



# **Maturação no carvalho**



Vinícius Caliarí

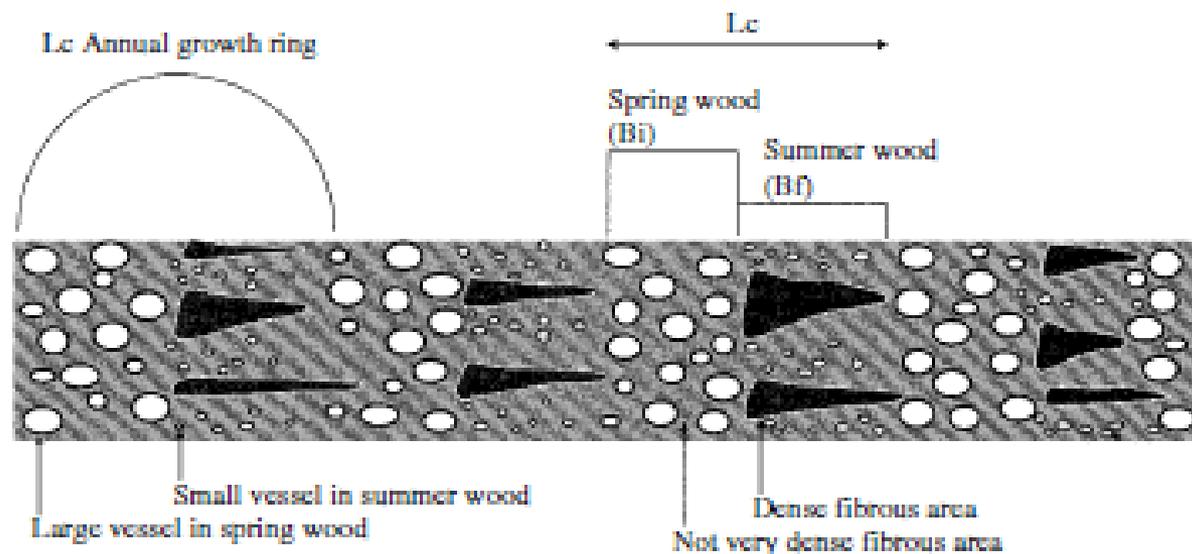


# Compostos extraíveis da madeira de carvalho



- Taninos elágicos (vascalagina e castalagina, sendo o carvalho Francês o mais rico nestes compostos)
- Polissacarídeos – compostos que contribuem para a sensação de volume e gordura
- Compostos aromáticos – lactonas, vanilina, furfural, eugenól, etc.





**Fig. 13.11.** Simplified cross-section diagram showing the structure of heartwood (duramen). Definition of grain ( $G = L_c$  (mm)) and texture ( $T = B_f/L_c$ ):  $L_c$ , width of an annual growth ring;  $B_i$ , early or spring wood;  $B_f$ , late or summer wood (Vivas, 1997)

**Table 13.15.** Measuring the porosity characteristics of oak samples (porosity estimated by image analysis) (Vivas, 1997)

Origin	Species	nGV.Bi	$D$ (mm)	SU (mm <sup>2</sup> )	ST (mm <sup>2</sup> )	IP (%)
Limousin	<i>Q. robur</i>	12	320	0.08	0.964	6.5
Vosges	<i>Q. petraea</i>	23	248	0.048	1.11	7.5
Centre	<i>Q. petraea</i>	20	275	0.059	1.187	8
Allier	<i>Q. petraea</i>	27	324	0.082	2.22	15

nGV.Bi = number of spring wood vessels,  $D$  = diameter, SU = unit surface area of one vessel, ST = total surface area of the large vessels, IP = porosity value =  $(ST/\text{total surface area of the image}) \times 100$ .

**Table 13.16.** Influence of geographical origin on the composition of French oak, naturally seasoned in the open air<sup>a</sup> (Chatonnet, 1995)

Parameters	Geographical origin			
	Limousin	Centre	Bourgogne	Vosges
Total extractables (mg/g)	140	90	78.5	75
Total polyphenols (OD 280)	30.4	22.4	21.9	21.5
Coloration (OD 420)	0.040	0.024	0.031	0.040
Catechic tannins (mg/g)	0.59	0.30	0.58	0.30
Ellagitannins (mg/g)	15.5	7.8	11.4	10.3
Methyl-octalactone (µg/g)	17	77	10.5	65.5
Eugenol (µg/g)	2	10	1.8	0.6

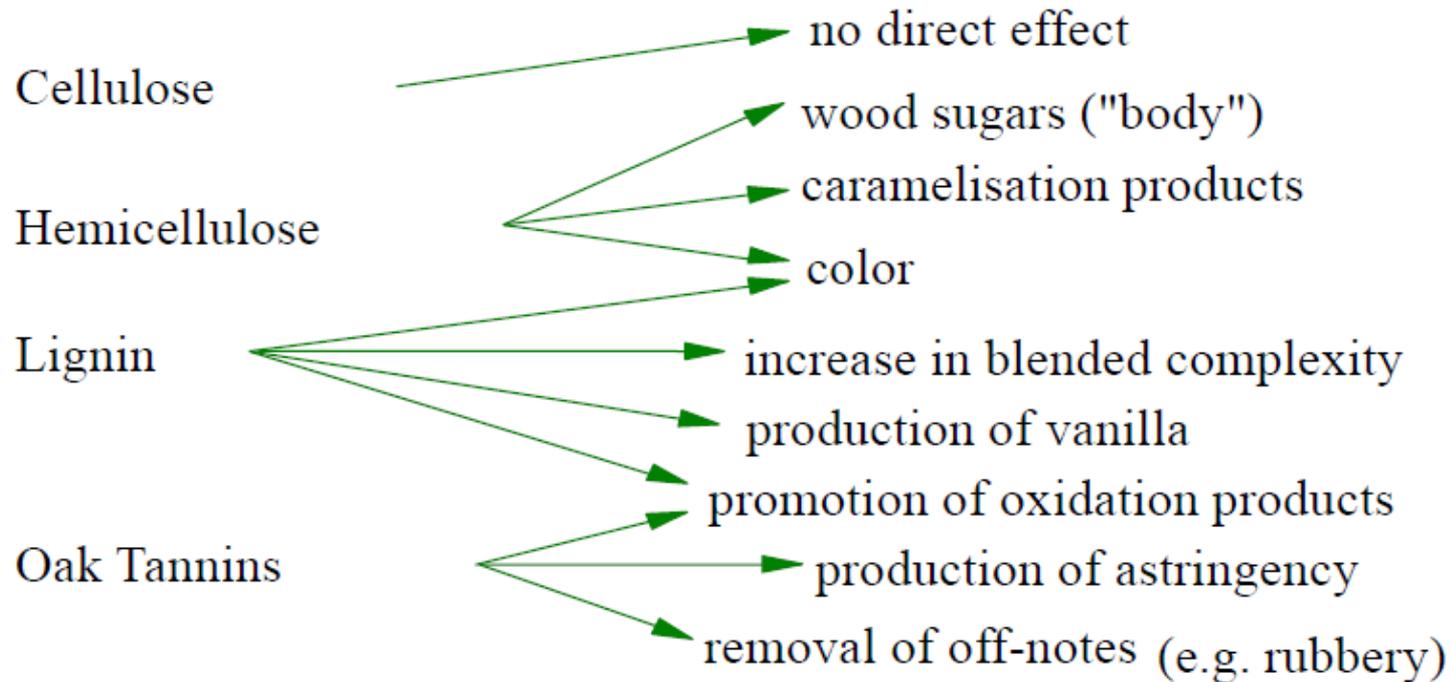
<sup>a</sup>Mean of 7 samples; compounds extracted in a dilute alcohol medium, under standard conditions.

