



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.



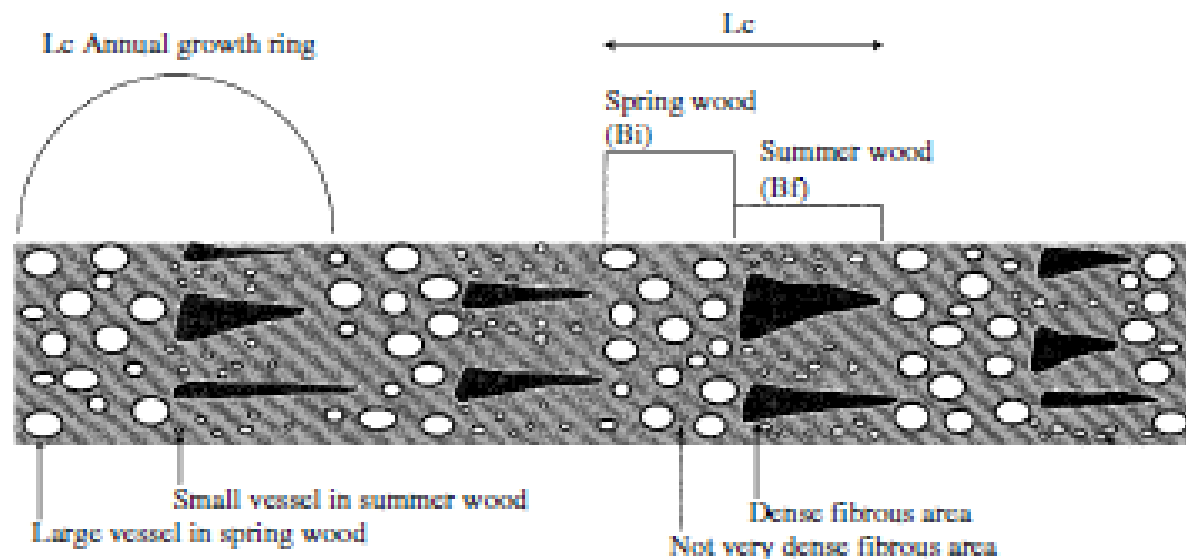


Fig. 13.11. Simplified cross-section diagram showing the structure of heartwood (duramen). Definition of grain ($G = Lc$ (mm)) and texture ($T = Bf/Lc$): Lc , width of an annual growth ring; Bi , early or spring wood; Bf , late or summer wood (Vivas, 1997)

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 ²)	ST (mm ²)	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^a (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

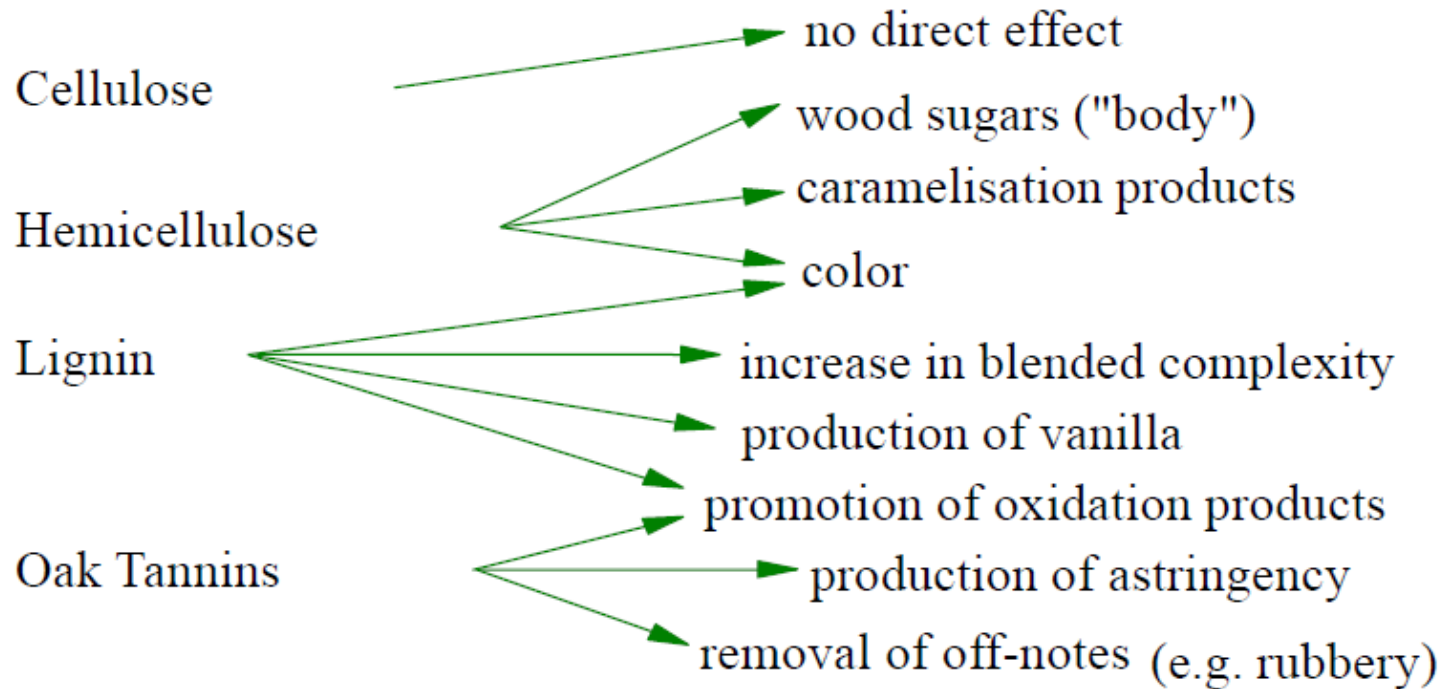
^aMean of 7 samples; compounds extracted in a dilute alcohol medium, under standard conditions.

