

# **Caracterização de gomas arábicas e estudo da sua aplicação em vinho**

**Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre  
na área de Tecnologia Alimentar**

**Cátia Andreia Cardoso Henriques**

**Orientadores**

**Doutora Helena Maria Cordeiro de  
Sousa Mira**

**Coorientadores**

**Mestre Maria Gabriela Oliveira Lima  
Basto de Lima**

**Mestre Mário Jorge Caldeira Andrade**

**2014, Outubro**

Dedico carinhosamente, este trabalho aos meus pais, à minha irmã e ao meu namorado, pois são as pessoas mais importantes da minha vida.

## **Agradecimentos**

Os meus mais sinceros agradecimentos a todos os colaboradores da Escola Superior Agrária de Santarém, tal como ao seu corpo docente que me proporcionaram todas as ferramentas necessárias ao meu sucesso escolar durante o período académico.

Contudo, gostaria de fazer um agradecimento especial a algumas pessoas com quem estive e que contactei e que contribuíram direta ou indiretamente para este trabalho.

À minha orientadora professora Doutora Helena Mira por me ter concedido a oportunidade de realização deste trabalho. Agradeço também a disponibilidade, os ensinamentos e agradeço também pelas orientações na discussão dos resultados obtidos.

Ao Eng. Mário Andrade, agradeço pela colaboração e também por ter dispensado o seu tempo em auxiliar nos trabalhos práticos deste estudo.

Às Mestres Maria Gabriela Lima e Cristina Laranjeira que me auxiliaram durante o período de estágio e, igualmente, pela colaboração e supervisão nos trabalhos práticos e pelos ensinamentos.

À Mestre Isabel Torgal e Eng. Maria da Conceição Faro, por terem dispensado o seu tempo na colaboração das análises práticas deste estudo.

A toda a equipa dos laboratórios da *FALUA* – Sociedade de vinhos em Almeirim e *Adega Vila Santa* em Estremoz, que foram incansáveis durante o tempo de permanência nos locais e por ter dispensado o seu tempo na colaboração e ajuda nas análises laboratoriais deste estudo.

E a toda a equipa e ao painel de provadores de análise sensorial da *CVR Tejo* - Comissão Vitivinícola Regional do Tejo, pela excelente colaboração que deram a este trabalho.

Embora por último, mas não com menos importância gostaria de agradecer aos meus pais, irmã e namorado que me apoiaram e ajudaram, para que conseguisse frequentar e concluir o Mestrado em Tecnologia Alimentar. Que, foi com muito agrado e satisfação que o frequentei.

A todos, aqui expresso humildemente o meu apreço: MUITO OBRIGADA!

## Resumo

Em enologia, a operação de adição da goma-arábica no vinho é realizada há muito tempo. Contudo, apesar do seu uso quase sistemático, não se conhecem, completamente, as suas características e os seus efeitos.

Este trabalho teve como objetivos verificar o comportamento de oito gomas arábicas sólidas comerciais e duas gomas arábicas líquidas em solução e, posteriormente, quando aplicadas no vinho.

O comportamento de gomas arábicas comerciais em solução foi verificado através de uma caracterização físico-química e reológica. Procedeu-se também a uma avaliação do seu efeito sobre a turbidez, o índice de colmatagem, a estabilidade tartárica, a composição fenólica, as características cromáticas e as características sensoriais dos vinhos.

Do conjunto de resultados obtidos, verifica-se que as gomas arábicas em solução apresentam diferenças, em relação à viscosidade, acidez total, turbidez e rotação específica. O pH das gomas arábicas é igual ou inferior a 4,7 e as gomas sólidas apresentam um teor de humidade e cinza inferior, a 15% e 4,7% respetivamente, enquanto as líquidas apresentam, valores de humidade inferiores a 80% e a valores de cinza iguais a 2,4%.

A aplicação de gomas arábicas ao vinho não afetou o pH, contudo verificou-se aumento da acidez total após a adição de goma-arábica nas duas doses, quando comparada com o vinho testemunha.

Não se verificaram variações no teor em polifenóis dos vinhos com adição de goma-arábica, no entanto, verificaram-se pequenas alterações relativamente à intensidade da cor e à tonalidade. Observou-se um aumento dos valores de antocianinas totais do vinho em relação ao vinho testemunha.

O Índice de colmatagem aumenta com a dose de aplicação e ao longo do tempo em algumas das gomas que foram utilizadas. Ainda assim, os vinhos denotaram limpidez, foram estáveis do ponto de vista da estabilidade tartárica e os resultados da prova sensorial mostraram que as gomas incrementaram a sensação de doçura e de volume de boca.

## Palavras-chave

*Acacia senegal*; *Acacia seyal*; *Acacia verek*; Goma-arábica; Vinho.

## **Abstract**

The addition of gum Arabic in wine, I is already carried out many years. But despite their use, almost systematic, do not know the features and its effects.

This work had objectives to the study verify the behavior of eight solid gum arabic commercial and two liquid arabic gum in solution. And evaluate its application in the wine.

The behavior of commercial gum arabic solution was verified through the characterization physical-chemical and rheological and was also carried out an assessment of their effect on the turbidity, the filterability index, tartaric stability, the phenolic composition, chromatic characteristics and sensory characteristics of wines.

The set of results, it appears that commercial arabic gums in solution differ in relation to the viscosity, total acidity, turbidity and specific rotation. The pH of the gum arabic is equal to or less than 4,7 a solid gums have a lower moisture content and ash , 15 % and 4,7 %, respectively , while the net present values below 80% moisture content and 2,4 % for ash.

It is found that the application of the wine gum arabic does not affect the pH, although there was increase in total acidity after addition of gum arabic in two doses compared with the control wine.

There were no changes in the content of polyphenols in wine with the addition of gum arabic to be noted however relatively small changes in color intensity and hue. There was an increase in the values of the wine anthocyanins relative to the control wine.

The clogging index increases with the rate of application and over time for some of the gums used. Still, it is clear wine showed stable from the point of view of stability and tartaric the results of the sensory test showed that increased the chewing sensation of sweetness and mouth volume.

## **Keywords**

*Acacia senegal; Acacia seyal; Acacia verec; Gum arabic; Wine.*

## **Abreviaturas e símbolos**

**A420** Absorvência a 420 nm

**A520** Absorvência a 520 nm

**A620** Absorvência a 620 nm

**ANT** Antocianinas totais

**a.C.** Antes de Cristo

**AT** Acidez total

**AV** Acidez volátil

**atm** unidade de pressão, expressa em atmosfera

**IC** Índice de colmatagem

**INT** Intensidade da cor

**IPT** Índice de polifenóis totais

**IR** Índice de refração

**NTU** Unidades Nefelométricas de Turbidez

**OIV** Organisation International de la Vigne et du Vin

**RE** Rotação específica

**SO<sub>2</sub>** Dióxido de enxofre

**Ton** Tonalidade

**T<sup>2-</sup>** ião tartarato

**TH<sup>-</sup>** ião hidrogenotartarato

**µm** micrometro

**Vol.** Volume

**v/v** Volume por volume

## Índice geral

	Página
Dedicatória	I
Agradecimentos	II
Resumo	III
Abstract	IV
Abreviaturas e símbolos	V
Índice geral	VI
Índice de figuras	IX
Índice de quadros	X
<b>Parte I</b>	
<b>1. Introdução</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivos gerais	1
1.2. Objetivos específicos	1
<b>2. Vinho</b>	<b>2</b>
2.1. Evolução histórica	2
2.2. Definição legal de vinho	3
2.3. Caracterização do vinho	4
2.4. Processo tecnológico do vinho tranquilo	4
<b>3. Aditivos</b>	<b>5</b>
<b>4. Gomas</b>	<b>5</b>
4.1. Classificação de gomas	5
4.2. Goma-arábica	6
4.2.1. Evolução histórica da goma-arábica	6
4.2.2. Origem da goma-arábica	7
4.2.3. Composição e estrutura da goma-arábica	7
4.2.4. Caracterização das principais espécies de Acácia: <i>Acácia senegal</i> , <i>Acácia seyal</i> e <i>Acácia verek</i>	8
4.2.5. Tecnologia de produção da goma-arábica	9
<b>5. Caracterização das gomas arábicas</b>	<b>10</b>
5.1. Parâmetros reológicos	10

5.1.1. Reologia – Viscosidade	10
5.1.1.1. Classificação de modelos reológicos	11
5.2. Parâmetros químicos	12
5.2.1. pH	12
5.2.2. Acidez total e acidez volátil	13
5.2.3. Humidade e cinza	14
5.2.4. Dióxido de enxofre total e livre	15
5.2.5. Estabilidade tartárica e estabilidade da matéria corante	15
5.2.6. Polifenóis totais	16
5.2.7. Intensidade da cor e tonalidade	17
5.2.8. Antocianinas totais	18
5.3. Parâmetros físicos	18
5.3.1. Rotação específica	18
5.3.2. Sólidos solúveis totais (°Brix e IR)	19
5.3.3. Turbidez	19
5.3.4. Índice de colmatagem	21
5.4. Análise sensorial	21
5.4.1 Mecanismos envolvidos na prova sensorial	21

## **Parte II**

<b>6. Materiais e métodos</b>	<b>25</b>
6.1. Gomas arábicas	25
6.2. Métodos	25
6.2.1. Viscosidade	25
6.2.2. pH	26
6.2.3. Acidez total	26
6.2.4. Acidez volátil	26
6.2.5. Humidade	27
6.2.6. Cinza	28
6.2.7. Dióxido de enxofre total e livre	29
6.2.8. Rotação específica	29
6.2.9. Sólidos solúveis totais (°Brix e IR)	30
6.2.10. Turbidez	30

6.2.11. Estabilidade tartárica	30
6.2.12. Índice de polifenóis totais	31
6.2.13. Intensidade da cor e tonalidade	31
6.2.14. Antocianinas totais	31
6.2.15. Índice de colmatagem	32
6.2.16. Análise sensorial	32
6.3 Análise estatística dos resultados	33
<b>Parte III</b>	
<b>8. Resultados e discussão</b>	<b>34</b>
8.1. Caracterização de gomas arábicas sólidas e líquidas em solução	34
8.1.1. Dióxido de enxofre	37
8.2. Caracterização da aplicação de gomas arábicas sólidas e líquidas no vinho	38
8.2.1. Índice de colmatagem do vinho	39
8.2.2. Turbidez do vinho	41
8.2.3. Estabilidade tartárica	43
8.2.4. Análise sensorial	44
8.3. Análise de Componentes Principais	50
<b>Considerações Finais</b>	<b>55</b>
<b>Referências bibliográficas</b>	<b>57</b>
<b>Apêndice I – Fichas de prova</b>	<b>I</b>
<b>Apêndice II – Análise de Componentes Principais</b>	<b>IV</b>
<b>Anexo I – Representação gráfica das curvas de estabilidade tartárica para cada goma-arábica nas diferentes doses</b>	<b>IX</b>
<b>Anexo II - Quadro de valores críticos para distribuição de <i>chideux</i> de <i>Friedman</i></b>	<b>XIII</b>
<b>Anexo III – Catálogos técnicos das amostras</b>	<b>XV</b>

<b>Índice de figuras</b>		<b>Página</b>
<b>Figura 1</b>	Esquema da estrutura de goma-arábica	<b>8</b>
<b>Figura 2</b>	Incisão transversal no córtex da árvore de <i>Acacia</i>	<b>9</b>
<b>Figura 3</b>	a) Goma-arábica no estado líquido	<b>10</b>
	b) Goma-arábica no estado sólido	<b>10</b>
<b>Figura 4</b>	Comportamento da viscosidade de líquido Newtoniano	<b>12</b>
<b>Figura 5</b>	Curvas de viscosidade de fluidos Não-Newtonianos independentes do tempo	<b>12</b>
<b>Figura 6</b>	Representação gráfica dos resultados do dióxido de enxofre livre e total	<b>38</b>
<b>Figura 7</b>	Representação gráfica dos resultados do índice de colmatagem para a dose mínima, uma hora após a aplicação da goma, ao fim de 24h e de 48h	<b>40</b>
<b>Figura 8</b>	Representação gráfica dos resultados do índice de colmatagem para a dose máxima, uma hora após a aplicação da goma, ao fim de 24h e de 48h	<b>40</b>
<b>Figura 9</b>	Representação gráfica do total da pontuação final para a dose mínima	<b>48</b>
<b>Figura 10</b>	Representação gráfica do total da pontuação final para a dose máxima	<b>49</b>
<b>Figura 11</b>	Projeção das variáveis no plano definido pelas duas componentes principais	<b>51</b>
<b>Figura 12</b>	Projeção das gomas no plano (1x2) definido pela CP1 e CP2	<b>51</b>
<b>Figura 13</b>	Projeção das variáveis no plano definido pelas duas componentes principais	<b>52</b>
<b>Figura 14</b>	Projeção dos vinhos no plano (1x2) definido pela CP1 e CP2	<b>53</b>
<b>Figura 15</b>	Projeção das variáveis no plano definido pelas duas componentes principais	<b>54</b>
<b>Figura 16</b>	Projeção dos vinhos no plano (1x2) definido pela CP1 e CP2	<b>54</b>

<b>Índice de quadros</b>	<b>Página</b>
<b>Quadro 1</b> Classificação de gomas	<b>6</b>
<b>Quadro 2</b> Comparação da avaliação visual com a determinação física da turbidez (NTU)	<b>20</b>
<b>Quadro 3</b> Caracterização de gomas arábicas sólidas e líquidas em solução	<b>34</b>
<b>Quadro 4</b> Teor de humidade (%m/m) pelo processo de <i>Bidwell-Sterling</i>	<b>36</b>
<b>Quadro 5</b> Efeito da aplicação da dose mínima das gomas arábicas nas características do vinho	<b>38</b>
<b>Quadro 6</b> Efeito da aplicação da dose máxima das gomas arábicas nas características do vinho	<b>39</b>
<b>Quadro 7</b> Efeito da adição da dose mínima de gomas arábicas na turbidez do vinho	<b>42</b>
<b>Quadro 8</b> Efeito da adição da dose máxima de gomas arábicas na turbidez do vinho	<b>42</b>
<b>Quadro 9</b> Efeito da estabilidade tartárica dos vinhos com adição de gomas arábicas	<b>44</b>
<b>Quadro 10</b> Média e desvio padrão dos resultados obtidos na análise sensorial dos vinhos com goma-arábica	<b>46</b>
<b>Quadro 11</b> Comparação dos resultados da análise sensorial das diferentes doses de goma-arábica	<b>47</b>
<b>Quadro 12</b> Valores obtidos da análise <i>Chideux de Friedman</i>	<b>49</b>

## Parte I

### 1. Introdução

Para vencer no mercado é cada vez mais necessário optar-se por uma estratégia de qualidade e satisfação dos consumidores. Nos últimos tempos os avanços das técnicas enológicas, no setor vitivinícola, têm contribuído para o aumento da qualidade na produção de vinhos.

Em enologia, a operação de adição de goma-arábica no vinho, é realizada há já muito tempo, no entanto, apesar do seu uso, quase sistemático, não se conhecem, completamente, as suas características e os seus efeitos.

Hoje em dia, existem cada vez mais evidências sobre a utilização das gomas arábicas na produção de alimentos. A importância deste tema passa pela produção científica, com trabalhos publicados nos últimos anos por alguns autores, tais como, Jahanbin *et al.* (2011); Li *et al.* (2010) e Aoki *et al.* (2006). Estes estudos permitem considerar que a goma-arábica é um bom estabilizante da cor, protegendo das precipitações causadas por coloides, prevenindo assim turvações e alterações oxidativas.

As gomas arábicas são consideradas aditivos na formulação de um vinho. Considerando-se a sua grande diversidade, é importante fazer a avaliação do seu comportamento físico-químico e reológico. O conhecimento dessas características é essencial para o desenvolvimento de novos produtos, com a melhor qualidade e menor custo.

Assim, pretende-se no presente estudo caracterizar o comportamento de gomas arábicas comerciais em solução aquosa e, posteriormente, quando aplicadas no vinho.

#### 1.2. Objetivos gerais

Os objetivos gerais deste trabalho foram:

- Caracterizar e comparar diferentes gomas arábicas existentes no mercado, apresentadas quer na forma sólida como na forma líquida;
- Avaliar o seu comportamento aquando da sua aplicação no vinho.

#### 1.3. Objetivos específicos

Para atingir os objetivos gerais acima descritos, foram delineados os seguintes objetivos específicos:

### ➤ Gomas arábicas sólidas

Estudo das características:

- Químicas: pH, cinza total, acidez total e humidade;
- Físicas: rotação específica, turbidez e teor de sólidos solúveis totais (°Brix e índice de refração);
- Reológica: viscosidade a 20°C.

### ➤ Gomas arábicas líquidas

Estudo das características:

- Químicas: pH, cinza total, acidez total, SO<sub>2</sub> total e livre e humidade;
- Físicas: rotação específica, turbidez, teor de sólidos solúveis totais (°Brix e índice de refração);
- Reológica: viscosidade a 20°C.

### ➤ Gomas arábicas sólidas e líquidas aplicadas no vinho

Estudo das características:

- Químicas: pH, acidez total, acidez volátil, estabilidade tartárica, índice de polifenóis totais, intensidade da cor e a tonalidade e antocianinas totais;
- Físicas: turbidez e índice de colmatagem;
- Sensoriais: análise das características sensoriais dos vinhos após aplicação das gomas com particular importância para o volume de boca e adstringência.

## 2. Vinho

Uma vez que o estudo se insere na área vitivinícola, nomeadamente, o vinho, será importante fazer um breve enquadramento histórico, saber como se define e caracteriza este produto e apresentar uma breve descrição do seu processo do fabrico.

### 2.1. Evolução histórica

O vinho tem um registo arqueológico há mais de 7500 anos. Através de evidências na cerâmica do Neolítico sugere-se que a produção de vinho estava disseminada por toda a região do norte das Montanhas Zagros do Irão. Foram, igualmente, descobertas na China, bebidas fermentadas produzidas a partir de arroz, mel e uva (Jackson, 2008).

No Oriente, a prática da vitivinicultura remonta, aproximadamente, a 5000 a.C. (Johnson, 1999).

Julga-se que o aparecimento do vinho na Europa ocorreu durante o século X a.C. com a sua introdução no Mediterrâneo, pelos Fenícios (Johnson e Robinson, 2007). No entanto, no século VII a.C., foram os gregos que desenvolveram o cultivo da videira, *Vitis vinifera*, nas suas numerosas colónias em Itália, Sicília, França e Península Ibérica (Jackson, 2008).

Porém, foram os Romanos os verdadeiros impulsionadores da vinificação, contribuindo desse modo para a modernização da cultura da vinha, com a introdução de novas castas e com o aperfeiçoamento de técnicas de cultivo, designadamente a poda. Durante o período romano verificou-se o desenvolvimento, em grande escala, da produção vitivinícola (Johnson e Robinson, 2007).

Após a queda do Império Romano, nos séculos XI e XII, com a influência árabe ocorreu uma regressão na cultura da vinha. No entanto na segunda metade do século XIV, a produção de vinho voltou a ter um grande desenvolvimento, renovando-se e incrementando-se a sua exportação (Johnson e Robinson, 2007).

No século XVII, foi estabelecido o comércio entre Portugal e Inglaterra, onde as exportações de vinho tiveram um aumento considerável. Contudo, no início do século XIX, a praga da filoxera (inseto que extrai a seiva dos ramos das videiras) dizimou largas áreas de vinhas Portuguesas. A recuperação foi lenta, mas ainda assim, no princípio do século XX foi possível demarcar várias regiões vitivinícolas, e em 1986 foram redefinidas e criadas novas regiões vinícolas (Johnson, 1999). Com as novas descobertas e o desenvolvimento das ciências químicas e biológicas, foi possível a produção de vinhos de qualidade (Ribéreau-Gayon, 2003).

Atualmente é considerável o desenvolvimento enológico, permitindo descrever os processos de vinificação e de conservação melhor adaptados aos diferentes tipos e estilos de vinho (Ribéreau-Gayon, 2003).

## **2.2. Definição legal de vinho**

De acordo com o Regulamento (CE) n.º 479/2008 de 29 de Abril, o vinho é a bebida, exclusivamente, proveniente de uma fermentação alcoólica total ou parcial de uvas frescas, esmagadas ou não, ou de mostos de uvas. O seu teor alcoólico não pode ser inferior a 8,5% vol. No entanto, tendo em conta as condições meteorológicas e fatores qualitativos ou a tradição de algumas regiões vitivinícolas, o teor total alcoólico mínimo pode ser reduzido para 7% vol, por legislação especial para a região em causa.

## 2.3. Caracterização do vinho

De acordo com o Regulamento (CE) n.º 479/2008 de 29 de Abril, o vinho é caracterizado consoante o teor alcoólico (Inferior ou igual a 15%v/v – vinhos de mesa e superior a 15%v/v – vinhos licorosos/fortificados), os açúcares (secos, meio-secos, meio-doces, doces, muito doces), a cor (brancos, rosados, tintos) - associado ao vinho e não às uvas originais, por exemplo Champagne e a efervescência (tranquilos, frisantes, espumantes).

## 2.4. Processo tecnológico do vinho tinto tranquilo

Uma vez que foi utilizado vinho tinto, importa apenas referenciar o método de produção para um vinho tinto.

A vindima é a primeira operação a ser realizada no processo de fabrico de um vinho. A esta operação segue-se o transporte e a receção. Quando as uvas são rececionadas na adega, passam pelo controlo de qualidade, devendo efetuar-se um registo de dados relativo ao peso, data/hora, fornecedor, região da colheita, tipo de uva e conteúdo em açúcares.

As uvas são descarregadas para uma mesa de escolha, que consiste, num tapete rolante onde serão retiradas as uvas com podridão e/ou com ataque de pragas (<http://www.infovini.com>).

Segue-se o desengace total ou parcial onde ocorrerá a eliminação das partes lenhosas dos cachos de uvas. De seguida as uvas são esmagadas. O esmagamento consiste em rasgar as películas dos bagos de uva, para libertação da polpa e do sumo. É importante extrair os pigmentos e taninos das uvas, o vinho é produzido através da fermentação da curtimenta. Este método consiste, em pôr em contacto a fase sólida com a fase líquida de modo a que os constituintes sejam extraídos.

Na fermentação alcoólica, os açúcares são convertidos em etanol e dióxido de carbono por efeito da ação de leveduras.

Após a sangria, segue-se a prensagem. A sangria consiste em recolher o vinho que sai por gravidade da cuba de fermentação. Na prensagem as massas são esmagadas para que seja extraído o líquido nelas contido. Após esta fase dá-se o final da fermentação alcoólica e a fermentação maloláctica onde o ácido málico é transformado em ácido láctico por ação das bactérias lácticas – *oenococcus oeni* (<http://www.infovini.com>).

Após a fermentação segue-se o estágio do vinho, quer seja em barricas ou depósitos de inox. O envelhecimento em barricas permite que o vinho fique em contacto com algum ar e obtenha características "amadeiradas". Com o tempo, as partículas que estão em suspensão ficam

depositadas no fundo das barricas. Assim, o vinho será depois transferido para uma cuba limpa onde se separam as partículas que este ainda possui. Este processo denomina-se *trasfega* (<http://www.infovini.com>).

Depois segue-se a colagem/estabilização do vinho que consiste na adição de substâncias capazes de flocular e sedimentar, arrastando as partículas em suspensão, evitando futuras precipitações (Cardoso, 2007).

A clarificação é o processo que elimina todas as impurezas em suspensão no vinho tornando-o límpido. Existem técnicas de clarificação como a sedimentação, a centrifugação e a filtração (Cardoso, 2007).

Por último, o engarrafamento, consiste em transferir o vinho para garrafas e, colocação da rolha, normalmente de cortiça, do rótulo, da cápsula e do selo de garantia (<http://www.infovini.com>).

### 3. Aditivos

Segundo o Regulamento (CE) n.º 1333/2008, os aditivos alimentares são substâncias que apenas persistem de modo residual e involuntário no produto acabado, a cuja obtenção se destinam. A utilização dos aditivos alimentares, sendo muitas vezes inevitável deve, no entanto, ser regida segundo critérios científicos pois são prejudiciais à saúde humana.

A goma-arábica (polissacárido) é um aditivo e encontra-se no grupo dos estabilizantes (tornam possível a manutenção do estado físico-químico) e o seu código é o E-414.

Todos os aditivos têm uma codificação que corresponde à sua classe funcional. A letra E significa a aprovação de um aditivo pela União Europeia e este sistema E. A numeração é uma forma simples e conveniente para rotular aditivos permitidos em toda a União Europeia (<http://www.eufic.org/index/pt/>).

### 4. Gomas

O termo goma é utilizado, de uma maneira geral, para definir moléculas que contêm, simultaneamente, grupos hidrófilos e hidrófobos possuindo propriedades coloidais (Whistler, 1973).

#### 4.1. Classificação das gomas

As gomas podem ser agrupadas em três categorias (**quadro 1**): naturais, modificadas e biossintéticas.

As gomas naturais são obtidas de plantas e de extratos vegetais, por sua vez as gomas biossintéticas são produzidas por microrganismos e as gomas modificadas têm como base as gomas anteriores, no entanto sofrem modificações físico-químicas.

Porém, no contexto deste trabalho será feita, unicamente, uma abordagem, à goma natural exsudada de plantas, ou seja, a goma-arábica.

**Quadro1 – Classificação de gomas** (adaptado de: Damodaran *et al.* 2008; Mothé e Guimarães, 2007).

Tipo	Origem	Goma
Natural	Exsudados de plantas terrestres	Arábica
		Karaya
		Adragante
	Sementes de plantas terrestres	Guar
		Alfarroba
		Tara
	Extrato de vegetais	Pectina
		Inulina
		Ágar-ágar
		Algas /plantas aquáticas
Modificada	Celulose	Carragenina
		Metilcelulose
	Amido	Carboximetilcelulose
		Dextrina
		Hidroxietilamido
Biossintética	Produtos microbianos	Xantana
		Dextrana
		Gelana

## 4.2. Goma-arábica

### 4.2.1. Evolução histórica da goma-arábica

A goma-arábica é conhecida desde os antigos egípcios há mais de 5000 anos. Durante muito tempo a goma adquiriu diversas designações e aplicações. No tempo dos Faraós, era, particularmente, utilizada no processo de mumificação, que consistia numa fórmula de goma acácia, denominada *kami*, usada como agente ligante e adesivo. Esta era usada, igualmente, para pinturas de inscrições hieroglíficas (Williams e Phillips, 2000; Fani, 2011).

Durante o século II a.C., foi denominada “goma egípcia”. Na Idade Média, o comércio da goma acácia era concentrado em portos controlados pelo Império Turco e a goma foi denominada “goma turca”. Na época, desenvolveu-se um pequeno núcleo de negócio na região de Bombaim e nessa altura, adquiriu a denominação “goma indiana”. Esta denominação não se manteve durante muito tempo, já que a verdadeira goma indiana era a goma ghatti, obtida a partir de uma árvore nativa da Índia, a dhawa ou dhava (Fani, 2011).

Posteriormente, a goma foi introduzida pelos Árabes na Europa, e aí nessa altura adquiriu o nome pela qual é conhecida atualmente, goma-arábica (Fani, 2011).

Durante o século XV, foi importada pelos portugueses para África Ocidental (Senegal) onde, hoje em dia é cultivada e colhida para transformação posterior (Fani, 2011).

#### **4.2.2. Origem da goma-arábica**

A goma-arábica é um exsudado gomoso proveniente dos troncos e dos ramos de árvores africanas da família das Mimosáceas, principalmente, das espécies *Acacia senegal*, *Acacia seyal* e *Acacia verec* (Fani, 2011).

As árvores que produzem a goma-arábica têm cerca de 6 a 9 m de altura e crescem em toda a região saheliana, uma zona de África situada entre o Sul do deserto do Saara e a linha equatorial, e do Senegal, na África Ocidental até à Somália na África Oriental (Fani, 2011).

#### **4.2.3. Composição e estrutura da goma-arábica**

Trata-se de uma mistura complexa e variável de polissacáridos e glicoproteínas de arabinogalactanas. É classificada como um polissacárido arabinogalactana altamente ramificado, com um peso molecular elevado. A sua composição representa-se por, aproximadamente, 95 % de uma fração polissacarídica e, aproximadamente, 1 a 2 % de uma fração proteica. Além disso, contém cerca de 3 % a 4 % de substâncias associadas, como polifenóis e minerais (sais de cálcio, sódio, potássio e magnésio) (Wankenn, 2011; Imeson, 2010).

A fração polissacarídica é constituída por uma cadeia linear de  $\beta$  [1,3]-galactose. Na posição [1,6], está a cadeia ramificada com cadeias laterais de galactose e arabinose. Onde as arabinogalactanas estão ligadas a uma proteína que forma a fração arabinogalactoproteína (AGP) (Figura 1).

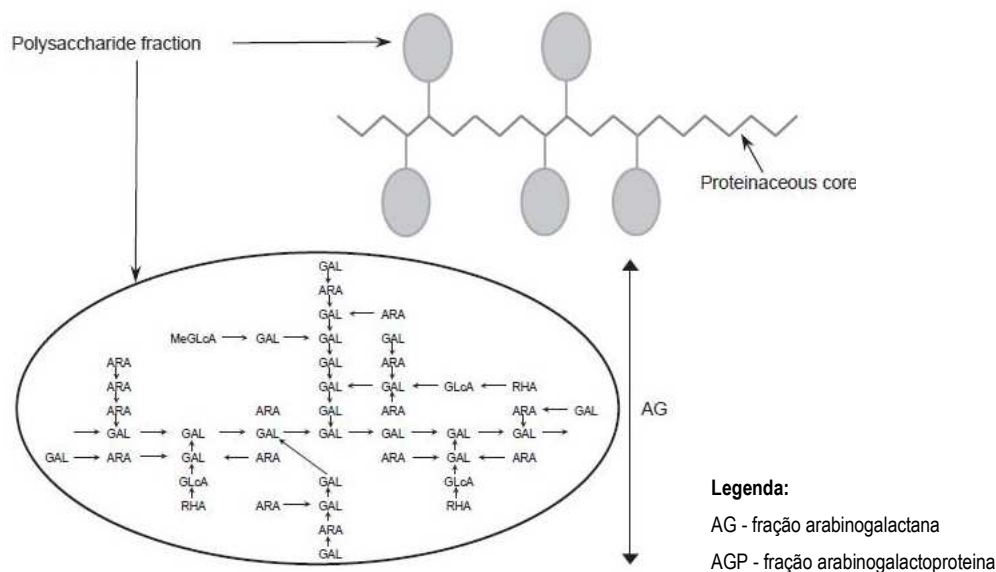


Figura 1– Esquema da estrutura de goma-arábica (Imeson, 2010).

#### 4.2.4. Caracterização das principais espécies de Acácia: *Acácia senegal*, *Acácia seyal* e *Acácia verek*

A goma de *Acacia senegal*, pode apresentar uma cor clara até uma tonalidade laranja-dourada e ser quebradiça como se fosse vidro, antes do processo de transformação. Enquanto a goma de *Acacia verek* apresenta uma cor ligeiramente dourada. Já a goma da espécie *Acacia seyal* apresenta cor mais escura e é mais friável. Sendo, por norma, a turbidez desta última, superior à turbidez das espécies das gomas *Acacia senegal* e *Acacia verek* (Imeson, 2010; Ortiz & Carrera, 2005; Williams e Phillips, 2000).

A goma-arábica dissolve-se bem em água e com pH entre 4,0 e 5,0, originando soluções claras que variam de coloração amarelo muito pálido para dourado (Imeson, 2010; Ortiz & Carrera, 2005; Williams & Phillips, 2000).

Segundo o Codex Enológico Internacional, OIV (2012), uma solução com 1 g/mL de goma de *Acacia senegal* devem ter um poder rotatório entre  $-26^{\circ}$  a  $-34^{\circ}$  sendo levógira. Para uma solução com 1 g/mL da espécie de *Acacia seyal* o poder rotatório deve ter um valor entre  $40^{\circ}$  a  $50^{\circ}$  sendo dextrógira.

As gomas da espécie de *Acacia senegal* apresentam uma viscosidade mais elevada quando comparadas com as gomas da espécie de *Acacia seyal* (Flindt *et al.*, 2005).

O teor de humidade das espécies de *Acácia senegal*, de *Acacia verek* e de *Acacia seyal*, é menor do que 15 %. O teor de cinza dessas espécies também é menor do que 4 % (Imeson, 2010; Ortiz & Carrera, 2005; Williams & Phillips, 2000).

A goma *Acacia senegal* continua a ser o produto *premium* (qualidade), porém o menor preço da goma de *Acacia seyal* tem impulsionado as suas vendas e aplicações mais frequentes (Imeson, 2010; Ortiz & Carrera, 2005; Williams & Phillips, 2000).

#### 4.2.5. Tecnologia de produção da goma-arábica

A produção inicia-se com uma incisão transversal no córtex (camada de células externas) dos troncos e ramos, descascando-o acima e abaixo do corte, o que expõe uma área de aproximadamente 5 a 7 cm de comprimento e de largura (**figura 2**). Nessa superfície são formadas gotas que vão endurecendo gradualmente em contato com o ar envolvente, formando-se bolas de goma, aproximadamente, com 2 a 8 cm de diâmetro. Uma árvore jovem pode produzir 400 a 7000 g de goma por ano (Fani, 2011).



**Figura 2 – Incisão transversal no córtex da árvore de *Acacia* (Fani, 2011).**

A goma é colhida a cada 10 dias, durante a época de seca (período de colheita), entre Junho e Outubro. Na época de chuvas não há formação de goma, pois é a época na qual as árvores estão em plena floração. Após a colheita, as gomas são transportadas até à fábrica para serem transformadas (Fani, 2010).

Quando são rececionadas em África, as gomas são submetidas a uma limpeza, que consiste em retirar a areia, a casca e outros corpos estranhos. Segue-se a moagem mecânica, designada *kibbling*, no qual os grãos de goma são triturados em moinhos de martelos. Um dos benefícios desta operação é a goma moída dissolver-se de forma rápida. A goma é completamente dissolvida em água (desmineralizada, não clorada e filtrada) no interior de um reator automático, equipado com agitador de alta velocidade. Após várias horas de tratamento todas as impurezas em solução serão removidas através de filtração (em membrana esterilizante); dando níveis de matéria insolúvel no

produto final de, aproximadamente, 0,02 % (Imeson, 2010; <http://www.aeb-group.com/imgs/PORTOGHESE/Depliant/GOMMA-ARABICA-depPOR.pdf>).

Por último, o produto pode ser embalado e comercializado sob forma líquida (**figura 3a**) ou ser micronizado numa torre de atomização, sob condições estudadas para manter inalteradas as características coloidais e obter um produto micro granulado estável ao longo do tempo. Isto é, após a remoção dos materiais insolúveis, a solução é seca, através de *spray* ou *roller drying*. O processo de *spray drying* envolve a solução num fluxo de ar quente. A água evapora rapidamente e o pó seco (50 a 100  $\mu\text{m}$ ) é separado do ar por um ciclone. Durante o processo de *roller drying*, a solução passa sobre uns rolos aquecidos a vapor e a água evapora por um fluxo de ar quente (Imeson, 2010; <http://www.aeb-group.com/imgs/PORTOGHESE/Depliant/GOMMA-ARABICA-depPOR.pdf>). Estes diferentes tipos de secagem são devido a especificações das gomas de acordo com os seus critérios (como cor, viscosidade, microbiologia e testes de funcionalidade) mediante a sua aplicação em alimentos, indústria farmacêutica, entre outros. A secagem em rolo é utilizada para produzir uma goma em forma de pó (**figura 3b**) com boas propriedades de hidratação, mas reduz a sua capacidade emulsionante (Imeson, 2010).

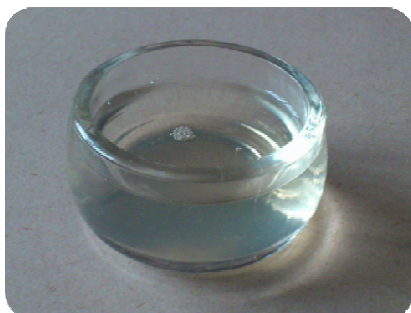


Figura 3 – a) Goma-arábica no estado líquido



b) Goma-arábica no estado sólido

## 5. Caracterização das gomas arábicas

Com a finalidade de verificar o resultado do comportamento das gomas arábicas no vinho, é necessário, primeiramente, a realização da caracterização das gomas arábicas em solução, através da utilização de variáveis de resposta, como a avaliação de parâmetros reológicos e físico-químicos.

### 5.1. Parâmetros reológicos

#### 5.1.1. Reologia – Viscosidade

A reologia é a ciência que estuda o comportamento da deformação e do fluxo da matéria submetida a tensões tangenciais, sob determinadas condições termodinâmicas ao longo de um

intervalo de tempo. Inclui propriedades como: elasticidade, viscosidade e plasticidade (Castro *et al.*, 2001). A viscosidade, caracteriza-se pela resistência ao escoamento por parte dos fluidos e representa-se pela relação entre a tensão de corte,  $\sigma$  e velocidade de deformação,  $\dot{\gamma}$  (Schramm, 2000).

A medição da tensão de corte em função da velocidade de deformação é obtida através de ensaios reológicos efetuados em viscosímetros rotacionais ou reómetros.

Existem viscosímetros capilares, viscosímetros queda de esfera, viscosímetros de orifício, viscosímetros rotacionais, reómetros e o consistómetro de Bostwick. De entre estes importa referir os viscosímetros rotacionais de cilindros coaxiais. Pois são caracterizados pelo facto, de ser possível através deles verificar se um fluido é Newtonianos ou não (Lima, 2010a).

Num viscosímetro de cilindros coaxiais a velocidade angular de uma parte móvel (sensor) é separada de uma parte fixa (*cup*) pelo líquido. A parte fixa é, em geral, a parede do próprio recipiente cilíndrico onde está o líquido. A parte móvel pode ser um cilindro, é o sensor que é mergulhado no fluido dentro de outro cilindro *cup*. Este sistema está envolvido por uma camisa termostaticada para controlo da temperatura. A coroa circular entre os 2 cilindros é o *gap* e é onde se encontra o fluido. No caso de viscosidades muito baixas, o sistema de medição tem duas coroas circulares, denominado duplo *gap* (Lima, 2010a).

#### 5.1.1.1. Classificação de modelos reológicos

A relação entre a tensão de corte e a velocidade de deformação, que caracteriza reologicamente um fluido, pode apresentar diferentes tipos de comportamento. Em função disso, os mesmos podem ser divididos em dois grupos: os fluidos newtonianos e não-newtonianos (Schramm, 2000).

#### I. Fluidos newtonianos

A resistência de um fluido newtoniano a uma tensão tangencial aplicada é diretamente proporcional à velocidade de deformação, mas é independente da magnitude da deformação (o fluxo continua indefinidamente enquanto a tensão é mantida). Isto é, a sua viscosidade é constante, só depende da variação da temperatura (**figura 4**) (Schramm, 2000).

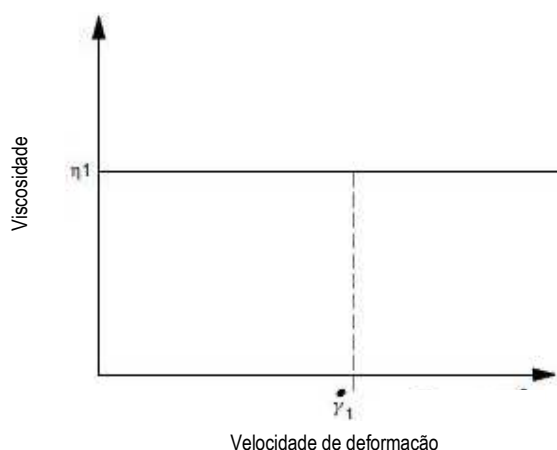


Figura 4 – Comportamento da viscosidade de líquido Newtoniano (Schramm, 2000).

## II. Fluidos não-newtonianos

No caso deste tipo de fluidos, a tensão de corte não é proporcional à velocidade de deformação, ou seja, a viscosidade do material não é constante (Schramm, 2000).

Se a viscosidade diminui com a velocidade de deformação temos o comportamento reofluidificante. Caso a viscosidade aumente com a velocidade de deformação temos o comportamento reoessante (Steffe, 1996).

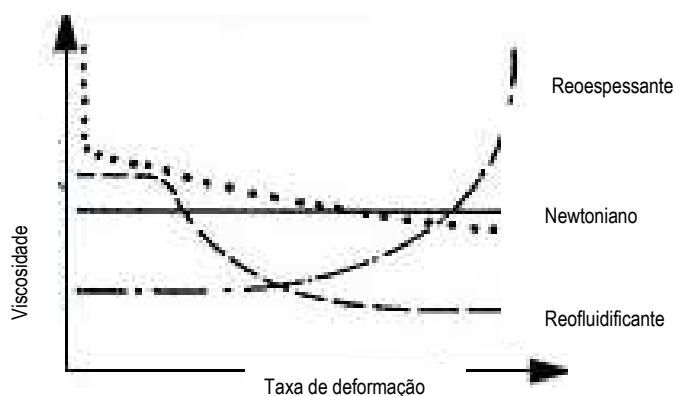


Figura 5 – Curvas de viscosidade de fluidos não-newtonianos independentes do tempo (Schramm, 2000).

## 5.2. Parâmetros químicos

### 5.2.1. pH

O pH é um símbolo da grandeza química, utilizado para caracterizar o potencial hidrogénio de uma solução. O pH define-se como o logaritmo de base 10 da concentração de ião hidrogénio (em mol/L), com sinal negativo **equação (1)**.

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+ (\text{aq})]$$

(1)

(Lide, 2005 e Chang, 2006).

A escala de pH é uma escala logarítmica decimal, sendo que quanto menor valor do pH de uma substância, mais ácida esta será. Contudo estas afirmações só são verdadeiras se os valores de pH forem obtidos à mesma temperatura, porque o pH não varia com a temperatura. No entanto, a temperatura afeta a determinação do pH (Lide, 2005).

O pH de uma solução apenas mede a concentração de  $H^+$  (aq) e não permite calcular diretamente a concentração do soluto, mesmo que se trate de um ácido ou uma base. Para isso, recorre-se a uma determinação da acidez total que pode ser efetuada por titulação (Chang, 2006).

O pH é um parâmetro indicador da estabilidade do produto em termos químicos e microbiológicos. A concentração dos iões  $H^+$  é influenciada pela variedade, pelo grau de maturação, pela área geográfica e pelo processamento (Lide, 2005).

Os valores de pH nos vinhos variam entre 2,8 e 4,0 e possuem uma grande importância para a sua estabilidade devido ao seu efeito sobre a solubilidade dos sais hidrogenotartarato de potássio, o tartarato neutro de cálcio e tartarato duplo de potássio e cálcio (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006b; Curvelo-Garcia, 1988).

### 5.2.2. Acidez total e acidez volátil

Segundo o *Recueil des Méthodes Internationales d'Analyse des Vins*, OIV, a acidez total é a soma dos ácidos tituláveis quando se leva o pH a 7 por adição de uma solução alcalina titulada. E a acidez volátil é constituída pelos ácidos gordos que pertencem à série acética e que se encontram no vinho quer no estado livre quer sob a forma de sais (Chang, 2006).

A determinação da acidez tem a finalidade de verificar a estabilidade do produto e a manutenção das características do produto (Chang, 2006).

A acidez volátil é constituída, essencialmente, pelo ácido acético e um dos seus derivados, o acetato de etilo, e por pequenas quantidades de ácido propiónico, de ácido butírico e dos seus ésteres (Curvelo-Garcia, 1988).

No vinho, a determinação da acidez total deve ser igual ou superior a 3,5 g/L de ácido tartárico (Regulamento (CE) n.º 491/2009).

A acidez volátil permitida para vinhos comuns de mesa, é 1,2 g/L de ácido acético para vinhos tintos (Regulamento (CE) n.º 606/2009).

### 5.2.3. Humidade e cinza

A determinação do teor de humidade e cinza têm importância ao nível tecnológico e comercial.

Uma vez que a quantidade de matéria seca é inversamente proporcional à quantidade de humidade que este contém, ou seja, o teor de humidade será de importância económica para o produtor e para o consumidor (Pomeranz e Meloan, 2000).

Porém é mais importante, o efeito da humidade sobre a estabilidade e qualidade dos produtos. Um teor de água elevado num produto pode originar algumas alterações químicas (oxidação dos lípidos, escurecimento não enzimático) e microbiológicas (favorecimento do crescimento de microrganismos) (Pomeranz e Meloan, 2000).

As cinzas de um produto constituem o seu resíduo não volátil, isento de carbono, que resulta da combustão das substâncias orgânicas (açúcares, proteínas) em condições apropriadas (Pomeranz e Meloan, 2000).

Existem vários métodos químicos e físicos de determinação da humidade sendo o mais adequado, aquele que proporcionar valores mais elevados de humidade de uma forma reprodutível e de execução fácil. Um dos mais utilizados e recomendados para a generalidade dos produtos é o método de secagem em estufa (Jorge, 2010).

O método de secagem em estufa é um método gravimétrico que se baseia na remoção da água das amostras, e a medição sucessiva do peso das mesmas, pois há perda de peso, até se obter um valor constante. A amostra é seca pelo calor em condições específicas de tempo e temperatura de forma a minimizar a decomposição de compostos orgânicos pela temperatura e/ou por excesso de tempo assim como as perdas por volatilização. A precisão deste método pode ser afetada por vários fatores: temperatura de secagem; humidade relativa e ventilação da câmara de secagem; dimensão das partículas das amostras (quanto maior a área superficial mais eficiente é o processo); número e distribuição das amostras dentro da estufa; erros de amostragem; armazenamento subsequente das amostras preparadas (Pomeranz e Meloan, 2000).

No entanto, para as gomas arábicas (ricas em açúcares) existe a possibilidade de formação de uma crosta que é impermeável à evaporação da humidade a partir do centro da amostra, contribuindo para um erro na determinação da humidade. Perante essa situação pode recorrer-se a um método alternativo, como a destilação azeotrópica. A destilação azeotrópica é o modo de separação baseado no fenómeno de equilíbrio líquido-vapor de misturas. Em termos práticos,

quando duas ou mais substâncias formam uma mistura líquida, estas podem ser separadas por destilação. Basta apenas que tenham volatilidades diferentes entre si (Laranjeira, 2013).

Ocasionalmente, uma mistura de dois ou mais líquidos dá um vapor que está em equilíbrio na fase líquida e tem a mesma composição que o líquido. Quando o equilíbrio é estabelecido entre as fases líquida e de vapor da mesma composição, forma-se um azeótropo. Ou seja, é uma mistura de duas ou mais substâncias para as quais o ponto de ebulição é máximo ou mínimo como se fossem substâncias puras, não podendo por isso, ser separados pelo processo de destilação simples.

A mistura destes componentes destila sem variar a composição, até que um deles tenha sido consumido (Durst e Gokel, 2007).

Neste contexto, é muito importante adicionar-se ao produto a secar, um solvente que forme com a água um azeótropo e que além disso, seja relativamente imiscível (a frio) com a água, por exemplo o tolueno (azeótropo água-tolueno) (Laranjeira, 2013).

#### **5.2.4. Dióxido de enxofre total e livre**

O dióxido de enxofre, é um composto químico constituído por dois átomos de oxigénio e um de enxofre, cuja, fórmula química é  $\text{SO}_2$ . Este pode encontrar-se presente no estado livre e combinado com os compostos do vinho. O  $\text{SO}_2$  total corresponde à soma do  $\text{SO}_2$  livre e do  $\text{SO}_2$  combinado. O  $\text{SO}_2$  livre nos vinhos encontra-se presente nas formas  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ;  $\text{HSO}_3^-$  e  $\text{SO}_3^{2-}$  (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006a).

O  $\text{SO}_2$  é utilizado no enriquecimento de gomas no estado líquido pois inibe o desenvolvimento de microrganismos e protege de oxidações químicas (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006a).

#### **5.2.5. Estabilidade tartárica e estabilidade da matéria corante**

A precipitação de compostos fenólicos, vulgarmente designada por precipitação de matéria corante, é um fenómeno natural e frequente no vinho tinto durante o período de conservação (Ribéreau-Gayon, *et al.*, 2006b).

A fração coloidal é a componente fundamental dos precipitados de matéria corante. Os produtos de condensação de taninos e antocianinas, embora sejam responsáveis pela pigmentação dos precipitados têm um papel secundário. O fenómeno parece ser fortemente condicionado pela fermentação maloláctica e, principalmente, pela estabilização tartárica. Por outro lado, as precipitações tartáricas que podem ocorrer no período de conservação do vinho são responsáveis,

pelo menos em parte, pela precipitação da matéria corante, designadamente de matéria corante coloidal e que tal precipitação resulta não só da insolubilização e precipitação das partículas coloidais por ação da temperatura, mas também do arrastamento pelos colóides e pelos sais tartáricos ao precipitarem (Ribéreau-Gayon, *et al.*, 2006b).

Para se fazer o estudo da estabilidade tartárica do vinho recorre-se ao método mais vulgarmente utilizado, o teste do *mini contacto* adaptado. Este é baseado na nucleação induzida do hidrogenotartarato de potássio, que é mais rápida do que a nucleação primária espontânea. Este teste requer uma adição de sais de hidrogenotartarato de potássio para induzir uma precipitação do hidrogenotartarato de potássio endógeno do vinho.

O princípio deste teste consiste em fazer arrefecer até 0°C uma amostra de vinho à qual se mede a condutividade elétrica pela primeira vez. De seguida, é então adicionado o hidrogenotartarato de potássio para obter um vinho sobressaturado iniciando-se o crescimento dos cristais. A condutividade elétrica é medida durante 5 ou 10 minutos, com o vinho em constante agitação. A medição da condutividade elétrica continua até que se atingirem valores constantes. É necessário controlar a temperatura, visto que a condutividade elétrica é afetada pela aquela. Tem necessariamente, de se manter constante ao longo das várias medições. A leitura final de condutividade elétrica corresponde a um vinho estável. Se as diferenças de condutividade elétrica entre a condutividade elétrica medida inicialmente e a última medição forem inferiores a 5%, então considera-se que o vinho está estável e não necessita de tratamento. Por outro lado, se estes valores forem superiores a 5%, então o vinho é considerado instável e necessita de tratamento para diminuir a condutividade elétrica para valores inferiores a 5% (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006b).

Este ensaio tem a vantagem de ser rápido e de execução fácil, o que permite acompanhar continuamente as variações ocorridas ao longo de um período de tempo (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006b).

#### **5.2.6. Polifenóis totais**

Os vinhos, especialmente os tintos, representam uma fonte importante de compostos polifenólicos que, contribuem para a sua cor e características sensoriais (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006b).

Os polifenóis podem ser divididos em flavonóides e em não flavonóides (Jackson, 2008). No primeiro grupo fazem parte as antocianinas, os flavonóis, as proantocianidinas (taninos), as flavonas e as flavanonas e, ao segundo grupo pertencem os ácidos benzoicos, ácidos cinâmicos, estilbenos e isoflavonas (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006b).

A composição e concentração dos compostos fenólicos nas uvas variam de acordo com vários fatores: espécie, cultivar, condições de maturação, clima, técnicas de cultivo, época de maturação e colheita (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006b).

A determinação no vinho tinto baseia-se, no facto, de apresentar um máximo de absorção no comprimento de onda 280-282 nm, devido essencialmente à capacidade dos núcleos benzénicos absorverem radiação na região do ultra-violeta, característicos dos compostos fenólicos (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006b).

### 5.2.7. Intensidade da cor e tonalidade

A cor dos vinhos é um aspeto muito importante, sendo que é o primeiro atributo que se observa em termos sensoriais. A tonalidade e a intensidade da cor podem dar informações sobre possíveis defeitos ou qualidade de um vinho, tendo sempre em atenção que a cor é um atributo visual e portanto corresponde a uma sensação psíquica (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006b).

A cor dos vinhos está relacionada, principalmente, com os compostos fenólicos presentes nos vinhos, também varia com as características das uvas, com as técnicas de vinificação e com as numerosas reações que têm lugar durante o armazenamento dos vinhos (Jackson, 2009; Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006b).

No caso particular dos vinhos tintos o fenómeno da evolução da cor explica-se pelo grau de oxidação ao qual são submetidos ao longo do tempo, desde a vindima até ao engarrafamento. Mesmo na garrafa, o vinho continua a evoluir. Todas estas modificações são inevitáveis devido à reatividade dos compostos fenólicos. Com efeito, os polifenóis polimerizam-se e oxidam em contacto com o ar, e a cor evolui do vermelho violeta para o vermelho acastanhado (Jackson, 2009; Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006b).

A determinação da cor dos vinhos tintos é efetuada pela medição da absorvência, para três comprimentos de onda diferentes: 420; 520 e 620 nm. O espetro dos vinhos jovens tintos apresenta um máximo de absorvência mais ou menos estreito para 520 nm, devido às antocianinas e às suas combinações sob a forma de ião *flavilium*, que diminui com o envelhecimento, aumentando a absorvência aos 420 nm, na região dos amarelos/castanhos onde o espetro apresenta um mínimo (Jackson, 2009; Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006b).

A intensidade e a tonalidade da cor, entram apenas com as contribuições das cores vermelha e amarela para a cor global, mas a componente azul, devida às formas quinonas das antocianinas livres e combinadas, não pode ser negligenciada sobretudo em vinhos com valores de pH  $\approx$  4. Por

este motivo, convencionou-se que a intensidade da cor dos vinhos fosse definida pela soma das absorvências a 420, 520 e 620 nm (Jackson, 2009; Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006b).

### 5.2.8. Antocianinas totais

As antocianinas são as principais substâncias responsáveis pela coloração dos vinhos tintos, apresentando grande relevância dentro da classe dos flavonóides, pois é um dos parâmetros que mais qualifica o vinho, do ponto de vista da análise sensorial (Jackson, 2009; Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006b).

Estas podem polimerizar diretamente ou podem combinar-se indiretamente através da ponte de etanal, provocando variações cromáticas distintas:

- Quando as antocianinas e proantocianidinas se ligam, diretamente, verifica-se em geral, uma diminuição considerável da coloração vermelha;

- Quando a ligação ocorre através da ponte de etanal, a molécula resultante tende a assumir uma coloração azulada, aumentando, portanto, a intensidade da cor (Jackson, 2009; Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006b).

Quanto à tonalidade da cor resultante da presença das antocianinas, este comportamento é, influenciado diretamente, pelo pH. A intensidade máxima da cor vermelha é obtida em meio ácido, pH <3,0, devido à presença da dupla ligação e da carga positiva localizada no átomo de oxigénio. Para valores de pH 7,0 a 8,0 (meio mais ou menos neutro) ocorre uma tendência para a coloração violeta, pela formação de uma base anidra, enquanto para o pH = 11,0 (meio alcalino), a função fenólica dos anéis benzénicos é ionizada, com a formação de fenóis de coloração azul (Jackson, 2009; Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006b).

## 5.3. Parâmetros físicos

### 5.3.1. Rotação específica

A rotação específica é uma propriedade física dos açúcares que é útil na sua identificação, medindo a sua concentração. Os açúcares (compostos orgânicos) podem existir como pares, os quais se designam por moléculas quirais. Diz-se que é a capacidade que uma substância quiral tem para fazer rodar um plano de luz polarizada (Wrolstad, 2012; Carey, 2006).

A quiralidade define a capacidade de uma molécula e o respectivo par de serem ou não sobreponíveis. Os pares não sobreponíveis de uma substância quiral são denominados enantiómeros ou isómeros ópticos. Cada par de enantiómeros de uma molécula quiral é

considerado opticamente ativo em virtude da sua capacidade para fazer rodar um plano de polarização da luz no sentido horário ou anti-horário (Chang, 2006).

Se a rotação da luz polarizada ocorrer no sentido horário, isto é para a direita, a substância denomina-se dextrógira (D) e o ângulo é positivo, pelo contrário se a rotação ocorrer no sentido anti-horário, a substância diz-se levógira (L) e o seu ângulo é negativo (Carey, 2006).

Quando existe uma mistura de diferentes substâncias opticamente ativas, em tais proporções que o resultado final é a ausência de poder rotatório, então essa mistura denomina-se racémica. Estas substâncias dizem-se opticamente inativas (Carey, 2006).

Para se estudar a interação entre a luz do plano polarizado e as moléculas quirais utiliza-se um polarímetro. Este possui um feixe de luz, emitido por uma lâmpada de sódio (luz amarela  $\lambda = 589 \text{ nm}$ ), que se move em todos os planos. O feixe entra no tubo polarimétrico que contém a amostra e roda o plano ao passar através da solução sendo medido, através de um analisador, o ângulo de rotação em graus (Chang, 2006).

### 5.3.2. Sólidos solúveis totais (°Brix e IR)

Segundo a NP 785:1985, os sólidos solúveis totais (SST), tais como, os açúcares, os polissacáridos, as proteínas e os minerais são compostos pelos sólidos solúveis e insolúveis. A determinação do teor de SST através do método refratométrico é dada pela concentração de sacarose numa solução aquosa caracterizada pelo mesmo índice de refração da amostra a analisar sob determinadas condições específicas de preparação e temperatura. Na prática são utilizados refratômetros para medir o °Brix e o índice de refração. A unidade °Brix é utilizada para expressar a quantidade de SST presentes em soluções aquosas. Um feixe luminoso quando atravessa meios com densidades diferentes verifica-se uma alteração da direção do ângulo de incidência, fenómeno que se denomina refração da luz. O índice de refração (IR) caracteriza-se pelo desvio dos raios luminosos quando atravessam meios com densidades diferentes (Lima, 2012). A refração da luz é tanto maior, quanto mais sólidos estiverem dissolvidos em solução. Por exemplo, no caso da água destilada o IR = 1,333 a 20 °C correspondendo a 0°Brix (Lima, 2012; Mira, 2010).

### 5.3.3. Turbidez

A turbidez é um termo utilizado para descrever a aparência turva de uma amostra. É devido à presença de partículas em suspensão num meio líquido. A presença de partículas impede a passagem dos raios de luz e a difusão de uma parte da luz em direções que não sejam a do feixe

de luz incidente. Isso faz com que o vinho pareça opaco. A turvação intensa pode ser observada, olhando, diretamente, através da amostra. Já a turvação ligeira é mais difícil de identificar visualmente. Hoje em dia, é através de instrumentos óticos, como turbidímetros que a turvação é avaliada (Bowyer *et al.*, 2012; Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006b).

O turbidímetro é um instrumento muito sensível e, especialmente, útil na determinação da eficácia de um tratamento, por exemplo, filtração (Bowyer *et al.*, 2012).

No turbidímetro é medida, a dispersão da luz a 90° em relação à direção do feixe incidente. Este princípio de medição designa-se por nefelometria. A medição do fluxo luminoso difundido constitui uma medida de nefelometria, expressa em NTU (*nephelometrics turbidity units*), com base nos padrões de formazinha. Isto é, para obter resultados reprodutíveis, os turbidímetros são calibrados e ajustados com as soluções de formazina (padrões de referência) (s.a., 2013; Anderson, 2005).

O quadro seguinte apresenta a correspondência da avaliação visual com a determinação física da turbidez para vinhos tintos. Entre os dois valores extremos, o vinho pode ser considerado límpido e empoadado (opalino) (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006b).

**Quadro 2 – Comparação da avaliação visual com a determinação física da turbidez (NTU).**

<b>Avaliação visual</b>	<b>Turbidez</b>
Brilhante e cristalino	<2,0
Turvo	>8,0

Fonte: Ribéreau-Gayon *et al.*, 2006b

No vinho existem potenciais partículas em suspensão, tais como partículas da uva, leveduras, bactérias, iões que causam turvação (Bowyer *et al.*, 2012).

Algumas das partículas que geram turbidez nos vinhos são as partículas coloidais constituídas por macromoléculas, microrganismos e sólidos dispersos. Os sólidos presentes no vinho distinguem-se dos sólidos dissolvidos, em dispersão coloidal e em suspensão, que correspondem a dimensões e propriedades físicas diversas (Bowyer *et al.*, 2012).

Em enologia a turbidez é utilizada como um meio de avaliação do nível de partículas de um vinho (clareza) e, portanto, a sua adequação para engarrafamento (Bowyer *et al.*, 2012).

#### 5.3.4. Índice de colmatagem

A filtração é um processo físico de separação de uma fase sólida em suspensão numa fase líquida por passagem através de um meio poroso. A retenção de partículas durante a filtração é o resultado de vários mecanismos simultâneos, que são, principalmente:

- A acumulação de partículas;
- A absorção de pequenas partículas nos poros da membrana devido a interações eletrostáticas (Bowyer *et al.*, 2012).

O índice de colmatagem é avaliado pelo tempo (em segundos) que leva a passagem do vinho por membranas estéreis, a uma pressão constante (Bowyer *et al.*, 2012). Se o IC  $\leq$  20, a uma pressão constante de 2 bar, então o vinho é considerado filtrável (Bowyer *et al.*, 2012).

A filtrabilidade medida pode em seguida, ser utilizada para determinar se um vinho requer uma pré-filtração, ou não, antes de ser enviado para o engarrafamento (Bowyer *et al.*, 2012).

As partículas num vinho variam qualitativa e quantitativamente, de acordo com o tipo de vinho, a sua origem, a sua história e os tratamentos (colagem, filtração, centrifugação, estabilização tartárica) ([s.a.], 2003).

### 5.4. Análise sensorial

A análise sensorial consiste na medição de respostas a um determinado estímulo provocado aos nossos sentidos. Esse estímulo pode ser traduzido em atributos, (ex. cor vermelha ou aroma a frutos vermelhos), em aceitação (ex. gosto ou não gosto), em preferência (ex. gosto mais deste do que daquele). E está envolvida desde a produção (avaliação sensorial de matérias-primas), até à avaliação final e comercial pelo consumidor (<http://www.sensetest.pt/main>)

#### 5.4.1. Mecanismos envolvidos na prova sensorial

As relações que se estabelecem entre o provador e o vinho a provar envolvem a perceção de sensações determinadas por estímulos sensoriais, com origem na sua constituição química e sob uma grande dependência das características físicas envolventes. Neste contexto são envolvidos diversos órgãos dos sentidos (Curvelo-Garcia, 1988).

## I Visão

A visão é o sentido mais imediato a utilizar na degustação do vinho. Na avaliação do aspeto de um vinho considera-se o seguinte:

- Limpidez;
- Cor (intensidade, tonalidade) (<http://www.infovini.com/>).

A limpidez relaciona-se com as partículas em suspensão que podem estar em contacto com o vinho. É importante distinguir que um vinho turvo não é o mesmo que um vinho com depósito e não filtrado (Pinho, 2004; <http://www.infovini.com/>).

A intensidade de um vinho é visível na sua cor. É consequência da presença de matéria corante encontrada na película da uva. Se a cor que observarmos é concentrada e densa, é certo que o vinho deverá ser mais rico em taninos do que um vinho que apresenta uma cor mais fraca (Pinho, 2004; <http://www.infovini.com/>).

A tonalidade ajuda a determinar a idade do vinho. Os vinhos tintos distinguem-se pelos seus tons vermelhos. Os tintos jovens possuem tonalidades mais escuras, violáceas. Com a idade, os vinhos tintos ficam mais claros: a cor vermelha característica transforma-se em tons alaranjados (Pinho, 2004; <http://www.infovini.com/>).

## II Olfato

A maior parte dos aromas são detetados pelas células recetoras do epitélio olfativo, situado na parte superior da cavidade nasal. A informação é convertida em sinais elétricos e é enviada através do bulbo olfativo do córtex (Grainger, 2009).

Os aromas do vinho são percebidos através do sistema olfativo. É nesta fase que os aromas como sulfídrico, presença de dióxido de enxofre, fenóis voláteis, compostos enxofrados e aromas mais voláteis (ésteres leves) de frutas e flores, são detetados (Grainger, 2009).

## III Paladar

O sabor e as sensações tácteis detetadas na boca são o resultado de moléculas inaladas através da passagem na cavidade retro-nasal e transmitidas para o bulbo olfativo. Esta evolução pode ser considerada em etapas: inicialmente com o vinho na boca existe o desenvolvimento do palato e percebem-se as características do aroma e intensidade, e no fim compreendem-se as impressões do vinho, como o equilíbrio (Grainger, 2009; <http://www.infovini.com/>).

Esse sentido está intrinsecamente associado ao olfato (cheiro), em consequência da medição realizada por epitélios portadores de células recetoras especializadas que estão localizadas entre a cavidade nasal e o palato. O nariz e a boca, incluindo as papilas fungiformes, são estimulados pelo nervo trigémio (Lima, 2010b).

O vinho envolve percepções, como a doçura, a acidez a adstringência e o volume de boca.

A doçura dos vinhos é devida, primeiramente, à presença de açúcares, não fermentados como, arabinose, galactose, ramnose, ribose e xilose que são derivados das uvas, mas não são fermentados pelas leveduras de vinho. No entanto estes encontram-se, geralmente, em pequenas quantidades. Para serem perceptíveis o teor de açúcar tem de ser superior a 0,2 %. Caso a doçura se acentue, devido à presença de açúcares ser  $\geq 0,5$  %, esta pode afetar a percepção do corpo de um vinho. As concentrações elevadas de etanol podem gerar uma sensação de enjoo, bem como uma sensação de queimadura na boca (Jackson, 2009).

A acidez é mais acentuada nos vinhos jovens do que nos velhos e mais nos brancos do que nos tintos (Jackson, 2009).

A Adstringência é provocada pelos taninos (grupo de compostos fenólicos), que advém das grainhas e película da uva, contidos nos vinhos tintos. Estes componentes reagem com as glicoproteínas da saliva, que perde, momentaneamente, o poder lubrificante da mesma ocasionando a sensação descrita como seca, áspera, ou pó em boca (Jackson, 2009).

O volume de boca é a sensação de opulência provocada pelo vinho na boca. Nos vinhos doces, considera-se que o volume de boca está mais ou menos correlacionado com o teor de açúcar. Em vinhos secos tem sido associado, frequentemente ao teor alcoólico. Os vinhos de bom volume de boca são vinhos untuosos na boca e dão a sensação de poder "mastigá-lo". Os vinhos de pouco volume de boca são vinhos "aguados". O glicerol é um dos componentes do vinho que mais contribui para dar essa estrutura ao vinho (Jackson, 2009).

Assim é a conjugação entre a doçura, a acidez, o teor alcoólico e taninos de um vinho que se pode considerar se este é equilibrado.

#### **IV Tato**

Deste modo percebem-se várias características no vinho, em contacto direto com a pele.

Na degustação de um vinho e de qualquer bebida, os órgãos dos sentidos são as papilas gustativas na língua, na cavidade bucal. Nesta sentem-se diferentes estímulos, alguns bem

diferenciados outros não. O tato permite reconhecer a forma, a superfície, as dimensões e a temperatura dos vinhos. As sensações táteis são percebidas nas laterais da boca, nos lábios, nas gengivas e na língua (Jackson, 2009).

#### **V Audição**

O ouvido é uma unidade anatômica relacionada com a audição pois capta estímulos sonoros.

A audição é um sentido mecano-recetivo, pois o ouvido responde à vibração mecânica das ondas sonoras no ar. A audição exerce uma menor influência na valorização sensorial dos alimentos, não existindo muita investigação sobre o efeito do ruído intrínseco do alimento na sua aceitação. Todavia, sabe-se da existência de alguns, como o crepitar o ruído do champanhe ou de bebidas gaseificadas e ainda o que é provocado pela mastigação. Exerce igualmente a sua influencia por via indireta, uma vez que ao captar os ruídos exteriores ao ato da prova, interfere na capacidade de discriminação (Lima, 2010b).

## Parte II

### 6. Materiais e métodos

Neste capítulo apresentam-se as amostras utilizadas no estudo de caracterização das gomas arábicas em solução e da sua aplicação no vinho, bem como toda a metodologia necessária à sua realização. Cada método descrito incluirá os respetivos equipamentos e materiais utilizados.

#### 6.1 Gomas arábicas

No estudo das gomas arábicas em solução, as 8 gomas arábicas sólidas foram previamente dissolvidas em água destilada, para formar uma solução a 5 % (p/v).

Foram aplicadas 8 gomas arábicas sólidas e 2 gomas arábicas líquidas, no vinho tinto em duas doses (mínima e máxima), de acordo com a indicação da ficha técnica dos produtos (gomas arábicas sólidas: 0,5 g.dm<sup>-3</sup> e 1 g.dm<sup>-3</sup> e gomas arábicas líquidas: 1 mL.dm<sup>-3</sup> e 2 mL.dm<sup>-3</sup>).

As amostras de goma-arábica foram codificadas e foi usado um vinho sem qualquer adição de goma-arábica, servindo de padrão, sendo designado como testemunha.

No **anexo III**, encontram-se os catálogos técnicos das gomas arábicas sólidas e líquidas.

#### 6.2. Métodos

As metodologias utilizadas para o estudo da caracterização das gomas arábicas sólidas e líquidas em solução e da sua aplicação no vinho, encontram-se descritas em seguida.

##### 6.2.1 Viscosidade

Este é um procedimento interno adotado pelo laboratório de reologia da *ESAS*.

Numa primeira fase foram ligados o banho termostatizador *Haake K10* e o circulador *DC30*, programando-se para uma temperatura de 20 °C.

Em seguida, no *software Rheowin* (computador), selecionaram-se os parâmetros necessários às leituras de viscosidade: gama de velocidade de deformação ( $\dot{\gamma}$ ) entre 200 s<sup>-1</sup> e 1000 s<sup>-1</sup> durante 120 s.

No viscosímetro rotacional de cilindros coaxiais, do modelo *Viscometer VT 550*, marca *Haake* utilizou-se o sensor *NV* de duplo gap, para baixas viscosidades. Introduziu-se a amostra no *cup*, mergulhou-se o sensor, aguardando-se 10 min para estabilização da amostra.

No final deste tempo, colocou-se o viscosímetro a funcionar e as leituras foram realizadas por ordem crescente do valor da velocidade de rotação, de acordo com a gama de velocidades indicada na programação.

### 6.2.2. pH

A análise de pH foi realizada utilizando um potenciómetro, marca *Hanna instruments* e modelo *HI2550* previamente calibrado, e equipado com elétrodo combinado de medidor de pH. O elétrodo foi inserido, diretamente, nas amostras, previamente homogeneizadas.

### 6.2.3. Acidez total

A acidez total foi realizada segundo a Norma Portuguesa – 2139:1987. A determinação consiste na titulação da amostra contida num erlenmeyer com a solução de hidróxido de sódio, em presença de azul de bromotimol como indicador de fim de reação. A acidez total foi expressa em meq.dm<sup>-3</sup> e determinada através da **equação (2)**:

$$AT = 10 \times V \quad (2)$$

Sendo V, o volume expresso em mL, da solução de hidróxido de sódio, gasta na titulação.

### 6.2.4. Acidez volátil

Esta análise foi determinada de acordo com o procedimento *Interno da ESAS*, baseado na Norma Portuguesa – 2140:1987.

Esta análise iniciou-se com uma destilação, onde foram medidos 10 mL de vinho e adicionados 0,5 g de ácido tartárico para um tubo de destilação (borbulhador).

Em seguida, recolheram-se 100 mL de destilado para titulação com uma solução de hidróxido de sódio 0,1 N, utilizando como indicador a solução de fenolftaleína a 1 %.

Juntaram-se 2 mL de cozimento de amido, um cristal de iodeto de potássio, e uma gota de ácido clorídrico. Procedeu-se, novamente, a uma titulação; do dióxido de enxofre livre com uma solução de iodo 0,05 N.

Posteriormente, foram adicionados 20 mL de solução saturada de borax e realizou-se a terceira titulação com a solução de iodo 0,05 N.

A acidez volátil foi expressa em g.dm<sup>-3</sup> ácido acético e determinada através da **equação (3)**:

$$AV = 0,6 \times (V_1 - 0,5V_2 - 0,25V_3) \quad (3)$$

Sendo  $V_1$ , o volume expresso em mL, da solução de hidróxido de sódio, gasta na titulação;  $V_2$ , o volume expresso em mL, da solução de iodo gasto na segunda titulação;  $V_3$ , o volume, expresso em mL, da solução de iodo gasto na terceira titulação.

### 6.2.5. Humidade

Para a determinação da humidade por via seca das gomas arábicas sólidas e líquidas foi utilizado o método do Codex internacional enológico para gomas arábicas (COEI-1-GOMARA: 2000).

Foram pesados os pesa-filtros (gomas sólidas) e os cadinhos (gomas líquidas), previamente calcinados e arrefecidos em exsicador, em balança analítica, marca *Sartorius*. Registaram-se as taras,  $m_0$ .

Em seguida, pesaram-se cerca de 5 g das gomas sólidas para os pesa-filtros e registaram-se os valores,  $m_1$ .

Relativamente às gomas líquidas, mediram-se cerca de 30 mL e num banho termostaticado a 20 °C.

Em seguida, pipetaram-se 10mL da goma para os cadinhos e registaram-se os valores,  $m_1$ .

Os pesa-filtros foram colocados na estufa, marca *Kassel* a  $103 \pm 2^\circ\text{C}$  durante 4 h e depois durante 2 h, apenas para as gomas sólidas. As amostras de goma líquida estiveram na estufa 2 h. Findo o tempo, repetiu-se o processo anterior, até obtenção de peso constante,  $m_2$ .

A percentagem de humidade é determinada pela **equação (4)**:

$$\% H = 100 \times (m_1 - m_2) / (m_1 - m_0) \quad (4)$$

No entanto, nas gomas arábicas sólidas (ricas em açúcares) existe a possibilidade de formação de uma crosta que é impermeável à evaporação da humidade a partir do centro da amostra, contribuindo para um erro na determinação da humidade. Daí ter-se realizado, como estudo exploratório do trabalho, a determinação do teor de humidade pelo método da destilação azeotrópica.

Apenas as gomas arábicas Q5G e 5W2 apresentaram grãos durante o processo de secagem em estufa. De modo que a destilação apenas foi feita nestas duas gomas.

A determinação da humidade por via húmida foi realizada de acordo com o procedimento *Interno da ESAS*, baseado no método de destilação de *Bidwell-Sterling*.

Foram pesadas, aproximadamente, 8,2 g de goma Q5G e 35 g de goma 5W2 para um vidro de relógio. A quantidade de goma que foi pesada foi determinada com o intuito da dimensão da

amostra adequada para um volume de água esperado e quantificável, de modo que a quantidade de água na amostra fosse compatível com a escala graduada do separador de água de *Bidwell-Sterling*.

Após a pesagem, cada amostra foi transferida para um balão esmerilado, através de um funil arrastando o resíduo com (um mínimo de) 100 mL de tolueno.

Em seguida, adicionaram-se alguns fragmentos de pedra-pomes para dentro do balão, para a regulação da ebulição, pois sendo porosa “abate” a espuma. Logo depois o separador de *Bidwell-Sterling* foi adaptado ao balão e ao condensador. Ligou-se a refrigeração com regulação do fluxo de água e a manta de aquecimento levando-se até a ebulição suave, até a condensação ter a velocidade de 1-3 gotas por segundo. Aguardou-se 60 min. Foi o tempo máximo no qual o volume de água, no separador, não aumentou.

Após arrefecimento, fez-se a leitura do volume de água na escala do braço coletor do separador de *Bidwell-Sterling* e a correção para o peso da amostra. Para o efeito, registou-se a temperatura final da água no braço coletor.

Segundo Laranjeira (2013), a quantidade de água,  $H_w$ , foi calculada pela **equação (5)**:

$$H_w \text{ (mL/g)} = V_1 / m \quad (5)$$

Onde:

$V_1$  – volume de água lido na escala do braço coletor do separador de *Bidwell-Sterling* (mL);

$m$  – massa da amostra (g).

Por sua vez, o teor de humidade  $H$ , foi obtido por correção para o peso da amostra, a partir de  $H_w$ , conhecido o valor da densidade da água à temperatura de ensaio,  $\rho$ . Apresentando-se através da **equação (6)**:

$$H \text{ (%m/m)} = 100 \times H_w / \rho \quad (6)$$

Onde:

$H_w$  – Quantidade de água, em volume por unidade de massa de produto (mL/g);

$\rho$  – Densidade absoluta da água, expressa em g/cm<sup>3</sup>, à temperatura de ensaio  $t$  (Laranjeira, 2013).

#### 6.2.6. Cinza

Após obtenção do peso constante, a matéria seca obtida por gravimetria, método de determinação da humidade por secagem em estufa, foi sujeita a carbonização durante 2 h na mufla, marca *Kassel*, modelo ECF 12/45, a 300°C. Depois sofreu um aumento para 550 °C.

As amostras permaneceram na mufla durante cerca de 4 h para obtenção de cinza branca por incineração. No final foram arrefecidas até os 300 °C, e pesadas (COEI-1-GOMARA: 2000).

A percentagem de cinzas foi determinada pela seguinte **equação (7)**:

$$\% \text{ Cinzas} = 100 \times \text{peso das cinzas/peso inicial da amostra} \quad (7)$$

### 6.2.7. Dióxido de enxofre livre e total

Esta análise foi determinada de acordo com o procedimento *Interno da ESAS*, baseado no Regulamento (CE) nº 2676/1990.

Este foi aplicado apenas para gomas líquidas para o doseamento de dióxido de enxofre livre e dióxido de enxofre total das amostras.

Para o doseamento de dióxido de enxofre livre, foram adicionados, 10 mL de peróxido de hidrogénio (0,3 vol.) num balão periforme de duas bocas e três gotas de indicador (100 mg de vermelho de metilo + 50 g de azul de metileno + 1 dl de etanol a 50 %). Em seguida, neutralizou-se com uma solução de hidróxido de sódio 0,01 N.

Posteriormente, num balão de fundo redondo, adicionaram-se 20 mL de amostra e 10 mL de ácido sulfúrico (solução 1/5).

Procedeu-se à destilação durante 15 min. Findo o tempo, titulou-se a solução de ácido sulfúrico formado no balão periforme de duas bocas, com hidróxido de sódio, 0,01 N, registando-se o volume de hidróxido de sódio gasto.

Para doseamento de SO<sub>2</sub> total o procedimento é idêntico ao anterior, com a diferença deste ser a quente. Para isso, colocou-se uma lamparina debaixo do balão de fundo redondo e ligou-se a corrente de água de refrigeração antes de ligar a bomba de corrente gasosa.

A determinação analítica do SO<sub>2</sub> livre e total, expressa em mg.dm<sup>-3</sup>, foi dada pelas **equações (8) e (9)**:

$$\text{SO}_2 \text{ livre} = V_1 \times 16 \quad (8)$$

$$\text{SO}_2 \text{ total} = V_2 \times 16 \quad (9)$$

Sendo o V<sub>1</sub> e o V<sub>2</sub> igual ao volume, mL da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação.

### 6.2.8. Rotação específica

Para esta determinação foi utilizado um polarímetro marca *Polarimeter Zuzi*.

Após verificação do zero do polarímetro, a leitura foi de 0°, lavou-se o tubo polarimétrico com água destilada e depois com uma pequena quantidade da solução de goma-arábica a analisar. Em seguida, encheu-se o tubo polarimétrico com a solução e efetuou-se a leitura.

A rotação específica (RE) é então calculada, a partir da rotação observada, de acordo com a equação (10):

$$[\alpha]_D^{20} = \frac{\bar{\alpha} \times 100}{l \times p} \quad (10)$$

Onde:

$[\alpha]_D^{20}$  – Rotação específica a 20 °C para o comprimento de onda 589 nm, risca D do sódio;

$l$  – É o comprimento do tubo polarimétrico, neste caso de 2 dm;

$\bar{\alpha}$  - Média da rotação observada (a cada leitura deverá ser subtraído 180°, ou seja:  $y_i = y_i - 180$ . Que será o verdadeiro valor angular de cada leitura);

$p$  - massa do produto pesado, no caso, aproximadamente, 5 g (Carey, 2006).

A rotação específica é expressa em  $^{\circ}\text{g}^{-1}\text{cm}^3\text{dm}^{-1}$ .

#### 6.2.9. Sólidos solúveis totais (°Brix e IR)

Para esta determinação foi utilizado um refratómetro *Abbe*, modelo *Atago 1T*.

Após calibração do reflectómetro com água destilada, foram colocadas 3 a 4 gota de amostra no centro do prisma do refratómetro e procedeu-se à leitura do índice de refração e °Brix a 20 °C.

#### 6.2.10. Turbidez

Para a sua determinação foi utilizado o turbidímetro, marca *Lovibond*. Para calibração do equipamento foram utilizadas soluções padrão de 1 NTU; 10 NTU; 100 NTU e 1000 NTU.

Após calibração, o lado exterior da cuvete foi bem limpo e seco e em seguida encheu-se a cuvete com a amostra.

Em seguida, a cuvete foi colocada na cuba e fechada a tampa da mesma e aguardou-se a medição, expressa em NTU.

A evolução da turbidez do vinho foi avaliada ao longo do tempo (5, 15 e 30 dias).

#### 6.2.11. Estabilidade tartárica

Foi determinada segundo o método direto *mini contacto* adaptado, para tal foi usado o equipamento *CheckStab a 2008 Life*. Este foi calibrado com a solução de calibração, 1278  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a

0 °C, depois foi colocado um copo de precipitação com 80 mL de amostra de vinho, no líquido de refrigeração. Após arrefecida a amostra (até 0 °C), foi medida a condutividade elétrica inicial e em seguida foram adicionados 2 g de bitartarato de potássio e ao fim de 10 min foi medida novamente, a condutividade elétrica.

#### 6.2.12. Índice de polifenóis totais

Esta análise foi determinada de acordo com procedimento *Interno da ESAS*.

Numa primeira fase, o vinho foi centrifugado durante 10 min a 3500 rpm. E foi diluído com água destilada na razão de 1:100.

Após calibração do espectrofotómetro, marca *Hitachi-2001*, iniciou-se a leitura a 280 nm usando células de quartzo de 10 mm de percurso ótico.

Depois da determinação das absorvências, o índice de polifenóis totais foi calculado através da **equação (11)**:

$$\text{IPT} = A_{280\text{nm}} \times 100 \quad (11)$$

#### 6.2.13. Intensidade da cor e tonalidade

Estas análises foram determinadas de acordo com o procedimento *Interno da ESAS*.

Numa primeira fase, o vinho foi centrifugado durante 10 min a 3500 rpm.

Após calibração do espectrofotómetro, marca *Hitachi-2001*, efetuou-se as leituras das absorvências a 420, 520 e 620 nm, usaram-se células de vidro de 1 mm de percurso ótico, sendo os resultados referidos a 10 mm em relação a um branco com água destilada. A determinação da intensidade da cor e tonalidade em vinhos tintos, foram calculadas de acordo com as **equações (12) e (13)**.

$$\text{Int} = A_{420\text{nm}} + A_{520\text{nm}} + A_{620\text{nm}} \quad (12)$$

$$\text{Ton} = A_{420\text{nm}} / A_{520\text{nm}} \quad (13)$$

#### 6.2.14. Antocianinas totais

Esta análise foi determinada de acordo com procedimento *Interno da ESAS*, baseado na reação de descoloração das antocianinas pelo bissulfito de sódio em meio ácido.

Antes de se dar início ao ensaio foi necessário centrifugar o vinho, durante 10 min a 3500 rpm.

Em seguida, foi preparada uma solução de 1 mL de vinho, 1 mL de etanol acidificado a 0,1 % e 20 mL de HCl a 2 %.

Foram introduzidos 10 mL de solução preparada e 4 mL de água destilada no tubo de ensaio A, e 10mL de solução preparada com 4 mL de metabissulfito de sódio a 15 % no tubo de ensaio B.

Após 20 min. efetuou-se a leitura a 520 nm no espectrofotómetro, marca *Hitachi-2001*.

O teor de antocianinas foi obtido pela **equação (14)**:

$$C = 0,833119 + 611,7014 \text{ Abs}_{520\text{nm}} \quad (14)$$

Onde  $\text{Abs}_{520\text{nm}} = A_{520\text{nm}}(\text{tubo A}) - A_{520\text{nm}}(\text{tubo B})$ , sendo expresso em  $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  de malvidina-3-glucósido.

### 6.2.15. Índice de colmatagem

O índice de colmatagem foi determinado de acordo com o procedimento interno da *FALUA*, Sociedade de vinhos, Almeirim.

Foi iniciado com a colocação do filtro de membrana *Millipore* de 0,65  $\mu\text{m}$  de porosidade, e 25 mm de diâmetro, no porta-filtro do suporte de filtração. Com o compressor desligado e torneira do porta-filtro fechada, abriu-se a torneira do reservatório do equipamento, marca *Millipore* e encheu-se com a amostra a analisar.

Em seguida, fechou-se a torneira do reservatório e ligou-se o compressor à pressão de 2 bar. Com a proveta de 500 mL, abriu-se a torneira do porta-filtro e cronometrou-se o tempo, registando-se o tempo de percolação aos 100 mL, 200 mL, 300 mL e 400 mL. Sendo o resultado obtido através da **equação (15)**:

$$IC = T_{400} - 2 \times T_{200} \quad (15)$$

A evolução do índice de colmatagem foi avaliada ao longo do tempo (1h, 24h e 48 h).

### 6.2.16. Análise sensorial

Após adição de goma-arábica nos vinhos, foi efetuada uma prova sensorial. A sessão de prova foi organizada na Escola Superior Agrária de Santarém, ESAS com provadores pertencentes à camara de provadores da Comissão Vitivinícola Regional do Tejo, CVRT. O grupo de provadores era constituído por 7 pessoas (de ambos o sexo).

Estas sessões de prova foram efetuadas em duas séries de 11 vinhos. As amostras foram codificadas e apresentadas, aleatoriamente.

Os vinhos foram avaliados segundo as fichas de prova desenvolvidas para este estudo e que são apresentadas no apêndice I. Os provadores pontuaram cada descritor, de acordo, com uma escala estruturada e descontínua, de 1 a 4.

No final, solicitou-se aos provadores que ordenassem os vinhos de acordo com a sua preferência, numa escala que variou de 1 até 11.

### 6.3. Análise estatística dos resultados

Para comparar as gomas em estudo em solução e aquando da sua aplicação do vinho foi realizada uma análise de variância One-Way ANOVA. Para aplicação da ANOVA é necessário que se cumpram dois requisitos: i) a variável dependente possuir distribuição normal e ii) as variâncias populacionais sejam homogéneas (Maroco, 2010). Para testar a homogeneidade das variâncias foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilk* e para testar a homogeneidade das variâncias usou-se o teste de *Levene*. Nas situações em que não se cumpria um dos requisitos efetuou-se uma transformação matemática como sugerido por Maroco (2010). Ao testar a homogeneidade das variâncias, sempre que se observou efeito significativo ( $P=95\%$ ) procedeu-se à comparação das médias pelo teste de *Tukey*. Os cálculos foram realizados recorrendo ao programa *SPSS* versão 20.0.

Aos resultados da análise sensorial também se aplicou a Análise de variância.

Para a análise das preferências dos provadores, foi utilizada uma análise *Chideux* de *Friedman*, segundo Sauvageot (1981).

Para uma melhor interpretação dos resultados efetuou-se a Análise de Componentes Principais (ACP). Trata-se de uma técnica de análise exploratória multivariada, que transforma um conjunto de variáveis correlacionadas num conjunto menor de variáveis independentes, designadas por "componentes principais". Descrita desta forma, é geralmente encarada como um método de redução dos dados mas, para além deste objectivo, uma das principais vantagens é permitir resumir a informação de várias variáveis correlacionadas numa, ou mais combinações lineares independentes que representam a maior parte da informação presente nas variáveis originais (Maroco, 2010). O número de componentes extraídas teve por base a observação dos valores propios superiores a 1. A análise foi realizada no programa *Statistica*, versão 8.

## Parte III

### 8. Resultados e discussão

#### 8.1. Caracterização de gomas arábicas sólidas e líquidas em solução

No **quadro 3** são apresentados, os resultados da caracterização de gomas arábicas sólidas e líquidas em solução.

**Quadro 3 – Caracterização de gomas arábicas sólidas e líquidas em solução.**

	Viscosidade, Pa.s	pH	AT, meq.dm <sup>-3</sup>	Brix (%)	IR	RE, %g dm <sup>-1</sup>	Humidade, %(m/m)	Cinza, %(m/m)	Turbidez, NTU
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$
	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>OX6</b>	0,0049 <sup>d</sup> ±0,0001	4,0 <sup>c</sup> ±0,0	18,0 <sup>b</sup> ±0,0	4,5 <sup>a</sup> ±0,0	1,34 <sup>a</sup> ±0,00	-10,39 <sup>c</sup> ±0,15	12,50 <sup>ab</sup> ±0,38	3,48 <sup>de</sup> ±0,01	60,00 <sup>g</sup> ±0,00
<b>XT3</b>	0,0031 <sup>a</sup> ±0,0002	3,4 <sup>a</sup> ±0,0	70,0 <sup>h</sup> ±0,0	4,0 <sup>a</sup> ±0,0	1,34 <sup>a</sup> ±0,00	-11,61 <sup>a</sup> ±0,14	14,17 <sup>bc</sup> ±0,31	7,45 <sup>i</sup> ±0,05	6,50 <sup>a</sup> ±0,01
<b>22A</b>	0,0035 <sup>abc</sup> ±0,0004	4,6 <sup>f</sup> ±0,0	27,3 <sup>d</sup> ±0,6	5,0 <sup>a</sup> ±0,0	1,34 <sup>a</sup> ±0,00	-10,91 <sup>b</sup> ±0,06	14,44 <sup>c</sup> ±1,45	3,69 <sup>ef</sup> ±0,20	41,03 <sup>e</sup> ±0,01
<b>JB3</b>	0,0038 <sup>bc</sup> ±0,0003	4,7 <sup>g</sup> ±0,0	30,0 <sup>f</sup> ±0,0	4,5 <sup>a</sup> ±0,0	1,34 <sup>a</sup> ±0,00	10,05 <sup>e</sup> ±0,07	11,10 <sup>a</sup> ±0,22	4,67 <sup>gh</sup> ±0,02	76,21 <sup>h</sup> ±0,01
<b>GI4</b>	0,0059 <sup>e</sup> ±0,0002	4,5 <sup>e</sup> ±0,0	16,7 <sup>a</sup> ±0,6	5,0 <sup>a</sup> ±0,0	1,34 <sup>a</sup> ±0,00	-11,74 <sup>a</sup> ±0,07	10,86 <sup>a</sup> ±0,11	3,33 <sup>cd</sup> ±0,13	35,00 <sup>c</sup> ±0,00
<b>5W2</b>	0,0041 <sup>c</sup> ±0,0001	4,7 <sup>g</sup> ±0,0	58,7 <sup>g</sup> ±0,6	4,5 <sup>a</sup> ±0,0	1,34 <sup>a</sup> ±0,00	-11,73 <sup>a</sup> ±0,08	14,30 <sup>bc</sup> ±0,17	5,54 <sup>hi</sup> ±0,02	37,12 <sup>d</sup> ±0,01
<b>Q5G</b>	0,0034 <sup>ab</sup> ±0,0001	4,4 <sup>d</sup> ±0,1	29,0 <sup>e</sup> ±0,0	5,0 <sup>a</sup> ±0,0	1,34 <sup>a</sup> ±0,00	-11,47 <sup>a</sup> ±0,18	14,04 <sup>bc</sup> ±0,93	3,79 <sup>fg</sup> ±0,01	41,00 <sup>e</sup> ±0,00
<b>1J0</b>	0,0069 <sup>f</sup> ±0,0000	3,5 <sup>b</sup> ±0,0	23,3 <sup>c</sup> ±0,6	5,0 <sup>a</sup> ±0,0	1,34 <sup>a</sup> ±0,00	-11,43 <sup>a</sup> ±0,04	10,99 <sup>a</sup> ±0,34	3,34 <sup>bc</sup> ±0,02	29,00 <sup>b</sup> ±0,00
<b>L7C</b>	0,0577 <sup>h</sup> ±0,0003	3,5 <sup>b</sup> ±0,0	91,0 <sup>i</sup> ±0,0	21,5 <sup>b</sup> ±0,0	1,37 <sup>b</sup> ±0,00	- 8,37 <sup>d</sup> ±0,03	77,98 <sup>d</sup> ±0,63	1,75 <sup>a</sup> ±0,05	51,01 <sup>f</sup> ±0,01
<b>BZ8</b>	0,0138 <sup>g</sup> ±0,0001	3,4 <sup>a</sup> ±0,0	211,7 <sup>i</sup> ±2,9	23,5 <sup>b</sup> ±0,0	1,37 <sup>b</sup> ±0,00	15,57 <sup>f</sup> ±0,25	79,09 <sup>d</sup> ±0,58	2,43 <sup>ab</sup> ±0,05	80,11 <sup>i</sup> ±0,01

$\bar{x}$  – média de três análises; s – desvio padrão; os valores médios seguidos da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si para  $\alpha < 0,05$  (Tukey). \* - Significativo. AT – acidez total, IR – índice de refração, RE – rotação específica.

Da análise do **quadro 3** verifica-se que as gomas XT3, 22A e Q5G não diferem estatisticamente entre si. Por sua vez também as gomas 22A, JB3 e Q5G não diferem estatisticamente entre si. No entanto, têm viscosidades estaticamente diferentes das restantes gomas analisadas.

Como já foi referido anteriormente, as gomas da espécie de *Acácia senegal* apresentam uma viscosidade mais elevada quando comparadas com as gomas da espécie de *Acácia seyal*. Assim, é possível considerar que as gomas analisadas derivam de diferentes espécies.

É possível observar também que todas as gomas arábicas sólidas analisadas apresentam comportamento newtoniano, enquanto as gomas arábicas líquidas apresentam comportamento não-newtoniano, reofluidificante.

Segundo Li (2009), a alteração desse comportamento caracteriza-se pela resistência ao movimento dos fluidos.

Neste caso, quando a goma-arábica apresenta um comportamento newtoniano indica que as suas moléculas são resistentes ao movimento que é imposto sobre elas, e a resistência é diretamente proporcional à velocidade de deformação, por isso, a viscosidade é constante. No entanto, para as gomas líquidas a tensão de corte não é proporcional à velocidade de deformação, ou seja, a viscosidade não é constante e diminui com a velocidade de deformação.

O pH e acidez total são parâmetros indicadores da qualidade e têm também um papel importante na estabilidade microbiológica e físico-química.

As gomas arábicas estudadas evidenciaram um pH entre 3,4 e 4,7. Verifica-se que o pH das amostras XT3, 1J0, L7C e BZ8 são inferiores ao referido por Imeson (2010); Ortiz e Carrera (2005); Williams e Phillips (2000), estes autores referem valores de pH entre 4,0 e 5,0.

No entanto, os valores obtidos das amostras XT3, 1J0, L7C e BZ8 estão de acordo com os valores descritos nas suas fichas técnicas (anexo II).

Verificaram-se que as gomas apresentam valores de acidez total muito diferentes entre si, tendo as gomas líquidas (L7C, BZ8) apresentado valores muito superiores à solução das gomas sólidas, o que está possivelmente relacionado com a utilização de um conservante com características ácidas.

Em relação aos sólidos solúveis totais (°Brix e IR) as gomas líquidas (L7C e BZ8) apresentam IR = 1,37 e um °Brix superior a 20 %, enquanto as amostras sólidas, que foram previamente dissolvidas em água destilada para formar uma solução a 5 % (p/v), apresentam um IR = 1,34 e um °Brix aproximadamente de 5 %. Evidenciando que as gomas líquidas apresentam um teor de sólidos solúveis totais (°Brix e IR) significativamente superior ao das gomas sólidas em solução, possivelmente devido a estarem mais sólidos dissolvidos tornando maior a refração da luz.

Através do quadro anterior observa-se que, as gomas JB3 e BZ8 são substâncias dextróginas e as gomas 0X6, XT3, 22A, GI4, 5W2, Q5G, 1J0 e L7C são levóginas, dado que a rotação ocorreu no sentido anti-horário, e o seu ângulo é negativo. Estes resultados indicam que as gomas foram obtidas de diferentes espécies, pois segundo o Codex Enológico Internacional, Siddig *et al.* (2004) e

Nie (2013), as gomas das espécies *Acácia senegal* são levógiras, enquanto as gomas da espécie de *Acácia seyal* são dextrógiras.

Pode dizer-se que as amostras JB3 e BZ8 foram obtidas da espécie *Acacia seyal*. O que está de encontro com o referido nas fichas técnicas destas gomas arábicas. As amostras 0X6, XT3, 22A, GI4, 5W2, Q5G, 1J0 e L7C foram obtidas da espécie *Acacia senegal*, os resultados obtidos estão de acordo com as fichas técnicas do produto.

A determinação do teor de humidade e cinza são uma das medidas importantes sobre a estabilidade e qualidade dos produtos. Verifica-se que as amostras sólidas apresentam um teor de humidade inferior a 15 %. No entanto, as gomas XT3, 5W2 e JB3 apresentam um teor de cinza superior a 4 %. A humidade inferior a 15% e o teor de cinza inferior a 4% são os valores estabelecidos pelo Codex internacional enológico para gomas arábicas (COEI-1-GOMARA: 2000). As diferenças obtidas podem estar relacionadas com a temperatura da mufra, a dimensão das partículas das amostras (quanto maior a área superficial mais eficiente é o processo), o número e distribuição das amostras dentro do exsiccador, os erros de amostragem, o armazenamento subsequente das amostras preparadas.

Como foi referido, anteriormente, existe a possibilidade de formação de uma membrana ou crosta superficial que é impermeável à evaporação da humidade a partir do centro da amostra, contribuindo para um erro na determinação da humidade. Daí ter-se realizado, como estudo exploratório ao trabalho, a determinação do teor de humidade pelo método da destilação azeotrópica. Os resultados são apresentados no **quadro 4**.

O **quadro 4** apresenta o teor de humidade obtido pelo processo de *Bidwell-Sterling* das duas gomas sólidas. O método foi aplicado apenas nas duas gomas, que formaram membrana durante o processo de secagem em estufa.

**Quadro 4 – Teor de humidade (%m/m) pelo processo de *Bidwell-Sterling*.**

Goma-arábica	Humidade (%m/m)
	$\bar{x} \pm s$
Q5G	7,70±0,24
5W2	12,17±0,59

Verifica-se que as amostras apresentam um teor de humidade inferior a 15 %. Os valores obtidos são inferiores aos obtidos no método comum de determinação da humidade, Q5G (14,30 %) e 5W2 (14,04 %). Este processo interno evita a degradação térmica da goma, formação de crosta e perda de material volátil, que afeta a exatidão dos resultados, como se verificou em estufa, conduzindo a erros por excesso. Contudo, pelo consumo de reagentes e uso de material específico,

só se justifica a destilação azeotrópica, quando o processo de secagem da goma em estufa (pó ou granulado) apresenta os defeitos e limitações já mencionados.

As gomas analisadas apresentam diferenças significativas para a turbidez (expressa em unidades de turbidez nefelométrica, NTU), estando possivelmente, relacionado com as partículas em suspensão nas soluções e a origem das gomas.

As gomas 22A e Q5G apresentam o mesmo valor de turbidez, já as gomas JB3 e BZ8 apresentam a turbidez mais elevada, respetivamente, 76,0 NTU e 80,0 NTU enquanto a amostra XT3 (6,5 NTU) é a menos turva.

Pode dizer-se que as amostras JB3 e BZ8 foram obtidas da espécie *Acacia seyal*. De acordo com observações de Imeson (2010); Ortiz e Carrera (2005); Williams e Phillips (2000), a goma da espécie *Acácia seyal* apresenta, uma turbidez superior à das espécies *Acácia senegal* e *Acácia verec*.

#### 8.1.1. Dióxido de enxofre

A determinação de dióxido de enxofre livre e dióxido de enxofre total foi realizada apenas nas gomas líquidas. O SO<sub>2</sub> é utilizado no enriquecimento de gomas no estado líquido pois inibe o desenvolvimento de microrganismos e protege de oxidações químicas.

As gomas arábicas líquidas foram estabilizadas com SO<sub>2</sub>, tendo-se obtido teores de SO<sub>2</sub> total de 518 mg.dm<sup>-3</sup> (L7C) e de 318 mg.dm<sup>-3</sup> (BZ8) e SO<sub>2</sub> livre de 511 mg.dm<sup>-3</sup> (L2C) e de 502 mg.dm<sup>-3</sup> (BZ8) (**figura 6**) no entanto a concentração de SO<sub>2</sub> total está abaixo do referenciado nas fichas técnicas ( $\pm 2,5$  g.dm<sup>-3</sup>). Isto explica-se devido à volatilidade elevada do SO<sub>2</sub>, que se perde facilmente na atmosfera. Assim os níveis residuais podem ser muito mais baixos do que as quantidades originalmente aplicadas.

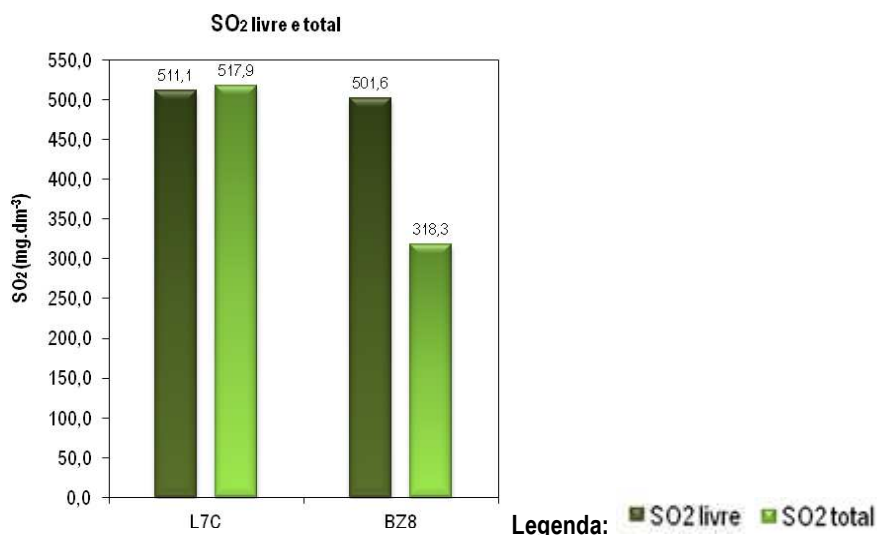


Figura 6 – Representação gráfica dos resultados do dióxido de enxofre livre e total.

## 8.2. Caracterização da aplicação de gomas arábicas sólidas e líquidas no vinho

Em seguida são apresentados, nos quadros 5 e 6, os efeitos da aplicação das gomas arábicas nas características do vinho.

Quadro 5 – Efeito da aplicação da dose mínima das gomas arábicas nas características do vinho.

	pH	AT, g ácido tartárico/L	AV, g ácido acético/L	ANT, mg.dm <sup>-3</sup> malvidina-3- glucósido	IPT (unidades de absorvência)	INT (unidades de absorvência)	Ton
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$
	ns	*	ns	*	ns	*	*
Testemunha	3,68 <sup>a</sup> ±0,01	5,64 <sup>b</sup> ±0,01	0,61 <sup>a</sup> ±0,02	217,99 <sup>a</sup> ±0,00	55,0 <sup>a</sup> ±0,0	14,40 <sup>b</sup> ±0,01	0,673 <sup>ef</sup> ±0,000
0X6	3,64 <sup>a</sup> ±0,01	5,77 <sup>f</sup> ±0,01	0,63 <sup>a</sup> ±0,01	298,73 <sup>f</sup> ±0,00	52,0 <sup>a</sup> ±0,0	14,54 <sup>e</sup> ±0,01	0,669 <sup>b</sup> ±0,001
XT3	3,64 <sup>a</sup> ±0,01	5,56 <sup>a</sup> ±0,01	0,60 <sup>a</sup> ±0,03	297,51 <sup>e</sup> ±0,00	53,0 <sup>a</sup> ±0,0	14,33 <sup>a</sup> ±0,00	0,675 <sup>gh</sup> ±0,000
22A	3,64 <sup>a</sup> ±0,01	5,66 <sup>bc</sup> ±0,01	0,61 <sup>a</sup> ±0,02	308,52 <sup>g</sup> ±0,00	50,0 <sup>a</sup> ±0,0	14,69 <sup>h</sup> ±0,00	0,677 <sup>h</sup> ±0,000
JB3	3,64 <sup>a</sup> ±0,01	5,70 <sup>cd</sup> ±0,01	0,60 <sup>a</sup> ±0,01	321,36 <sup>h</sup> ±0,00	49,0 <sup>a</sup> ±0,0	14,58 <sup>f</sup> ±0,00	0,669 <sup>b</sup> ±0,000
GI4	3,64 <sup>a</sup> ±0,01	5,67 <sup>bcd</sup> ±0,01	0,64 <sup>a</sup> ±0,01	295,67 <sup>d</sup> ±0,00	51,0 <sup>a</sup> ±0,0	14,64 <sup>g</sup> ±0,00	0,671 <sup>cd</sup> ±0,000
5W2	3,64 <sup>a</sup> ±0,01	5,71 <sup>de</sup> ±0,01	0,61 <sup>a</sup> ±0,01	275,49 <sup>c</sup> ±0,00	53,0 <sup>a</sup> ±0,0	14,43 <sup>c</sup> ±0,00	0,674 <sup>g</sup> ±0,000
Q5G	3,64 <sup>a</sup> ±0,01	5,71 <sup>e</sup> ±0,01	0,60 <sup>a</sup> ±0,02	336,05 <sup>i</sup> ±0,00	52,0 <sup>a</sup> ±0,0	14,49 <sup>d</sup> ±0,00	0,671 <sup>c</sup> ±0,000
1J0	3,64 <sup>a</sup> ±0,01	5,74 <sup>ef</sup> ±0,01	0,58 <sup>a</sup> ±0,01	327,48 <sup>i</sup> ±0,00	52,0 <sup>a</sup> ±0,0	14,48 <sup>d</sup> ±0,00	0,672 <sup>de</sup> ±0,000
L7C	3,65 <sup>a</sup> ±0,01	5,77 <sup>f</sup> ±0,01	0,62 <sup>a</sup> ±0,01	334,82 <sup>j</sup> ±0,00	51,0 <sup>a</sup> ±0,0	14,89 <sup>j</sup> ±0,00	0,668 <sup>a</sup> ±0,000
BZ8	3,65 <sup>a</sup> ±0,01	5,99 <sup>g</sup> ±0,01	0,63 <sup>a</sup> ±0,01	262,64 <sup>b</sup> ±0,00	52,0 <sup>a</sup> ±0,0	14,84 <sup>i</sup> ±0,01	0,667 <sup>a</sup> ±0,001

$\bar{x}$  – média de duas análises; s – desvio padrão; os valores médios seguidos da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si para  $\alpha < 0,05$  (Tukey). \* - Significativo, ns – não significativo. AT – acidez total, AV – acidez volátil, ANT – antocianinas totais, IPT – índice de polifenóis totais, INT – intensidade da cor e Ton – tonalidade.

Quadro 6 – Efeito da aplicação dose máxima das gomas arábicas nas características do vinho.

	pH	AT, g ácido tartárico/L	AV, g ácido acético/L	ANT, mg.dm <sup>-3</sup> malvidina-3- glucósido	IPT (unidades de absorvência)	INT (unidades de absorvência)	Ton
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$
	ns	*	ns	*	ns	*	*
Testemunha	3,68 <sup>a</sup> ±0,01	5,64 <sup>a</sup> ±0,01	0,61 <sup>a</sup> ±0,02	217,99 <sup>a</sup> ±0,00	55,0 <sup>a</sup> ±0,0	14,40 <sup>ab</sup> ±0,01	0,673 <sup>efg</sup> ±0,000
0X6	3,64 <sup>a</sup> ±0,01	5,71 <sup>abc</sup> ±0,01	0,63 <sup>a</sup> ±0,01	326,26 <sup>i</sup> ±0,00	52,0 <sup>a</sup> ±0,0	14,51 <sup>de</sup> ±0,00	0,672 <sup>cd</sup> ±0,000
XT3	3,64 <sup>a</sup> ±0,01	5,60 <sup>a</sup> ±0,01	0,63 <sup>a</sup> ±0,03	284,36 <sup>e</sup> ±0,43	52,0 <sup>a</sup> ±0,0	14,61 <sup>gh</sup> ±0,00	0,669 <sup>ab</sup> ±0,000
22A	3,64 <sup>a</sup> ±0,01	5,71 <sup>abc</sup> ±0,01	0,62 <sup>a</sup> ±0,02	335,43 <sup>h</sup> ±0,00	50,0 <sup>a</sup> ±0,7	14,53 <sup>ef</sup> ±0,00	0,672 <sup>cd</sup> ±0,000
JB3	3,64 <sup>a</sup> ±0,01	5,71 <sup>abc</sup> ±0,01	0,62 <sup>a</sup> ±0,01	365,41 <sup>i</sup> ±0,00	49,0 <sup>a</sup> ±0,0	14,42 <sup>bc</sup> ±0,01	0,672 <sup>cde</sup> ±0,000
GI4	3,64 <sup>a</sup> ±0,01	5,70 <sup>ab</sup> ±0,01	0,63 <sup>a</sup> ±0,01	386,82 <sup>j</sup> ±0,00	51,0 <sup>a</sup> ±0,0	14,66 <sup>hi</sup> ±0,00	0,672 <sup>def</sup> ±0,000
5W2	3,64 <sup>a</sup> ±0,01	5,71 <sup>abc</sup> ±0,01	0,61 <sup>a</sup> ±0,01	358,71 <sup>i</sup> ±0,27	52,0 <sup>a</sup> ±0,0	14,29 <sup>a</sup> ±0,00	0,676 <sup>g</sup> ±0,000
Q5G	3,64 <sup>a</sup> ±0,01	5,71 <sup>abc</sup> ±0,01	0,60 <sup>a</sup> ±0,02	254,08 <sup>b</sup> ±0,00	52,0 <sup>a</sup> ±0,7	14,84 <sup>i</sup> ±0,01	0,668 <sup>a</sup> ±0,001
1J0	3,64 <sup>a</sup> ±0,01	5,70 <sup>ab</sup> ±0,01	0,60 <sup>a</sup> ±0,01	330,54 <sup>g</sup> ±0,00	52,0 <sup>a</sup> ±0,0	14,47 <sup>cd</sup> ±0,01	0,670 <sup>bc</sup> ±0,000
L7C	3,65 <sup>a</sup> ±0,01	5,86 <sup>bc</sup> ±0,01	0,62 <sup>a</sup> ±0,01	312,50 <sup>e</sup> ±0,43	51,0 <sup>a</sup> ±0,0	14,61 <sup>fg</sup> ±0,01	0,675 <sup>fg</sup> ±0,000
BZ8	3,65 <sup>a</sup> ±0,01	6,01 <sup>c</sup> ±0,01	0,63 <sup>a</sup> ±0,01	292,61 <sup>d</sup> ±0,00	52,0 <sup>a</sup> ±0,0	14,76 <sup>ij</sup> ±0,00	0,670 <sup>ab</sup> ±0,000

$\bar{x}$  – média de duas análises; s – desvio padrão; os valores médios seguidos da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si para  $\alpha < 0,05$  (Tukey). \* - Significativo, ns – não significativo. AT – acidez total, AV – acidez volátil, ANT – antocianinas totais, IPT – índice de polifenóis totais, INT – intensidade da cor e Ton – tonalidade.

Verificou-se que a aplicação de gomas arábicas ao vinho não afeta o pH, contudo verificou-se aumento da acidez total após a adição de goma-arábica nas duas doses, quando comparada com o vinho testemunha, devido às gomas em solução terem um comportamento ácido. Este aumento foi maior nas gomas arábicas líquidas, evidenciando que estas contribuem para o aumento da acidez total.

Em relação a acidez volátil, pode observar-se que a adição de goma-arábica não tem influência sobre a acidez volátil do vinho, como era expectável. Os valores são baixos e dentro dos limites legais, inferior a 1,2 g ácido acético.dm<sup>-3</sup> para vinhos tintos, de acordo com o Regulamento (CE) n.º 491/2009.

Não se encontram variações no Índice de polifenóis totais para vinhos com adição de goma-arábica, o que está de acordo com o referido por Ribéreau-Gayon *et al.* (2006b). Verificaram-se pequenas alterações relativamente à intensidade da cor e à tonalidade. Observou-se um aumento dos valores de antocianinas totais do vinho em relação ao vinho testemunha, possivelmente devido a uma estabilização das antocianinas pelas gomas arábicas.

### 8.2.1. Índice de colmatagem do vinho

Em seguida são apresentadas, nas **figuras 7 e 8**, o índice de colmatagem do vinho, 1h, 24h e 48h após a aplicação das gomas arábicas.