**Table 13.17.** Variations in volatile and fixed compounds according to the botanical origin of oak wood<sup>a</sup> (Chatonnet, 1995)

	Sessile oak	Pedunculate oak	American white oak
Methyl-octalactone (µg/g)	77	16	158
Eugenol (µg/g)	8	2	4
Vanillin (µg/g)	8	6	11
Total extractables (mg/g)	90	140	57
Extractable polyphenols (OD 280)	22	30	17
Ellagitannins (mg/g)	8	15	6
Catechic tannins (µg/g)	300	600	450

<sup>a</sup>Mean of 10 samples; compounds extracted in dilute alcohol medium, under standard conditions.

# The Influence of Oak Wood on Barrel Maturation



Minor  
Components

Tannin breakdown

gallic acid

ellagic acid

castalagin\*

vescalagin\*

Hemicellulose caramelization

5-hydroxymethyl furfural

furfural

5-methyl furfural

Wine phenolics

protocatechuic acid

catechin

epicatehin

chlorogenic acid

myricetin

quercetin

Lignin degradation

vanillic acid

syringic acid

vanillin

syringaldehyde

coniferaldehyde

sinapaldehyde

Steam volatile phenols ('smoke')

phenol

guaiacol

o-cresol

m & p cresol

4-ethyl phenol

4-methyl guaiacol

4-ethyl guaiacol

Oak lactones

trans lactone

cis lactone

Other

scopoletin

Volatile esters

acetaldehyde

diethyl acetal

ethyl acetate

ethyl butyrate

ethyl hexanoate

hexyl acetate

ethyl octanoate

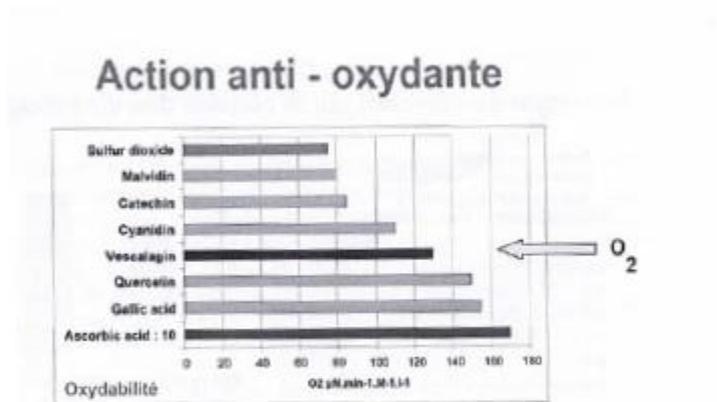
ethyl decanoate

phenylethyl acetate

# Efeitos da madeira sobre o vinho



- Acção anti-oxidante



Os taninos elágicos são muito mais reactivos com o O<sub>2</sub> dissolvido que a maioria dos polifenóis dos vinhos brancos e tintos (nomeadamente catequina e malvidina).

O O<sub>2</sub> é rapidamente captado pelos taninos elágicos, o que permite proteger os taninos e antocianas e aumentar a eficácia do SO<sub>2</sub>. O Ác. ascórbico tem uma acção antioxidante bastante limitada no tempo.



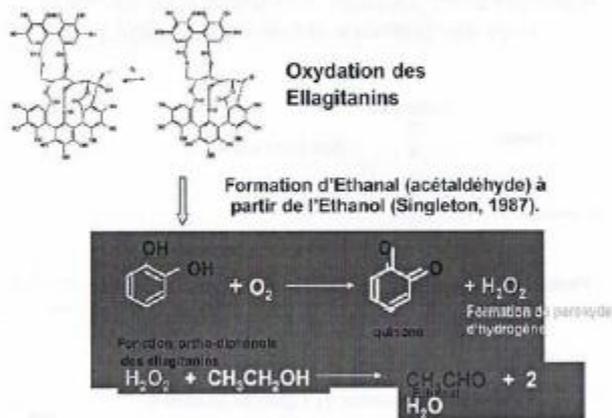


# Efeitos da madeira sobre o vinho

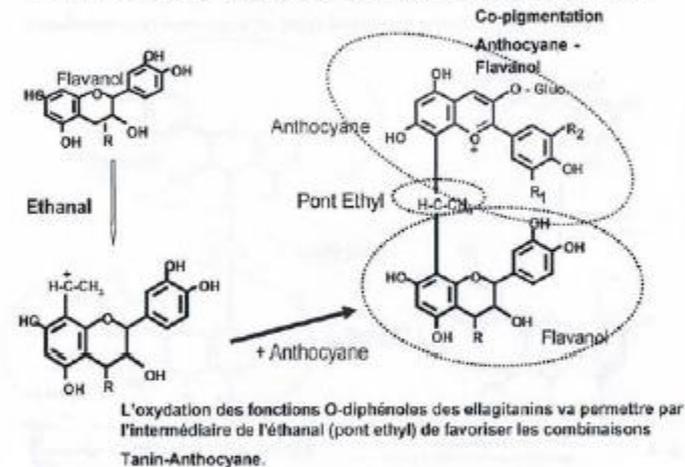


- Acção sobre a cor dos vinhos tintos

## Action sur la couleur des vins rouges



## Réactivité des polyphénols du vin avec l'acétaldéhyde



A oxidação das funções O-difenóis dos taninos elágicos permite, por intermédio do etanal (ponte etil) de favorecer as combinações tanino-antociana, contribuindo assim para uma maior estabilidade da cor dos vinhos tintos

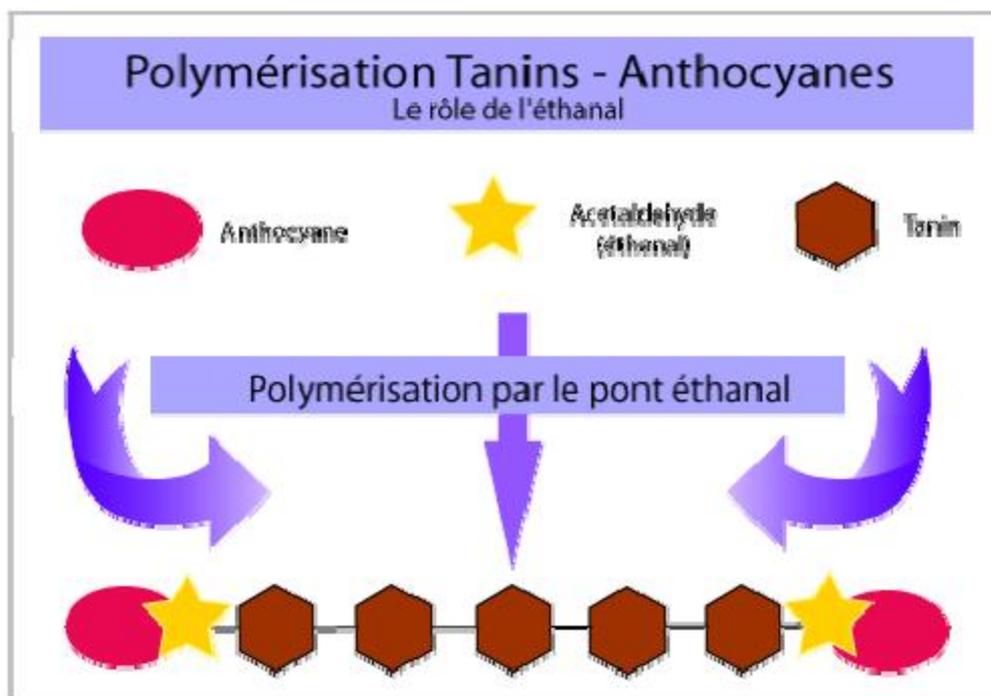




# Efeitos da madeira sobre o vinho



- Acção sobre a cor dos vinhos tintos

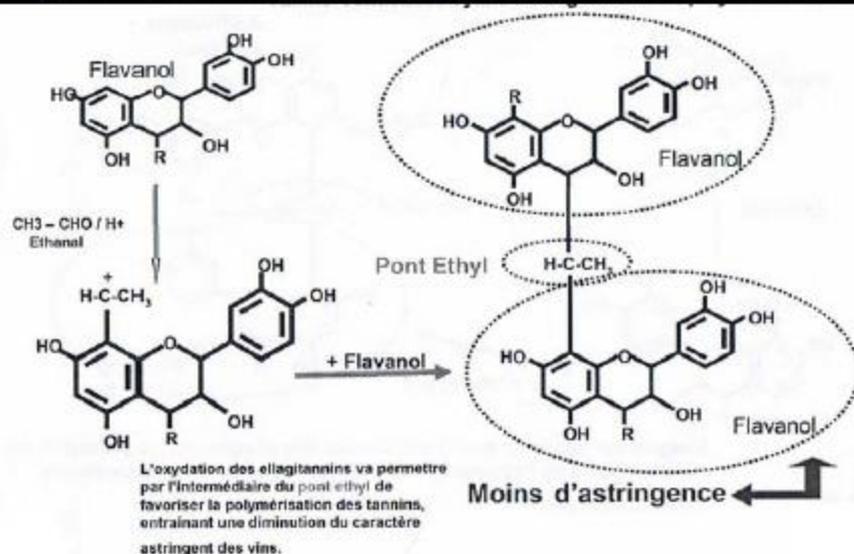




# Efeitos da madeira sobre o vinho

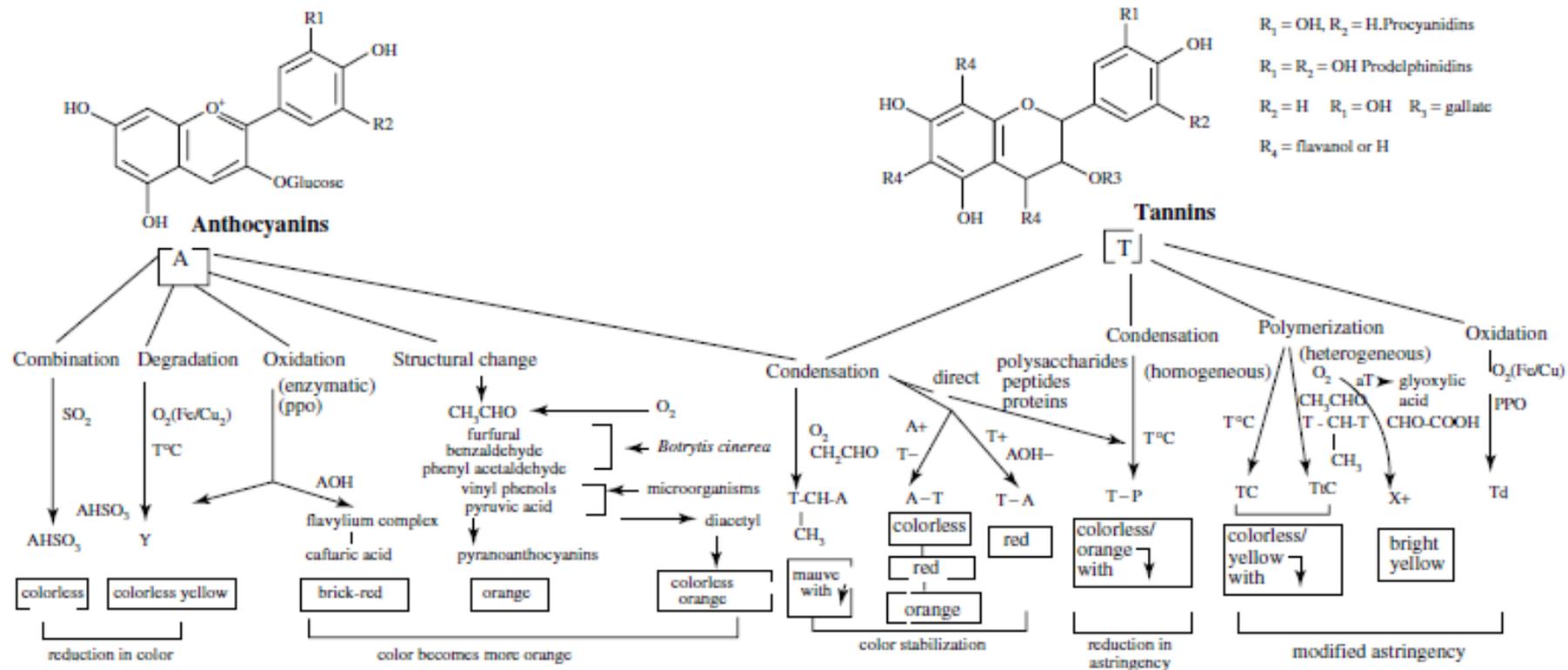


- Acção sobre a estrutura e sabor dos vinhos (polimerização dos taninos)



A oxidação dos taninos elágicos permite, por meio das pontes etil, favorecer a polimerização dos taninos, obtendo-se uma diminuição da adstringência dos vinhos





**Fig. 13.6.** Changes in phenols (A, anthocyanins; T, tannins) in red wine during aging. Impact of these reactions on organoleptic characteristics. (Glories, 2003, unpublished)

$\downarrow$  = precipitation; Y = anthocyanin degradation products (phenol-acids); TP = tannin-polysaccharide and tannin-protein combinations T-A = tannin-anthocyanin combinations

TC = condensed tannins; TIC = highly condensed tannins; X+ = xanthylum structure; aT = tartaric acid; Td = degraded tannins; ppo = polyphenol oxidase



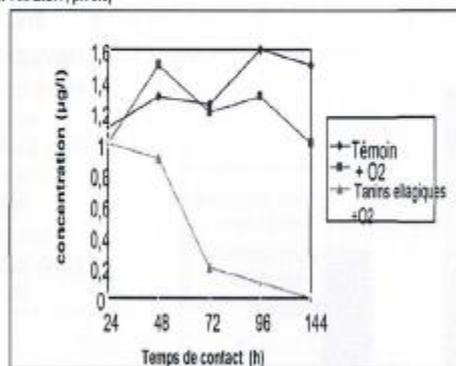
# Efeitos da madeira sobre o vinho



## • Acção sobre defeitos de redução e acção anti-botrytis

### Effets sur le caractère de réduction

Influence des tanins ellagiques (6 mg/l) sur le Méthanethiol CH<sub>3</sub>SH en solution modèle (12 % vol. EtOH, pH 3,6)



De Chatonnet 1991 DERUB Thèse Université Bordeaux II

La présence de tanins ellagiques s'accompagne d'une diminution rapide des mercaptans comme le Methyl mercaptan (seuil de perception SP= 1 µg/L) principal responsable du caractère réduit des vins grâce à deux phénomènes.

L'hydrolyse et l'oxydation des ellagitanins à travers leur fonction o-diphénols, permet non seulement :

- le piégeage des thiols (hydrolyse)
- la transformation de méthanethiol en DMS (diméthyl-sulfide) moins odorant (SP=10 µg/L)

### Effet Antibotrytis

- La Laccase est l'enzyme sécrétée par le *Botrytis cinerea*.
    - elle est particulièrement résistante à l'action du SO<sub>2</sub> et provoque des effets néfastes et irréversibles pour la qualité du vin.
  - La présence de laccase dans un moût provoque :
    - la quasi destruction des tanins et des anthocyanes non stables (transformation des polyphénols du raisin en quinones), ainsi que la diminution du potentiel aromatique des moûts issus de cépages aromatiques à cause de phénomènes d'oxydation.
- ➔ Le fait d'utiliser du chêne français (plus riche en ellagitanins) de façon très précoce permet de réduire :
- les risques d'oxydation de ces moûts
  - de masquer d'éventuels mauvais goûts dus au champignon. (la géosmine par exemple qui donne un goût terreux au vin)





# Efeitos da madeira sobre o vinho



- Acção do uso de madeira na fermentação, sobre o aroma dos vinhos (brancos e tintos)
  - maior intensidade frutada
  - maior complexidade/riqueza aromática
  - encobrimento dos aromas herbáceos/vegetais
  - os aromas das madeiras tostadas, ficam melhor integrados



# As soluções disponíveis

- Pós
- Granulados
- Aparas
- Aduelas
- Cubos
- Segmentos
- Sticks





# As aplicações



- Branco ou tinto com aromas vegetais ou podridão:

Soluções: Pó, granulados ou aparas na recepção ou antes da FA.  
Geralmente sem tosta ou tosta ligeira.

Permite:

- efeito anti-oxidante
- mascarar desvios aromáticos
- diminuir carácter vegetal
- melhorar estrutura em boca





# As aplicações



- Brancos de rotação rápida ou média:

Soluções: Granulados ou aparas de tosta ligeira, média ou média +.  
Aplicação antes da FA.

Permite:            efeito anti-oxidante  
                         obter maior complexidade aromática  
                         aumento da sucrosidade  
                         melhorar estrutura em boca





# As aplicações



- Brancos complexos:

Soluções: Aduelas, segmentos ou cubos, com tosta ligeira, média ou média +. Antes da FA ou durante a FML.

Permite:

- obter maior complexidade aromática
- aumento da sucrosidade
- preparar os vinhos para o envelhecimento, conferindo-lhes estrutura, volume e limpeza aromática





# As aplicações



- Grandes Brancos:

Soluções: Fermentação em barricas de carvalho e maturação com batonnage sobre borras totais





# Em resumo



- Nos Brancos:

É recomendável utilizar a madeira de carvalho o mais cedo possível para obter os melhores resultados em termos de harmonia entre o carvalho e o vinho.

O carvalho permite evitar riscos de oxidação e redução

Confere volume, intensidade e complexidade aromáticas

Os pós são particularmente eficazes no caso de vindimas atacadas de podridão, devido à sua elevada cinética de extração





# As aplicações



- Tintos de rotação rápida:

Soluções: Granulados ou aparas sem tosta ou com tosta ligeira.  
Aplicação no desengace ou à carga da cuba.

Permite:

- efeito anti-oxidante (na fermentação)
- estabilização da cor (na fermentação)
- aumento da intensidade frutada (na fermentação)
- aumento da sucrosidade
- melhoraria da estrutura, volume e limpeza aromática





# As aplicações



- Tintos de rotação média:

Soluções: Granulados ou aparas de tosta ligeira, média ou média +.  
Aplicação no desengace, à carga da cuba ou durante a FML.

Permite:

- efeito anti-oxidante (na fermentação)
- estabilização da cor (na fermentação)
- aumento da intensidade frutada ( na fermentação)
- notas aromáticas de madeira ( durante a FML)
- aumento da sucrosidade
- melhoraria da estrutura, volume e limpeza aromática





# As aplicações



- Tintos mais complexos:

Soluções: Cubos, segmentos ou aduelas, tosta ligeira, média ou média +. Aplicação durante a FML.

Permite:

- notas aromáticas de madeira
- complexidade aromática
- aumento da sucrosidade, gordura, volume, estrutura e limpeza aromática





# As aplicações



- Grandes Tintos:

Soluções: Fermentação em vasilhas de madeira (balseiros) e/ou FML e maturação em barricas de carvalho





# Notas finais:



- A madeira sem tosta deve ser rigorosamente controlada em termos de desidratação (<3% HR) e, rigor da desinfecção térmica, para se evitar a presença e extracção de TCA ou TeCA produzido por fungos (bolor, terroso);
- É recomendável a utilização de madeira sem tosta ou com tosta ligeira antes da FML e, de madeira tostada, durante a FML;
- É imperioso trabalhar com os alternativos antes do fim da FML, ou seja antes da sulfitação, sobretudo se houver preocupações de perfeita integração quer em termos de sabor, quer de aroma.



# Produção de barricas:

