

EMPREGO DE LEVEDURAS SELECCIONADAS  
EM VINIFICAÇÃO (1)

POR

**JOSÉ VIANA MARQUES GOMES**

Engenheiro agrónomo  
(Instituto do Vinho do Porto)

*A* utilização de leveduras seleccionadas na vinificação não tem dado os resultados que seriam de esperar. Através dos nossos estudos e experiência, procurámos averiguar as deficiências que poderiam intervir e prejudicar o êxito do seu emprego.

Julgámos ter encontrado as razões fundamentais e os erros que, normalmente, se cometem na tecnologia habitualmente usada, por não se ter em atenção todos os factores intervenientes, assim como pela generalização da técnica utilizada, quando esta deve ser especial e de acordo com as condições e finalidade pretendidas.

O presente estudo procura expor alguns conceitos e regras que consideramos fundamentais para uma aplicação racional de leveduras seleccionadas conforme os diferentes casos de vinificação.

(1) Comunicação ao I Colóquio Nacional de Vitivinicultura, VI Feira Nacional de Agricultura — Santarém, Junho de 1969.

Recebido para publicação em 15/8/69.

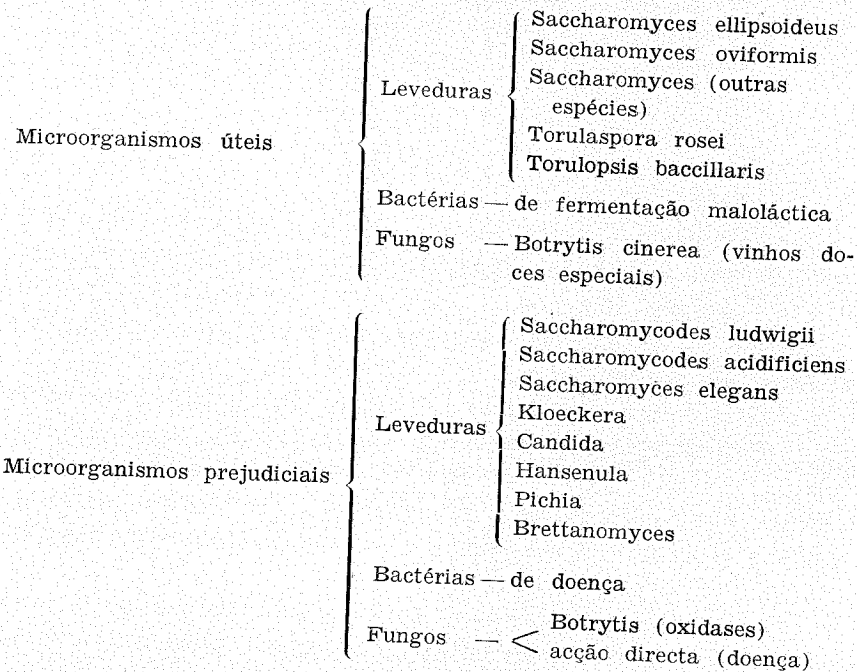
A qualidade dos vinhos depende essencialmente:

- do mosto da uva de que provêm;
- da microflora responsável pela fermentação;
- do sistema tecnológico de vinificação.

Estão ligados ao primeiro não só as castas, como o solo e clima, que caracterizam a Região.

A microflora e o sistema tecnológico de condução das fermentações formam um binário interdependente, sendo, também, indispensáveis à obtenção de boas massas vinárias.

### POPULAÇÕES MICROBIANAS DAS FERMENTAÇÕES



As populações microbianas das fermentações espontâneas podem ser constituídas por leveduras, bactérias e fungos (MARQUES GOMES, 1945; ARRAZOLA, FEDUCHY e M. GOMES, 1945; MARQUES GOMES, 1947). Quer entre as leveduras, quer entre as bactérias, há as úteis e as prejudiciais.

Os fungos podem ser considerados como nocivos, tanto pela sua acção imediata, como pelas oxidases que segregam, causas de alteração futura dos vinhos.

Salvaguardam-se os casos de preparação de vinhos especiais doces, por acção da «Botrytis cinerea», que requerem uma tecnologia própria.

Em particular, quando na uva abundam microorganismos prejudiciais, a vinificação perfeita seria aquela em que se conseguisse a substituição da microflora natural por outra, constituída por leveduras e bactérias úteis.

Surge, nesta concepção, a importância do emprego nas fermentações vinárias de «Raças enológicas de leveduras».

No Laboratório conseguimos isolar estirpes de leveduras com características diferentes apropriadas aos diversos casos de vinificação (MARQUES GOMES e VAZ OLIVEIRA, 1961-1962; MARQUES GOMES e REIS, 1961-1962; MARQUES GOMES, BABO e ADRIANA GUIMARÃES, 1962; MARQUES GOMES e BABO, 1962). Assim, considerámos na selecção de leveduras:

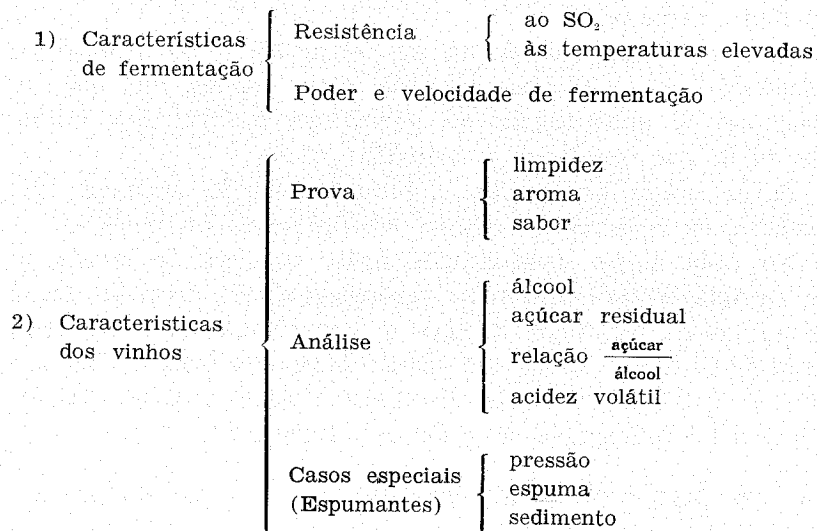
- as características de fermentação;
- as características dos vinhos

resultantes da actividade de várias culturas puras, procurando-se, conforme os casos e a finalidade, obter essencialmente:

- a) leveduras, com bom poder e velocidade de fermentação, que originem vinhos com elevado rendimento em álcool e glicerina, baixa acidez volátil e não produzam ácido sulfídrico;
- b) leveduras que dêem vinhos não só que clarifiquem rapidamente, mas ainda que sejam sãos e de boa prova;
- c) leveduras resistentes a doses elevadas de SO<sub>2</sub>;
- d) leveduras resistentes a temperaturas altas;
- e) leveduras resistentes a pressões altas e que formem espuma fina e persistente, sedimento granuloso, ao lado de um aroma subtil e peculiar (vinhos espumantes);

f) leveduras com acção proteolítica intensa, originando vinhos ricos em aminoácidos.

**RAÇAS ENOLÓGICAS DE LEVEDURA**



No sentido de seleccionar as raças mais adequadas à vinificação, usámos um sistema de pontuação que tem a vantagem de nos permitir catalogar as diferentes estirpes segundo o seu valor enológico.

Atribuímos, assim, uma valorização a cada característica importante revelada pela levedura em estudo, sempre com a finalidade da sua aplicação em trabalhos de adega.

Achamos, seguidamente, o somatório dos valores parcelares obtidos, que nos dão o *valor global* referente à estirpe de levedura sobre que recai a nossa observação, o que nos permite classificá-la em *boa, regular, medíocre* ou *má*, sob o ponto de vista enológico (MARQUES GOMES e REIS, 1961-1962, 1962a, 1962b; MARQUES GOMES, BABO e ADRIANA GUIMARÃES, 1962).

Este sistema faculta-nos ainda agrupar as raças de leveduras segundo particularidades que revelem e que possam interessar à resolução de casos especiais da tecnologia vinária.

Vejamos, agora, alguns problemas de condução das fermentações, fundamentados na «Influência de factores externos sobre a microflora das fermentações».

Consideramos de tal maneira importante esta matéria que a julgamos indispensável para obter resultados seguros com o emprego de leveduras seleccionadas.

Por experiências realizadas foi-nos possível verificar que a temperatura, o arejamento, a concentração sacarina, as correcções de pH, as substâncias fenólicas, os factores de crescimento e as substâncias azotadas, assim como a junção de álcool aos mostos têm um efeito de tal maneira marcado que

Influência da temperatura

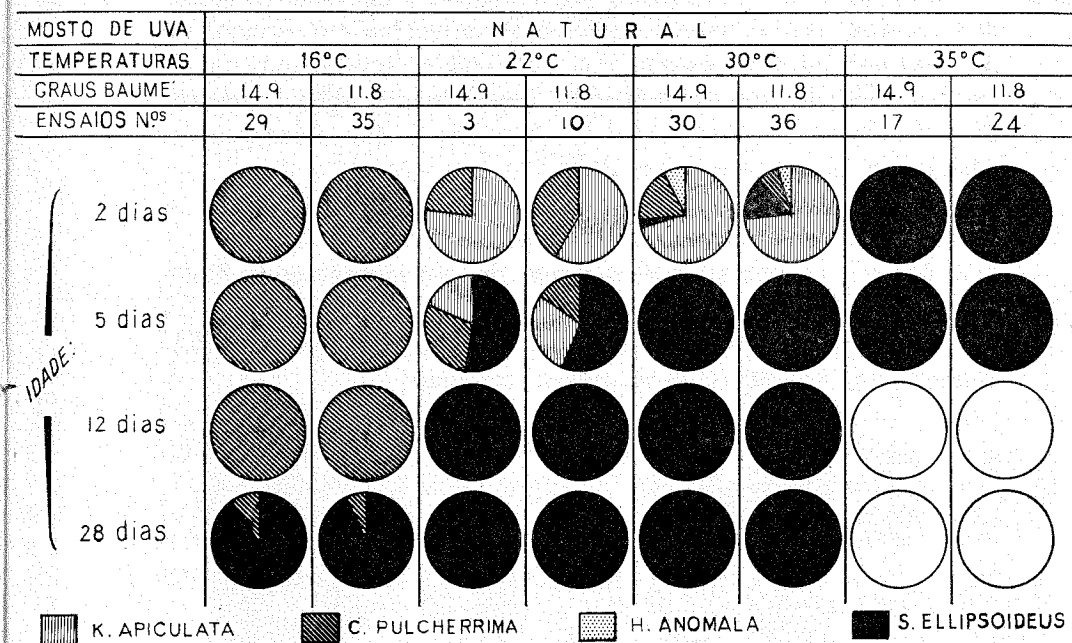


Fig. 1

fazem variar a representação das espécies dominantes nas fermentações (MARQUES GOMES, 1949).

Assim, observando a fig. 1, podemos notar que, no início da fermentação, entre 22°C e 30°C, prolifera a associação da *Cândida* e da *Kloekera*, enquanto que a 16°C domina apenas a *Cândida pulcherrima* e à temperatura de 35°C, o *Saccharomyces ellipsoideus*. A esta temperatura verifica-se, no entanto,

a morte destas leveduras, antes do final da fermentação, o que origina os conhecidos «*amuos de fermentação*», provocados pelas temperaturas altas.

Nos mostos de *concentração sacarina baixa* ou nas fermentações em que a *superfície de exposição ao ar é grande*, figs. 2 e 3, as temperaturas elevadas não provocam, contudo, tal destruição celular. Nas mesmas condições, mas *entre 23° C e 30° C*, a *Hansenula anomala* encontra possibilidades de desenvolvimento.

É curioso, também, observar o efeito do *tanino*, fig. 4, que favorece a *Cândida pulcherrima* mesmo na temperatura extrema de 35° C.

Enfim, podemos ainda verificar que a adição de *álcool* aos mostos, fig. 5, revela uma acção selectiva em relação ao *Saccharomyces ellipsoideus*. Por outro lado, produz um atraso de fermentação nos mostos mais concentrados e um aumento de vitalidade das leveduras na fase final das fermentações realizadas a temperaturas altas.

Entre os factores extremos devemos realçar a *acção do sulfuroso e da temperatura* sobre as leveduras.

Assim, encontram-se espécies de leveduras com forte, mediana e fraca resistência ao sulfuroso.

Relativamente à temperatura, as leveduras reagem diferentemente, conforme as espécies, havendo:

- leveduras que trabalham bem a temperaturas altas (30° C-35° C);
- leveduras com um óptimo de temperatura entre 15° C e 28° C e que são facilmente aclimatáveis a temperaturas baixas;
- leveduras com um óptimo de temperatura entre 20° C-22° C e que são inibidas a temperaturas estremes;
- leveduras resistentes tanto a temperaturas baixas (< 15° C) como a temperaturas altas (> 30° C).

Influência da temperatura e concentração sacarina

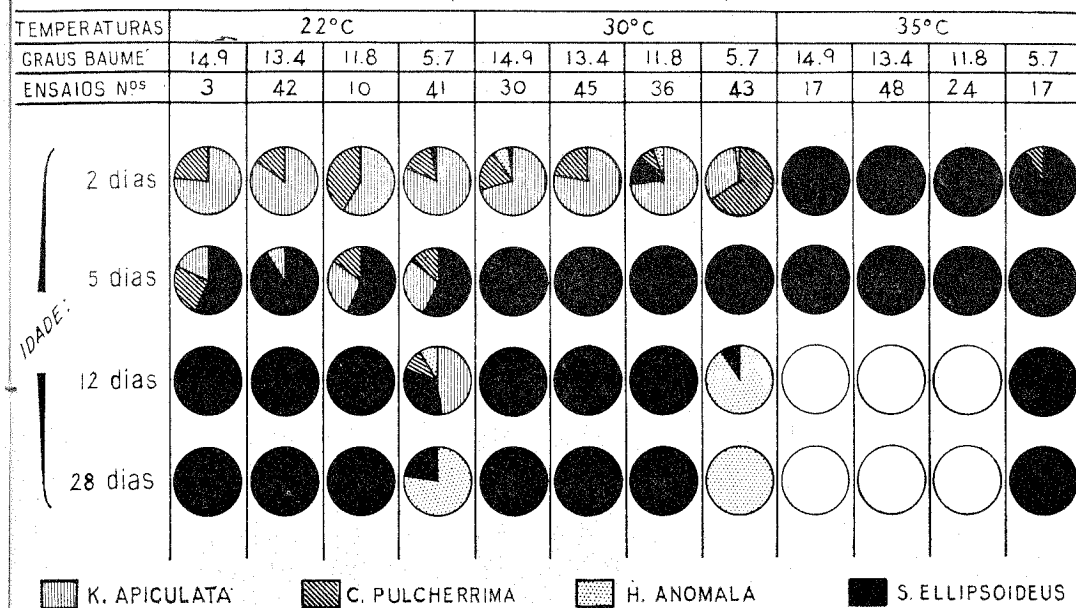


Fig. 2

Influência da superfície de exposição

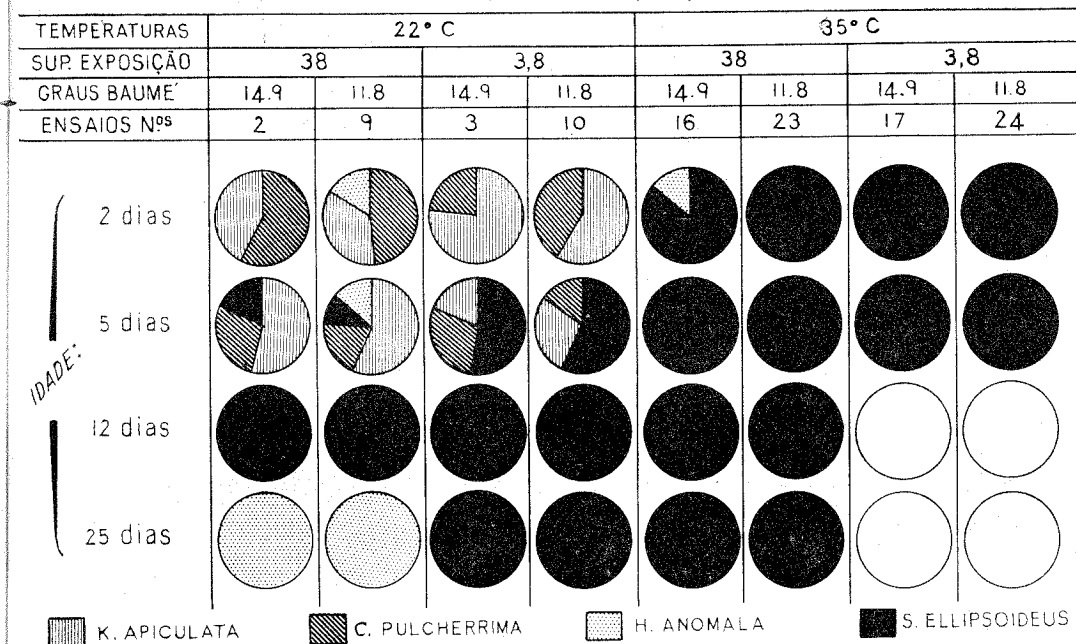


Fig. 3

**ECOLOGIA DAS LEVEDURAS**

Resistência ao sulfuroso	Forte	{	Saccharomycodes ludwigii
			Saccharomyces acidificiens
			Saccharomyces elegans
Mediana	{	Saccharomyces ellipsoideus	
		Saccharomyces oviformis	
		Torulopsis bacillaris	
Fraca	{	Kloeckera apiculata	
		Torulaspota rosei	
Acção da temperatura	temperaturas altas	{	Saccharomycodes ludwigii
			Saccharomyces acidificiens
			Saccharomyces elegans
			Saccharomyces heterogenicus
			Brettanomyces
	15° C-28° C adaptáveis a temperaturas baixas	Saccharomyces (outras espécies)	
20° C-22° C inibidas a temperat. extremas	{	Kloeckera apiculata	
		Torulaspota rosei	
		Candida pulcherrima	
resistentes a temperaturas extremas	{	Saccharomyces rouxii	

De uma maneira geral, as leveduras resistentes a altas doses de SO<sub>2</sub> e a temperaturas elevadas não têm interesse enológico, pois que:

- umas, apresentam fraco poder e velocidade de fermentação;
- outras, dão vinhos de má prova, com acidez volátil elevada e fraco rendimento alcoólico;
- outras, ainda, são a causa de futura instabilidade dos vinhos, produzindo turvações e sedimentos dificilmente «controláveis».

