Processo de Produção e Tipos de Vinhos

Thiago Sfreddo Hunoff

Mestrando em Ciência dos Alimentos

Piracicaba, 03 de Abril de 2018

História do Vinho

7000 a 5000 a.C.

As primeiras vinhas. Geórgia, região do Cáucaso.

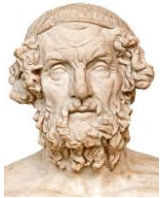
1800 a.C.

Gilgamesh, Gênesis, Talmude.

1500 a.C.

As primeiras ânforas.

750 a.C.



A odisseia do vinho.

404 a.C.

Estreia das Bacantes.

60 a.C.

Júlio César e o nascimento dos Romanées.

História do Vinho

65 d.C. — Lúcio Columella e os fundamentos da viticultura.

169 d.C. — A primeira compilação de vinhos (Galeano).

200 d.C. — Invenção dos barris.

1112 — Monges cistercienses.

1220 — A batalha dos vinhos.

1487 — Regulamentado o uso do enxofre.

História do Vinho

1550 — Primeiras vinhas no Novo Mundo.

1552 — Brás Cubas.

1630 — A revolução das garrafas.

1650 — Cabernet Sauvignon.

1668 — Dom Pérignon.

1681 — Saca-rolhas.

História do Vinho

1801 — Chaptalização.

1808 — Família Real no Brasil.

1816 — O primeiro guia de vinhos.

1820 — Veuve Clicquot.

1851 — Oídio.

1862 — Pasteurização.

História do Vinho

Filoxera.

Primeiro espumante brasileiro.

As cooperativas no Brasil.

1863 1907 1913 1924 1929

Método Charmat.

Agricultura biodinâmica.

História do Vinho

Tanques de aço inox.

Julgamento de Paris.

1956 1960 1972 1976

Bag in Box.

Tampa de rosca.

História do Vinho

DENOMINAÇÃO DE ORIGEM
D.O. VALE DOS VINHEDOS

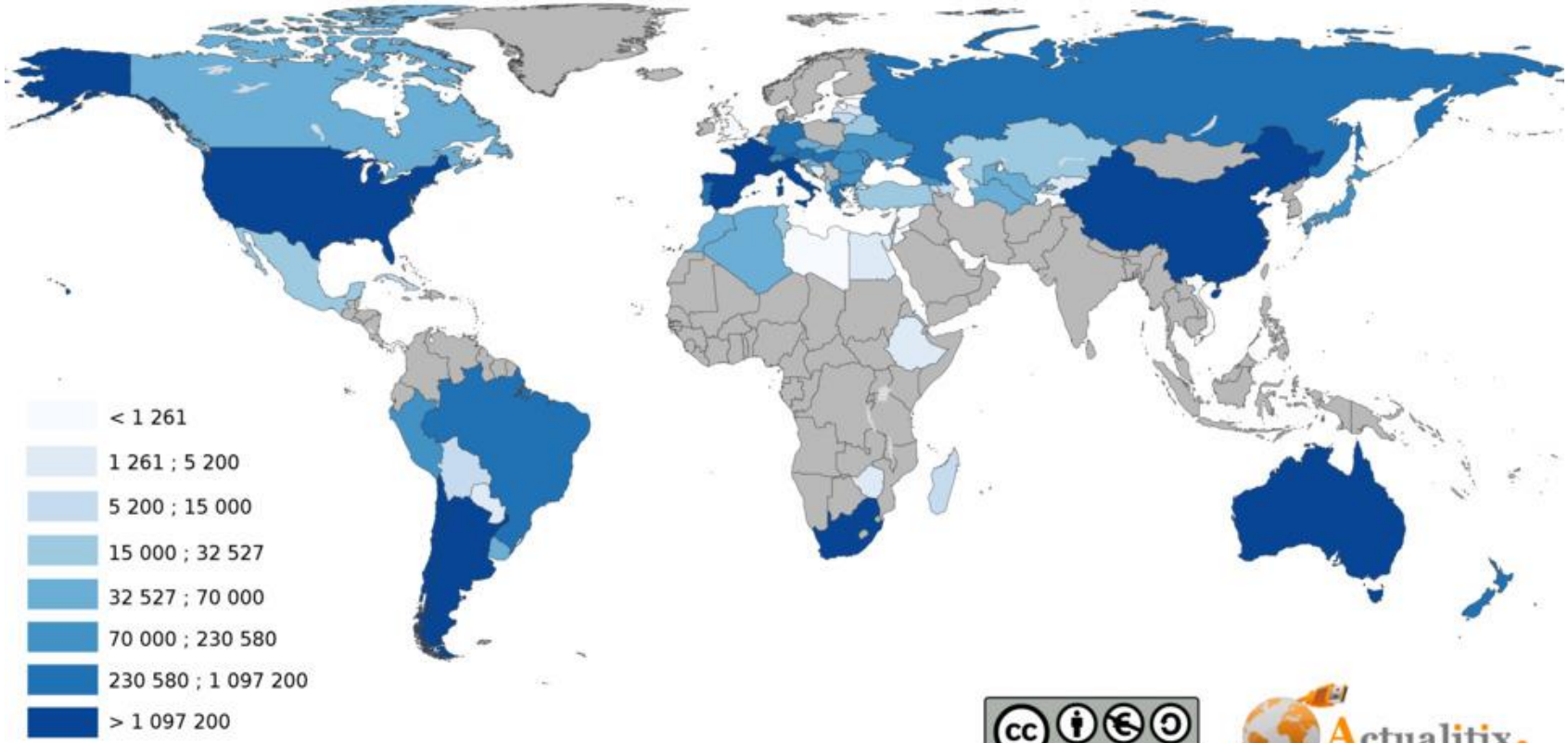
Primeira D.O. do Brasil.

1999 — **2012**

A vitivinicultura fina no Brasil.

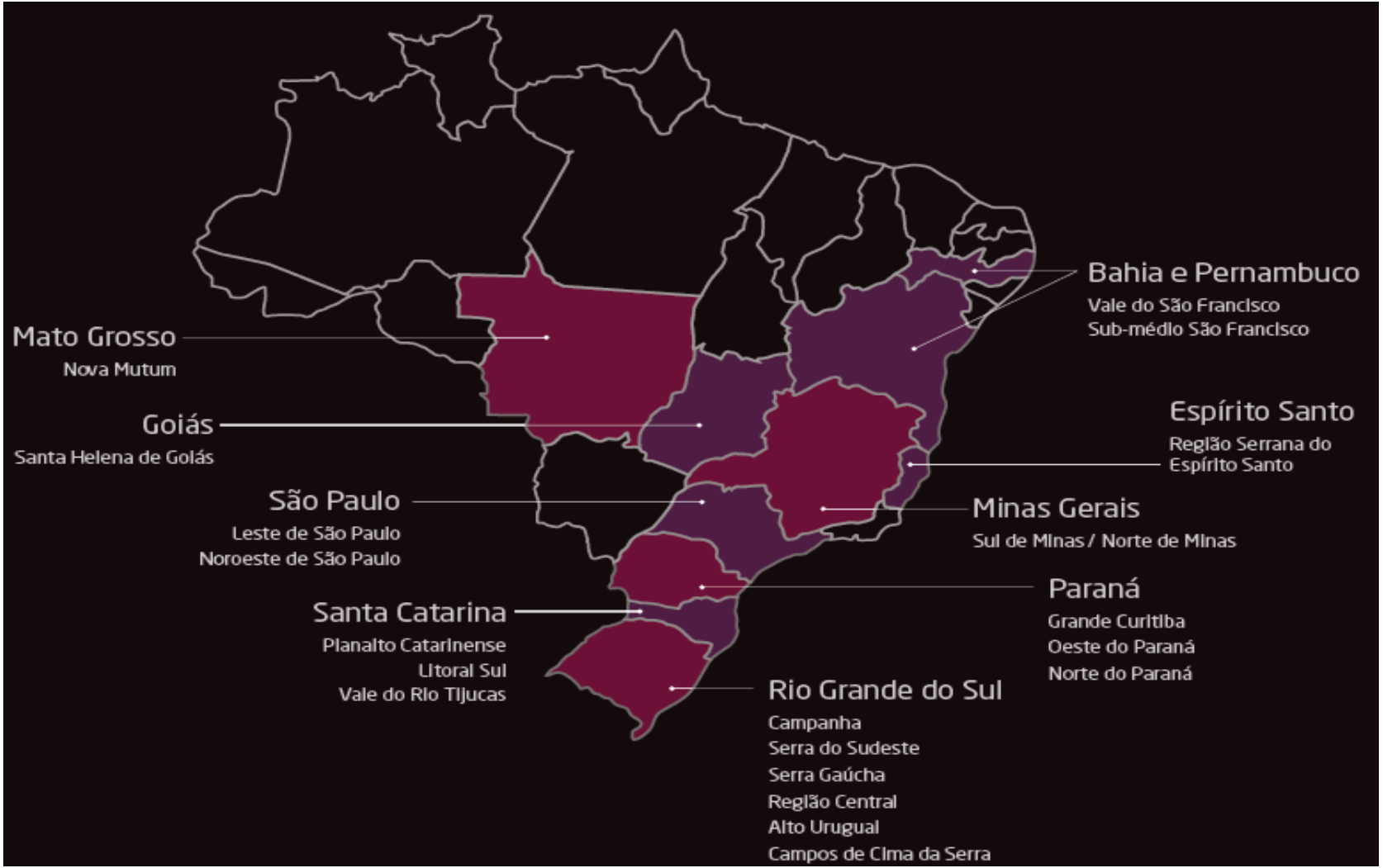
Vinhos do Brasil
Abra e se abra

Vinho - Produção (Toneladas)



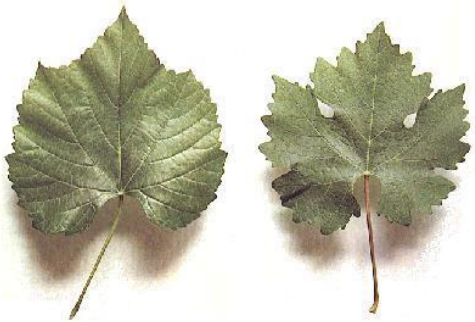
Fonte : FAO - 2013

Copyright © Actualitix.com All rights reserved



Fonte: Expovinis, 2017.

A vinha



- Videiras mais conhecidas:
  - *Vitis labrusca* e *Vitis vinífera*

- Variedades viníferas internacionais:

Cabernet Sauvignon

Pinot Noir

Chardonnay

Riesling

Merlot

Syrah

Sauvignon Blanc

Moscato Bianco

A vinha

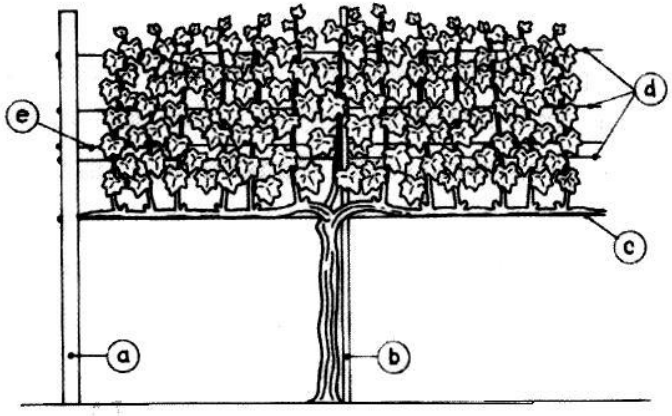
- Aspectos edafoclimáticos:
  - Planta
  - Clima
  - Solo

Tabela 1 - Dados climatológicos de agosto de 2007 a março de 2008, em Dom Pedrito, RS (Estação Meteorológica Automática da Associação dos Agricultores de Dom Pedrito).

	ago 2007	Set 2007	Out 2007	Nov 2007	dez 2007	Jan 2008	Fev 2008	Mar 2008	Soma
Precipitação (mm)			164,4	81,4	103,8	106,8	107,2	11,4	833,5
T máxima (ºC)	16,1	22,4	23,8	25,8	30,5	30,4	29,8	28,6	
T mínima (ºC)	7,1	13,3	14,8	13,1	16,7	18,2	18,9	16,9	
T média (ºC)	11,5	17,6	19,2	19,5	23,3	23,9	24,3	22,3	
Amplitude térmica	9,0	9,1	9,0	12,7	13,8	12,2	10,9	11,7	
Soma de calor*	46,5	235,6	285,2	294,5	412,3	430,9	443,3	381,3	2.529,6
Insolação (horas)	193,8	246,0	263,8	336,8	367,0	350,3	277,3	284,0	2.319,0

* Horas com temperaturas acima de 10ºC.

Fonte: Pötter et al., 2010.



