

Instituto Politécnico de Viseu

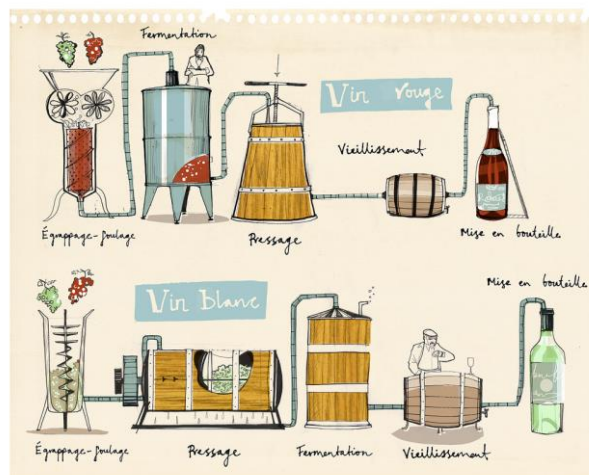
Escola Superior Agrária



CTeSP em Viticultura e Enologia

VINIFICAÇÃO

2019 / 20

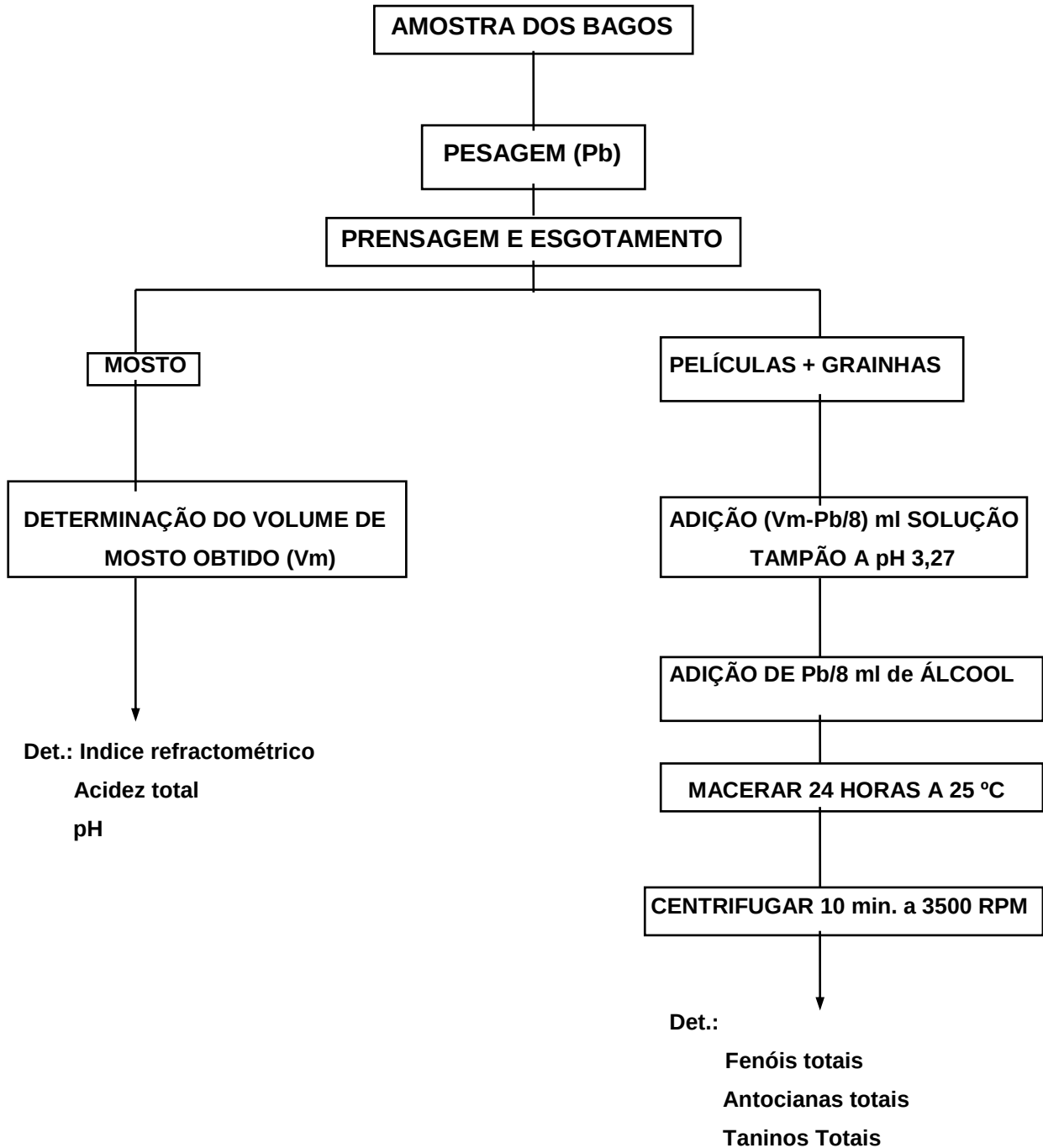


Fernando J. Gonçalves



1. EXTRACÇÃO DA MATÉRIA CORANTE DAS UVAS

MÉTODO - Carbonneau & Champagnol (1993)



2. Caracterização de Mostos

2.1) Determinação do teor em açúcares

Introdução

A determinação do açúcar dos mostos é muito importante, devido essencialmente aos seguintes aspectos:

- Caracterização da maturação
- Marcação correta da data de vindima
- Parâmetro importante no pagamento das uvas aos viticultores
- Correções do teor em açúcares dos mostos
- Acompanhamento da evolução da fermentação

O açúcar dos mostos pode ser determinado, por densimetria ou por refractometria. Em ambos os casos o processo de determinação é um processo físico.

A determinação do teor em açúcares dos mostos, recorrendo-se aos mostímetros ou aos glucómetros, embora com o mesmo princípio de funcionamento, apresentam escalas diferentes e estabelecidas em diferentes condições.

O álcool provável obtido pelo glucómetro é superior ao álcool provável dado pelo mostímetro, porque as bases de graduação da escala são diferentes. No glucómetro parte-se do princípio que as leveduras consomem 15g/L de açúcar para produzirem 1º álcool. No mostímetro contabilizam-se 17 g/L de açúcar consumido pelas leveduras por cada grau de álcool produzido. Trata-se do valor mais próximo da realidade.

Nesta aula, a determinação será realizada recorrendo-se à refractometria, utilizando-se para tal um refratómetro de mão. O valor a obter representa a percentagem de açúcar existente no mosto, que neste caso será apresentado em percentagem de grau de álcool provável.

2.2) Determinação da acidez total

Introdução

A acidez total é a soma dos ácidos tituláveis quando se leva o mosto (ou o vinho) a pH 7,0 por adição de um licor alcalino titulado. O ácido carbónico e o anidrido sulfuroso livre e combinado, não são compreendidos na acidez total.

Esta determinação vai ser realizada através da titulação acidimétrica (NPI-2139), que se baseia na neutralização dos ácidos por solução alcalina (NaOH 0,1 N) na presença de um indicador, neste caso o azul de bromotimol.

Reagentes	Materiais
- Solução de hidróxido de sódio 0,1 N	- Pipetas de 1 ml, 10 e 30 ml
- Solução azul de bromotimol	- Erlenmeyer
- Água destilada fervida	- Bureta

Procedimento Experimental:

1º Num erlenmeyer juntar:

- 10 mL de mosto, medidos com pipeta de precisão.
- 25 mL de água destilada. (no caso de amostras pouco coradas podem não ser adicionados)
- 1 mL de azul de bromotimol.

2º Titular com uma solução de NaOH 0,1N ($V_{(\text{NaOH})}$). O ponto de viragem é marcado pela mudança de cor para azul esverdeado.

Resultados:

A acidez total é expressa em gramas de ácido tartárico por litro de bebida. O valor é obtido pela expressão: **Acidez total** = $V_{(\text{NaOH})} \cdot 0.75$ e é dado com duas casas decimais.

2.3) Determinação do pH

Introdução

A concentração hidrogeniónica do meio (neste caso do mosto) é definida pela expressão: $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$

Neste trabalho, esta determinação é realizada por potenciometria, baseando-se esta na determinação da diferença de potencial entre um eléctrodo de referência com um potencial constante e conhecido e um eléctrodo de medida.

RESULTADOS

Parâmetros	Amostra A	Amostra B	Amostra C	Amostra D	Amostra E
pH					
Acidez total (g ác. tartárico/l)					
% álcool provável					

3. Caracterização dos Extratos Macerados**3.1. ANTOCIANAS TOTAIS**

Princípio: O método baseia-se na formação de um composto incolor por combinação das antocianinas com o HSO_3^-

1. Num copo colocar 1 ml de HCl, 70 ml de etanol e 30 mL de água destilada. homogeneizar a solução;
2. Colocar 1 ml de vinho num balão de diluição de 50 ml e perfazer o conteúdo do balão com a solução preparada anteriormente. Homogeneizar a solução;
3. Encher as células de 1 cm de percurso óptico e efectuar as leituras (3x) no espectrofotómetro a 540 nm (calibrar com água);

$$\text{Antocianinas Totais (mg/L)} = \text{Abs } 540 \times 16,17 \times \text{f.d. (neste caso, f.d.=50)}$$

3.2. TANINOS TOTAIS

Princípio do método: Baseia-se na capacidade de proantocianidinas originarem antocianidinas por aquecimento em meio ácido.

Reagentes: Solução standard: num balão de 500 juntar 200mL de HCl, 200 de butanol e 60 mg de sulfato de ferro.

Procedimento experimental:

1. Retirar 1 ml de amostra para um balão de diluição de 50 ml e perfazer o conteúdo com água destilada. Tapar e homogeneizar a solução; (sol A).
2. Colocar num tubo de ensaio 2 ml da solução A e adicionar 6 ml da solução standard. Tapar o tubo de ensaio e agitar cuidadosamente.
3. Dividir o conteúdo em dois tubos de ensaio, ou seja, transferir 4mL do conteúdo para outro tubo de ensaio;
4. Um dos tubos (tubo 1) é levado a uma temperatura de aproximadamente 100 °C durante 30 minutos. O outro (tubo 2) é colocado no escuro durante 30 minutos;
4. Determinar a absorvâncias das soluções no espectrofotómetro a 540 nm;

11.4 Resultados:

Taninos Totais (g/L) = (Abs 1 – Abs 2) × 0,1736 × f.d. (neste caso, f.d.=50)

3.3. ÍNDICE DE POLIFENÓIS TOTAIS (IPT)

Princípio do método: Os vinhos tintos absorvem consideravelmente radiação UV, com um máximo de absorvências 280, devido essencialmente à presença de grupos benzénicos, característicos dos compostos fenólicos.

O método também é aplicável a vinhos brancos, mas para diluições mais pequenas pode ocorrer a interferência de substâncias não fenólicas.

Material: células de quartzo de 1cm e espectrofotómetro de UV-Vis

Procedimento experimental:

- Diluir a amostras 1:100, e ler a absorvância a 280 nm, em células de quartzo de 1cm.

Resultados

$$IPT = Abs\ 280 \times 100$$

4. Análise de Vinhos

4.1. ACIDEZ VOLÁTIL

Definição: A acidez volátil é constituída pelos ácidos orgânicos da série gorda $C_nH_{2n}O_2$, quer no estado livre quer na forma salificada. O ácido acético é o mais abundante nos vinhos, acompanhado por pequenas quantidades dos ácidos butírico e propiónico.

Princípio do método: A separação dos ácidos voláteis é feita por arrastamento de vapor de água, seguida de destilação e condensação. A titulação é efectuada usando fenolftaleína como indicador. Devem-se tomar as precauções necessárias para evitar a presença de gás carbónico no destilado.

(Nota: A determinação deve ser efectuada o mais rápido possível após a abertura da garrafa.)

Reagentes e Aparelhos:

- Água destilada isenta de CO_2 .
- Solução alcoólica de fenolftaleína (1g/100mL) : Num balão de diluição de 100mL, dissolver 1g de fenolftaleína em quantidade suficiente de etanol 95% e perfazer o volume.
- Solução de NaOH a 0.1M.
- Cozimento de amido (5g/L): A 5g de amido solúvel adicionar uma pequena quantidade de água fria, de modo a obter uma pasta fluída, que se adiciona a 1L de água em ebulição. Manter a ebulição durante 5 min. O cozimento de amido é utilizado frio, e deve ser límpido.
- Solução de H_2SO_4 25% (v/v).
- Solução de iodo 5% (m/v).
- Aparelho de destilação, Cazenave-Ferré. Este aparelho garante que o vapor produzido está isento de CO_2 , e que 99.5% do ácido acético do vinho é arrastado.

Procedimento Experimental:

- 1º Num erlenmeyer colocar 300 mL de água destilada.
- 2º No recipiente de destilação (tubo de sellier), colocar 20 mL de vinho e 0,5g de ácido tartárico.
- 3º Tapar a saída do ar.
- 4º Iniciar a destilação (abrir a torneira da água fria para se dar a condensação); quando a água do erlenmeyer começar a ferver destapar a saída de ar. Terminar a destilação quando se recolher 100 mL de destilado.
- 5º Adicionar 3-4 gotas de fenolftaleína.
- 6º Titular com uma solução de NaOH 0.1 N (V_{NaOH}) até ao aparecimento da coloração rosa.

- Correção da acidez

- 1º - Adicionar 5mL de H_2SO_4 25%, à solução anteriormente titulada.
- 2º - Titular com uma solução de iodo 5% (V_{I_2}), usando solução de amido como indicador. Observar a passagem de incolor para rosa.

Resultados:

A acidez volátil vem expressa em gramas de ácido acético por litro, e é obtida pela seguinte expressão: $\text{ac. volátil} = 0.3 \times V_{\text{NaOH}} - 0.1875 \times V_{\text{I}_2}$. O resultado é dado com duas casas decimais.

4.2. SULFUROSO LIVRE, COMBINADO E TOTAL (Método Ripper)

Definição: Chama-se anidrido sulfuroso livre dos mostos, ou vinhos, ao sulfuroso que se encontra no estado SO_2 ou nos estados H_2SO_3 , HSO_3^- e SO_3^{2-} . Sulfuroso total é a soma do sulfuroso livre mais o sulfuroso combinado.

Princípio do método: A determinação da fracção livre baseia-se na titulação iodométrica direta em meio ácido, utilizando solução de amido como indicador. A determinação do SO_2 combinado baseia-se na titulação iodométrica em meio ácido após dupla hidrólise alcalina e oxidação do SO_2 livre na primeira etapa.

(NOTA: Esta determinação deve ser efetuada o mais rápido possível após a abertura da garrafa.)

Reagentes:

- Cozimento de amido a 5g/L.
- Solução de H₂SO₄ a 10% (v/v).
- Solução de iodo a 0,05N.
- NaOH 4N (ou 16% m/v)

Procedimento Experimental:

1. Num erlenmeyer de 500 mL, colocar 50 mL de vinho, 3 mL de solução de ácido sulfúrico (10% v/v) e 5 mL de cozimento de amido.
2. Titular com solução de iodo (0,05N) até ao aparecimento persistente de cor azul durante 10-15s. Registrar o volume (v₁)
3. Ao erlenmeyer adicionar 8 mL de hidróxido de sódio 4N, agitar uma vez e deixar em contacto durante 5min.
4. Juntar 10 mL de H₂SO₄ (10% v/v) e agitar.
5. Titular imediatamente com a solução de iodo. Registrar o volume (v₂)
6. Adicionar 20 mL de NaOH 4N, agitar uma vez e deixar em contacto durante 5min.
7. Adicionar 100 mL de água destilada fria e agitar.
8. Juntar 30 mL de H₂SO₄ (10% v/v) e agitar.
9. Titular imediatamente com a solução de iodo. Registrar o volume (v₃)

Resultados:

$$\text{SO}_2 \text{ livre} = 32 \times V_1 \text{ (mg/L)}$$

$$\text{SO}_2 \text{ combinado} = 32 \times (V_2 + V_3) \text{ (mg/L)}$$

$$\text{SO}_2 \text{ total} = 32 \times (V_1 + V_2 + V_3) \text{ (mg/L)}$$

4.3. DETERMINAÇÃO DA PERCENTAGEM DE ÁLCOOL

Definição: Teor alcoólico ou percentagem de álcool, são designações para definir a quantidade de álcool contida numa bebida (neste caso vinho ou mosto). Grau alcoólico é o volume de etanol puro em 100 volumes, medidos à mesma temperatura (aparentemente 20°C).

Princípio do método: Determinação da temperatura de ebulição do vinho, intermédia entre a da água e a do etanol e directamente relacionada e dependente do respectivo teor alcoólico em volume.

Equipamento: ebuliómetro; régua ou círculo ebuliométrico.

Procedimento Experimental:

1. Encher o reservatório do ebuliómetro com água, de modo a que a água não toque no termómetro.
2. Ligar a água de refrigeração e o aquecimento, para determinar a temperatura de ebulição da água.
3. Esvaziar o reservatório.
4. Acertar o zero na régua ebuliométrica.
5. Encher o reservatório do ebuliómetro com vinho, de modo a que a ponta do termómetro fique imerso no vinho.
6. Determinar a percentagem de álcool no vinho com recurso à régua ebuliométrica.

4. CARACTERÍSTICAS CROMÁTICAS

Definição: Chamam-se características cromáticas de um vinho à sua luminosidade e à sua cromaticidade (C.I.E., 1931).

A luminosidade corresponde à transmitância, e varia em razão inversa à intensidade corante do vinho. A cromaticidade corresponde ao comprimento de onda dominante que o caracteriza quanto à tonalidade e pureza.

Aparelhos e Reagentes: Espectrofotómetro UV/Vis; células de 1mm de percurso óptico

Procedimento Experimental:

1º leitura direta das absorvências a 420, 520 e 620nm, em células de 1mm de percurso óptico.

Resultados:

Intensidade da cor: $(Abs_{420} + Abs_{520} + Abs_{620}) \times 10$

Tonalidade da cor: Abs_{420} / Abs_{520}

Bibliografia:

- Amerine, M. (1976) Análisis de vinos y mostos.
- Curvelo Garcia A.S. (1988) Controlo de qualidade dos vinhos. Instituto da vinha e do vinho.
- Jacckson, R. S. (1994) Wine Science: Principles and Applications. Academic Press.
- Navarre, C. (1997) Enologia: Técnicas de produção do vinho. Publicações Europa-América.
- Ribéreau-Gayon, J.; Peynaud, E.; Ribéreau-Gayon, P.; Sudraud, P. (1977) Traité d'Oenologie: Sciences et techniques du Vin. Dunod (ed.). 4 volumes.
- Ribéreau-Gayon, J.; Glories, Y.; Maujean, A.; Dubourdieu, D. (1998) Traité d'Oenologie – Chimie du vin, Stabilisation et Traitements, Tome I and II, Dunod (ed.), Paris
- Zoecklein, B.W.; Fugelsang, K.C.; Gump, B.H.; Nury, F.S. (1994) Wine analysis and production, Chapman & Hall.