Por outro lado, as leveduras que não resistem a doses medianas de SO<sub>2</sub> não são normalmente boas para a fermentação.

Já nas fermentações que decorrem entre 18° C e 28° C e em que a desinfecção dos mostos pelo SO<sub>2</sub> é feita em doses

**Influência da tanisagem dos mostos**

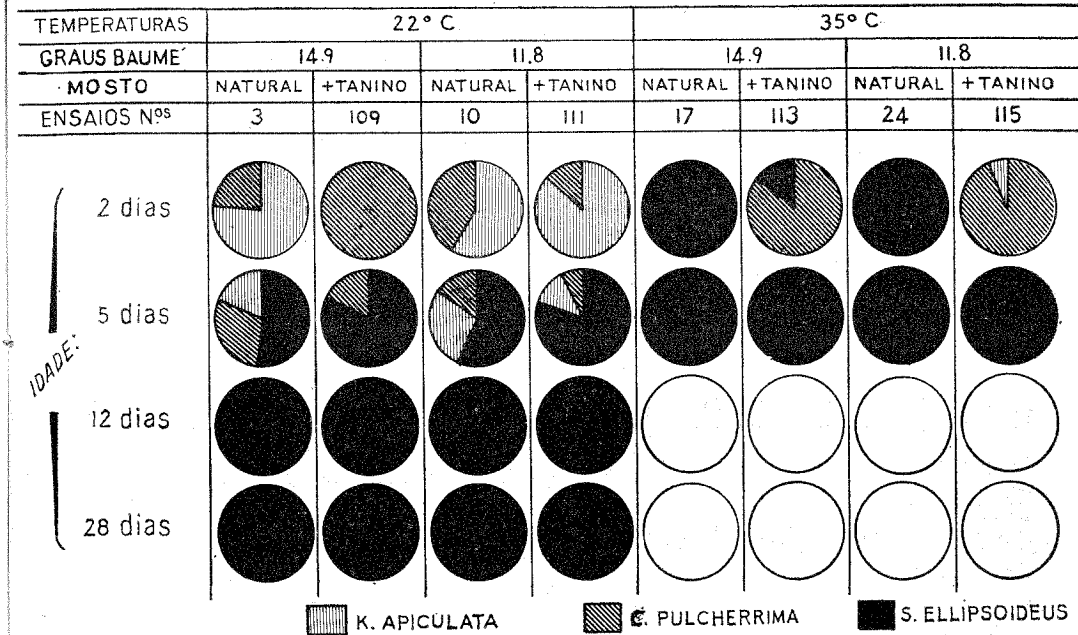


Fig. 4

**Influência da adição de alcool aos mostos**

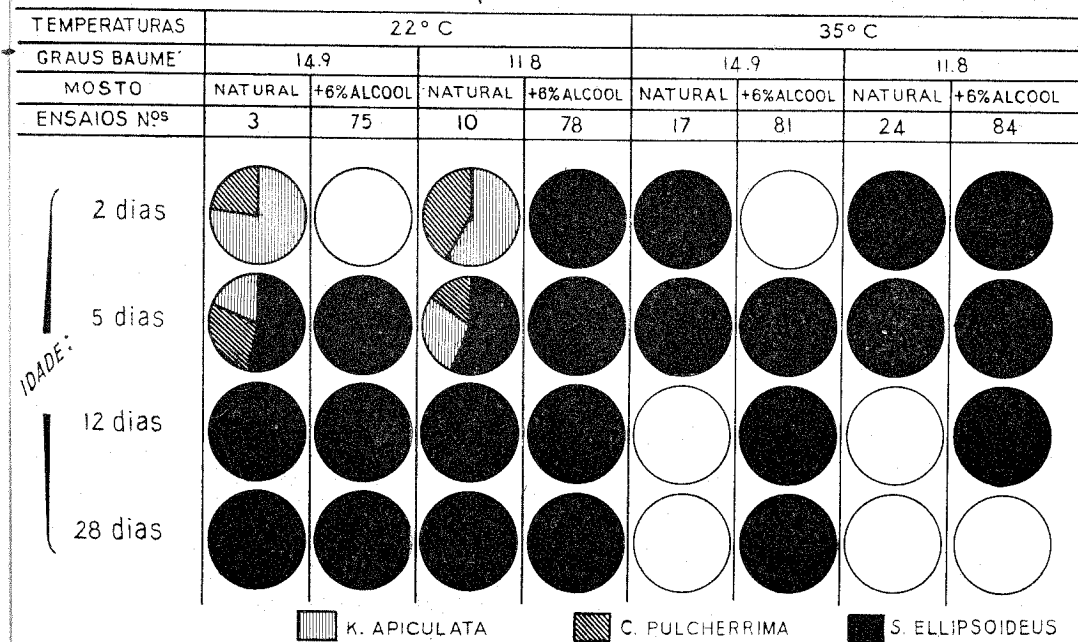


Fig. 5

médias, podemos encontrar, normalmente, leveduras do maior interesse.

Num estudo que efectuámos sobre o valor enológico das estirpes de *Saccharomyces steineri*, que dominaram uma fermentação espontânea, pudemos reconhecer a acção nefasta das temperaturas altas na selectividade natural (Fig. 6).

### RAÇAS DE S. STEINERI NUMA FERMENTAÇÃO DE VINHO DO PORTO

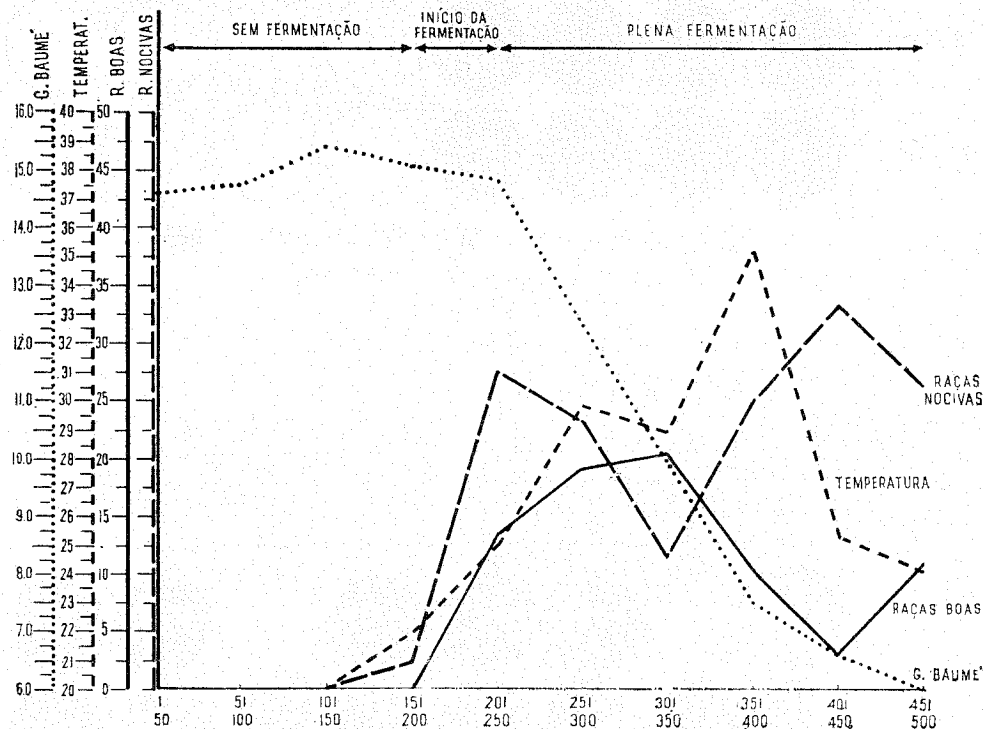


Fig. 6

Assim, a percentagem de leveduras de qualidade (*raças boas*) diminuiu quando a temperatura atingiu os valores máximos e aumentou, seguidamente, após a descida da temperatura. Caso inverso verificou-se com as leveduras medíocres e más (*raças nocivas*) (MARQUES GOMES e REIS, 1961-1962, 1962a, b).

Do exposto surge que no emprego de leveduras seleccionadas é necessário ter presente que tratamentos violentos pelo  $SO_2$ , com o fim de impedir o desenvolvimento da microflora espontânea, assim como temperaturas altas de fermentação e outras condições adversas podem conduzir a resultados exactamente contrários aos pretendidos, desde que não haja o cuidado de se aplicarem as raças de leveduras mais adequadas.

Em consequência, no emprego de leveduras seleccionadas é necessário atender a algumas regras fundamentais, entre as quais podemos salientar as seguintes:

- utilizar raças de leveduras com características bem definidas e de acordo com os vinhos e fins enológicos que se tem em vista. Assim, por exemplo, o *S. oviformis*, indicado para os casos de fermentação de vinhos graduados, pode mais tarde, nos vinhos doces, dar lugar a sedimentações que prejudiquem a sua conservação.
  - As fermentações devem ser conduzidas nas condições óptimas de desenvolvimento das leveduras seleccionadas. No caso de tal não ser possível, dever-se-ão empregar raças de leveduras próprias para as circunstâncias especiais que a vinificação apresenta.
  - As fermentações devem ser conduzidas a temperaturas baixas e em que não haja exageradas aplicações de  $SO_2$ . Estes factores condicionam as características enológicas das leveduras, que geralmente apresentam as melhores qualidades nas condições referidas.
  - Na aplicação das leveduras seleccionadas é necessário proceder-se à sua *readaptação ao mosto natural*, a fim de facultar o desenvolvimento de mutantes que vençam as leveduras de fermentação espontânea (MARQUES GOMES, BABO e ADRIANA GUIMARÃES, 1959).
  - É indispensável a desinfecção por doses fortes de  $SO_2$  e correcções de pH, quando os mostos provêm de uvas fortemente infectadas, o que impõe a aplicação de raças enologicamente resistentes ao  $SO_2$  que possam concorrer com as da fermentação natural, a maior parte das vezes prejudiciais.
- Nestes casos está, também, perfeitamente indicada a associação escalonada, devendo iniciar-se a fermentação



com leveduras resistentes ao SO<sub>2</sub>, seguindo-se a aplicação de outras estirpes de leveduras, após a descida do teor deste anti-séptico.

- As leveduras próprias para temperaturas altas devem ser aplicadas sempre que não haja possibilidade de evitar a elevação da temperatura durante a fermentação, sem o que o domínio da microflora espontânea conduziria à proliferação de espécies enolôgicamente más.
- Revela-se vantajoso corrigir a deficiência em tiamina e empregar fermentos malolácticos quando se parte de mostos adicionados de doses fortes de SO<sub>2</sub>, que destroem aquela vitamina e eliminam as possibilidades de fermentação maloláctica.
- Dever-se-á recorrer à correcção do pH para impedir o desenvolvimento das bactérias. Todavia, convém que não sejam exageradas tais correcções, a fim de não prejudicarem a fermentação maloláctica, assim como as qualidades organolépticas e o envelhecimento do vinho.

Em «*Aplicação de leveduras seleccionadas na adega*», condensamos as orientações gerais de interesse prático deste trabalho.

Analisemos algumas particularidades dos diferentes casos ali apresentados.

#### Anos de fraca qualidade

Nestes anos, em virtude dos ataques de mildio, oídio, podridão, desavinho ou de deficiente amadurecimento da uva, os vinhos resultam normalmente desequilibrados.

A microflora dos mostos apresenta predomínio de leveduras selvagens, frequentes infecções bacterianas e fúngicas. O mosto, além de desequilibrado, é rico em factores de crescimento para as bactérias e, por vezes, em antibióticos para as leveduras.

De preferência, dever-se-ia recorrer à pasteurização, mas, na impossibilidade de o fazer, estão indicados tratamentos enérgicos de desinfecção por fortes doses de SO<sub>2</sub> e correcção do pH.

Nestas condições especiais, o emprego de leveduras seleccionadas deverá ser feito com estirpes resistentes ao SO<sub>2</sub>.

#### APLICAÇÃO DE LEVEDURAS SELECCIONADAS NA ADEGA

Anos de fraca qualidade	Tratamentos do mosto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pasteurização</li> <li>Forte dose de SO<sub>2</sub></li> <li>Correcção do pH e vitamínica</li> </ul>		
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Leved. res. SO<sub>2</sub> + outros Saccharomyces (assoc. escalonada)</li> <li>Temp. de ferm. (20° C a 28° C) + Fermentos malolácticos</li> </ul>	
Vinhos graduados	Tratamentos do mosto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Correcção do pH</li> <li>Desinfecção pelo SO<sub>2</sub></li> <li>Frequentes arejamentos no início</li> </ul>		
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Estirpes: S. ellipsoideus + S. oviformis</li> <li>Temperatura de fermentação: 20° C a 28° C</li> </ul>	
Espumantes	Leveduras de	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pressão alta</li> <li>Espuma fina e persistente</li> <li>Aroma peculiar</li> </ul>		
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Pasteurização + subst. minerais, vitaminas e aminoácidos</li> <li>Temperatura de fermentação: 13° C a 20° C</li> </ul>	
Vinhos de flor (lev. de véu)	Tratamentos do vinho	<ul style="list-style-type: none"> <li>Correcção do pH</li> <li>Pasteurização</li> <li>Subs. minerais e vitaminas</li> </ul>		
			Condições de fermentação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grande superfície de exposição ao ar</li> <li>Temperatura: 18° C a 25° C</li> </ul>
			Leveduras	— Aldeificantes
Vinhos regionais típicos	Características organolépticas	— Prova	<ul style="list-style-type: none"> <li>sã</li> <li>peculiar</li> <li>a amêndoa</li> </ul>	
			Mosto de uvas sãs	
			Tratamentos do mosto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desinfecção pelo SO<sub>2</sub></li> <li>Correcção do pH</li> </ul>
Refermentações	Excessivo sulfuroso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arejamento do mosto</li> <li>Leved. resist. SO<sub>2</sub> + outros Saccharomyces (associação escalonada)</li> <li>Correcção vitamínica</li> </ul>		
			Temp. altas de fermentação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arejamento e refrigeração</li> <li>terras adsorv. e carvões</li> <li>Correcção do pH</li> <li>Leved. temp. altas + outros Saccharomyces (associação escalonada)</li> </ul>
			Temp. baixas de fermentação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aquecimento do mosto</li> <li>Cryoleveduras</li> </ul>

Poder-se-á, com vantagem, empregar a associação escalonada de leveduras, dentro da orientação a que já fizemos referência.

É conveniente, também, compensar o valor vitamínico destruído pelos sulfitos e reinocular com fermentos malolácticos (MARQUES GOMES, BABO e ADRIANA GUIMARÃES, 1953a, b).

#### Vinhos graduados

Neste caso, a associação mais apropriada é a de *Saccharomyces ellipsoideus* + *Saccharomyces oviformis*.

Entre outros cuidados normais de vinificação não se deverá deixar de fazer um bom arejamento dos mostos, a fim de obter uma conveniente multiplicação inicial de leveduras.

#### Vinhos especiais

##### *Espumantes*

As fermentações devem decorrer a temperaturas baixas. Assim, estão indicadas as *Cryoleveduras*, cujas estirpes resistam a pressões altas e origemem vinhos com espuma fina, persistente e aroma peculiar.

Convém, também, que formem sedimentos granulosos, para que o «dégorgement» seja facilitado.

Como correcções, além do açúcar, devem-se adicionar aos vinhos que vão ser fermentados, factores de crescimento e elementos minerais.

##### *Vinhos de flor* (por leveduras de véu)

Esta fermentação é devida, essencialmente, à criação de *Saccharomyces específicos* que formam véu sobre os vinhos, necessitando, por isso, de uma grande superfície de exposição ao ar.

A escolha das raças de leveduras tem muita importância nos resultados obtidos, procurando-se utilizar as que, no seu trabalho, oxidam o álcool em etanal, originando excelentes aperitivos. Na sua aplicação deve ter-se presente a alta susceptibilidade destas leveduras em relação ao SO<sub>2</sub>. Por isso, entre os tratamentos do vinho recomenda-se a pasteurização e as correcções de pH, sempre que se receie o desenvolvimento de bactérias de doença.

#### Vinhos regionais típicos

As fermentações não devem decorrer a temperaturas elevadas. Empregar-se-ão, de preferência, associações de leveduras seleccionadas regionais correspondentes às espécies dominantes de fermentações espontâneas de vinhos de excepcional qualidade.

Na prática, podem aplicar-se concentrações relativamente baixas de leveduras, desde que encontrem no mosto condições óptimas ao seu desenvolvimento, sendo do máximo interesse para a preparação dos «fermentos» utilizar mosto de uvas sãs.

Temos obtido, desta maneira, vinhos em que reconhecemos certos atributos de qualidade, sui generis, nitidamente devidos às leveduras que usámos.

#### Refermentações

Muitas das vezes verificam-se paralizações das fermentações de que resultam vinhos com açúcar por desdobrar, podendo proceder-se à sua refermentação pelo emprego de leveduras adequadas. Normalmente, são as seguintes as causas destes acidentes de vinificação:

#### Mostos e vinhos doces fortemente sulfitados

Neste caso convém proceder-se à dessulfitação, por arejamentos sucessivos e enérgicos.

As leveduras seleccionadas devem, necessariamente, ser resistentes ao SO<sub>2</sub>.

Com vantagem indicamos a associação escalonada de leveduras resistentes ao SO<sub>2</sub> seguida da aplicação de outras estirpes menos resistentes, após o descida do teor deste anti-séptico.

Dever-se-ão efectuar, também, correcções vitamínicas e empregar bactérias malolácticas (MARQUES GOMES, BABO e ADRIANA GUIMARÃES, 1953a, b).

#### Temperaturas altas de fermentação

Por vezes, verificam-se paralizações de fermentação devido à elevação da temperatura dos mostos, que poderiam ser evitadas, se tivessem sido usadas leveduras resistentes a temperaturas elevadas. Apesar destas estirpes estarem indicadas



para efectuar refermentações, quando se verificam tais accidentes, deverá, no entanto, preferir-se o emprego de associações escalonadas de leveduras, uma vez regularizada a temperatura.

Frequentemente, torna-se necessário, também, eliminar as toxinas elaboradas durante a fermentação a temperaturas altas. Utilizam-se, neste sentido, carvões e terras adsorventes. Se necessário, far-se-á a correcção do pH.

#### Baixas bruscas de temperatura de fermentação

Para os vinhos que deixaram de fermentar devido a esta causa, estão naturalmente indicadas as Cryoleveduras e, sempre que possível, a elevação da temperatura dos mostos por aquecimento artificial.

### CONCLUSÕES

I—O estudo das fermentações leva-nos a considerar importante o emprego de leveduras seleccionadas, particularmente:

- a) em anos de fraca qualidade;
- b) na obtenção de vinhos graduados;
- c) na preparação de vinhos especiais;
- d) em refermentações.

II—Paralelamente à aplicação das leveduras seleccionadas, julga-se indispensável o conhecimento da acção dos factores externos sobre as populações microbianas para o bom êxito desta prática e conveniente condução das fermentações.

### RÉSUMÉ

L'auteur a constaté les faibles résultats parfois obtenus avec l'emploi des levures sélectionnées dans la vinification.

Au cours des études et des expériences, il tâche de connaître les causes de ces insuccès, qu'il rapporte, essentiellement, à des erreurs faites dans la technologie vinaire, ordinairement employée.

Ainsi, il essaie d'établir des lois et des règles indispensables à l'application rationnelle des levures sélectionnées dans la cave.

Dans son exposition, l'auteur commence par indiquer les microorganismes utiles et nuisibles dans les fermentations spontanées.

Dans le sens technologique il signale l'importance de la substitution de la microflore naturelle, spécialement quand il y a beaucoup de microorganismes nuisibles dans les raisins, par une autre de levures et de bactéries utiles.

Il rapporte l'importance de l'emploi des « races oenologiques de levures sélectionnées en vinification » et, parmi leurs possibilités dans le laboratoire, il réfère l'obtention des « races » plus convenables en plusieurs cas.

Afin de sélectionner les races plus adoptées il énonce les bases d'un système de ponctuation qu'il utilise et qui est fondé sur la valorisation des principaux caractères révélés par les levures pures dans leur action sur le moût de raisin, ce qui nous permet de les ranger selon leur valeur oenologique.

Il présente encore l'importance des facteurs extérieurs sur la microflore des fermentations, en croyant sa connaissance indispensable afin d'obtenir des résultats sûrs avec l'usage des levures sélectionnées. Il représente graphiquement les effets de la température, de l'aération, de la concentration en sucre, des substances phénoliques, ainsi que de l'addition d'alcool aux moûts, sur les espèces dominantes des fermentations.

Entre les facteurs externes référés il détache l'influence de l'anhydride sulphureux et de la température sur la microflore des fermentations.

Il attire l'attention sur le fait que les stirpes de levures résistantes à de hautes températures et haute concentration de  $SO_2$ , ainsi que celles non résistantes à des doses moyennes de cet antiseptique, ne présentent généralement pas d'intérêt oenologique. Au contraire, il remarque que les variétés et les races responsables des fermentations qui se développent entre  $18^\circ C$  et  $28^\circ C$  et dont le moût a été ajouté à des doses moyennes de  $SO_2$  sont de grand intérêt à la vinification.

Dans un graphique qui représente une étude de la valeur oenologique des races de *Saccharomyces steineri* isolées au cours d'une fermentation de Vin de Porto, il démontre la mauvaise action des températures élevées sur la sélection des levures de qualité.

De cette exposition il remarque qu'il est très important de savoir que les traitements énergiques, ainsi que les hautes températures et d'autres conditions adverses, peuvent conduire exactement à des résultats contraires à ceux que nous prétendons, dès qu'on n'ai pas eu le soin d'employer les races de levures les plus indiquées.

Alors, il réfère des règles fondamentales nécessaires à l'application des levures sélectionnées.

Enfin, il esquematise les orientations générales de leur emploi, en détaillant, de suite, les différents cas présentés.

De son travail, l'auteur tire les conclusions suivantes:

1 — L'étude des fermentations nous amène à considérer important l'emploi des levures sélectionnées, surtout:

- a) dans des années de faible qualité;
- b) dans l'obtention de vins gradués;
- c) dans la préparation de vins spéciaux;
- d) dans les refermentations.

2 — Parallèlement à l'application des levures sélectionnées on croit indispensable la connaissance de l'action des facteurs externes sur les populations microbiennes, afin d'obtenir un bon résultat de cette pratique et une convenable conduite des fermentations.

#### SUMMARY

The author ascertains the bad results often obtained with the use of selected yeasts for making wine. Through his own studies and experiments he tries to find the causes of this lack of success, which he essentially imputes to mistakes usually made in its technology.

So, he attempts to establish the necessary rules and laws for the rational use of selected yeasts in the winery.

He begins by stating which are the good and bad microorganisms for the spontaneous fermentations.

From the technological point of view he points out the importance of replacing the natural microflora by good yeasts and bacteria particularly when the grapes contain great quantities of bad microorganisms.

He refers to the importance of the use of oenological yeasts races in the vinification and also to the possibilities of obtaining in the laboratory the most suitable yeasts for each purpose.

In order to select the most suitable races the author uses a system of classification by points which he explains and is based on the evaluation of the principal characteristics detected by the pure yeasts in their action upon the grape must, which makes it possible to classify them in accordance with their oenological value.

He shows the importance of external factors upon the fermentation microflora and thinks that the knowlege of these facts is necessary to obtain good results when using selected yeasts.

He shows graphically the influence of temperature, airing, sugar concentration, phenolique substances and of the addition of alcohol to the must, upon the yeast species dominant during the fermentation.

Among the external factors referred to, he points out the influence of SO<sub>2</sub> and temperature upon the fermentation's microflora.

He remarks that in a general way the use of yeast species resistant to higher temperatures and big concentrations of SO<sub>2</sub>, as well as the use of those which are not resistant to moderate doses of this antiseptic have no oenological use.

On the other hand, he finds that the better varieties and races for good vinification are responsible for fermentations which take place between 18° C and 28° C and in which the disinfection of the must has been made with medium doses of SO<sub>2</sub> neither too high nor too low.

In a graph which shows the oenological value of *Sac. steineri*'s races, isolated during a Port Wine fermentation, the author proves the harmful influence that high temperatures have in the selection of good quality yeasts.

From what has been said he infers that it is of greatest importance to know that a large use of SO<sub>2</sub>, as well as high temperatures during the fermentations and other adverse conditions, can lead to results exactly contrary to those which are desired if there is no special care in using the most suitable races of yeasts.

Then, he states some fundamental rules for the good use of selected yeasts.

He then gives the schematic general rules of their use, described them afterwards in detail.

The author draws from his work the following fundamental conclusions:

1 — Through the study of the fermentations we have to consider important the use of selected yeasts, specially:

- a) in bad quality years;
- b) in the obtaining of wines with a high alcoholic content;
- c) in the preparation of special wines;
- d) in refermentations.

2 — At the same time, and to obtain good results and a convenient processing of fermentation, the author thinks it is necessary to know and understand the influence of the external factors upon the microbial population.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRAZOLA, J. MARCILA, FEDUCHY, E. e GOMES, JOSÉ V. MARQUES  
Contribucion al estudio de levaduras salvajes y cultivadas de las microfloras española y portuguesa. *Trabajos del Instituto Cajal de Investigaciones Biológicas* (Tomo 3.º, pág. 1961).
- GOMES, JOSÉ V. MARQUES  
1945 Microflora duriense (1.ª comunicação). Leveduras produtoras de ésteres. *Anais do Instituto do Vinho do Porto* (2.º volume).  
1947 Microflora duriense. Bactérias dos vinhos doentes. Comunicação ao VII Congresso Internacional das Indústrias Agrícolas, em Paris. *Anais do Instituto do Vinho do Porto*.  
1949 Ensaio de microecologia nas fermentações vinárias. Associações de leveduras. *Anais do Instituto do Vinho do Porto* (1.º volume).
- GOMES, JOSÉ V. MARQUES e BABO, M. SILVA  
1962 Divulgação do emprego de leveduras seleccionadas na Região dos Vinhos Verdes. Comunicação às «Jornadas Vitivinícolas» da Junta Nacional do Vinho.
- GOMES, JOSÉ MARQUES, BABO, M. SILVA e GUIMARÃES, ADRIANA  
1953a Estudos bacteriológicos da fermentação maloláctica dos Vinhos Verdes. *Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes*. Estudos, Notas e Relatórios, n.º 4.

- 1953b O emprego de bactérias seleccionadas na fermentação maloláctica vinária. Comunicação ao Congresso da Agricultura, Roma.
- 1959 Variação fisiológica das leveduras por acção do meio de cultura. Comunicação ao Congresso Internacional da Vinha e do Vinho, Argélia.
- 1962 Selecção e emprego de leveduras seleccionadas na Região dos Vinhos Verdes. *Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes*. Estudos, Notas e Relatórios, n.º 5.
- GOMES, JOSÉ V. MARQUES e OLIVEIRA, MARIA MARGARIDA VAZ DE  
1961/62 Importância enológica do *Saccharomyces* na tecnologia do Vinho do Porto. *Anais do Instituto do Vinho do Porto*.  
1963/64 Leveduras seleccionadas na clarificação do Vinho do Porto. *Anais do Instituto do Vinho do Porto*.
- GOMES, JOSÉ V. MARQUES e REIS, ANTÓNIO DE CASTRO  
1961/62 A espécie *Saccharomyces steineri* na fermentação do Vinho do Porto. *Anais do Instituto do Vinho do Porto*.  
1962a Distribuição da espécie *Saccharomyces steineri* numa fermentação de mosto do Alto Corgo. Comunicação às «Jornadas Vitivinícolas» da Junta Nacional do Vinho.  
1962b Selecção de raças enológicas de leveduras. Comunicação às «Jornadas Vitivinícolas» da Junta Nacional do Vinho.

DE VINEA ET VINO PORTUGALIÆ

Abrev: *Vin. Port. Doc.*

TRABALHOS PUBLICADOS:

VOLUME IV

Série I — VITICULTURA

- 1 . *Grácio, António Machado* — Talhões experimentais para ensaios varietais em viticultura. Resultados de dois ensaios de uniformidade realizados em 1961.
- 2 . *Almeida, J. Leão Ferreira e Grácio, A. Machado* — Macrozonagem da uva de mesa em Portugal Continental.

Série II — ENOLOGIA

- 1 . *Ramos, Mário da Cunha e Gomes, Lourdes Guedes* — Determinação espectrofotométrica do furfural e do p-hidroximetilfurfural.
- 2 . *Arantes, Joaquim Barbosa* — Pesquisa do Diglucosido-Malvosido nas castas regionais do «Vinho Verde» e em alguns híbridos produtores directos.
- 3 . *Pato, Maria Helena Mendes Leitão Serra da Silva* — A precisão dos refractómetros foto-eléctricos de Adega na determinação da «força alcoólica provável dos mostos».
- 4 . *Gomes, José Viana Marques* — Emprego de leveduras seleccionadas em Vinificação.