A vinha

- Ciclo vegetativo:
  1) “Choro”
  2) Brotação
  3) Vegetação
  4) Floração
  5) Crescimento dos cachos
  6) Maturação
  7) Repouso

1

2

3

4

5

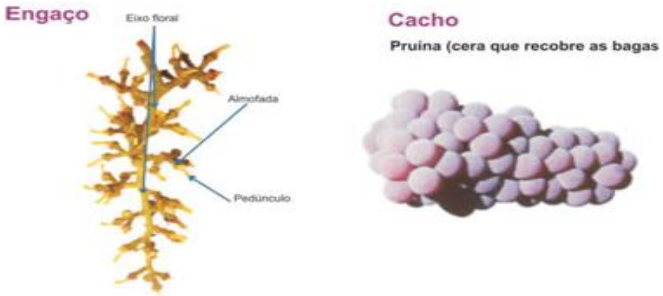
6

7

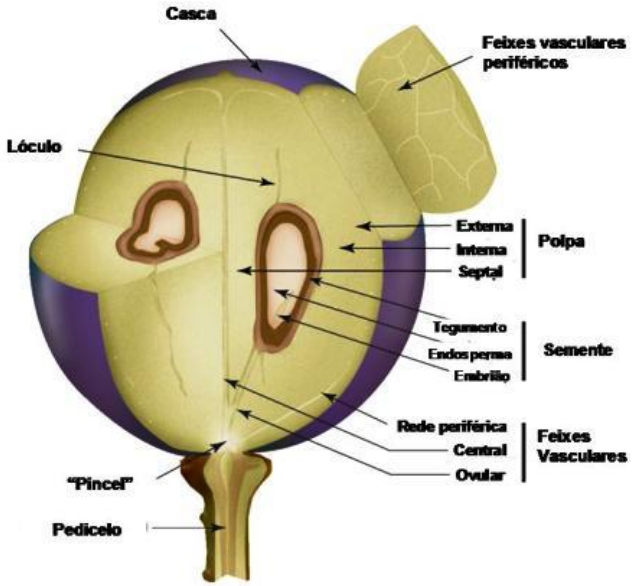
Composição das uvas

- Cacho
  - Engaços (3-6%)
  - Baga (94-97%)
- Baga
  - Casca (8-20%)
  - Sementes (0-6%)
  - Polpa (75-85%)

Açúcares, ácidos, minerais e pectina



Fonte: CEASA Campinas.

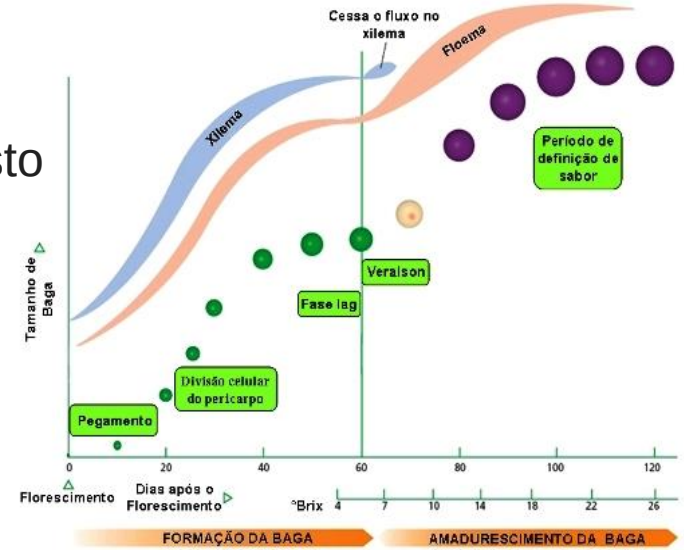


Fonte: Kennedy, 2002.

Maturação das uvas

- Garante qualidade e as características finais do vinho

- Principais variáveis:
  - Peso das bagas -> Produtividade/mosto
  - Açúcares -> Álcool provável
  - Acidez -> Espumantes
  - Compostos fenólicos -> Cor e sabor



Fonte: Kennedy, 2002.

- Controle de maturação: análises físico-químicas e sensoriais

Fixação da data de vindima

China

Tailândia

Serra Gaúcha

É importante ressaltar que muito além das características físicas e químicas do solo, a intervenção humana ganha cada vez mais espaço na produção de vinhos de qualidade.

Legislação (Lei nº 7.678, de 8/11/1988)

- **Art. 3º:** “Vinho é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto simples de uva sã, fresca e madura.”
  - “Parágrafo único: A denominação VINHO é privativa do produto a que se refere este artigo, sendo vedada sua utilização para produtos obtidos de quaisquer outras matérias-primas.”

- **Art. 8º:** Classificação:
  - I – quanto à classe: mesa; leve; fino; espumante; frisante; gaseificado; licoroso; composto.
  - II – quanto à cor: tinto; rosé; branco.
  - III – quanto ao teor de açúcar: nature; extra-brut; brut; seco; demi-sec; doce.

Legislação (Lei nº 7.678, de 8/11/1988)

I – Classe:

	Mesa	Fino	Espumante
Definição	Uvas americanas Teor Alcoólico: 8,6%-14%	Uvas europeias Teor Alcoólico: 8,6%-14%	CO_2 proveniente de uma 2ª fermentação alcoólica Teor Alcoólico: 10%-13%

III – Classificação:

Nature	Até 3g/L
Extrabrut	Entre 3,1 g/L e 8 g/L
Brut	Entre 8,1 g/L e 15 g/L
Seco	Entre 15,1 g/L e 20 g/L
Demi-sec	Entre 20,1 g/L e 60 g/L
Doce	> 60 g/L

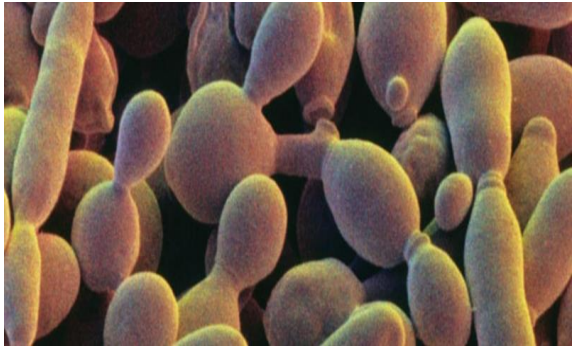
Microbiologia do vinho

- **Leveduras de interesse enológico:**
  - Indígenas ou Selecionadas

- Indígenas: impressão digital do vinho
  - *Hanseniaspora spp.; Kloeckera spp.; Saccharomyces spp.*
  - Maturação/estado fitossanitário
  - Controle fermentativo

- Selecionadas: características desejáveis
  - Adição de Dióxido de Enxofre (SO_2) no mosto
  - *Saccharomyces cerevisiae* (diferentes cepas)
  - Encurta a fase Lag
  - Rápida e completa fermentação

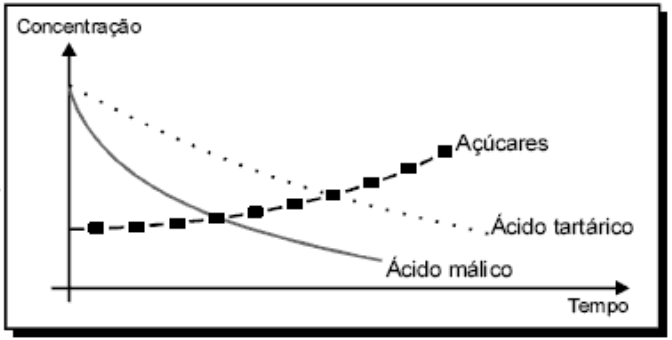
Fonte: University of Iowa.



Microbiologia do vinho

- **Composição do mosto:**
  - Contém todos os nutrientes necessários

1. Açúcares: 170-220 g/L
   - Glicose e frutose
   - > 250 g/L: têm-se uma fermentação lenta



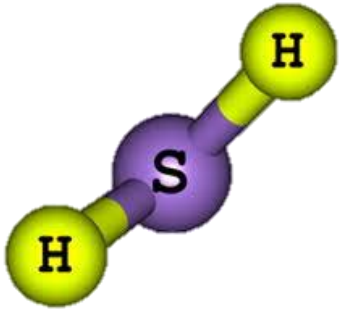
Fonte: ENEM, 2006.

2. Ácidos Orgânicos: 9-27 g/L
   - Ác. Tartárico e Ác. Málico (90% da acidez fixa do mosto)
   - Ác. Cítrico e Ác. Ascórbico

Climas quentes: > [ ] Ác. Tartárico
Climas frios: > [ ] Ác. Málico

Não tem efeito direto no crescimento das leveduras, mas tem papel decisivo no pH do mosto

Microbiologia do vinho



3. Compostos Nitrogenados: 0,1-1 g/L
   - Amônia e Aminoácidos
   - Depende: variedade, colheita, fertilizantes

IMPORTANTE: fator limitante no crescimento e a principal causa de paradas fermentativas!

4. Polifenóis:
   - Determinam o caráter organoléptico
   - Sem relevância no crescimento das leveduras

5. Sais Minerais:
   - São necessários para um metabolismo normal e manutenção do pH e balanço de íon

Microbiologia do vinho

6. Inibidores:

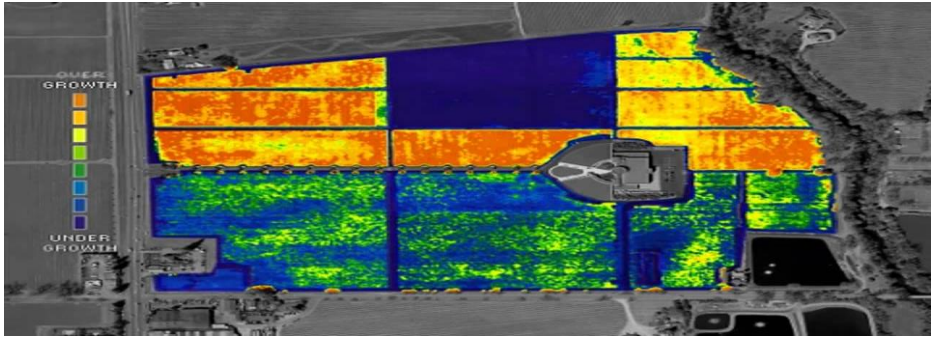
   6.1. Sulfitos: 0,8-1,5 mg/L

   - São adicionados para controlar M.Os deteriorantes
   - *S. cerevisiae*: + resistentes

   6.2. Pesticidas:

   - Aplicados durante o cultivo da uva
   - Substâncias antissépticas para leveduras
   - Tendem a inibir o início da fermentação

Fonte: O Globo, 2009.



Fonte: Mondavi, 2014.

Microbiologia do vinho

- **Aspectos físico-químicos:**

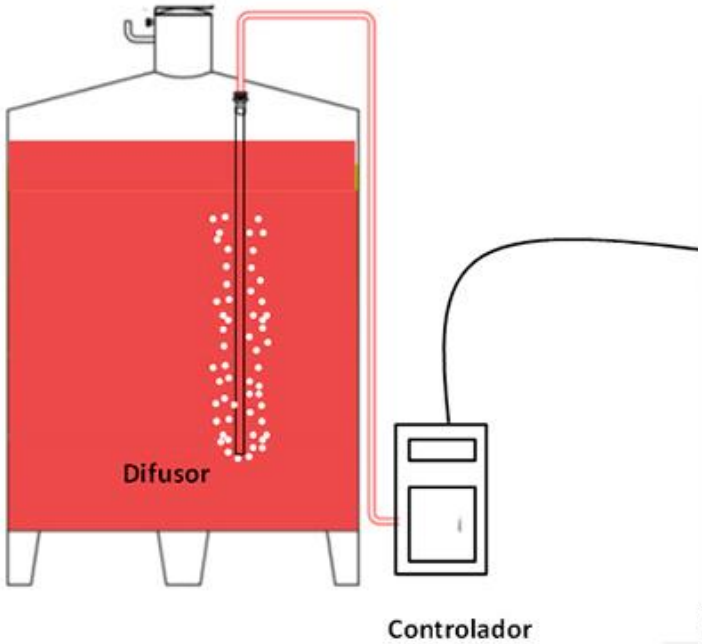
1. Temperatura (ºC):
   - Fator mais importante!
   - O controle durante a fermentação é elemento essencial na produção de vinhos

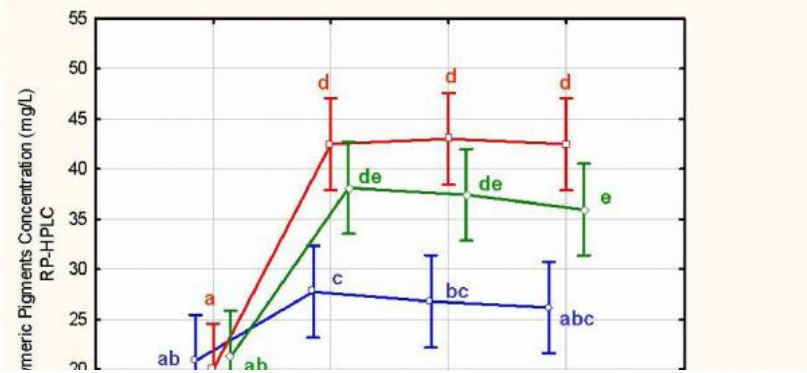
18-29ºC: extração de compostos fenólicos

10-18ºC: retenção de aromas

Microbiologia do vinho

2. Aeração:
   - Excesso: pode impedir a ferme
   - Micro-oxigenação: benéfico pa





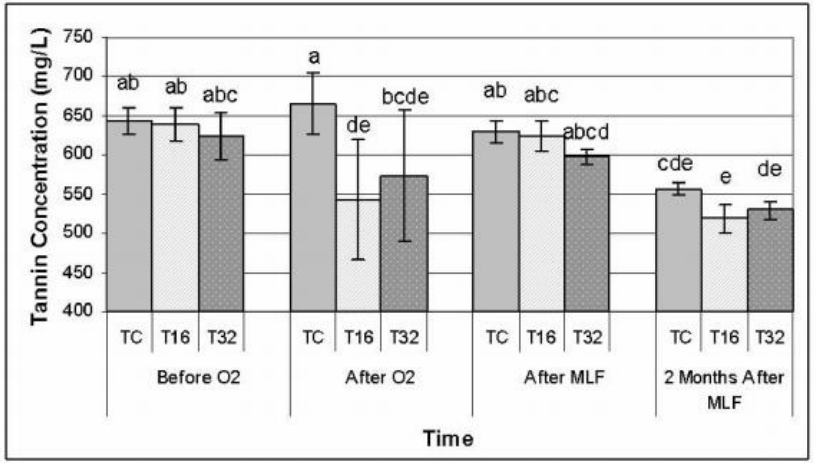


FIGURE 3
Tannin concentrations represented over time for the control (TC), oxygenated tanks receiving 16 mg/L of oxygen (T16), and tanks receiving 32 mg/L of oxygen (T32). The error bars denote the standard deviation of the mean between duplicate treatments. The analysis was performed in triplicate.

Fonte: Geldenhuys et al. 2012.

Microbiologia do vinho

3. pH:
   - 2,8 – 4,2

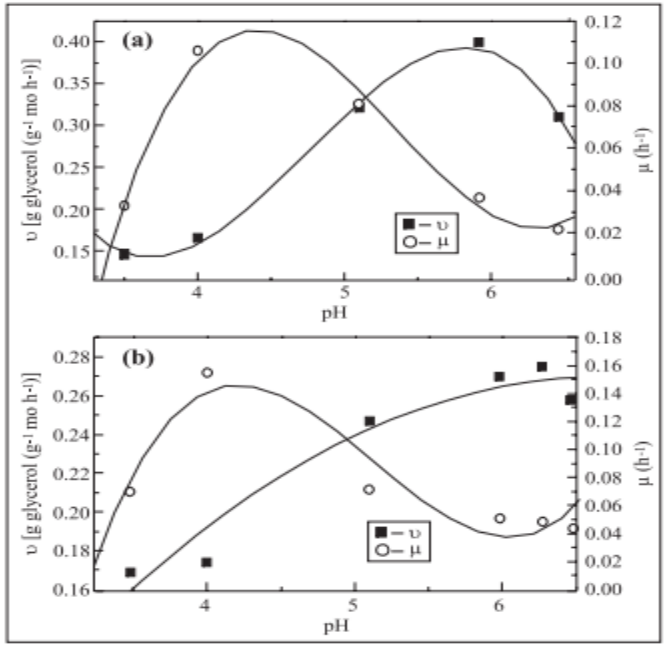


Figure 2. Variations in specific growth and glycerol production rates related to pH for *S. cerevisiae* Kalecik 1 (a) and *S. cerevisiae* Narince 3 (b) (μ = specific growth rate, h^{-1}; υ = maximum specific glycerol production rate, g glycerol (g^{-1} mo h^{-1}); mo = microorganism)

Fonte: Yalcin et al., 2008.

Fonte: AEB Group.

Microbiologia do vinho

- **Bioquímica da F.A.:**
  - Transformação anaeróbica dos açúcares (glicose e frutose) em etanol e CO_2

$$C_6H_{12}0_6 \longrightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2$$

(Hexoses) (Etanol) (Dióxido de Carbono)

  - Porém, é mais complexo:
    - Álcoois superiores
    - Ésteres
    - Glicerol
    - Ác. Succínico
    - Diacetil

Sem a produção desses compostos, o vinho teria pouco interesse organoléptico

Microbiologia do vinho

- **Outros subprodutos da F.A.:**
  - Diacetil: condensação do piruvato
  - Etanal: descarboxilação do piruvato
  - Ác. Acético (importante parâmetro enológico): hidrólise do acetil-CoA
  - Álcoois superiores: derivados do metabolismo de AAs
  - Ésteres: sintetizados do acetil-CoA
    - Acetatos dos álcoois superiores
    - Ésteres de ác. graxos e etanol
  - Ác. Succínico: sintetizado via Ciclo de Krebs

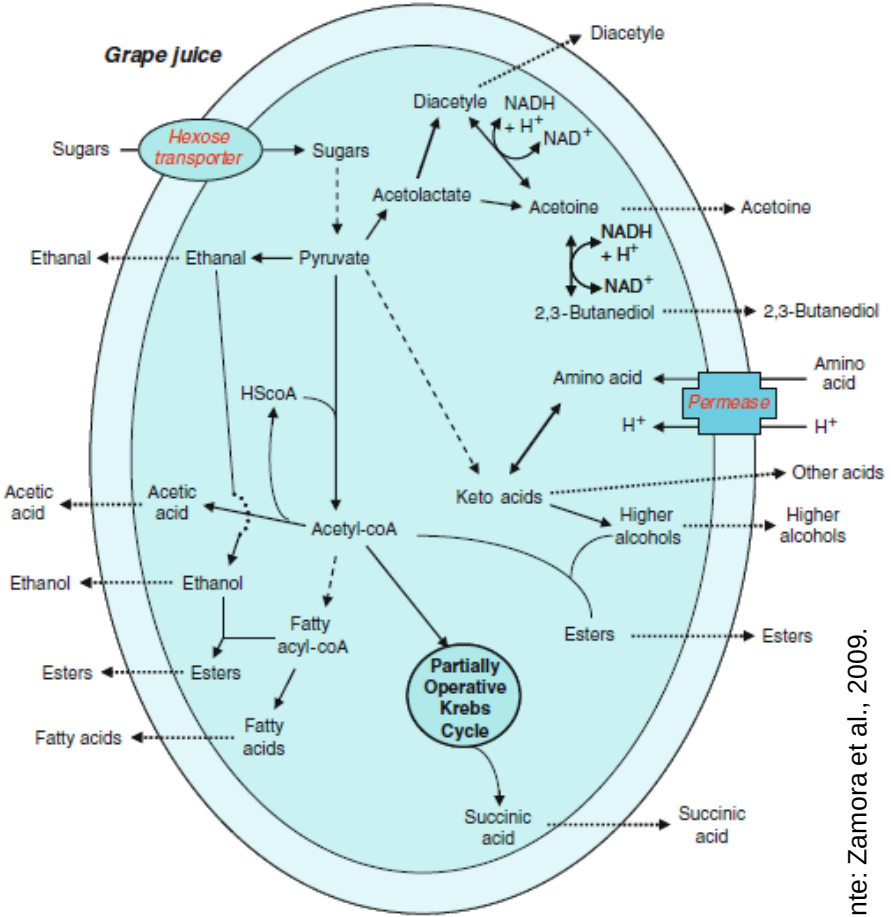


Fig. 1.9 Biosynthesis of the other subproducts

Fonte: Zamora et al., 2009.

Microbiologia do vinho

A Fermentação Alcoólica é um processo complexo que permite-nos obter uma bebida agradável. Representa a transformação de açúcares em etanol e também em outros subprodutos que podem contribuir positivamente ou negativamente na qualidade sensorial. Um conhecimento completo das regulações das vias metabólicas implica nas estratégias para alcançar um produto de qualidade.

Microbiologia do vinho

- **Aromas do vinho:**

TABLE 1.1 Principal Compounds Responsible for Wine Aroma

	Compound	Concentration in wine (mg/L)	Aroma
Volatile fatty acids	Acetic acid	150–900	Vinegar
	Propionic acid	Trace	Rancid
	Butyric acid	Trace	Bitter
	Hexanoic acid	Trace to 37	Rancid, vinegar, cheese
	Octanoic acid	Trace to 41	Oily, rancid, sweet, buttery
	Decanoic acid	Trace to 54	Unpleasant, rancid, bitter, phenolic
Higher alcohols	Propanol	9–68	Powerful
	Butanol	0.5–8.5	Petrol
	2-methyl-1-butanol	15–150	Marzipan
	Isobutylic acid	9–28	Alcoholic
	Isoamyl alcohol	45–490	Marzipan
	Hexanol	0.3–12	Freshly mown grass
	2-Phenylethanol	10–180	Floral, rose
Esters	Isoamyl acetate	0.03–8.1	Banana, pear
	2-Phenylethyl acetate	0.01–4.5	Rose, honey, fruity, floral
	Ethyl acetate	26–180	Varnish, nail polish, fruity
	Isobutyl acetate	0.01–0.8	Banana
	Ethyl butanoate	0.01–1.8	Floral, fruity
	Ethyl hexanoate	Trace to 3.4	Apple, banana, violet
	Ethyl octanoate	0.05–3.8	Pineapple, pear
	Ethyl decanoate	Trace to 2.1	Floral

Fonte: Carrascosa et al., 2011.

Microbiologia do vinho

- **Aromas do vinho:**

	4-Vinylphenol	0–1.15	Medicinal
	4-Vinyl guaiacol	0–0.496	Smoky, vanilla
Volatile phenols	4-Ethylphenol	0–6.047	Horse sweat
	4-Ethyl guaiacol	0–1.561	Smoky, vanilla

(*Continued*)

TABLE 1.1 Principal Compounds Responsible for Wine Aroma—*cont'd*

	Compound	Concentration in wine (mg/L)	Aroma
	Hydrogen sulfide	Trace to >0.080	Rotten eggs
	Dimethyl disulfide	Trace to 0.0016	Boiled cabbage
Sulfur compounds	Diethyl disulfide	Trace	Garlic, burnt rubber
	Methyl mercaptan	Qualitative	Rotten eggs, cabbage
	Ethyl mercaptan	Qualitative	Onion, rubber

Data taken from Cabanis et al. (1998) and Lambrechts and Pretorius (2000).

Fonte: Carrascosa et al., 2011.

Microbiologia do vinho

- **Fermentação Malolática:**
  - Definição: conversão enzimática do Ác. Málico em Ác. Lático
  - Realizada por bactérias ácido láticas após sua fase de crescimento exponencial no vinho
  - *Oenococcus oeni*: baixo pH (< 3,5); alto etanol (> 10%); alto SO_2 (50 mg/L)
  - Benefícios:
    - Desacidificação dos vinhos de alta acidez produzidos principalmente em climas frios
    - Contribui ao sabor do vinho e na complexidade aromática
    - Melhora a estabilidade microbiana

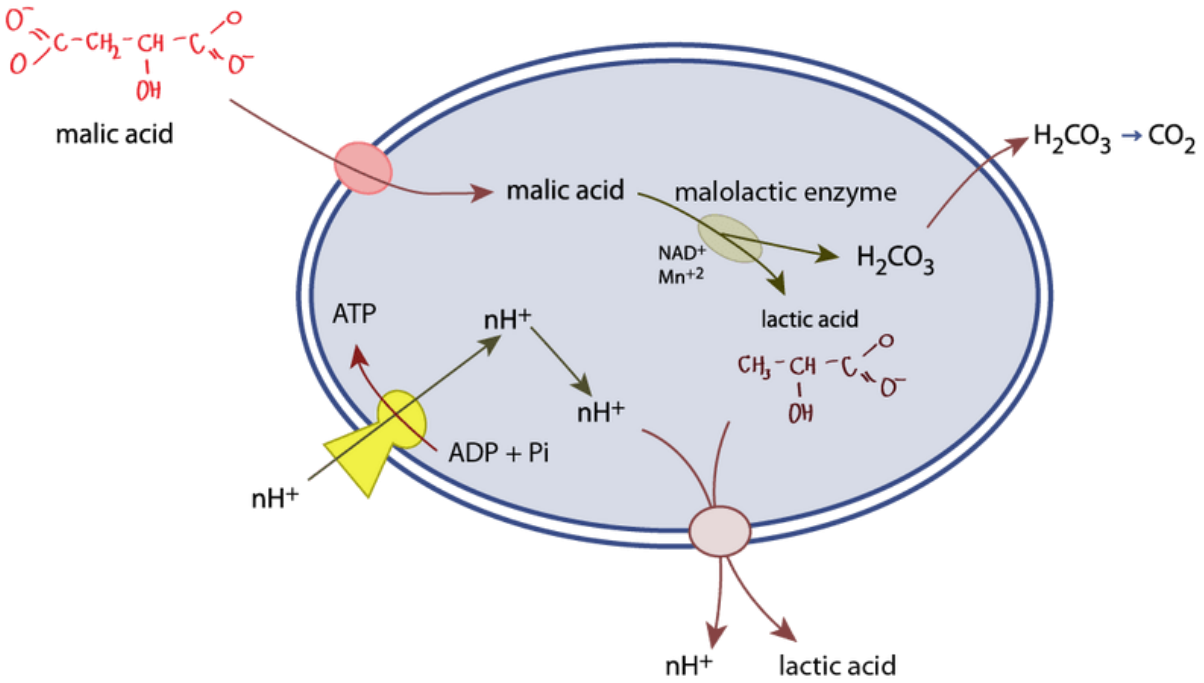
MLF não controlada apresenta um risco de deterioração do vinho por compostos que podem contribuir aos “off-flavours” (ác. acético) ou que podem ser perigosos à saúde humana (carbamato de etila)

Fonte: University of California.

Microbiologia do vinho

- **Fermentação Malolática:**

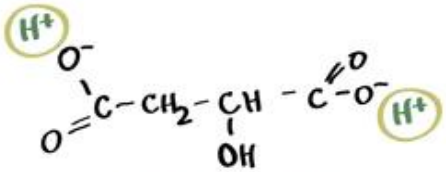
Oenococcus oeni can generate fuel (ATP) in an environment such as wine through the decarboxylation of malic acid.



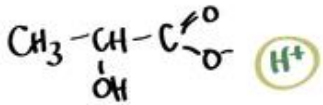
Fonte: Devine, 2014.