Table 13.17. Variations in volatile and fixed compounds according to the botanical origin of oak wood^a (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

^aMean 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

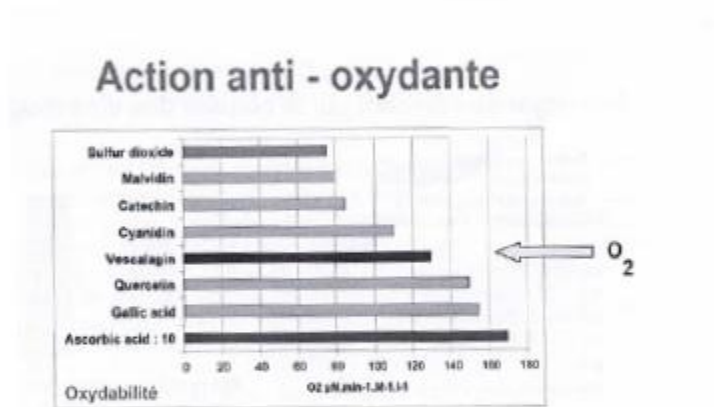
ethyl decanoate

phenylethyl acetate

Efeitos da madeira sobre o vinho



- Acção anti-oxidante



Os taninos elágicos são muito mais reactivos com o O₂ dissolvido que a maioria dos polifenóis dos vinhos brancos e tintos (nomeadamente catequina e malvidina).

O O₂ é rapidamente captado pelos taninos elágicos, o que permite proteger os taninos e antocianas e aumentar a eficácia do SO₂. O Ác. ascórbico tem uma acção antioxidante bastante limitada no tempo.



