

# CARACTERIZAÇÃO DE VINHOS E DERIVADOS

## -AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS-



## AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

- A percepção do aroma dos vinhos, ocorre nas fossas nasais, sendo constituída por uma cavidade onde se encontra o bolbo olfativo, que por sua vez se encontra ligado às fossas nasais.
- A zona olfativa ocupa apenas  $1.5 \text{ cm}^2$ , sendo aí que os aromas se vão dissolver e transmitir a sua sensação ao sistema nervoso central.
- No sistema nervoso central, existe também um conjunto de 'memórias olfativas e emotivas' que serão determinantes para a apreensão da componente aromática dos vinhos.



## AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

- A capacidade olfativa diminui com a idade do indivíduo, devido a alterações anatómicas e fisiológicas do sistema olfativo.

**Algumas causas:**

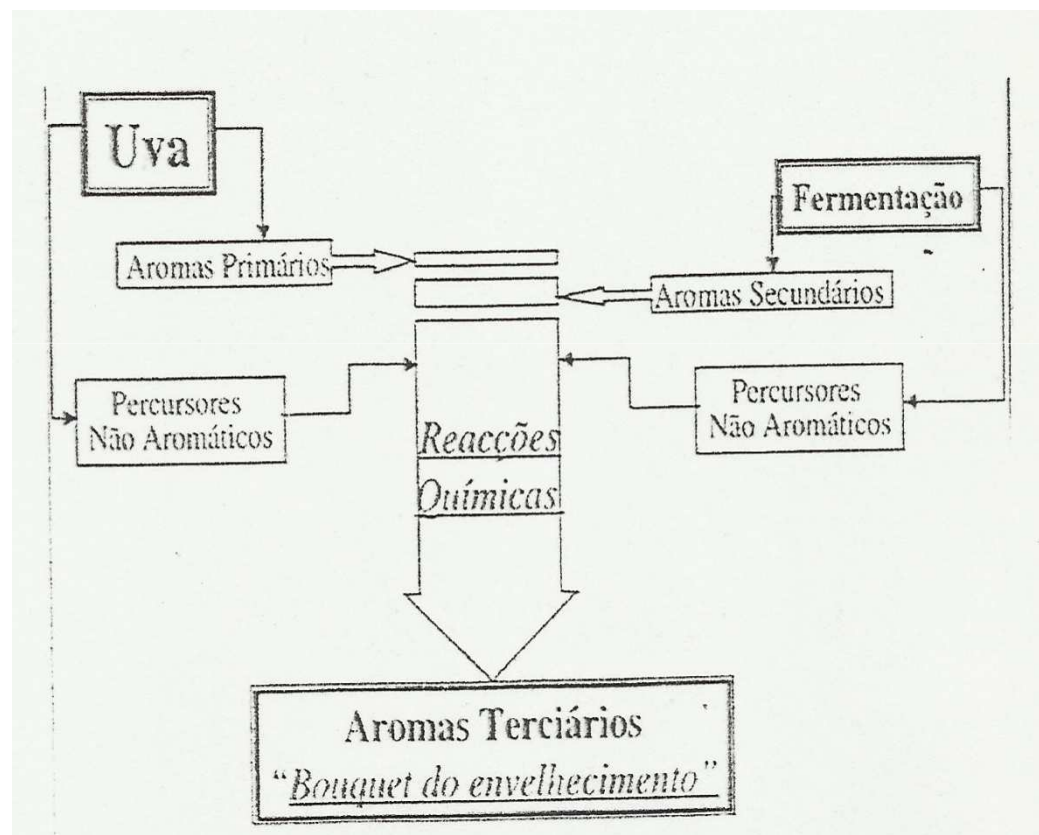
- Atrofia do bulbo e nervo olfativo;
- Degeneração do hipotálamo;
- Variações do nível de cálcio no hipotálamo.



**Ocorre ainda um decréscimo da capacidade olfativa devido a problemas patológicos (asma, sinusite, gripe, ....).**

# AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

## Origem dos aromas nos vinhos



## AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

**AROMAS PRIMÁRIOS/VARIETAIS** – originários da uva, sendo os seus teores e a sua variabilidade nos vinhos fortemente condicionada por vários fatores:

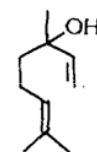
- Casta/clone;
  - Condições ambientais;
  - Fatores vitícolas;
  - Processos enológicos.
- A possível caracterização das castas pela sua componente aromática torna-se difícil, devido à associação entre compostos, pela dificuldade de extração e de quantificação.

## AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

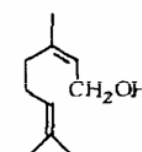
### AROMAS PRIMÁRIOS/VARIETAIS

**Compostos responsáveis mais relevantes:**

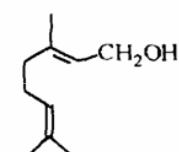
- **Terpénicos**
- **Norisoprenóides em C<sub>13</sub>**
- **Álcoois aromáticos**  
(2-fenil etanol, álcool benzílico, ...)



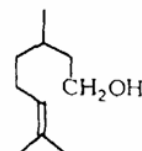
linalol



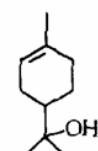
nerol



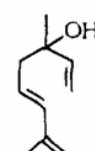
geraniol



citronelol



$\alpha$ -terpineol



hotrienol

## AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

### Exemplo de teores em álcoois monoterpénicos em vinhos brancos elementares (µg/L)

Variedade	Linalol	$\alpha$ -Terpineol	Citronelol	Nerol	Geraniol	Total
Moscatel de Setúbal	880.0	763.5	66.4	59.4	246.2	2015.7
Fernão Pires	25.7	51.0	6.5	nd	4.5	87.7
Alvarinho	43.5	67.5	nd	nd	20.3	131.3
Loureiro	136.7	155.5	25.4	15.7	43.6	376.9
Trajadura	20.7	4.9	17.9	nd	13.2	56.7
Arinto	8.3	16.2	nd	2.7	3.4	30.6

nd: não foi detectado  
1 ano de idade

(Rogerson e Silva, 1995)

### Exemplo de teores em álcoois monoterpénicos em vinhos tintos elementares (µg/L)

Variedade	Linalol	$\alpha$ -Terpineol	Nerol	Geraniol	Total
Tinta Barroca	29.4	22.9	6.2	35.6	94.1
Mourisco Tinto	26.7	17.6	nd	27.9	72.2
Tinta Roriz	23.8	16.1	8.5	21.5	69.9
Touriga Francesa	39.5	22.4	nd	26.2	88.1
Tinto Cão	48.6	27.9	nd	31.8	108.3
Touriga Nacional	62.2	30.2	13.2	46.5	152.1

nd: não foi detectado  
1 ano de idade

(Rogerson et al, 1995)

## AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

### Exemplo de notações aromáticas varietais

**Florais**, com nuances de mel, cera de abelha e pólen, raramente frutado e herbáceo

LINALOL	.....	flor-de-tília, coentro
NEROL	.....	rosa, cenoura
GERANIOL	.....	rosa
HOTRIENOL	.....	tília
$\alpha$ -TERPINEOL	.....	lírio-do-vale
CITRONEOL	.....	erva-cidreira, limão verde
ÓXIDOS DO NEROL	.....	verde
ÓXIDOS DO LINALOL	.....	cânfora



## AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

### Exemplo de notações aromáticas varietais (cont.)

$\beta$ -IONONA .....	violeta
$\beta$ -DAMASCENONA .....	frutos exóticos
1,1,6-trimetildihidronaftaleno (TDN) .....	queroseno
VITISPIRANO .....	eucalipto, cânfora
ISOFORONA .....	mentol, vegetal
3-OXO- $\alpha$ -IONOL .....	tabaco
2-FENILETANOL .....	rosa

## AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

- A maioria das castas não pode ser caracterizada devido à presença de determinados compostos responsáveis pelo aroma. Porém algumas evidenciam alguma especificidade.

### Exemplos:

- Algumas castas *Vitis Labrusca*, apresentam elevadas quantidades de etil-3-mercaptopropionato e de furaneol (aromas a morango).
- A casta *Gewürztraminer (Vitis Vinifera)* tem o seu carácter aromático associado a descritores de especiarias devido à presença de 4-vinil-guaiacol e de algumas lactonas.

## AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

### Outros exemplos:

**Chardonnay** --- Linalol e terpineol

**Semmilion** --- Geraniol

**Cabernet Sauvignon** --- 2-metoxi-3-isobutil pirazina

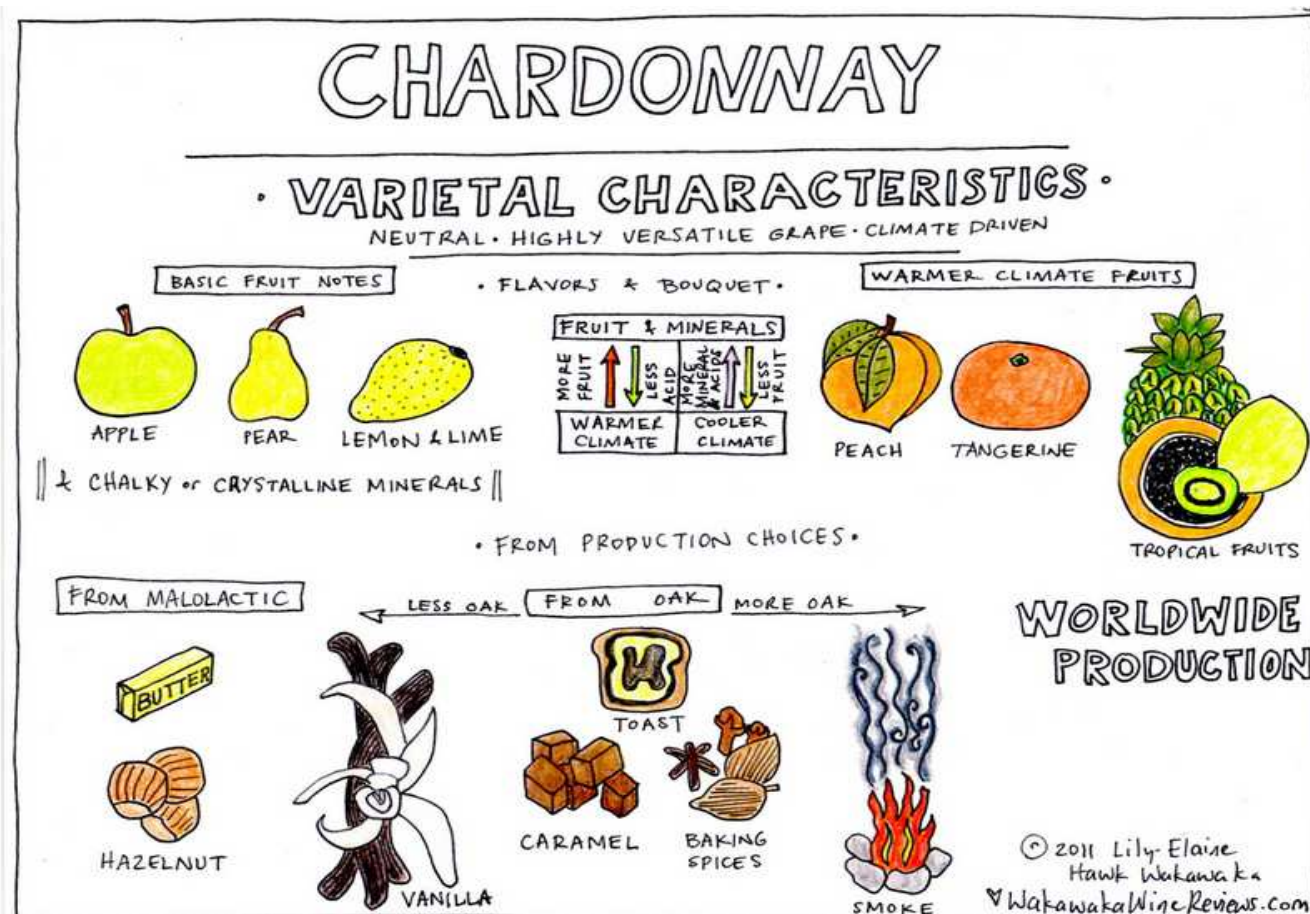
**Moscatel** --- Linalol

**Maria Gomes** --- Terpineol

**Loureiro** --- Terpineol e geraniol



# AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS



## AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

### AROMAS SECUNDÁRIOS/FERMENTATIVOS

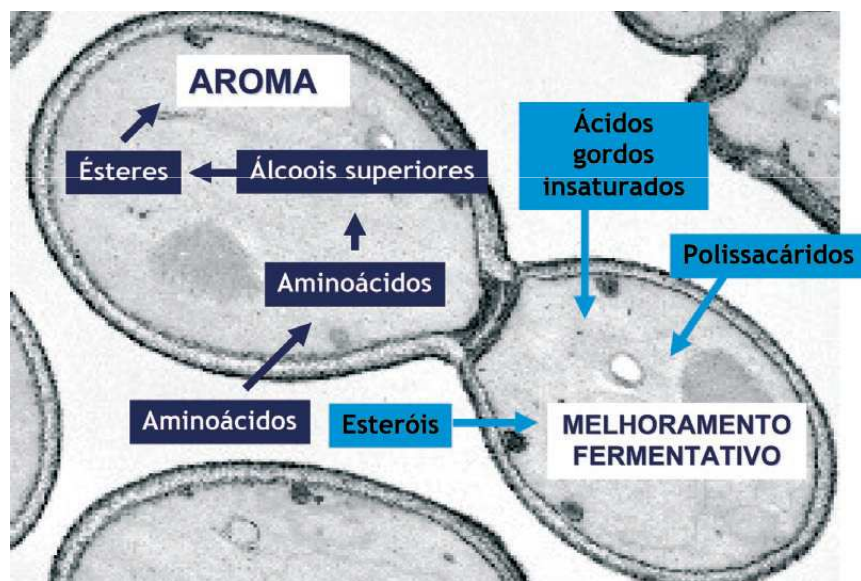
- Produzidos durante o processo fermentativo como consequência do metabolismo associado à actividade das leveduras.



- A fermentação ao ocorrer com valores de  $\text{pH} \pm 3.4$  e a temperaturas próximas de  $20^{\circ}\text{C}$ , permite a formação pelas leveduras de um elevado número de compostos de carácter aromático.

## AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

**Esquema do processo de síntese de ésteres pela *Saccharomyces cerevisiae***



**Para estimular a produção de compostos voláteis durante a fermentação, alguns aspetos são importantes de controlar:**

- Controle da acidez do mosto;
- Temperatura de fermentação;
- Tipo de levedura usada;
- Tecnologia de vinificação.



## AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

- A formação de uma maior quantidade de ésteres pode ser conseguida com a fermentação a baixas temperaturas, maximizando o metabolismo secundário das leveduras.
- Acetato de hexilo (aroma a plátano): mostos ácidos e baixos níveis de  $\text{SO}_2$  livre.
- Lactato de etilo (aroma a fruta madura): mostos ácidos e baixas temperaturas.
- Acetato isoamilo (aroma a banana): composto resultante da fermentação alcoólica.
- Diacetil (aroma a manteiga): composto resultante da fermentação maloláctica.

# AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

**Compostos voláteis em amostras de mostos após 168 h de fermentação a 20°C e a 15°C.**

Compostos voláteis detectados	Amostra
1) Etanol	1 e 2
2) 1-Hexenol	3 e 4
3) Isobutanol	1, 2, 3 e 4
4) Álcool isoamílico	1, 2, 3 e 4
5) 1-Propanol	1, 2, 3 e 4
6) Butanol	4
7) Acetato de etila	1, 2, 3 e 4
8) Acetato de metila	1 e 2
9) Acetato de propila	1
10) Acetato de isopropila	2
11) Acetato de isoamila	1, 2, 3 e 4
12) Propionato de etila	1
13) Butirato de etila	3
14) Butil isobutirato	3
15) 3-Hidroxi-2-butanona	2
16) n-propanal	2, 3 e 4
17) 1-Butanal	2, 3 e 4
18) 3-metil, butanal	2, 3 e 4
19) Isobutiraldeído	2, 3 e 4
20) Acetaldeído	1 e 2
21) Ácido acético	1, 2, 3 e 4
22) Ácido caprónico	1, 2, 3 e 4

Amostras: 1 = Mostos Chardonnay e Pinot Noir fermentados por *Kloeckera apiculata*; 2 = Mostos Chardonnay e Pinot Noir fermentados por *Saccharomyces cerevisiae*; 3 = Mosto Chardonnay sem fermentação; 4 = Mosto Pinot Noir sem fermentação. Compostos identificados por Espectrometria de massas.

Mamede e Pastore (2004)



## AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

**Valores das médias da concentração de alguns compostos após 168 h de fermentação.**

Amostra	Médias das Concentrações						
	Acetaldeído	Etanol (g/L)	1-propanol (mg/L)	Isobutanol (mg/L)	Álcool isoamílico (mg/L)	Acetato de etila (mg/L)	Acetato de isoamila (mg/L)
	(mg/L)						
1	131,3 <sup>a</sup>	34,0 <sup>a</sup>	9,0 <sup>ab</sup>	54,0 <sup>a</sup>	7,0 <sup>d</sup>	184,0 <sup>b</sup>	20,7 <sup>bc</sup>
2	125,3 <sup>a</sup>	32,0 <sup>ab</sup>	7,3 <sup>b</sup>	52,3 <sup>a</sup>	6,0 <sup>d</sup>	194,0 <sup>b</sup>	20,3 <sup>bc</sup>
3	53,3 <sup>d</sup>	24,0 <sup>bc</sup>	15,3 <sup>a</sup>	20,7 <sup>c</sup>	112,3 <sup>b</sup>	310,0 <sup>a</sup>	31,3 <sup>a</sup>
4	45,7 <sup>d</sup>	22,0 <sup>cd</sup>	11,7 <sup>ab</sup>	19,0 <sup>c</sup>	126,0 <sup>a</sup>	295,0 <sup>a</sup>	24,0 <sup>b</sup>
1'	99,0 <sup>b</sup>	28,0 <sup>abc</sup>	8,0 <sup>b</sup>	37,3 <sup>b</sup>	5,0 <sup>d</sup>	110,0 <sup>c</sup>	15,0 <sup>c</sup>
2'	80,3 <sup>c</sup>	27,3 <sup>abc</sup>	6,0 <sup>b</sup>	36,0 <sup>b</sup>	5,0 <sup>d</sup>	120,0 <sup>c</sup>	14,7 <sup>c</sup>
3'	15,0 <sup>e</sup>	15,3 <sup>d</sup>	9,7 <sup>ab</sup>	18,0 <sup>c</sup>	98,3 <sup>c</sup>	200,0 <sup>b</sup>	19,7 <sup>bc</sup>
4'	14,3 <sup>e</sup>	6,3 <sup>e</sup>	9,3 <sup>ab</sup>	18,3 <sup>c</sup>	98,0 <sup>c</sup>	197,0 <sup>b</sup>	19,3 <sup>bc</sup>

Mamede e Pastore (2004)

1 = Mosto fermentado pela *Saccharomyces cerevisiae*, 2 = Mosto Pinot Noir fermentado pela *Saccharomyces cerevisiae*, 3 = Mosto Chardonnay fermentado pela *Kloeckera apiculata*, 4 = Mosto Pinot Noir fermentado pela *Kloeckera apiculata*. As fermentações das amostras de 1' a 4' foram realizadas a 15°C e seguem a mesma sequência de ordem das amostras 1-4. Médias marcadas com letras iguais não diferem entre si significativamente pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

## AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

### AROMAS TERCEÁRIOS

- **Surgem como resultado do envelhecimento/evolução dos vinhos, através de mecanismos físicos e químicos. As condições de conservação (barrica, cuba, garrafa) dos vinhos são determinantes na componente aromática.**
- **As tecnologias de acabamento e de estabilização, influenciam também a componente aromática dos vinhos, através: filtração, colagem, centrifugação, adição de produtos enológicos, ....**

## AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

### Níveis de percepção sensorial de alguns Compostos presentes na madeira de carvalho

Furfural .....	15 mg/L
Metil-5-furfural .....	16 mg/L
<i>Trans</i> - $\beta$ -metil- $\gamma$ -octalactona .....	0.11 mg/L
<i>Cis</i> - $\beta$ -metil- $\gamma$ -octalactona .....	0.025 mg/L
Vanilina .....	0.065 mg/L
Guaiacol .....	0.02 mg/L
Eugenol .....	0.015 mg/L



## AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

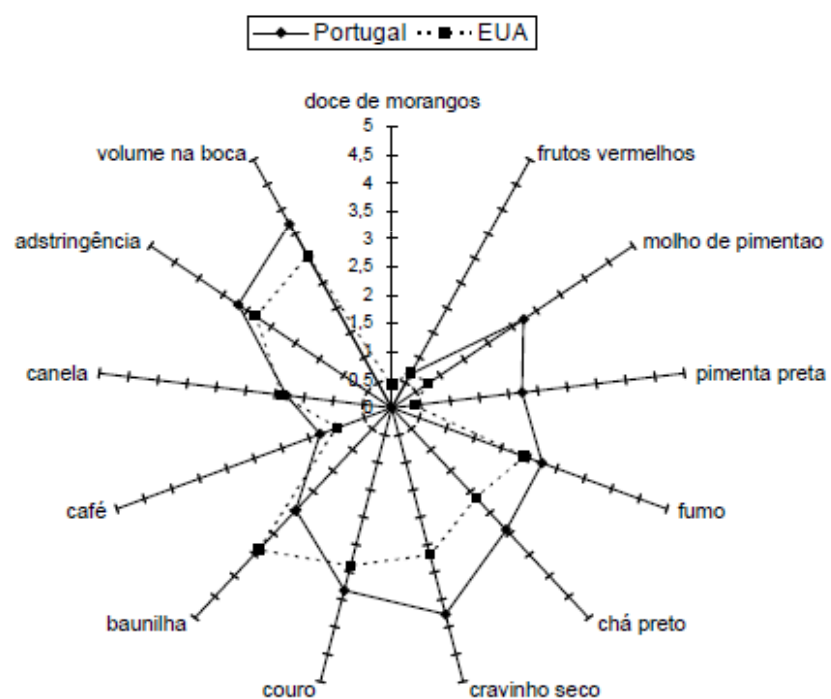
**Características de alguns compostos odorantes extraídos da madeira para o vinho.**

molécula	descriptor olfativo	comportamento durante a secagem	comportamento durante a queima
vanilina e derivados	baunilha	↑	↑ ↑ ↗
eugenol	cravinhos secos	↑	↑ ↑ ↗
β-metil-γ-octalactona	coco, madeira verde	↑	↑
2-nonenal	carpintaria, lápis	?	↓ ↓ ↓
3-octen-1-on	papel molhado	?	↓ ↓ ↓
furaneol	caramelo	- - -	↑ ↑ ↑
5-hidroximetilfurfural	pão torrado	- - -	↑ ↑ ↑
dimetilpirazino	amêndoa torrada	- - -	↑ ↑ ↑
furanos e piranos	especiarias queimadas	- - -	↑ ↑ ↑

Schneider (2005)

# AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

Médias das intensidades aromáticas e gustativas (0-5) de três vinhos tintos após oito meses em barricas de primeira utilização.

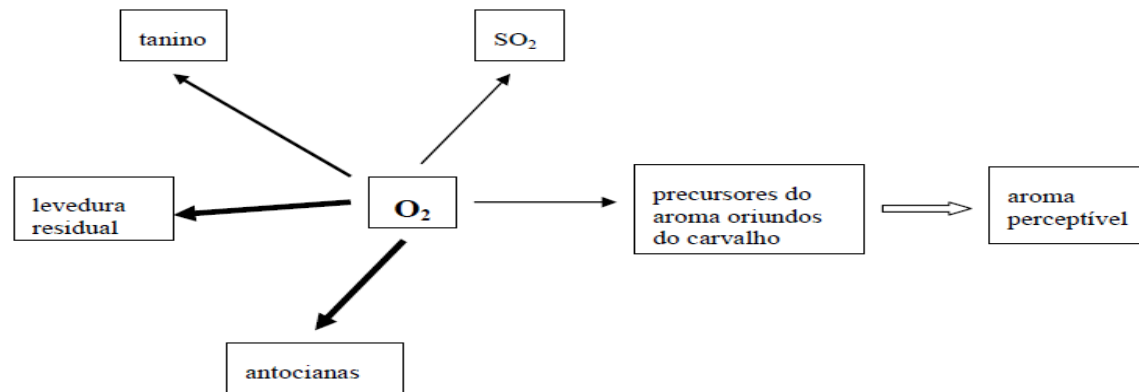


Schneider (2005)

## AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

- **Alguns aspetos práticos de intervenção na componente aromática dos vinhos:**
  - **Maceração pelicular;**
  - **Temperatura de fermentação;**
  - **Hiper-oxigenação dos mostos;**
  - **Utilização de enzimas pectolíticas (actividade  $\beta$ -glucosidades);**
  - **Gestão do oxigénio presente durante conservação (ex: barricas).**

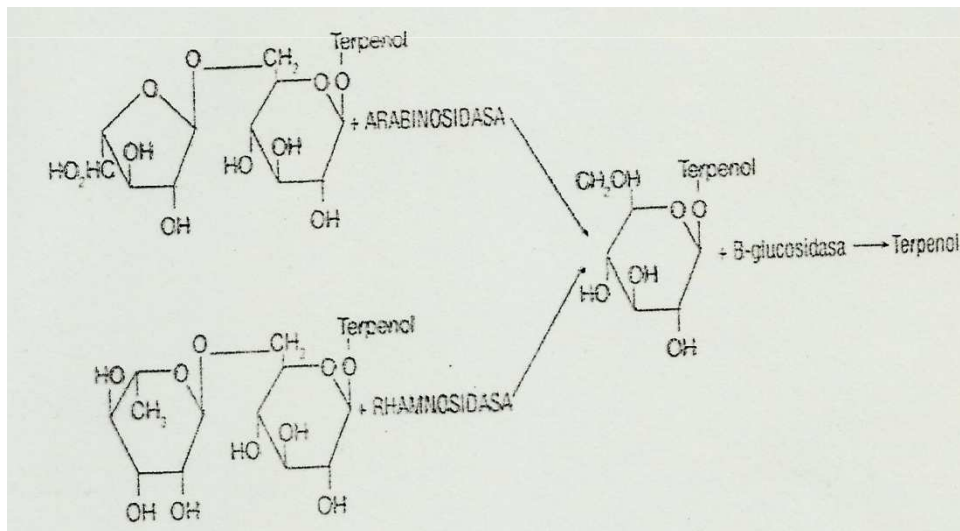
**Consumo de oxigénio durante o estágio do vinho em barricas**



## AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

### • Percursos de aromas

Existem nas uvas compostos, que sob determinadas condições dão origem a compostos com características aromáticas (ex: terpenos presentes nas películas das uvas).



Através de processos enzimáticos naturais ou através da adição de enzimas pectolíticas, ocorre a rutura das estruturas químicas dos precursores dos aromas.

## AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

**Alguns compostos responsáveis pelo aroma e respetivo descritor sensorial.**

Composto químico	Aroma	Nomenclatura	Limite de percepção Olfactiva
Monoterpenóis	Rosa, Gerânio, Menta	Citronelol	
	Alfazema, Rosmaninho, Toranja	Linalol, Geraniol	
	Limoeiro	Hotrienol	
	Lavanda, Bergamota, Jasmim	Linalol	
	Flor de laranja, Menta, Tangerina	Nerol	
	Eucalipto, Resina	Citronelal	
Norisoprenóides	Violeta	$\alpha$ -ionona	
	Flores, maçã cozida, fruta tropical	B-damascenona	2 ng/L (ppt)
	Querosene	TDN	20 $\mu$ g/L (ppb)
	Eucalipto	Vitispirano	800 $\mu$ g/L (ppb)



## AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

**Alguns compostos responsáveis pelo aroma e respetivo descritor sensorial.**

Composto químico	Aroma	Nomenclatura
Ésteres	Banana	Acetato de isoamilo
	Ameixa	Butanoato de metilo
	Morango	Hexanoato de etilo, Cinamato de etilo
	Groselha	Butirato de etilo
	Ananás	Butanoato de etilo
	Figo	Propionato de etilo

## AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

**Alguns compostos responsáveis pelo aroma e respetivo descritor sensorial.**

Composto químico	Aroma	Nomenclatura
Mercaptanos (tióis)	Água estagnada, couves podres, borracha queimada, cão molhado	Metanotiol
	Cebola podre, fósforo queimado	Etanotiol
	Maracujá	3-mercaptophexanol
	Café torrado/ borracha queimada	Acetato de 3-mercaptophexanol
	Café torrado	2-tiofenotiol
Compostos "leves" de enxofre	Ovos podres	2-furanometanotiol
	Água estagnada, couves podres, borracha queimada, cão molhado	Ácido sulfídrico (H <sub>2</sub> S)
	Cebola crua, alho	Metanotiol
	Marmelo, trufas	Dissulfureto de dietilo
	Água estagnada	Sulfureto de dimetilo
Compostos "pesados" de enxofre	Cebola, borracha	Metanotiol
	Borracha	Etanotiol
	Espargos, marmelo, couve cozida, cebola	Benzotiazole
	Couve-flor cozida	Dissulfureto de dimetilo
	Couve cozida	Metional
	Cogumelos	Metionol, dimetilsulfureto
	Couve-flor	Acetato de metionilo
	Terra	2-metil-tioetanol
		4-metil-tiobutanol

# AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

**Alguns compostos responsáveis pelo aroma e respetivo descritor sensorial.**

Aroma	Composto químico
Cavalo, estábulo, couro	4-etilfenol
Fumo, especiarias	4-etilguaiacol
Medicinal, penso	4-vinilfenol
Cravinho	4-vinilguaicol
Baunilha	Vanilina
Canela	Cinamaldeído
Amêndoa	Álcool benzílico
Especiarias	Eugenol
Pétalas de rosa	2-feniletanol

# AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

## Alguns descritores sensoriais

VEGETAIS	Feno Fresco Herbáceo Feto	Botão Folha de Cáassis Urina de Gato	Pimenta Verde Folhas Secas	Húmus de Bosque Cogumelo	Trufa Tabaco
BALSÁMICOS	Menta Eucalipto	Cânfora Mentol	Resina	Cedro	Madeira de sândalo
MADEIRAS	Madeira Jovem Cedro	Carvalho Cortiça	Madeira Seca	Madeira Fumada	Madeira Queimada
FLORAIS	Acácia Espinheiro-alvar Cravo Madressilva	Jacinto Jasmim Iris Flor-de-laranjeira	Peónia Rosa Violeta	Lilás Giesta Macela	Tília Flores secas Rosa murcha
ESPECIARIAS e ERVAS AROMÁTICAS	Gengibre Baunilha Noz moscada Canela	Curry Açafrão Pimenta Cravo-da-Índia	Quina Alcaçuz Bergamota Erva-cidreira	Carrascal Tomilho Anis Louro	Alfavaca Estragão Orégano
FRUTOS	Laranja Limão Toranja Tangerina Maça Pêra Pêssego	Damasco Marmelo Figo Ananás Manga Fruto da paixão Lichia	Banana Morango Framboesa Cereja preta Groselha Moscatel Cáassis	Amora Ameixa Uva-passa Avelã Noz Amêndoas Damasco seco	Frutas cristalizadas Bombom inglês Kirsch Fruto de arando
ANIMAIS	Couro Pele húmida	Âmbar	Almiscar	Caça	Visceras
MINERAIS	Giz Lodo	Silex	Pederneira	Alcatrão	Petróleo
ALIMENTOS	Fermento Levedura Café Migalhas de pão	Pão torrado Caramelo Brioche Bolacha	Amêndoa pelada Mel de abelhas Praliné Alajú	Chocolate Manteiga fresca Manteiga requeijada Manteiga derretida	Madeira Aroma lácteo
DEFEITO	Rolha Bolorento Cartão	Redução Celulólise Ferrugem	Creosoto Gerânio	Serradura Enxofre	Mercaptana (putrido) Vinagre

# AVALIAÇÃO OLFATIVA DOS VINHOS

**Correspondência de  
alguns aromas possíveis  
de encontrar nos vinhos**