Microbiologia do vinho

- **Fermentação Malolática:**
  - Em resumo, para cada molécula de ác. málico que foi convertida em ác. lático, há uma liberação de CO_2, uma diminuição da acidez e a produção de energia que pode ser usada pela célula
  - Percebe-se que o ác. lático é menos ácido que o málico
  - A “fermentação” acaba quando não há mais desprendimento de CO_2

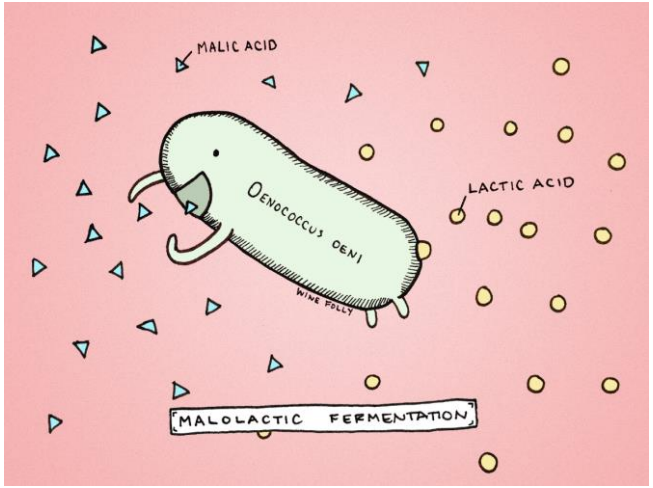


MALIC ACID



LACTIC ACID

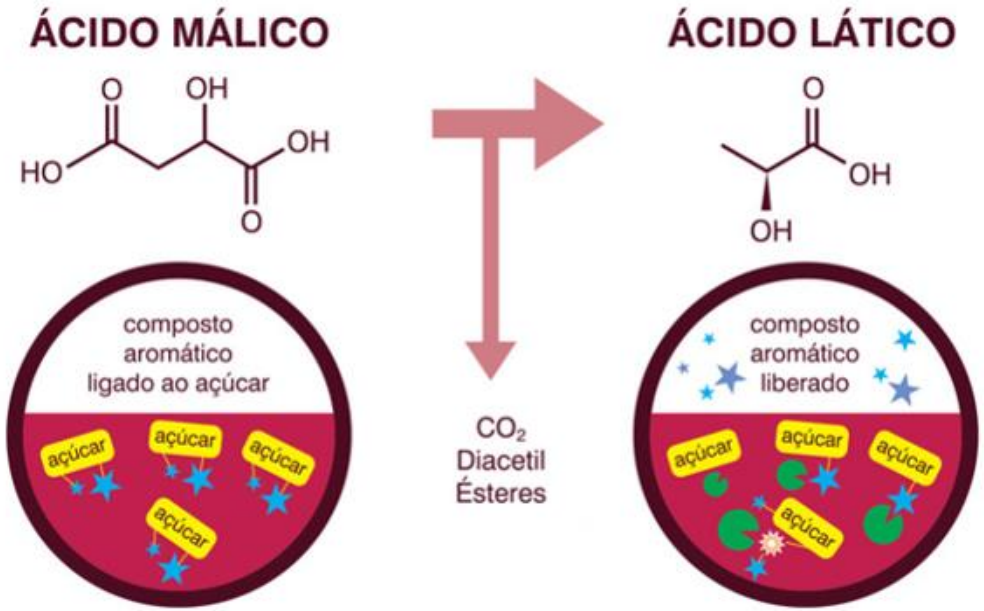
Fonte: Devine, 2014



Fonte: Wine Folly.

Microbiologia do vinho

- **Fermentação Malolática:**
  - Aspectos sensoriais:



Fonte: VinumDay, 2016.

Maciez
Novos aromas
Complexidade

As bactérias produzem uma enzima (glicosidases) que liberam compostos aromáticos ligados aos açúcares do vinho

Microbiologia do vinho

- **Fermentação Malolática:**

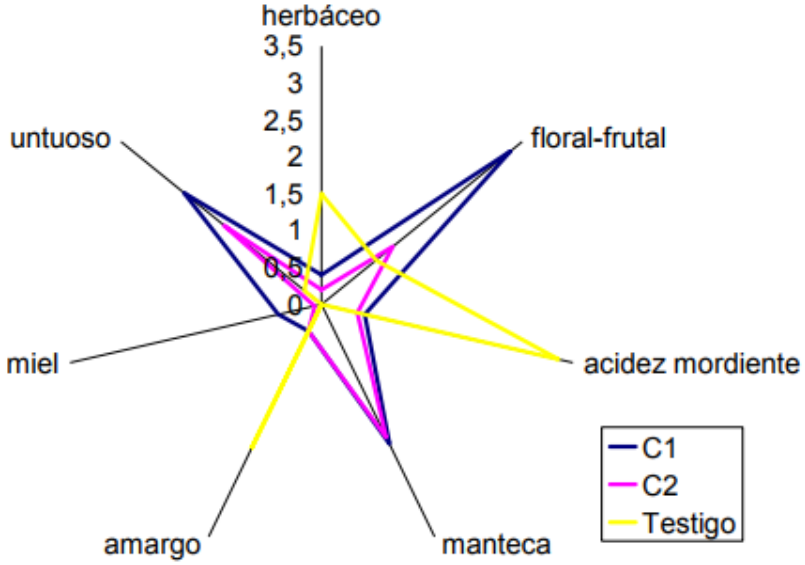
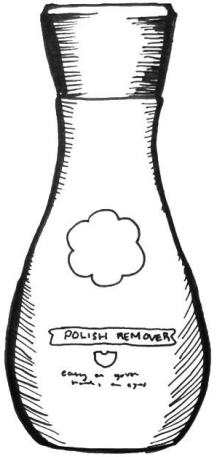


Figura 3 Descriptores aromáticos de vinos Chardonnay fermentados con diferentes cepas de *Oenococcus oeni* y un testigo sin fermentación maloláctica (Adaptado de Catania y Avagnina1998). Intensidad de la sensación en una escala de 1 a 5.

Fonte: Catania & Avagnina, 2007.

Microbiologia do vinho

- **Defeitos:**



VOLATILE ACIDITY

(Acetic Acid and Ethyl Acetate)

Pungent, Vinegar, Sharp, Raspberry

Passion Fruit, Nail Polish Remover

WINES

WINES MADE WITH LONG FERMENTATIONS

OFTEN CONSIDERED A FAULT

WINEFOLLY

Microbiologia do vinho

- **Defeitos:**

REDUCTION

(Dimethyl Disulfide, Hydrogen Sulfide, Ethane Thiol)

Truffle, Mushroom, Radish, Green Olive, Rotten Egg

Onion, Cooked Cabbage, Canned Corn or Burnt Rubber

WINES

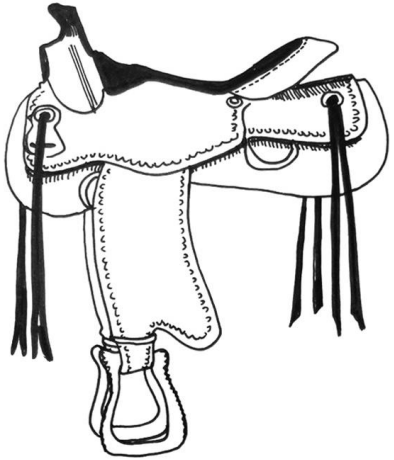
COOL CLIMATE WINES

WINES MADE ANAEROBICALLY

WINE FOLLY

Microbiologia do vinho

- **Defeitos:**



BRETTANOMYCES

(aka 4-ethyl phenol and 4-ethyl guaiacol)

Band-Aid, Cardamom, Clove

Horse Barn, Sweaty Leather Saddle

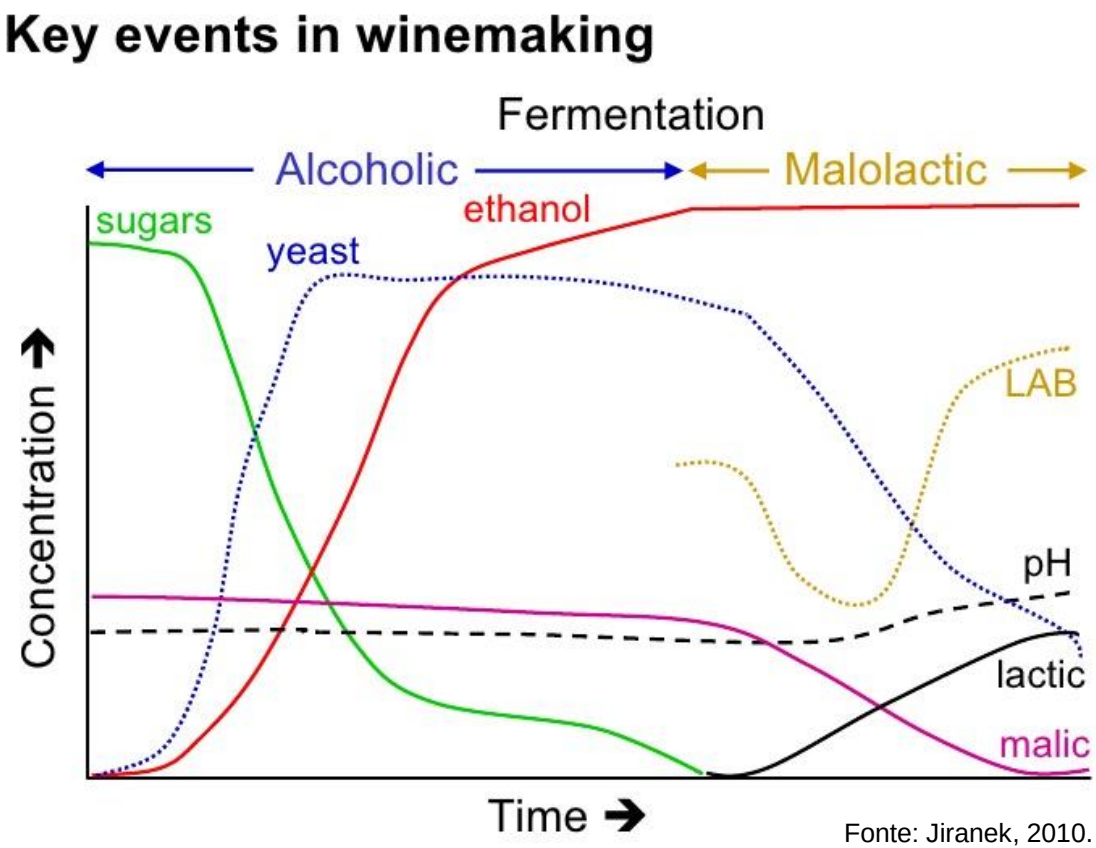
WINES

COMMON IN RED WINES MADE WITH RUSTIC WINEMAKING METHODS

WINE FOLLY

Microbiologia do vinho

- **Resumindo:**



Fonte: Jiranek, 2010.

Métodos de Vinificação

Fonte: Wine Folly.

Métodos de Vinificação

- **Colheita, transporte e recepção:**
  - Colheita:
    - Manual ou mecânica
    - Primeiras horas do dia

Fonte: Fabiana Gonçalves.

Fonte: Vera Ondei.

Métodos de Vinificação

- **Colheita, transporte e recepção:**
  - Transporte:
    - Devem chegar na vinícola em ótima qualidade
    - Evitar exposição ao sol e elevadas TºC

Fonte: Gilmar Gomes.

Métodos de Vinificação

- **Colheita, transporte e recepção:**
  - Recepção:
    - Pesagem
    - Retirada de amostras

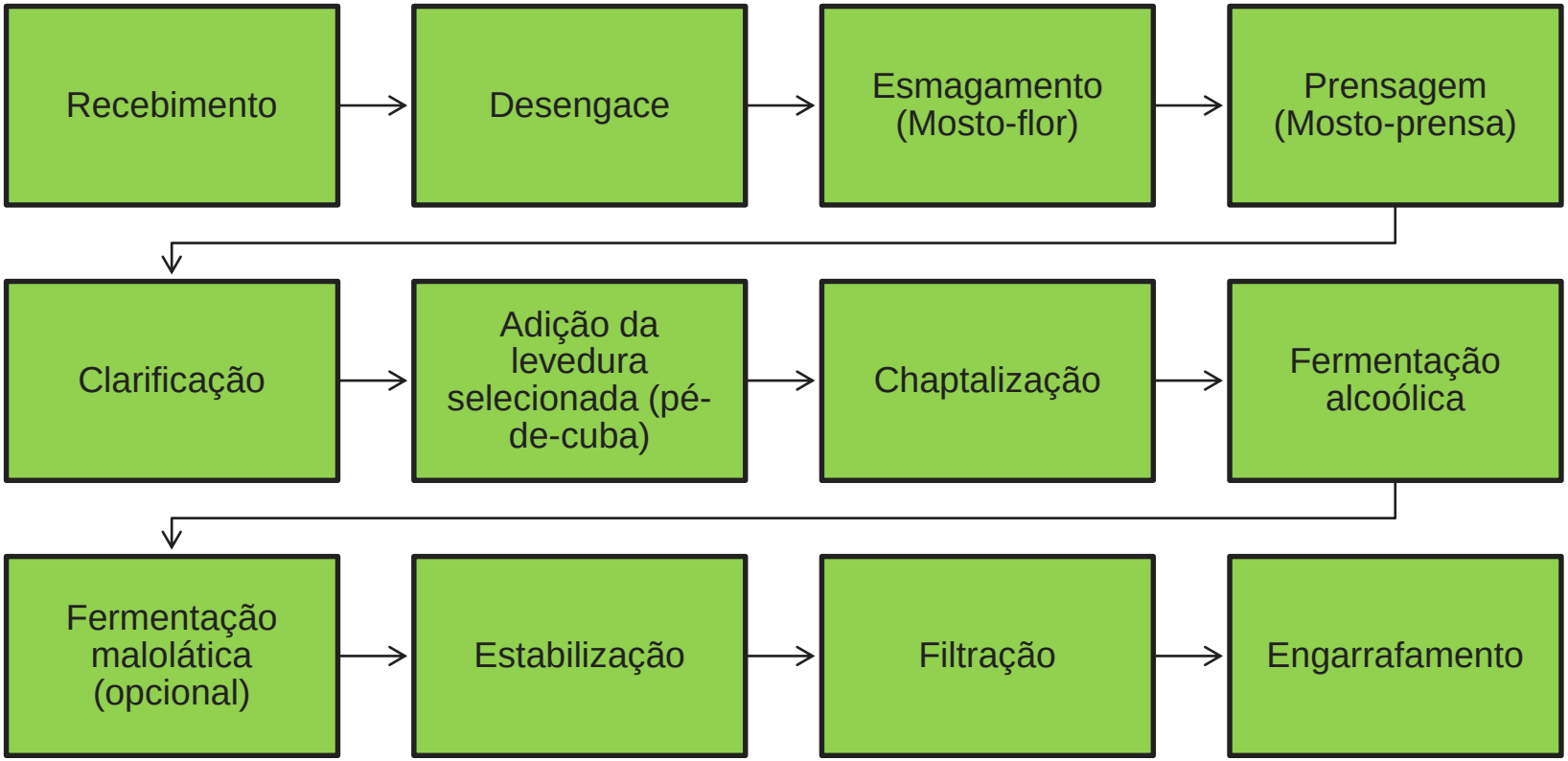
→ Controle de Qualidade!

Fonte: Salton.

Fonte: Salton.

Métodos de Vinificação

- **Vinho branco:**



Métodos de Vinificação

- **Vinho branco:**
  - Desengace:
    - Separação do engaço e das bagas
    - Raquis sem valor enológico
  - Seleção (opcional):
    - Controle de qualidade

Fonte: Salton.

Fonte: Sogrape Vinhos.

Métodos de Vinificação

- **Vinho branco:**
  - Esmagamento:
    - Rompimento da casca e liberação do suco
    - Mosto-flor

Sulfitagem (SO_2)
5-10 g/hL

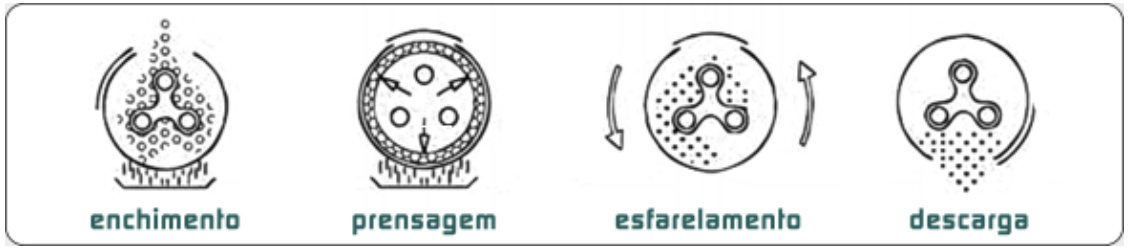
Fonte: Sogrape Vinhos.

Fonte: Vinícola Aurora.

Métodos de Vinificação

- **Vinho branco:**
  - Prensagem:
    - Maior pressão
    - Mosto-prensa

Fonte: ATI International.



  - Enzimagem:
    - Pectina

Tabela 3 – Composição química da polpa da uva.

Componentes	Quantidade
Água	70 - 80%
Hidratos de carbono (glicose e frutose)	12 - 15%
Taninos e matérias corantes	0,01 – 0,10%
Ácidos orgânicos (tartárico, málico, cítrico)	0,4 – 1,3%
Matérias minerais (potássio, ferro, cálcio, fosfato, etc.)	0,3 – 0,5%
Matérias nitrogenadas e matérias pécticas	0,03 – 0,17%

Fonte: Amarante, 1983.

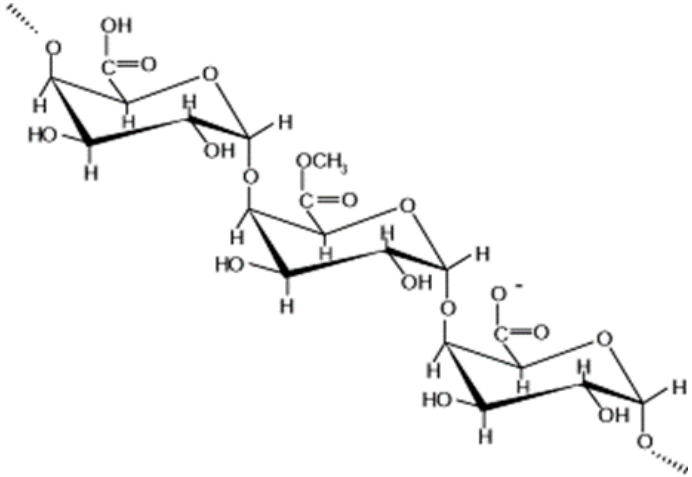
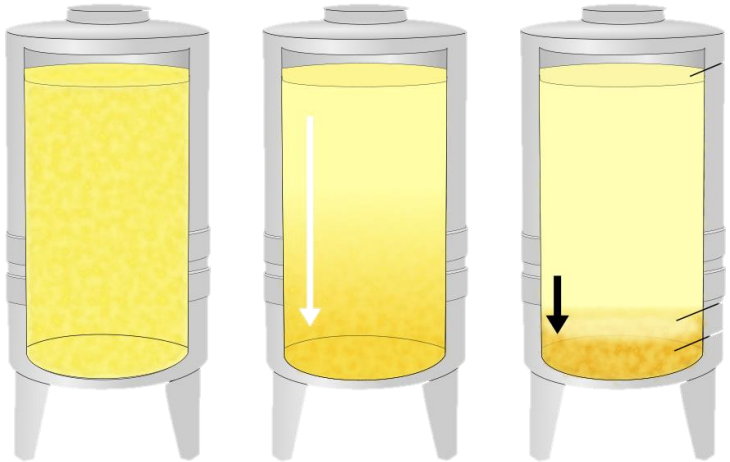


Figura 1. Estrutura química da cadeia de pectina[29].

Fonte: Cardoso, 2013.

Métodos de Vinificação

- **Vinho branco:**
  - Clarificação ou ‘debourbage’:
    - Eliminar partículas em suspensão (cascas, sementes, terra...)
    - Clarificantes: sílica e gelatina (50-100 mL/hL e 5-25 mL/hL)



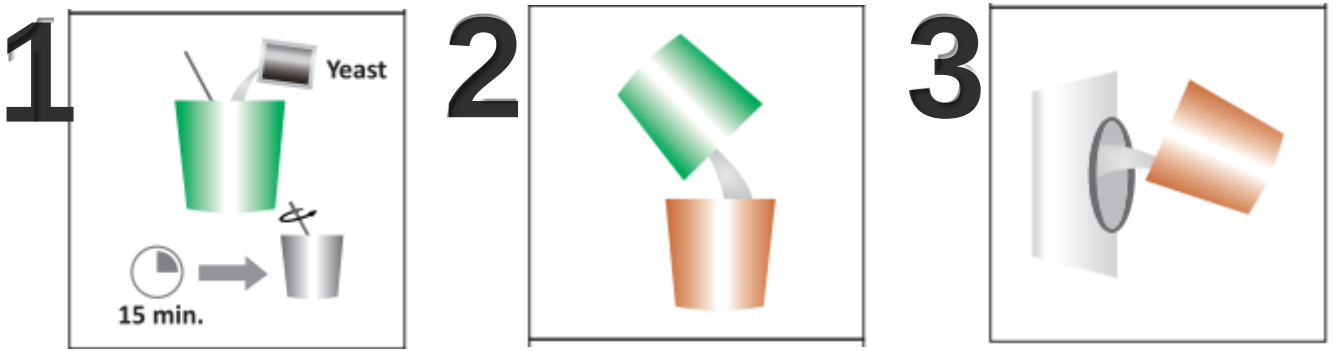
Fonte: Colas, 2016.

Fonte: Leflaive, 2017.

Métodos de Vinificação

Fonte: Laffort.

- **Vinho branco:**
  - Pé-de-cuba (multiplicação de leveduras):
    - *Saccharomyces cerevisiae*: levedura seca ativa
    - Maior facilidade de aclimatação das células no vinho, uma vez que a preparação se deve fazer a temperatura idêntica
    - Aclimatação:



Fonte: ScottLab.

Métodos de Vinificação

- **Vinho branco:**
  - Chaptalização:
    - Correção do teor de açúcar do mosto
    - Cada ºGL = 1,7 kg/100L de mosto
  - Fermentação Alcoólica:
    - Controle de TºC
    - Ambiente anaeróbico
    - Nutrientes

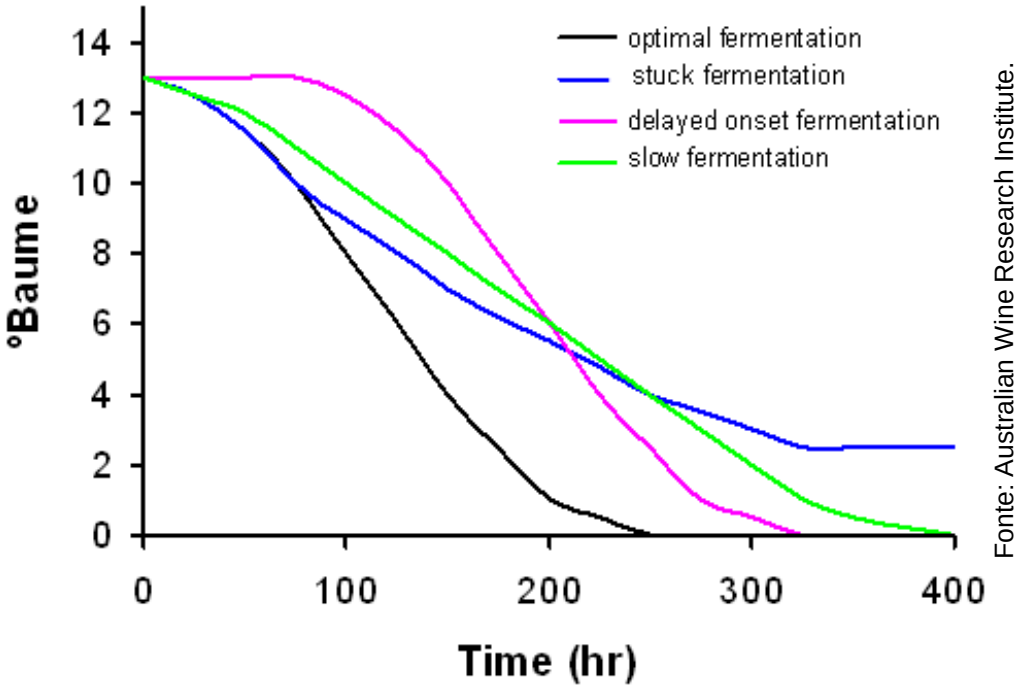
$$C_6H_{12}0_6 \rightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2$$

Fonte: WineGuy, 2011.

Fonte: Casa Valduga.

Métodos de Vinificação

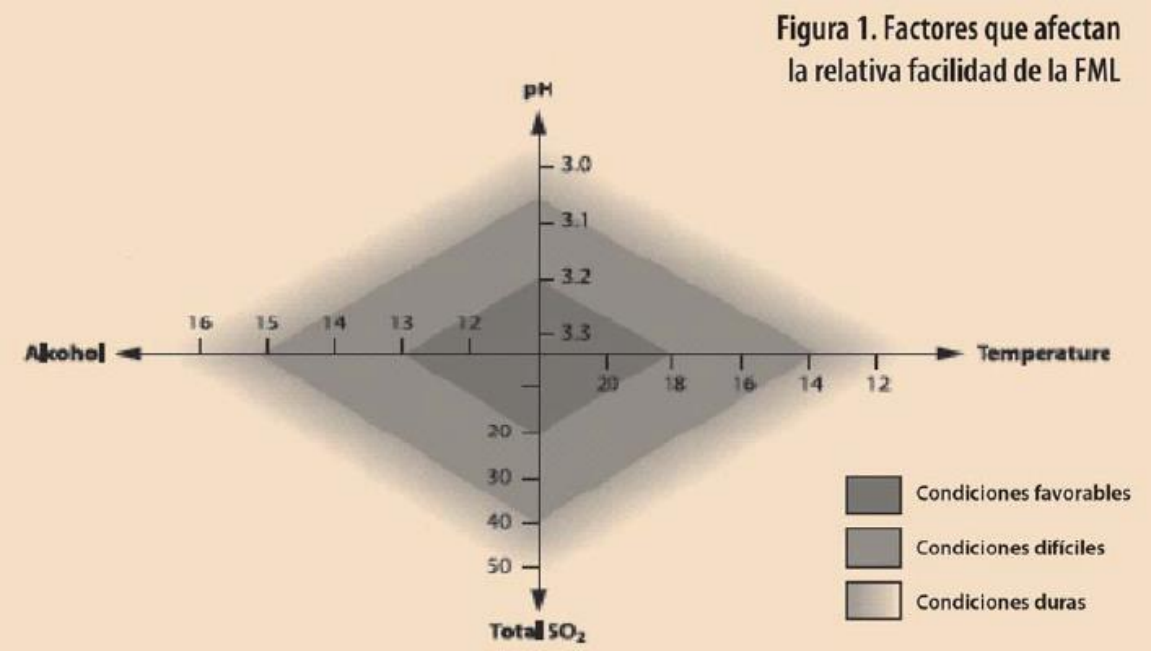
- **Vinho branco:**
  - Fermentação Alcoólica:



Fonte: Australian Wine Research Institute.

Métodos de Vinificação

- **Vinho branco:**
  - Fermentação Malolática (alguns vinhos):
    - Vinhos com acidez elevada (pH = 2,8-3,1)
    - Bactérias láticas



Fonte: Informe Técnico FML, 2006.

Métodos de Vinificação

- **Vinho branco:**
  - Clarificação e Estabilização:
    - Trasfegas e atestos
    - Uso do frio
    - Bentonite (50-100 g/hL)

Table 10.9. Effect of various treatments on the phenol content of a white wine (Sapis and Ribéreau-Gayon, 1969)

	Total phenols[a]	Tannins[a]	OD after browning
Control	0.325	0.27	0.35
Casein treatment 10 g/hl	0.310	0.22	0.28
PVPP treatment 10 g/hl	0.255	0.16	0.31

[a]The values give the optical density (OD) obtained in the presence of an appropriate reagent.

Fonte: Ribéreau-Gayon et al., 2006.

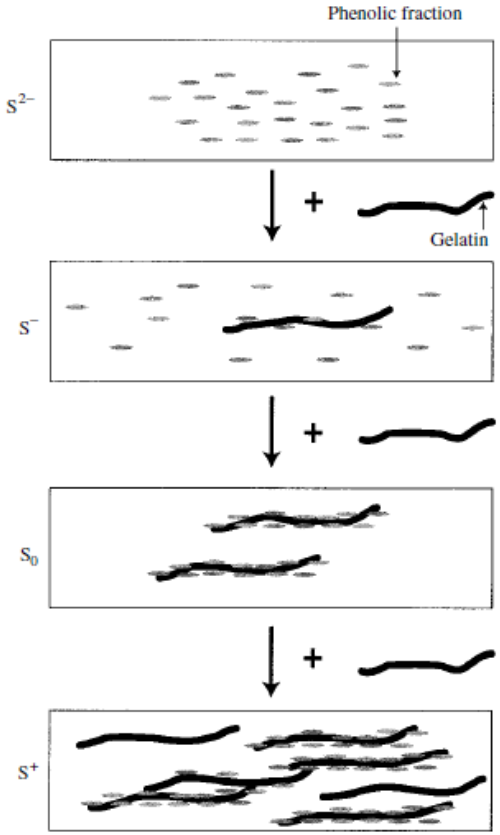


Fig. 10.11. Modeling the fining of a red wine with gelatin, using a surface charge detector (Lagune, 1994)

Fonte: Ribéreau-Gayon et al., 2006.

Métodos de Vinificação

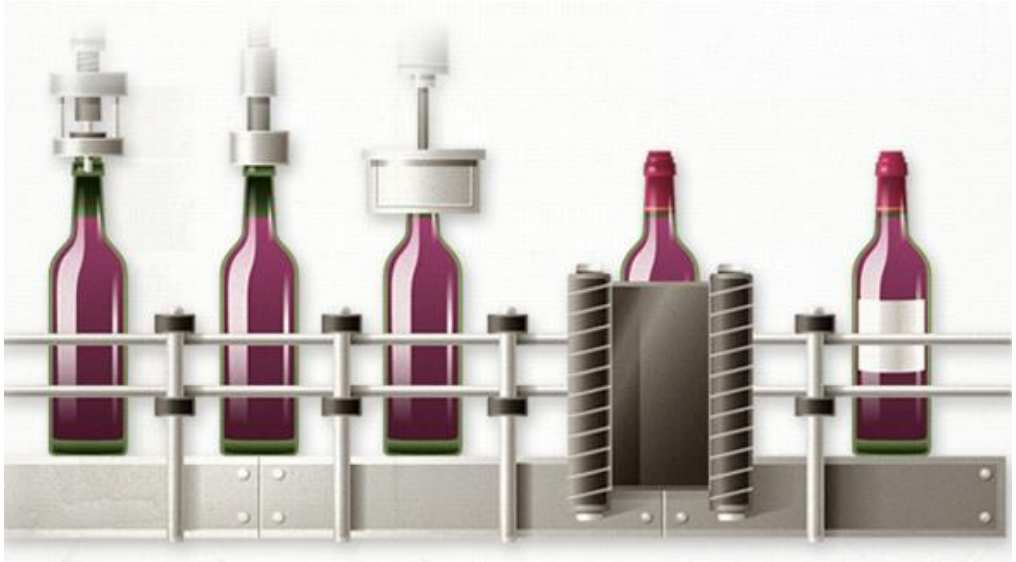
- **Vinho branco:**
  - Filtração:
    - Remover todo tipo de impureza
    - Filtro à placas
    - Correção do SO_2

Fonte: Direct Industry.

Fonte: Sogrape Vinhos.

Métodos de Vinificação

- **Vinho branco:**
  - Engarrafamento e rotulagem:
    - Processo automatizado



Fonte: Gerosa, 2011.

Fonte: JFC.

Métodos de Vinificação

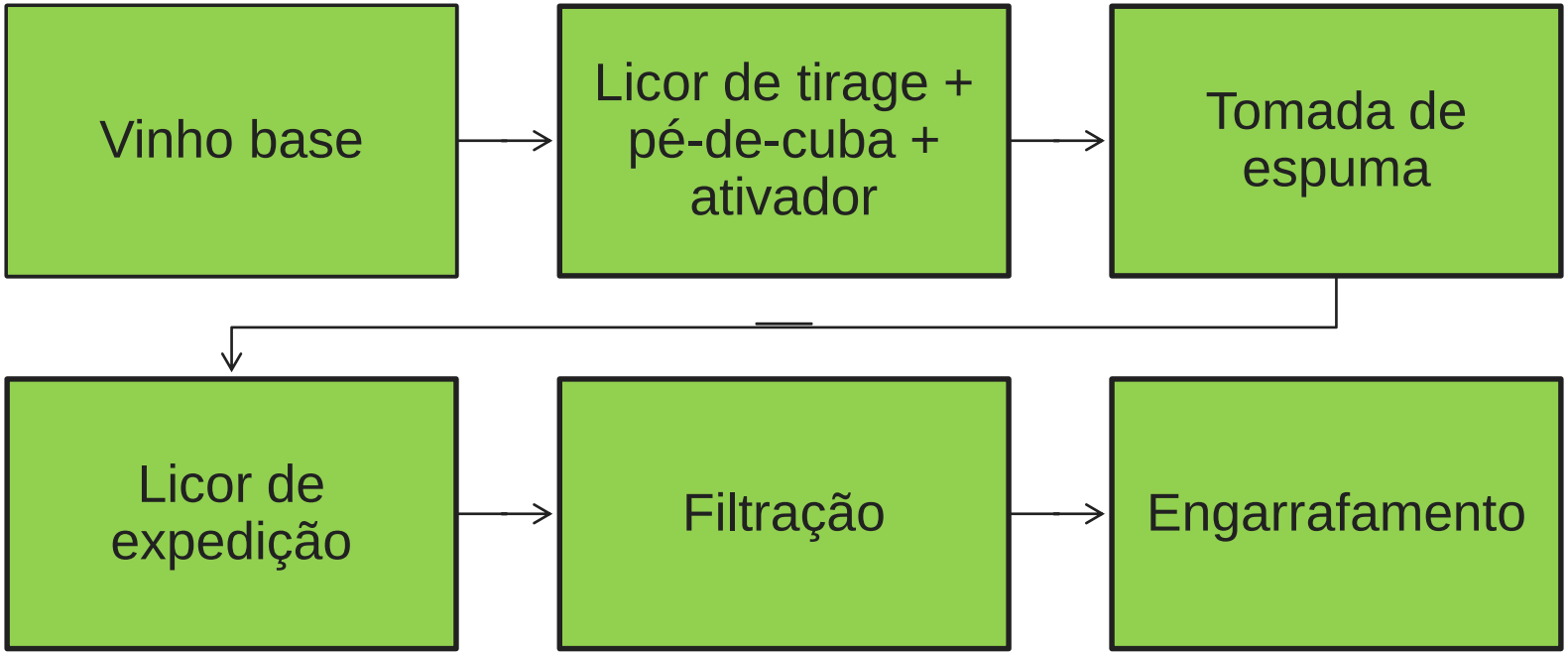
- **Vinho espumante:**
  - Vinho-base para espumante:
    - Principais variedades: Chardonnay, Pinot Noir e Riesling Itálico
    - Baixo teor alcoólico, alta acidez
  - Métodos:
    - Champenoise
    - Charmat
    - Asti

Fonte: Fazenda Santa Rita.

Fonte: Liv Bebidas.

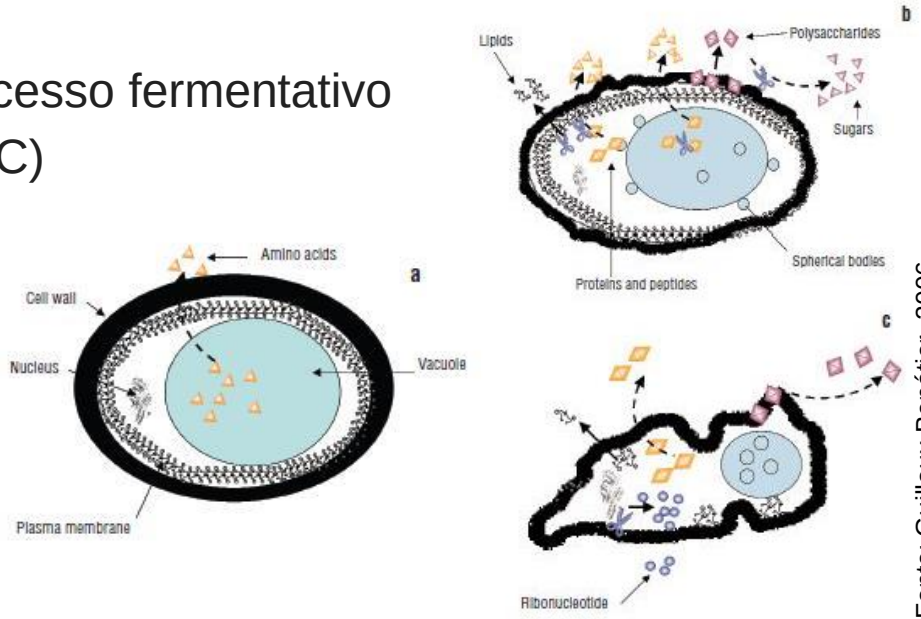
Métodos de Vinificação

- **Vinho espumante:**
  - Método Charmat:



Métodos de Vinificação

- **Vinho espumante:**
  - Método Charmat:
    - Licor de tirage: chaptalização (50%) → 1 atm = 4,0 g/L de açúcar; 6 atm = 24,0 g/L; 1,4% de álcool
    - Pé-de-cuba: *Saccharomyces cerevisiae*
    - Ativador: nitrogênio amoniacal
    - Tomada de espuma: processo fermentativo
      - Controlar Tº (10-18ºC)
      - Controlar pressão
      - 20-30 dias
    - Autólise (opcional):
      - 2-10 meses



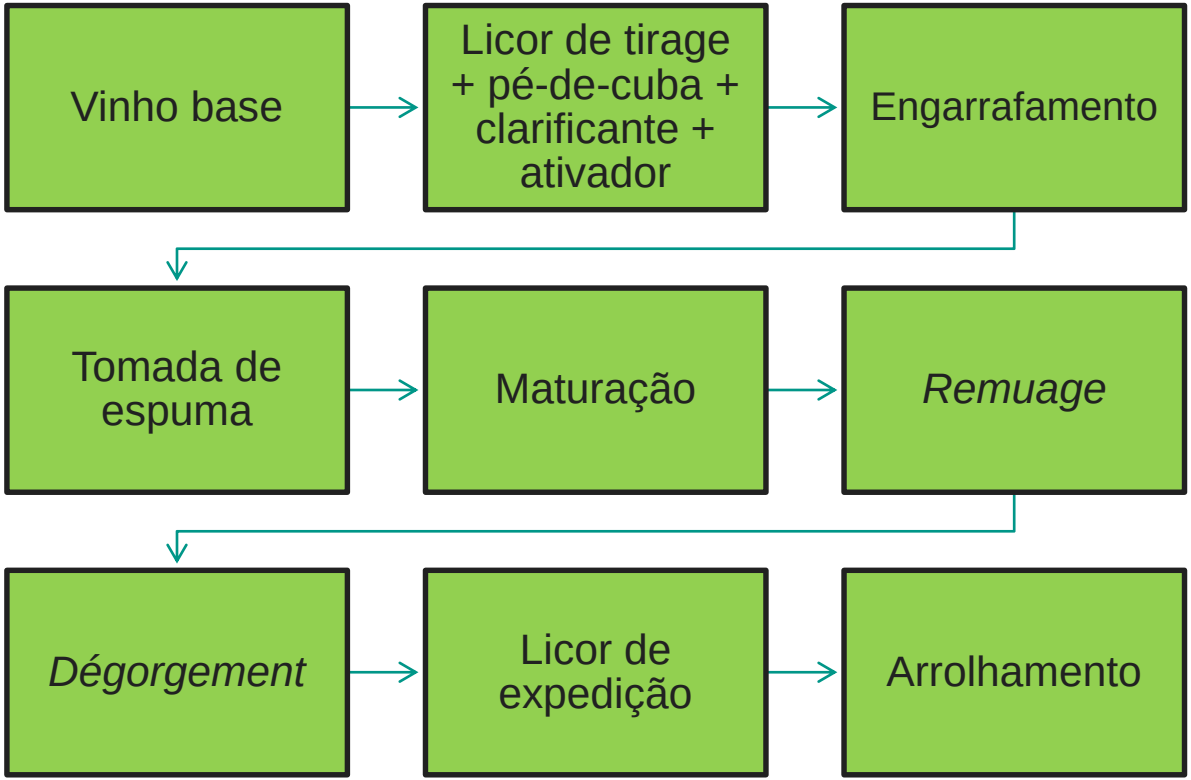
Fonte: Guilloux Benâtier, 2006.

Métodos de Vinificação

- **Vinho espumante:**
  - Método Charmat:
    - Licor de expedição:
      - Determina as diferentes categorias de espumante
      - Sacarose e vinho base (75% de açúcar em peso)
    - Filtração e engarrafamento:
      - Filtro à placas
      - Enchedoras isobarométricas
      - Correção do SO_2

Métodos de Vinificação

- **Vinho espumante:**
  - Método Champenoise ou Tradicional:



Métodos de Vinificação

- **Vinho espumante:**
  - Método Champenoise ou Tradicional:
    - Licor de tirage: chaptalização (50%) →
    - Pé-de-cuba: leveduras com características de boa floculação
    - Clarificante: bentonite (5 g/hL)
    - Ativador: nitrogênio amoniacal
    - Engarrafamento: tampa “corona”

1 atm = 4,0 g/L de açúcar
6 atm = 24,0 g/L
1,4% de álcool

Fonte: Casa Valduga.

Fonte: Cordeiro e Vinho.

Métodos de Vinificação

- **Vinho espumante:**
  - Método Champenoise ou Tradicional:
    - Tomada de espuma: 2ª fermentação

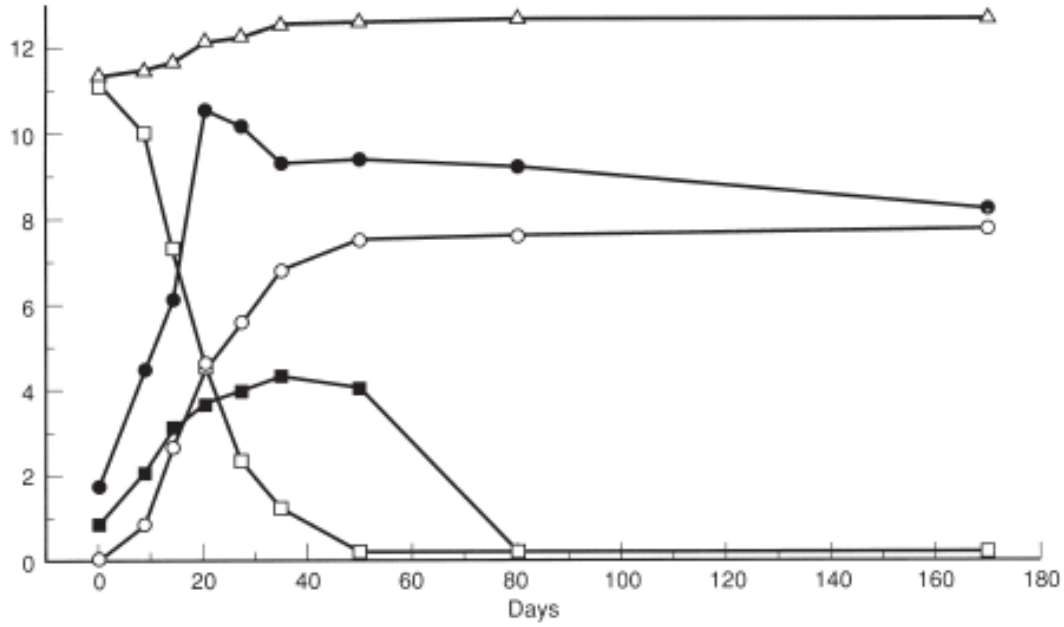


Figure 9.25 Changes during sparkling wine production. ●, total yeasts ($\times 10^6$); ■, viable yeasts ($\times 10^6$); □ sugars/2 (g/liter); ○, pressure (bars); △, ethanol (%). (After Bidan *et al.*, 1986, reproduced by permission.)

Fonte: Jackson, 2014.

Métodos de Vinificação

- **Vinho espumante:**
  - Método Champenoise ou Tradicional:
    - Maturação (autólise): mínimo 1 ano

Fonte: Vinho sem Segredo.

Fonte: Vinho sem Segredo.

A relação direta entre autólise e liberação de peptídeos/aminoácidos em vinhos tem sido constatada por diversos autores

Métodos de Vinificação

- **Vinho espumante:**
  - Método Champenoise ou Tradicional:
    - Maturação (autólise):

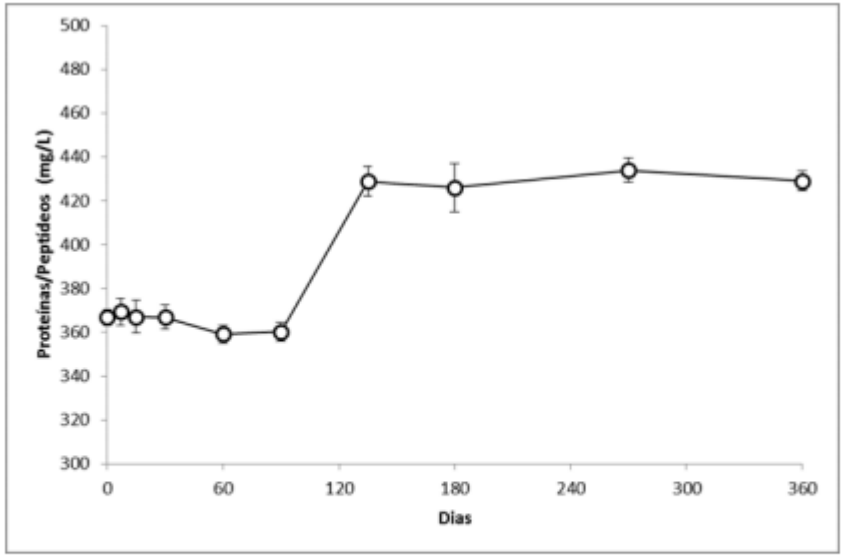


Figura 7- Teor de proteínas/peptídeos durante 360 dias de acompanhamento em vinhos espumantes.

Fonte: Verzeletti, 2014.

Métodos de Vinificação

- **Vinho espumante:**
  - Método Champenoise ou Tradicional:
    - *Remuage*

Fonte: Casa Valduga.

Fonte: Pinheiro, 2015.

Fonte: Gilarb, 2008.

Métodos de Vinificação

- **Vinho espumante:**
  - Método Champenoise ou Tradicional:
    - *Dégorgement*

Fonte: Vinhos e Vinhos.

Fonte: Mattielli, 2016.

Métodos de Vinificação

- **Vinho espumante:**
  - Método Champenoise ou Tradicional:
    - Licor de expedição:

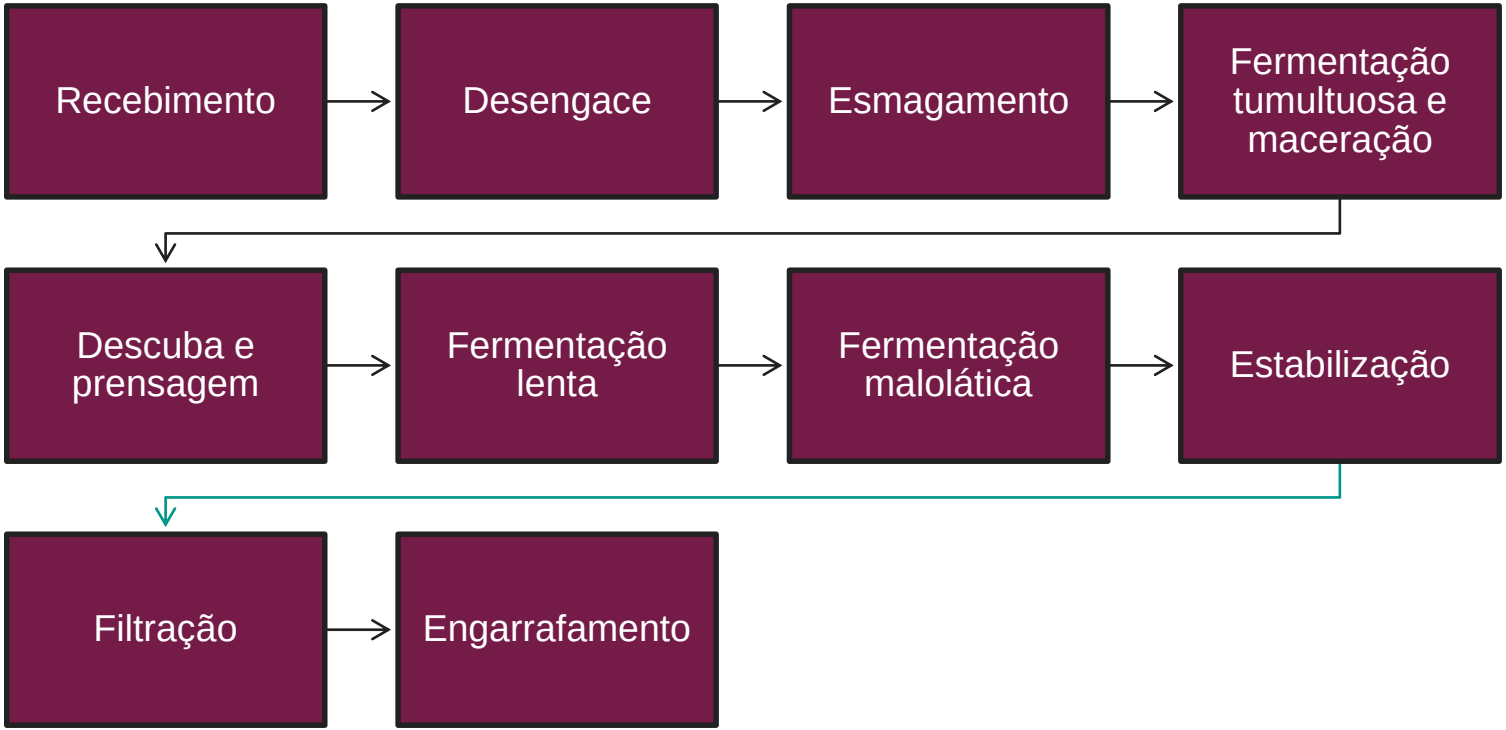
Fonte: Fazenda Santa Rita.

Nomenclatura	Mínimo	Máximo
Nature	-	3,0
Extra-brut	3,1	8,0
Brut	8,1	15,0
Seco	15,1	20,0
Demi-sec	20,1	60,0
Doce	60,1	80,0

    - Correção do SO_2
    - Arrolhamento

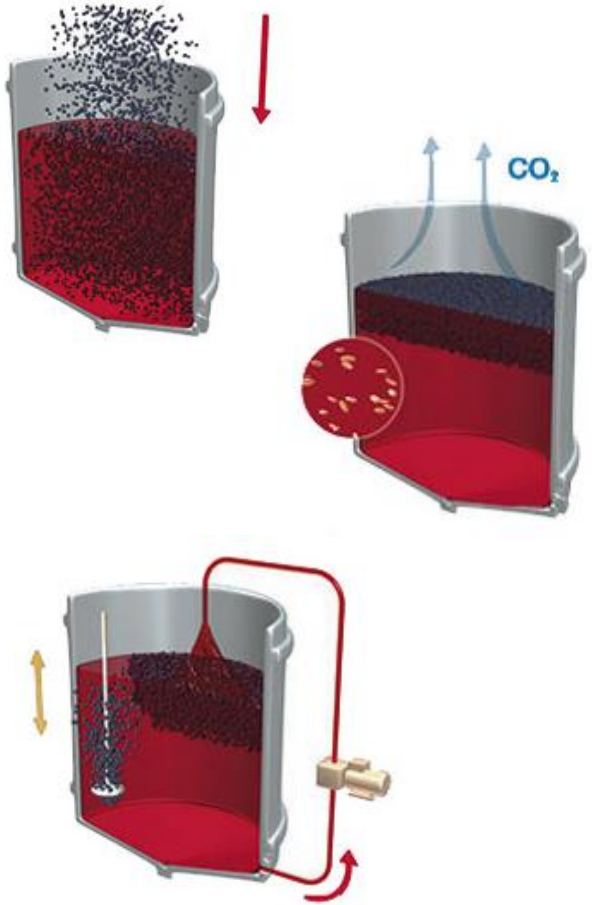
Métodos de Vinificação

- **Vinho tinto:**



Métodos de Vinificação

- **Vinho tinto:**
  - Desengace e esmagamento (mosto-flor):
    - Adição de SO_2 (5-10 g/hL)
  - Fermentação tumultuosa e maceração:
    - Extração sólido/líquido
    - Remontagens
    - Até 8 dias
    - 25-28ºC
    - Inoculação de leveduras (reidratadas)
    - Chaptalização



Fonte: Leflaive, 2017.

Métodos de Vinificação

- **Vinho tinto:**
  - Descuba:
    - Separação da parte líquida da parte sólida
    - Vinho de gota (maior qualidade)
    - Após 24 horas -> Trasfega

Fonte: Leflaive, 2017.

Component	Free-run	1st press section	2nd press section	3rd press section
Brix	17.2	17.5	17.5	17.5
pH	3.1	3.2	3.4	3.5
Titratable Acidity (g/l)	8.9	9.1	8.8	9.1
Phenolic content (mg/l)	306	607	1142	1988
Suspended solids (g/l)	46.2	16.8	27.9	23.7

Fonte: Robinson, 2006.

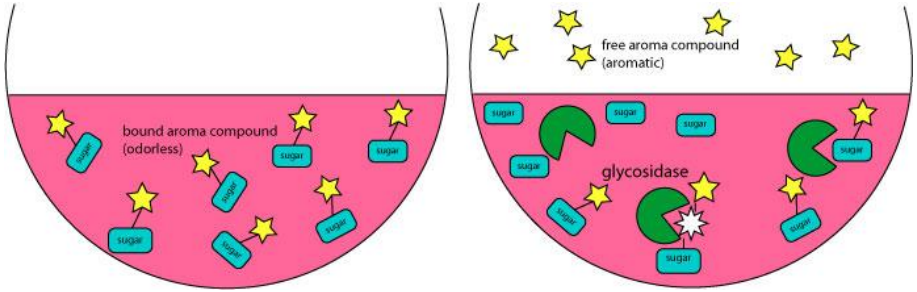
Fonte: Ravanello.

Métodos de Vinificação

- **Vinho tinto:**
  - Fermentação lenta: principalmente para vinho-prensa
    - Terminar F.A.
    - Pé-de-cuba/chaptalização/nutrientes

  - Fermentação malolática: recomendado!
    - Diminui acidez total
    - Aumenta palatabilidade
    - Menos aromas vegetais/mais aromas frutados
    - Uso de culturas starters

Fonte: Mansell, 2009.



Métodos de Vinificação

- **Vinho tinto:**
  - Fermentação malolática:

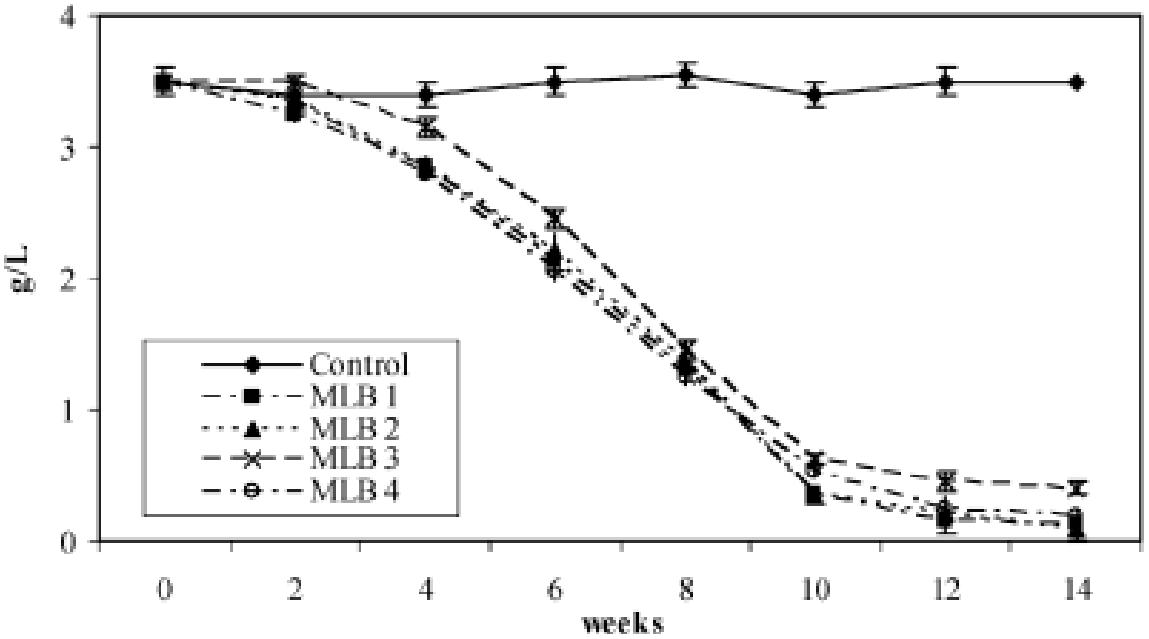


Figure 1. Evolution of malic acid during MLF.

Fonte: Ugliano e Moio, 2005.

Métodos de Vinificação

- **Vinho tinto:**
  - Estabilização:
    - Elementos da uva e M.Os: ácidos, polifenóis, proteínas e polissacarídeos -> precisam ser retirados
    - Vinho em repouso (3 meses) ou PVPP/caseína (colagem)
    - Quando acaba a estabilização?
      - Controle de Qualidade (límpido, brilhante, ausência de instabilidade)

Fonte: Adega.

Fonte: Leflaive, 2017.

    - Filtração:
      - Filtro à placas
      - Correção do SO_2
    - Engarrafamento: rolha ou tampa-rosca?
      garrafa verde ou branca?

Métodos de Vinificação

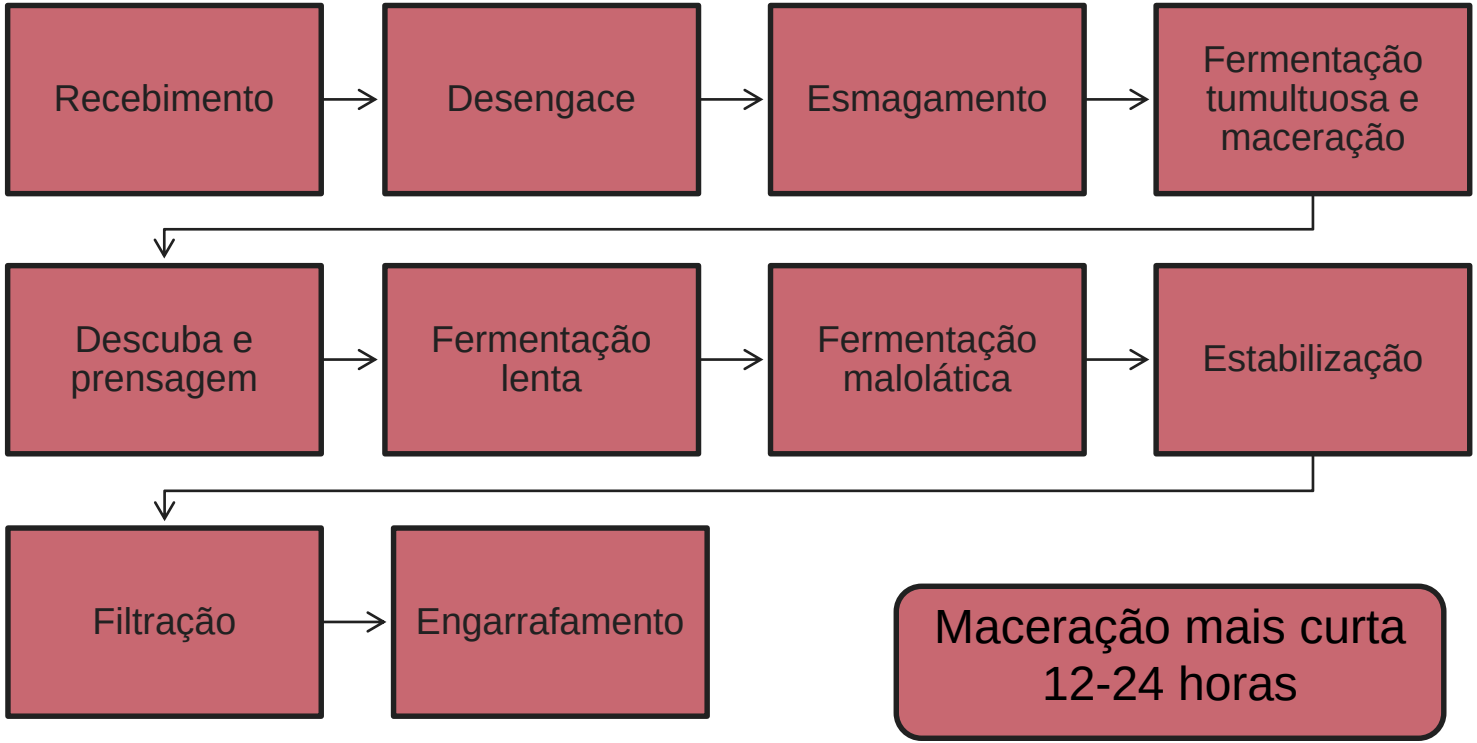
- **Vinho rosé:**

=

???

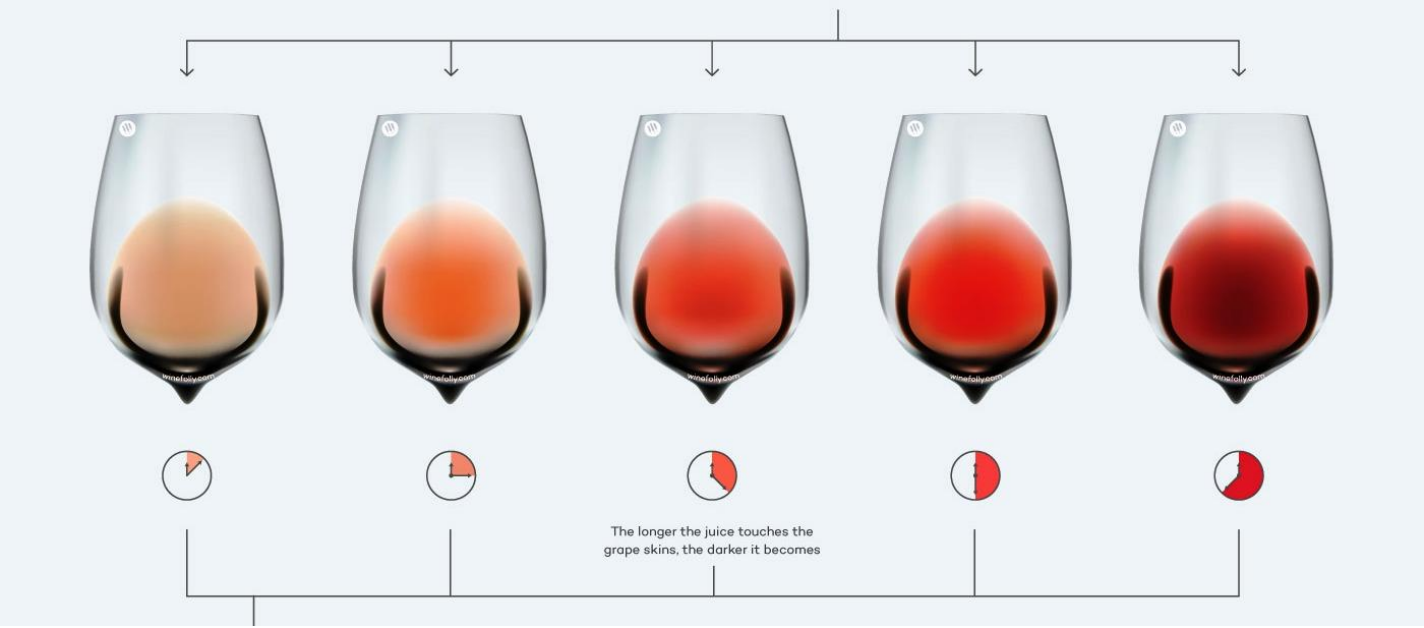
Métodos de Vinificação

- **Vinho rosé:**



Métodos de Vinificação

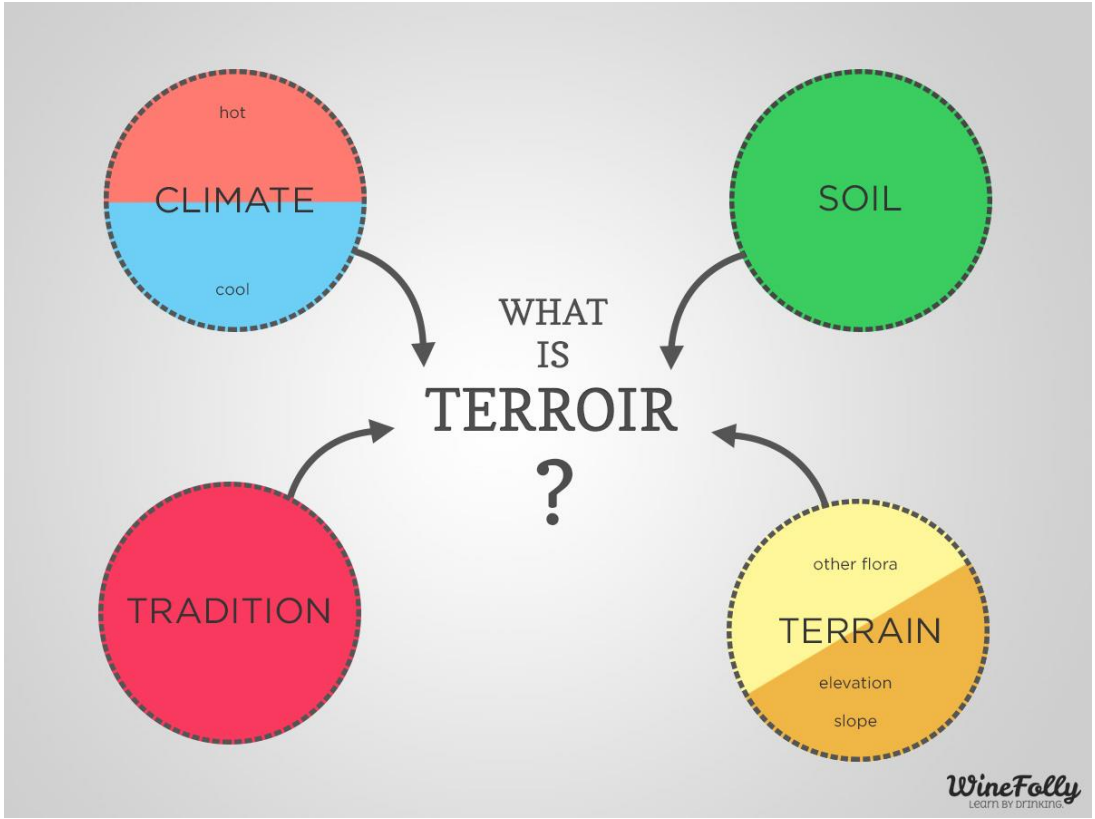
- **Vinho rosé:**



Fonte: WineFolly.

Vinhos de “terroir”

- Expressa a história de um viticultor e sua vinificação



Muito obrigado pela atenção!

Contato: thiago.hunoff@usp.br

LTQB

USP ESALQ