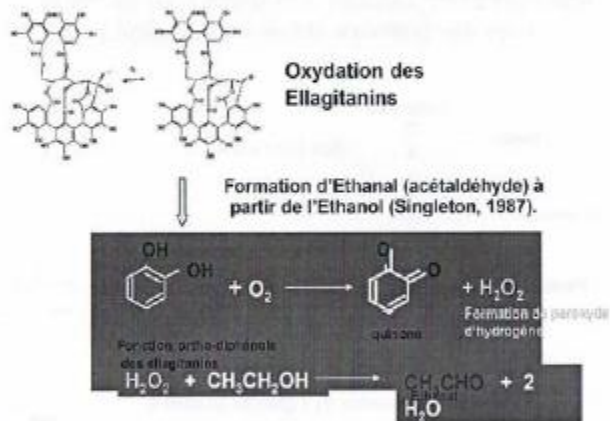


Efeitos da madeira sobre o vinho

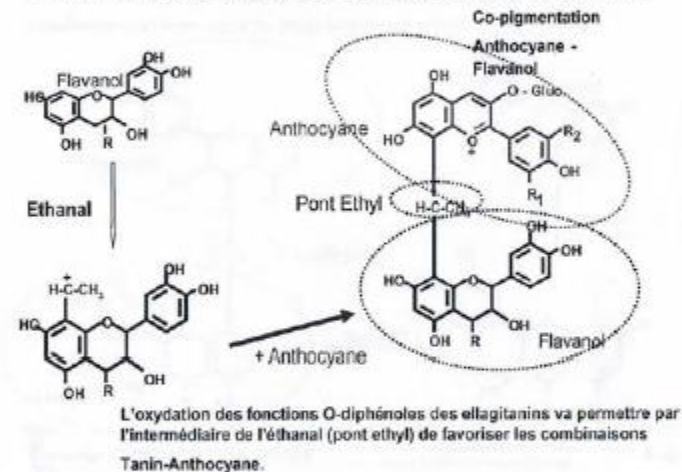


- Acção sobre a cor dos vinhos tintos

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

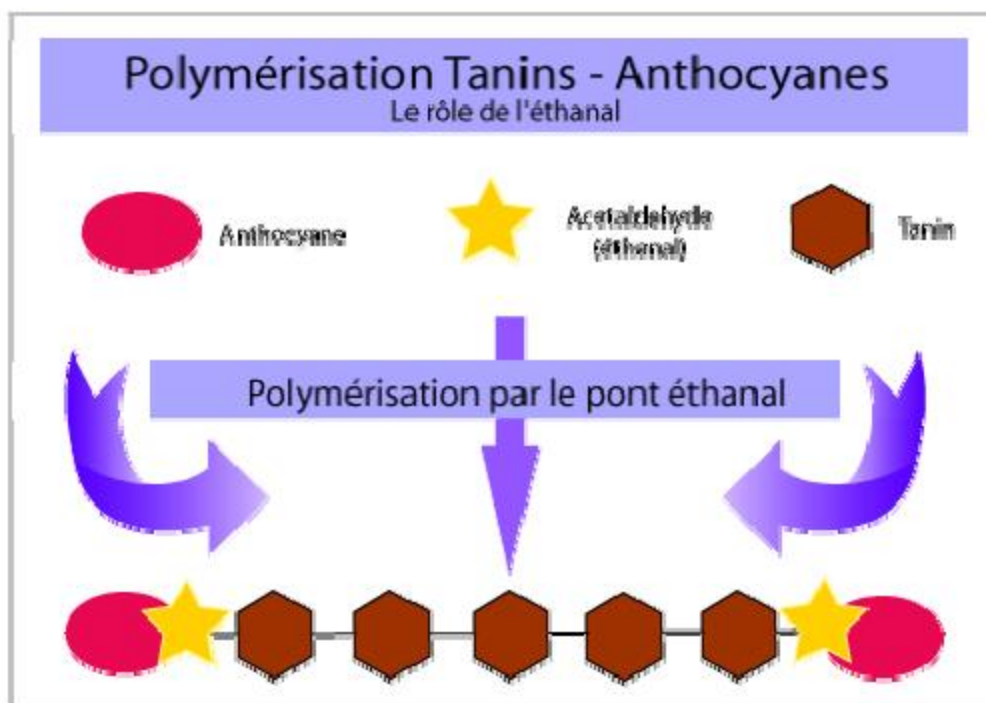




Efeitos da madeira sobre o vinho



- Acção sobre a cor dos vinhos tintos

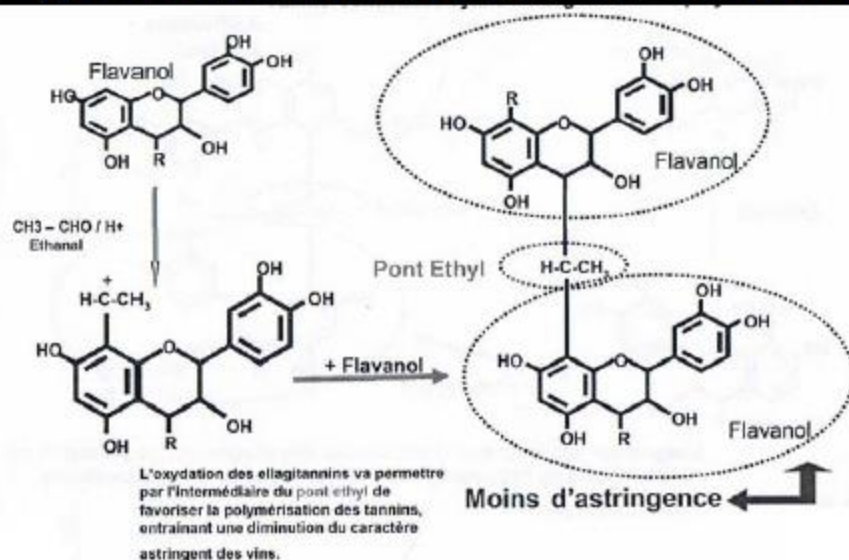




Efeitos da madeira sobre o vinho



- 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



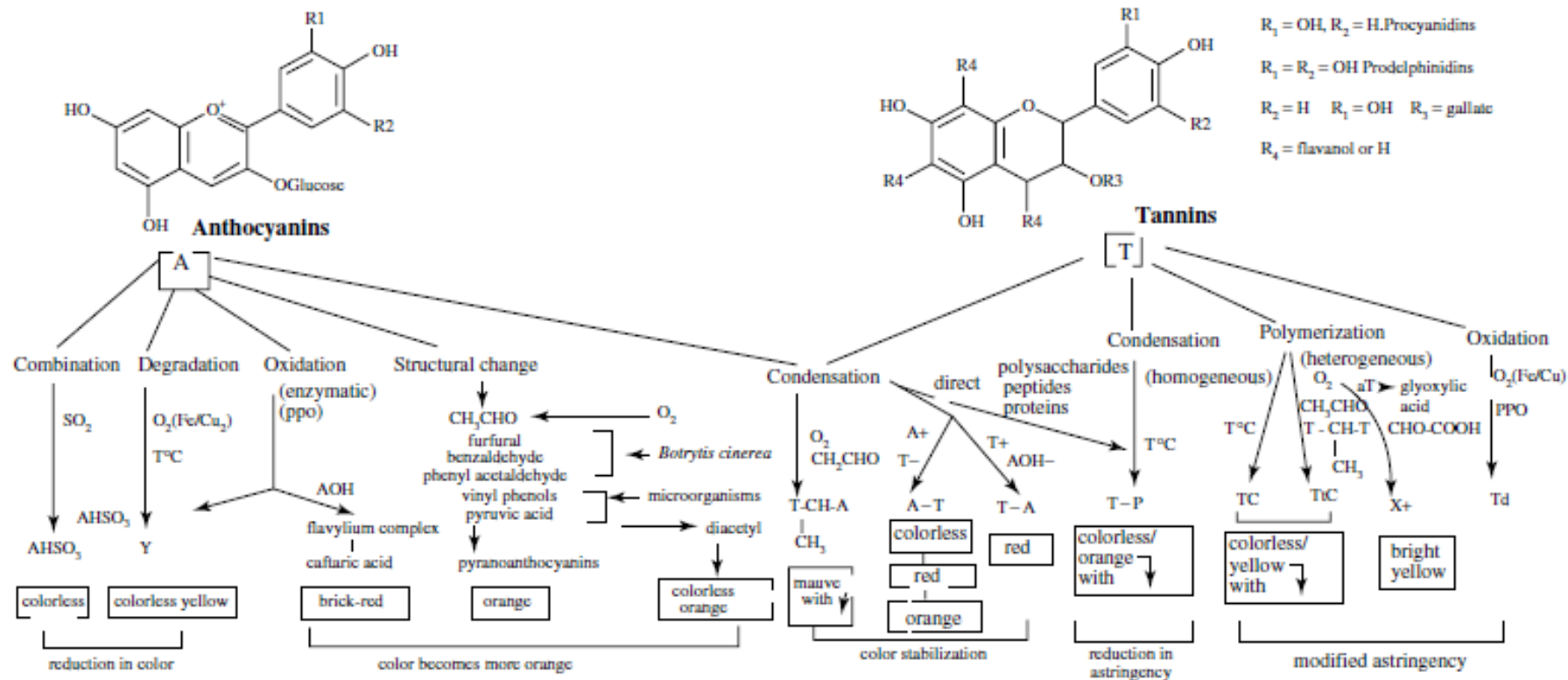


Fig. 13.6. Changes in phenols (A, anthocyanins; T, tannins) in red wine during aging. Impact of these reactions on organoleptic characteristics. (Glories, 2003, unpublished)

\downarrow = precipitation; Y = anthocyanin degradation products (phenol-acids); TP = tannin-polysaccharide and tannin-protein combinations T-A = tannin-anthocyanin combinations
 TC = condensed tannins; TtC = highly condensed tannins; X+ = xanthylum structure; aT = tartaric acid; Td = degraded tannins; ppo = polyphenol oxidase



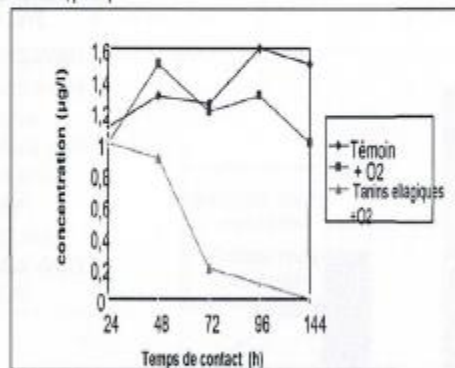
Efeitos da madeira sobre o vinho



• 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 CH₃SH en solution modèle (12 % vol. EtOH, pH 3,6)



De Chataonnet 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 SO₂ 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:

