e, em mostos no meio e fim de fermentação, respectivamente. Em 1978, ano em que se pretendia apenas confirmar alguns resultados, procedeu-se apenas a uma colheita, em cada Adega, cerca do meio da vindima e em depósitos em meio de fermentação.

Escolha das leveduras a isolar

Foram descritos e contados as diferentes tipos de colónia observadas tendo-se optado, no primeiro ano, por isolar todas as colónias diferentes e, de cada tipo. Nos anos seguintes, isolaram-se em cada caso, 6 a 8 colónias por Adega, tendo o cuidado de ter representantes de todos os tipos de colónias presentes.

Estudo das leveduras isoladas

— Características culturais

Foi observado o aspecto da colónia sobre a gelose/mosto (forma, cor, brilho, consistência, elevação, tamanho, agrupamento) e o aspecto da célula em mosto (forma, tamanho, agrupamento, tipo de gemulação).

— Características enológicas

Com cada levedura, foram feitas fermentações em frascos contendo 500 ml de mosto estéril, com inóculo a cerca de 10 %, em estufa a 25-26° C. As fermentações foram seguidas por pesagem dos frascos pelo menos aos 2.º, 5.º, 9.º, 15.º e 21.º dias

de fermentação. Ao longo da fermentação, foi observado o tipo de bolha (fina, grossa), de espuma (aspecto, limpidez, quantidade), aparecimento e tipo de anel ou véu, tipo de turvação e sua evolução.

Terminada a fermentação, os vinhos foram postos em limpo, observado o tipo de depósito (volume, textura, cor, aderência) e foram submetidos a análise química (densidade, álcool, pH, acidez total e volátil e açúcares) e a prova organoléptica.

Os métodos de análise utilizados foram:

Densidade	areometria
Título alcoométrico volúmico	ebuliometria
pH	potenciometria
Acidez Total	método usual do O. I. V.; expressa em gramas de ácido tartárico por litro
Acidez Volátil	método de Mathieu, expressa em gramas de ácido acético por litro
Açúcares redutores	método de Rebelein, expresso em gramas de açúcar invertido por litro

Foram ainda seleccionadas algumas amostras, tendo como base a prova, nas quais foram determinados — acetato de etilo, acetaldeído, n-propanol, metil-2-propanol-1, metil-2-butanol-1 + metil-3-butanol-1, por cromatografia em fase gasosa (Clímaco *et al.*, 1977).

Com base no trabalho de Marques Gomes *et al.* (1962), com as alterações e adaptações necessárias em função do mosto de que se dispunha (nomeadamente no que respeita ao poder e velocidade de fermentação, sedimento e prova) foi atribuída pontuação a cada uma das características observadas.

No final, em função dos valores obtidos e dando importância por ordem decrescente às características organolépticas, análise química, velocidade de fermentação e turvação, foram as leveduras classificadas em Muito Boas, Boas, Regulares e Más, ao contrário dos autores citados acima, que fazem a apreciação por soma da pontuação atribuída.

A seguir se apresenta, o critério seguido, com a indicação da pontuação e coeficiente de valorização atribuídos a cada uma das variáveis, nos casos em que eles são diferentes dos atri-

buidos por Marques Gomes (1962), nos restantes segue-se o referido por aquele autor.

Assim:

— *Poder e velocidade de fermentação*

Coeficiente de valorização — 11

De acordo com a Tabela 1, ao longo dos dias de fermentação são somados os pontos respeitantes à perda de peso observada, e multiplicados por 11.

TABELA 1
Perda de peso (g CO₂ libertado)

2.º dia	5.º dia	9.º dia	15.º dia	21.º dia	Pontos
< 3	< 10	< 20	< 30	< 35	0.2
3-5	10-20	20-30	30-33	35-40	0.4
5-10	20-30	30-35	35-40	40-45	0.6
10-12	30-35	35-40	40-45	45-50	0.8
12-15	35-40	40-45	45-50	50-55	1.2
15-20	40-45	45-50	50-55	55-60	1.6
> 20	> 45	> 50	> 57	> 60	2.0

— *Sedimento*

Coeficiente de valorização — 4

Atribuído segundo o critério indicado a seguir:

Moderado, fraco ou muito fraco. Pesado, floculoso, compacto 10

Abundante, floculoso.

Moderado, fraco ou muito fraco.
Sem características 8

Moderado ou fraco, leve, aderente.
Nebuloso ou viscoso, pulverulento 5

Muito abundante e floculoso. Abundante ou moderado, muito leve, viscoso ou nublado 3

Definindo-se como:

Muito abundante, com o volume	≥ 9 ml/500 ml
Abundante, com o volume	7-9 ml/500 ml
Moderado, com o volume	5-7 ml/500 ml
Fraco, com o volume	≤ 5 ml/500 ml

— *Análise química dos vinhos*

Acidez volátil — Coeficiente de valorização — 14
Segundo a Tabela 2

TABELA 2

Acidez volátil g/l	Pontuação
≤ 0.30	10
0.31-0.50	8
0.51-0.70	5
0.71-0.90	2
≥ 0.91	0

— *Prova organoléptica*

Aspecto — Coeficiente de valorização — 9

Brilhante —	10
Límpido —	9
Empoadado —	4
Turvo —	1

Aroma — Coeficiente de valorização — 14

A vinho. Frutado. Aromático	10
A vinho. Ligeiro frutado	9
A vinho. Ligeiro herbáceo ou queimado (oxidado). Pouco aromático	8
Herbáceo. Queimado (oxidado)	7
Herbáceo. Estranho. Lig. Acetato de etilo. Ligeiro depreciado	3
Depreciado. Desagradável. Acetato de etilo. Ado- cicado	0

Sabor — Coeficiente de valorização — 10

Fresco. Equilibrado. Agradável	10
Ligeiro ácido. Ligeiro herbáceo. Certo equilíbrio	8
Chato. Ácido. Ligeiro doce. Ligeiro desequilíbrio	5
Doce. Amargo. Travo estranho	3
Prejudicado. Desagradável. Muito doce	0

A valorização em cada uma das características observadas, é obtida multiplicando, em cada caso, o número de pontos pelo respectivo coeficiente de valorização.

O agrupamento das leveduras nas 4 categorias já referidas, foi feito com base na Tabela 3, em que se apresentam os valores mínimos para cada classificação

TABELA 3

		Muito boas	Boas	Regulares	Más
Características Organolépticas	Aroma	126	112	98	0
	Sabor	80	50	20	0
Características Químicas	Alcool	140	112	98	28
	Ac. vol.	112	70	28	0
	Ac. fixa	36	28	24	8
Velocidade de fermentação		90	75	60	11
Turvação		81	72	63	0

Como a aplicação de fermento na técnica ainda usual recorre à defecação prévia do mosto, todas as leveduras consideradas «Muito Boas» e «Boas» foram sujeitas a testes de resistência ao SO₂ em doses elevadas (150 e 250 mg/l) tendo cada dose sido empregue em mostos que fermentaram a duas temperaturas (28 e 33° C). Estes testes compreenderam um primeiro, rápido, em tubo de ensaio, passando ao segundo teste somente as leveduras que apresentavam um comportamento normal no respeitante a início de fermentação. O segundo teste foi executado por vinificação em 500 ml de mosto o qual era adicionado das mesmas doses de SO₂ já referidas e sujeito, durante as fermen-

tações, igualmente àquelas temperaturas. As fermentações foram seguidas por pesagem diária e, no final, os vinhos foram analisados e sumbetidos à prova organoléptica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos critérios atrás descritos, foi efectuada a classificação enológica de todas as leveduras isoladas, num total de 1182.

Uma primeira constatação deste trabalho é o facto de a flora dominante nas Adegas Cooperativas ser apreciavelmente diferente. Assim, da observação global dos resultados expressos no Quadro I, pode verificar-se que são as Adegas E e F as que

QUADRO I

Classificação das leveduras observadas, em percentagem, por ano e por Adega

Classification des levures observées, en pourcentage, par an et par Cave

Classificação	Ano	Isolamentos de mostos brancos				Isolamentos de mostos tintos			
		Adega A	Adega B	Adega C	Adega D	Adega E	Adega F	Adega G	Adega H
MUITO BOAS	1975	0	1,5	4,1	1,4	2,0	2,6	0,5	0,1
	1976	—	—	—	—	—	—	—	—
	1977	6,0	0	2,0	8,0	13,0	21,0	2,0	0
	1978	—	—	1,2	0,0	12,0	0,0	9,7	10,1
BOAS	1975	31,5	58,5	43	47,2	62,0	52,6	39,6	44,5
	1976	—	—	—	—	—	—	—	—
	1977	61,0	9,6	73,0	72,0	64,0	63,0	78,0	65,0
	1978	—	—	40,8	37,9	51,5	62,4	17,7	61,5
REGULARES	1975	0	11	23	26	18	13,9	17,3	40,7
	1976	—	—	—	—	—	—	—	—
	1977	14,0	7,0	13,0	15,0	10,0	9,0	12,0	35,0
	1978	—	—	33,4	25,6	20,7	16,5	51,7	3,9
MAS	1975	68,5	29,0	30	25,4	18,0	30,9	42,5	14,6
	1976	—	—	—	—	—	—	—	—
	1977	19,0	83,2	13	0,0	14,0	7,0	8,0	0,5
	1978	—	—	24,5	36,5	15,3	21,0	21,0	24,5

apresentam maior percentagem de leveduras «Muito Boas» e «Boas», sendo também na primeira que se observa um comportamento mais regular ao longo dos vários anos de isolamentos. A Adega B é, sem dúvida, a que apresenta maiores percentagens de leveduras menos boas, sendo contudo de assinalar que é aquela de que existe menos informação, juntamente com a Adega A. Esta última, porém, apresenta percentagens superiores de leveduras «Boas». As restantes Adegas apresentam uma distribuição intermédia, com as maiores percentagens de leveduras no grupo das «Boas».

O ano de 1977 é aquele em que as percentagens de leveduras «Boas» e «Muito Boas» são mais elevadas, o que poderá estar relacionado com as condições meteorológicas observadas. Não se apresentam resultados do ano de 1976, por não existirem dados de contagem dos diferentes tipos de colónias isoladas.

Outro facto observado, foi a diferente resistência ao anidrido sulfuroso, demonstrada pelas leveduras isoladas nas várias Adegas, como se pode verificar pela observação do Quadro II.

Logo os resultados do primeiro teste rápido, mostram ser as leveduras isoladas nas Adegas E e F as menos resistentes a doses elevadas de anidrido sulfuroso, sendo as isoladas nas Adegas C e D as mais resistentes. Pensa-se que estes resultados, amplamente confirmados pelo segundo teste, estarão directamente relacionados com as doses de anidrido sulfuroso habitualmente usadas nas diferentes Adegas no momento da vinificação — quanto mais elevada a dose usada, maior a percentagem de leveduras resistentes àquele antisséptico. Esta hipótese é, de resto, confirmada pelo facto de serem as leveduras isoladas de mostos brancos, em cuja laboração se usam doses mais elevadas de SO_2 , as que, de um modo geral (exceptuando as isoladas na Adega B), se apresentam como mais resistentes.

A temperatura, neste ensaio, não pareceu ter qualquer influência sobre a capacidade de fermentação das leveduras quando em presença de 150 mg/l de SO_2 , o que já não acontece com a dose de 250 mg/l, em que a acção do SO_2 aparece potencializada pelo aumento de temperatura.

A responsabilidade da levedura na composição química dos vinhos e consequente relação com as suas características organolépticas, foi claramente evidenciada. Não referindo já as diferenças resultantes de fermentações do mosto por leveduras

QUADRO II

Resultados globais dos testes de resistência ao SO₂ e temperatura
Resultats des tests de resistance a l'SO₂ et a la temperature

	Leveduras de mostos brancos				Leveduras de mostos tintos			
	Adega A	Adega B	Adega C	Adega D	Adega E	Adega F	Adega G	Adega H
Número de leveduras ensaiadas	49,	50	66	71	82	88	68	50
Total leveduras resistentes no 1.º teste	11	8	21	22	5	12	15	11
Percentagem leveduras resistentes no 1.º teste	22,5	16,0	31,8	31,0	6,1	13,6	22,1	22,0
Percentagem de leveduras resistentes no 2.º teste relativamente ao n.º de leveduras ensaiadas	28º C	16,0	31,8	31,0	4,9	13,6	20,6	22,0
	33º C	22,5	16,0	31,8	31,0	6,1	20,6	22,0
SO ₂ — 150 mg/l	28º C	22,5	0,0	18,2	23,9	3,7	4,4	14,0
	33º C	12,2	0,0	13,6	19,7	2,4	2,9	14,0

fermentativas e leveduras com baixo poder de fermentação, indicam-se no Quadro III as percentagens de leveduras consideradas «Muito Boas», «Boas», «Regulares» e «Más», dentre as 798 leveduras fermentativas isoladas. No Quadro IV, apresenta-se um exemplo ilustrativo, representando as percentagens de distribuição evidenciadas no Quadro III, das pontuações e respectiva classificação atribuídas a leveduras de elevado poder de fermentação.

QUADRO III

Distribuição das leveduras fermentativas isoladas, em percentagem, pelas quatro categorias consideradas

Distribution des levures fermentatives isolées, en pourcentage, par les quatre catégories considérées

Ano	Categorias consideradas			
	Muito boas	Boas	Regulares	Más
1975	4.1	61.2	22.0	12.7
1976	4.5	65.3	22.7	7.6
1977	9.2	73.6	15.3	1.9
1978	6.8	50.9	30.6	11.7
Total nos 4 anos	5.4	63.3	21.3	10.0

Da observação destes quadros, pode verificar-se que leveduras capazes de fermentar totalmente o açúcar disponível, dão origem a vinhos com características organolépticas marcadamente diferentes, como se pode ver pelas pontuações atribuídas (Quadro IV). Embora a maior percentagem destas leveduras tenha sido considerada na categoria de «Boas», como seria lógico esperar, é, contudo, ainda considerável a percentagem das «Regulares» e «Más», e isto nos vários anos de ensaio. Sendo em cada ano, usado o mesmo mosto para a caracterização das leveduras respectivas, e sendo mantidas as mesmas condições de fermentação, não parece que as diferenças encontradas possam ser apenas atribuídas à diferente constituição do meio de fer-

QUADRO IV

Distribuição das leveduras fermentativas pelas categorias atribuídas em função das pontuações atingidas

Distribution des levures fermentatives par les catégories attribuées en fonction des points atteints

Levedura	Poder ferment.	Análise química			Prova organoléptica		Classificação
		Álcool	Ac. volátil	Ac. fixa	Aroma	Sabor	
LM _{14/76}	92.4	140	28	28	126	80	Muito boa
DPtF _{6/76}	79.2	140	70	28	126	80	Muito boa
AM _{6/76}	79.2	140	28	28	112	50	Boa
AM _{2/76}	74.8	140	28	36	112	50	Boa
AM _{16/76}	79.2	140	28	28	112	50	Boa
CM _{4/76}	88.0	140	70	28	112	80	Boa
CM _{7/76}	79.2	140	70	28	112	50	Boa
CM _{12/76}	77.7	112	28	28	112	50	Boa
CF _{2/76}	79.2	112	70	24	112	50	Boa
DPbM _{20/76}	74.8	140	28	36	112	80	Boa
DPtM _{16/76}	79.2	140	28	28	112	80	Boa
DPtM _{17/76}	83.6	140	70	36	112	50	Boa
LM _{1/76}	79.2	140	70	28	112	80	Boa
LM _{11/76}	79.2	140	70	36	112	80	Boa
LM _{16/76}	83.6	140	28	36	112	80	Boa
OM _{7/76}	88.0	140	28	28	112	50	Boa
OF _{3/76}	79.2	140	28	36	112	50	Boa
TVbF _{1/76}	79.2	140	28	36	112	80	Boa
TVbF _{2/76}	74.8	140	70	28	126	80	Boa
TVtM _{4/76}	83.6	140	28	36	112	80	Boa
TVtM _{9/76}	74.8	140	70	36	112	80	Boa
AF _{6/76}	74.8	112	28	24	98	20	Regular
CM _{8/76}	74.8	140	70	28	42	20	Regular
CM _{9/76}	79.2	112	70	36	42	20	Regular
LF _{6/76}	74.8	140	70	28	98	20	Regular
TVtM _{6/76}	83.6	140	28	36	42	20	Regular
TVtM _{13/76}	74.8	112	28	36	42	50	Regular
CM _{11/76}	74.8	140	28	28	0	20	Má
CM _{14/76}	74.8	112	28	28	0	0	Má
DPtF _{7/76}	88	112	28	28	42	0	Má

mentação, como vem sendo referido por alguns autores. Efectivamente, e ao contrário do anteriormente afirmado por Rankine (1967) e Suomalainen (1971), Usseglio-Tomasset (1981), refere que a constituição volátil dum vinho não dependerá significativamente da levedura. Soufleros (1980) e Ciolfi (1981), consideram que o metabolismo da levedura é de tal modo condicionado por factores exteriores (pH, temperatura, SO₂) que a influência destes praticamente se sobrepõe à devida às características próprias daqueles microorganismos. Di Stefano (1981), referindo diferenças de comportamento de espécies de leveduras diferentes, refere também a influência que a constituição do mosto poderá ter nesse comportamento.

Tentando complementar um pouco mais este estudo, como foi referido atrás, foi feita a determinação de alguns compostos voláteis em alguns vinhos resultantes das fermentações pelas leveduras em estudo. Os resultados obtidos, estão expressos no Quadro V, no qual é também indicada a classificação enológica atribuída a cada uma das leveduras consideradas. Assim, pode verificar-se:

- Leveduras pouco produtoras dos compostos analisados são, duma maneira geral, classificadas como «Más»;
- São ainda classificadas como «Más», leveduras produzindo quantidades elevadas de acetato de etilo; leveduras que produzem acetato de etilo em teores superiores a 100 mg/l e em que o somatório dos álcoois metil-2-butanol-1 + metil-3-butanol-1, seja inferior a 120 mg/l, foram igualmente classificadas como «Más»;
- Leveduras produzindo menos de 100 mg/l de acetato de etilo mas produzindo metil-2-butanol-1 + metil-3-butanol-1, em teores superiores a 340 mg/l, são classificadas como «Más»;
- As leveduras consideradas «Boas» ou «Muito Boas», apresentam-se, duma maneira geral, como fracas produtoras de acetato de etilo (menos de 100 mg/l), produzindo metil-2-butanol-1 + metil-3-butanol-1, entre 100 e 280 mg/l;
- Quanto aos valores encontrados para o propanol-1 e metil-2-propanol-1, eles são, de um modo geral, baixos, não se encontrando qualquer relação entre eles e a classificação atribuída às leveduras;

QUADRO V

Teores de componentes do aroma e classificação enológica das leveduras consideradas

Teneurs de quelques composants de l'arome et classification oenologique des levures considérées

Levedura	Acetato de Etilo (mg/l)	n-Propanol (mg/l)	Metil-2-Propanol-1 (mg/l)	Metil-2-Butanol-1 + Metil-3-Butanol-1 (mg/l)	Acetaldeído (mg/l)	Classificação enológica
AMc _{7/76}	< 20	< 20	< 40	346,3	+	M
CMB _{4/76}	140	25,7	67	200	++	M
CMB _{8/76}	152,5	< 20	49	173,8	+	M
CM _{3/77}	247,9	—	26,9	126,1	67,4	M
CM _{7/77}	173,1	—	—	51,7	49,8	M
CM _{4/77}	29,8	31,4	10,6	51,7	73,3	M
CM _{2/77}	143,3	10,5 (¹)	21,2	68,9	44	M
DPbFb _{2/76}	35 (¹)	22,8	59	361,2	+++	M
DPbMb _{8/78}	< 20	28,6	< 20	151,3	++	M
DPbM _{8/78}	49,2	15,4 (¹)	31,2	178,8	61,2	M
DPbM _{10/78}	21,9	17,3 (¹)	40,2	207,9	108,9	M
DPtFa _{1/76}	205	31,4	< 20	47,5	++	M
DPtMc _{3/76}	165	31,4	< 20	63,8	++	M
DPtIa _{1/76}	< 20	< 20	< 20	< 20	+	M
DPtIa _{8/76}	337,5	< 20	< 40	27,5	+	M
DPtMa _{9/76}	357,5	< 20	< 40	< 40	+	M
DPtM _{11/77}	53,7	—	—	172,2	29,3	M
LIa _{3/76}	< 20	22,8	67,0	38,8	++	M
LF _{7/77}	83,6	7,9 (¹)	26,4	103,3	32,2	M
OMa _{2/76}	372,5	70,0	< 40	61,2	+	M
OM _{8/77}	167,2	5,2 (¹)	10,6	111,9	26,4	M
TVbM _{3/78}	38,3 (¹)	34,6	26,8	49,9	74,8	M
TVtM _{7/78}	27,3 (¹)	21,2	51,3	133,1	81,7	M
TVtFa _{3/76}	< 20	< 20	41	232,5	++	M
AIa _{4/76}	< 20	< 20	< 20	163,3	+	R
AM _{8/78}	27,3	9,6 (¹)	26,8	141,4	27,2	R
AM _{4/78}	32,8 (¹)	15,4 (¹)	17,9	83,2	149,7	R
DPbMb _{13/76}	< 20	< 20	< 20	155	+	R
DPbIc _{8/76}	< 20	41,4	< 20	135	+	R
DPbM _{1/77}	41,8	20,9	15,9	103,3	170	R
DPbM _{8/78}	10,9 (¹)	11,5 (¹)	11,5 (¹)	20,1	27,2	R
DPtMb _{8/76}	141,4	31,4 (¹)	< 40	115,0	++	R
DPtM _{11/78}	16,4 (¹)	13,5 (¹)	24,6	133,1	74,8	R

QUADRO V (Continuação)

Levedura	Acetato de Etilo (mg/l)	n-Propanol (mg/l)	Metil-2-Propanol-1 (mg/l)	Metil-2-Butanol-1 + Metil-3-Butanol-1 (mg/l)	Acetaldeído (mg/l)	Classificação enológica
DPtM _{12/78}	32,8	32,7	89,3	153,9	136,1	R
LM _{7/78}	27,3 ⁽¹⁾	21,2	44,6	153,9	190,5	R
OFC _{1/76}	257,5	< 20	< 20	25,0	++	R
OMb _{8/76}	< 20	< 20	< 40	202,5	++	R
TVbM _{1/78}	21,9 ⁽¹⁾	38,5	29	124,7	122,5	R
TVtF _{8/77}	61,9	—	10,8 ⁽¹⁾	126,1	29,3 ⁽¹⁾	R
AIc _{3/76}	< 20	< 20	< 40	207,5	+	B
AMb _{2/76}	27,5	< 20	< 40	240	—	B
AFb _{7/76}	< 20	< 20	< 40	250	+	B
AM _{15/77}	23,9 ⁽¹⁾	15,7 ⁽¹⁾	15,9	146,4	96,7	B
AF _{10/77}	23,9 ⁽¹⁾	15,7 ⁽¹⁾	—	120,5	20,5 ⁽¹⁾	B
CF _{1/77}	47,7	—	10,6 ⁽¹⁾	198,0	23,4 ⁽¹⁾	B
DPbIc _{3/76}	< 20	22,8	< 40	157,5	+	B
DPbMa _{4/76}	< 20	28,6	< 20	197,5	+++	B
DPbM _{11/77}	38,8	15,7 ⁽¹⁾	15,9 ⁽¹⁾	232,5	64,5	B
DpbF _{6/77}	86,8	11,2 ⁽¹⁾	16,1 ⁽¹⁾	162,2	20,5 ⁽¹⁾	B
DPtFb _{9/76}	< 20	< 20	< 40	232,5	—	B
DPtM _{16/77}	47,7	5,2 ⁽¹⁾	31,7	180,9	298,9	B
DPtM _{8/77}	35,8	10,5 ⁽¹⁾	21,1 ⁽¹⁾	206,7	8,8	B
DPtF _{6/77}	41,8	—	15,9 ⁽¹⁾	155,0	11,7 ⁽¹⁾	B
OM _{2/77}	29,8 ⁽¹⁾	41,8	15,9 ⁽¹⁾	146,4	73,3	B
OM _{3/78}	16,4 ⁽¹⁾	7,7 ⁽¹⁾	15,6 ⁽¹⁾	199,5	13,6	B
TVbFb' _{8/76}	< 20	50	< 20	167,5	++	B
TVbF _{8/77}	89,5	—	—	163,6	35,2	B
TVbM _{17/77}	59,7	—	—	103,3	26,4 ⁽¹⁾	B
TVbM _{5/77}	47,8	10,5 ⁽¹⁾	21,2 ⁽¹⁾	163,6	172,9	B
AF _{3/77}	23,9 ⁽¹⁾	10,5 ⁽¹⁾	26,4 ⁽¹⁾	206,7	59,6	MB
DPbIc _{7/76}	< 20	< 20	< 40	265	+	MB
DPbMc _{4/76}	< 20	25,7	< 20	145,0	+	MB
DPbF _{1/77}	47,8	10,5 ⁽¹⁾	10,6	120,6	55,7	MB
LF _{8/77}	31,0 ⁽¹⁾	—	10,8 ⁽¹⁾	135,2	14,6	MB
OM _{11/77}	23,9 ⁽¹⁾	15,7 ⁽¹⁾	26,4 ⁽¹⁾	146,4	46,9	MB
TVbF _{10/77}	23,9 ⁽¹⁾	10,5 ⁽¹⁾	15,9 ⁽¹⁾	172,2	11,7 ⁽¹⁾	MB

— Valor não determinável por C. F. G.

⁽¹⁾ Valor determinado por extrapolação na zona de não linearidade da curva padrão.

+ Seu número reflecte o valor estimativo.

— É ainda de referir a grande variabilidade nos teores de acetaldeído verificada tanto no caso das leveduras consideradas «Boas» e «Muito Boas», como nas restantes.

Embora seja reduzido o número de amostras assim analisadas, tendo em conta o elevado número de leveduras estudadas nos restantes aspectos, os resultados encontrados parecem confirmar a importância do contributo da levedura nas qualidades organolépticas dos vinhos, qualidades estas intimamente ligadas à sua composição química, particularmente às substâncias aromáticas.

CONCLUSÕES

Poderá concluir-se dos ensaios efectuados que a diferente composição da microflora levuriana observada nas Adeegas, não será indiferente às condições de trabalho aí praticadas (selecção de uva, higiene da Adega, condições de fermentação, doses de anidrido sulfuroso usadas).

Por outro lado, parece confirmar-se a importância do contributo da levedura na composição química, particularmente no que respeita às substâncias aromáticas, e as consequentes repercussões nas qualidades organolépticas dos vinhos.

RÉSUMÉ

Quelques éléments pour la caractérisation oenologique de la microflore levurienne de la Région Ouest — Influence de la levure sur la qualité des vins

Nous avons étudié oenologiquement, des levures isolées des moûts provenant de quelques Caves Coopératives de la Région Ouest du Portugal, au moment des vendages des années 1975-1978.

Il a été possible d'observer des différences dans l'ensemble de la microflore levurienne de chaque Cave et aussi de mettre en évidence l'influence des levures responsables pour la fermentation alcoolique, dans les qualités organoléptiques des vins obtenus.

SUMMARY

Some elements for the enological characterisation of the wine yeasts isolated at the west Region of Portugal

The enological properties of some wine yeasts isolated from some musts in Cooperative wineries, were studied, from 1975 till 1978.

It was observed that the wine yeasts differ in each of the considered wineries. It was also possible to emphasize the yeast rôle in the sensorial wine qualities.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ciolfi, G., R. Di Stefano e C. Delfini
1981 Influenza dell'anidride solforosa sui composti volatili ceduti dai lieviti. *Riv. Vitic. Enol.*, 12: 519-527.
- Ciolfi, G.
1982 I lieviti sporigeni presenti sulle uve del Piemonte al momento della vendemmia. *Riv. Vitic. Enol.*, 2: 80-87.
- Clímaco, M. C., A. P. Belchior e M. Vilas-Boas
1977 Ocorrência do dietilacetato em aguardentes. *Vin. Port. Doc.*, Série II, 7 (5): 1-12.
- Domercq, S.
1957 Étude et classification des levures de vin de la Gironde. *Ann. Tech. Agric.*, 6 (1 e 2): 5-58 e 139-184.
- Eiras Dias, J. E. J.
1978 Produção de anidrido sulfuroso e de ácido sulfídrico por algumas leveduras do Oeste. Influência de alguns factores sobre a formação daqueles compostos. Relatório de estágio do curso de Eng.º Agrónomo. Estação Vitivinícola Nacional. Dois Portos.
- Eschenbruch, R.
1974 Sulfite and sulfide formation during winemaking — a review. *Am. J. Enol. Vitic.*, 25 (3): 157-161.
- Macris, B. J. e P. Markakis
1974 Transport and toxicity of SO₂ in *Saccharomyces cerevisiae* var. *ellipsoideus*. *J. Sci. Fd. Agric.*, 25: 21.
- Marques Gomes, J. V., M. F. S. Babo e A. F. Guimarães
1962 Seleção e emprego de leveduras seleccionadas na Região dos Vinhos Verdes. *Estudos, Notas e Relatórios*, n.º 5 — edição da C. V. R. V. V. — Porto — Portugal.
- Minarik, E.
1977 Métabolisme et production, de composés sulfurés par la levure — C. R. de la 13^e Réunion de la Sous-Commission «Microbiologie du vin». *Bull. O. I. V.*, 50 (56): 819-820.
- Park, Y. H.
1974 Contribution à l'étude des levures de Cognac. *Conn. Vigne Vin*, 8 (3 e 4): 253-278 e 343-374.

- Poulard, A., L. Simon et C. Cuinier
1980 Variabilité de la microflore levurienne de quelques terroirs viticoles du Pays Nantais. *Conn. Vigne Vin*, **14** (4): 219-238.
1981 Caractères de la microflore levurienne du Pays Nantais. Influence de quelques facteurs sur sa composition; la microflore levurienne; influence de quelques facteurs technologiques; influence de quelques facteurs naturels. *Vignes et vins*, **300**: 14-18.
- Rankine, B. C.
1967 Formation of higher alcohols by wine yeasts and relationship to taste thresholds. *J. Sci. Fd. Agric.*, **18**: 583-589.
- Sapis-Domercq, S. et A. Guittard
1976 Étude de la microflore levurienne du Roussillon. *Conn. Vigne Vin*, **10** (1): 1-22.
- Soufleros, E. et A. Bertrand
1980 Incidence de l'action conjuguée de la température de fermentation et de l'activité du milieu sur les teneurs en substances volatiles formées par les levures. *Conn. Vigne Vin*, **14** (2): 97-110.
- Suomalainen, H.
1971 Yeasts and its effect on the flavour of alcoholic beverages. *J. Inst. Brew.*, **77** (2): 164-177.
- Di Stefano, R., G. Ciolfi e C. Delfini
1981 Composti volatili prodotti dai lieviti. *Riv. Vitic. Enol.*, **8**: 342-351.
- Usseglio-Tomasset, R. Di Stefano
1981 Variabilità nella produzione di componenti volatili da parte dello stesso stipite di lievito. *Vini d'Italia*, **134**: 249-264.