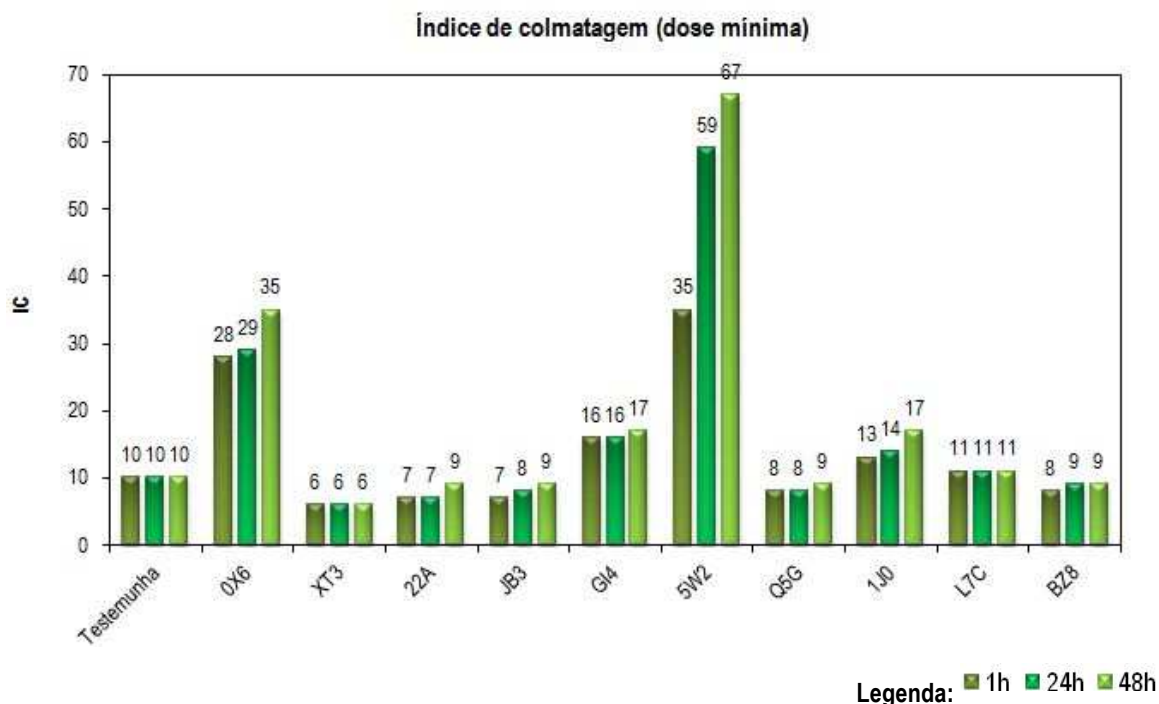


Figura 7 – Representação gráfica dos resultados do índice de colmatagem para a dose mínima, uma hora após a aplicação da goma, ao fim de 24h e de 48h.

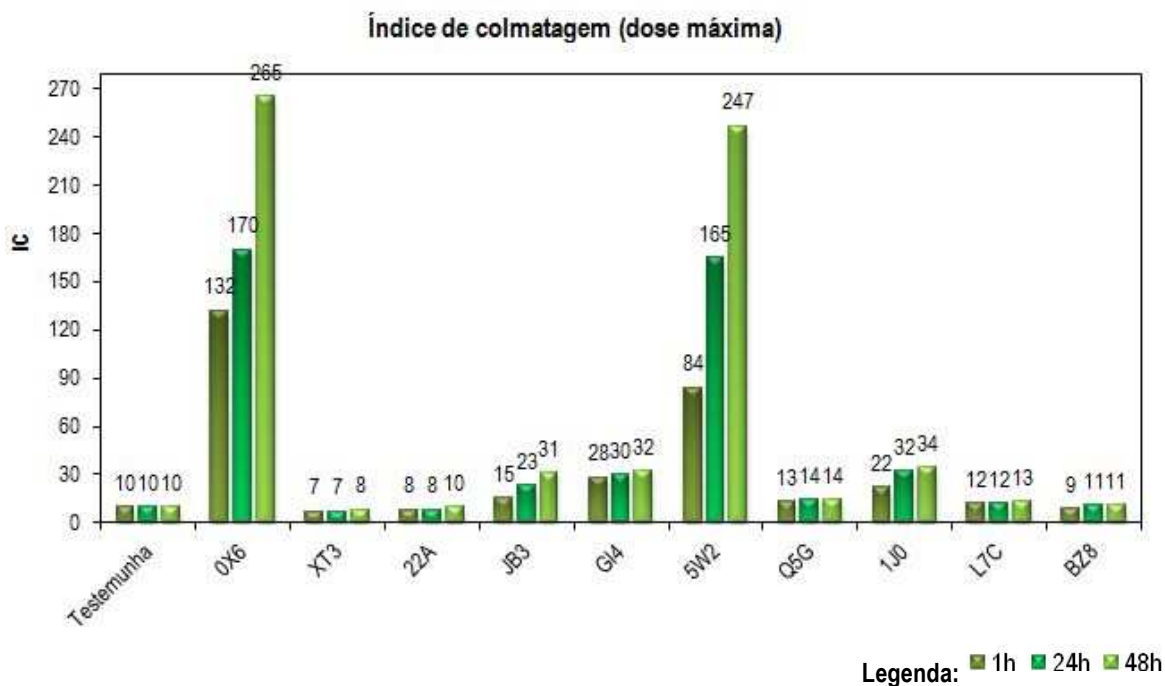


Figura 8 – Representação gráfica dos resultados do índice de colmatagem para a dose máxima uma hora após a aplicação da goma, ao fim de 24h e de 48h.

Um vinho é considerado filtrável quando apresenta um índice de colmatagem igual ou inferior a 20. Neste estudo foi avaliada a atuação das gomas arábicas no vinho ao fim de 1 h, 24 h e 48 h. Da análise das **figuras 7 e 8**, verifica-se para as gomas 0X6, JB3, 5W2 e 1J0, que o índice de colmatagem aumenta ao longo do tempo, sendo esse aumento mais acentuado na dose mais elevada, tendo-se observado para esta dose valores claramente superiores a 20, evidenciando que estas gomas, na dose mais elevada, influenciam o índice de colmatagem. Para a goma líquida L7C e para a goma sólida XT3, observou-se que o índice de colmatagem praticamente não varia no período de tempo em que decorreu este estudo. Na dose mais elevada houve um aumento do índice de colmatagem, mas obtendo-se valores inferiores a 20. Para a goma BZ8 verificou-se um ligeiro aumento do índice de colmatagem às 24h, que se manteve às 48h, não se observando diferenças entre a dose mínima e dose máxima. Para as gomas sólidas 22A e Q5G, verificou-se um ligeiro aumento do índice de colmatagem às 48h, observando-se valores semelhantes entre a dose mínima e dose máxima.

Estes resultados confirmaram que a goma-arábica forma interações eletrostáticas com os componentes do vinho, ao longo do tempo, causando absorção de pequenas partículas nos poros da membrana. Segundo Ribéreau-Gayon *et al.* (2003), cada vinho comporta-se de forma diferente no que diz respeito à mesma superfície filtrante. Uma dose mais elevada de goma-arábica pode diminuir a filtrabilidade do vinho.

### 8.2.2. Turbidez do vinho

Como já foi referido anteriormente, um vinho diz-se turvo quando a presença de partículas em suspensão num meio líquido impede a passagem dos raios de luz e a difusão de uma parte dessa luz em direções que não sejam a do feixe de luz incidente.

Os mecanismos responsáveis pela turbidez em vinhos tintos bem como os processos para o impedir, baseiam-se nas propriedades coloidais das gomas arábicas. A presença de polissacarídeos naturais, com propriedades coloidais, impede a formação de depósitos que causam turvação do vinho.

Deste modo a fim de verificar a atuação das gomas arábicas ao longo do tempo, efetuou-se a leitura de turbidez dos vinhos ao fim de 5, 15 e 30 dias de aplicação das gomas no vinho.

Os resultados apresentados nos **quadros 7 e 8** são referentes ao efeito das diferentes gomas sobre a turbidez do vinho nas doses mínima ( $0,5\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$  para goma sólida e  $1\text{mL}\cdot\text{dm}^{-3}$  para goma líquida) e máxima ( $1\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$  para goma sólida e  $2\text{mL}\cdot\text{dm}^{-3}$  para goma líquida).

Quadro 7 – Efeito da adição da dose mínima de gomas arábicas na turbidez do vinho.

	Turbidez, NTU		
	5 dias	15 dias	30 dias
	$\bar{X} \pm s$	$\bar{X} \pm s$	$\bar{X} \pm s$
	*	*	*
Testemunha	0,28 <sup>a</sup> ±0,01	0,35 <sup>a</sup> ±0,07	0,31 <sup>a</sup> ±0,01
0X6	2,44 <sup>ij</sup> ±0,01	5,24 <sup>hi</sup> ±0,01	6,11 <sup>j</sup> ±0,01
XT3	1,70 <sup>ab</sup> ±0,01	4,78 <sup>ab</sup> ±0,01	2,35 <sup>ab</sup> ±0,01
22A	1,93 <sup>bc</sup> ±0,01	4,99 <sup>bc</sup> ±0,01	2,48 <sup>bc</sup> ±0,01
JB3	2,00 <sup>cd</sup> ±0,01	5,03 <sup>cd</sup> ±0,01	2,52 <sup>cd</sup> ±0,01
GI4	2,24 <sup>hi</sup> ±0,01	5,23 <sup>gh</sup> ±0,01	2,63 <sup>hi</sup> ±0,01
5W2	2,83 <sup>j</sup> ±0,00	5,42 <sup>i</sup> ±0,01	2,78 <sup>j</sup> ±0,00
Q5G	2,08 <sup>ef</sup> ±0,00	5,08 <sup>ef</sup> ±0,01	2,56 <sup>ef</sup> ±0,01
1J0	2,21 <sup>gh</sup> ±0,01	5,18 <sup>fg</sup> ±0,01	2,60 <sup>gh</sup> ±0,01
L7C	2,10 <sup>fg</sup> ±0,01	5,08 <sup>ef</sup> ±0,01	2,57 <sup>fg</sup> ±0,01
BZ8	2,02 <sup>de</sup> ±0,00	5,05 <sup>de</sup> ±0,01	2,53 <sup>de</sup> ±0,01

$\bar{X}$  – média; s – desvio padrão; os valores médios seguidos da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si para  $\alpha < 0,05$  (Tukey). \* - significativo.

Quadro 8 – Efeito da adição da dose máxima de gomas arábicas na turbidez do vinho.

	Turbidez, NTU		
	5 dias	15 dias	30 dias
	$\bar{X} \pm s$	$\bar{X} \pm s$	$\bar{X} \pm s$
	*	*	*
Testemunha	0,28 <sup>a</sup> ±0,01	0,35 <sup>a</sup> ±0,07	0,31 <sup>a</sup> ±0,01
0X6	4,90 <sup>i</sup> ±0,01	6,90 <sup>h</sup> ±0,01	5,02 <sup>fg</sup> ±0,01
XT3	2,97 <sup>b</sup> ±0,01	5,99 <sup>b</sup> ±0,01	3,00 <sup>b</sup> ±0,01
22A	3,01 <sup>bc</sup> ±0,01	6,01 <sup>bc</sup> ±0,01	3,05 <sup>bc</sup> ±0,00
JB3	3,52 <sup>fg</sup> ±0,00	6,67 <sup>gh</sup> ±0,00	3,50 <sup>cd</sup> ±0,01
GI4	3,80 <sup>gh</sup> ±0,00	6,54 <sup>fg</sup> ±0,01	5,68 <sup>gh</sup> ±0,01
5W2	4,38 <sup>j</sup> ±0,01	6,44 <sup>ef</sup> ±0,01	4,87 <sup>ef</sup> ±0,01
Q5G	3,52 <sup>ef</sup> ±0,01	6,67 <sup>gh</sup> ±0,01	4,03 <sup>de</sup> ±0,01
1J0	4,05 <sup>hi</sup> ±0,00	6,13 <sup>cd</sup> ±0,01	5,90 <sup>hi</sup> ±0,01
L7C	3,47 <sup>de</sup> ±0,00	6,35 <sup>de</sup> ±0,01	6,05 <sup>j</sup> ±0,01
BZ8	3,02 <sup>cd</sup> ±0,01	6,01 <sup>bc</sup> ±0,00	5,94 <sup>ij</sup> ±0,01

$\bar{X}$  – média; s – desvio padrão; os valores médios seguidos da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si para  $\alpha < 0,05$  (Tukey). \* - significativo.

Através da observação dos valores dos quadros 7 e 8, verifica-se que os vinhos com adição de gomas arábicas em ambas as doses apresentaram valores de turbidez superiores ao vinho

testemunha, de acordo com o observado por Bowyer *et al.* (2012). É pois possível um aumento dos valores da turbidez após a aplicação de goma-arábica no vinho.

É possível verificar também, que uma dose mais elevada de goma-arábica causa um maior aumento da turbidez do vinho, exceto para a goma 0X6.

O facto de a turbidez ter aumentado nos primeiros dias, indica que ainda se estaria a dar uma estabilização da solução coloidal. Confirmando-se assim, o papel que as gomas arábicas têm na estabilidade da turbidez, como referido por Ribéreau-Gayon *et al.* 2006b. De acordo com estes autores, há a possibilidade de ocorrência de interações da goma com as partículas do vinho (partículas da uva, leveduras, bactérias, iões) através de mecanismos ligados à sua natureza hidrocoloide.

Ribéreau-Gayon *et al.* (2006b) consideram ainda que o vinho só se encontra límpido e empoado (opalino) se apresentar valores de turbidez entre os dois valores extremos descritos no **quadro 2**. Uma vez, que em ambas as doses de aplicação se tem valores entre 2 e 8, pode-se considerar que o vinho com se apresenta límpido na presença de goma-arábica.

### 8.2.3. Estabilidade tartárica

A estabilidade tartárica tem grande importância, pois um vinho deve apresentar-se límpido desde o momento da compra até ao seu consumo. Um vinho que contenha cristais de tartarato no fundo de uma garrafa pode ser mal interpretado pelo consumidor, que em geral ignora a natureza destes depósitos. Daí que seja relevante para o produtor que um vinho se encontre estável no momento do engarrafamento.

A regra de decisão do teste mini-contato adaptado refere que se a diminuição da condutividade elétrica nas condições do teste, for inferior a 5 % do valor inicial, o vinho é considerado estável.

No **quadro 9** apresenta-se o efeito da estabilidade tartárica dos vinhos com adição de gomas arábicas.

Quadro 9 – Efeito da estabilidade tartárica dos vinhos com adição de gomas arábicas.

	Dose	Resultados
Testemunha	--	Estável (4,59 %)
OX6	0,5 g.dm <sup>-3</sup>	Estável (4,47 %)
	1 g.dm <sup>-3</sup>	Estável (4,29 %)
XT3	0,5 g.dm <sup>-3</sup>	Estável (4,18 %)
	1 g.dm <sup>-3</sup>	Estável (3,18 %)
22A	0,5 g.dm <sup>-3</sup>	Estável (4,22 %)
	1 g.dm <sup>-3</sup>	Estável (3,74 %)
JB3	0,5 g.dm <sup>-3</sup>	Estável (3,71 %)
	1 g.dm <sup>-3</sup>	Estável (3,07 %)
GI4	0,5 g.dm <sup>-3</sup>	Estável (4,34 %)
	1 g.dm <sup>-3</sup>	Estável (4,88 %)
5W2	0,5 g.dm <sup>-3</sup>	Instável (5,25 %)
	1 g.dm <sup>-3</sup>	Estável (4,99 %)
Q5G	0,5 g.dm <sup>-3</sup>	Estável (4,52 %)
	1 g.dm <sup>-3</sup>	Estável (3,73 %)
1J0	0,5 g.dm <sup>-3</sup>	Estável (3,88 %)
	1 g.dm <sup>-3</sup>	Estável (4,00 %)
L7C	1 mL.dm <sup>-3</sup>	Estável (3,96 %)
	2 mL.dm <sup>-3</sup>	Estável (4,61 %)
BZ8	1 mL.dm <sup>-3</sup>	Estável (3,38 %)
	2 mL.dm <sup>-3</sup>	Estável (3,55 %)

Verifica-se que o vinho está estável para todas as gomas analisadas nas duas doses de aplicação. Considera-se um vinho estável quando a diminuição da condutividade (entre a condutividade inicial e a última medição) for inferior a 5%. Os valores obtidos mostram também que um aumento da dose de goma-arábica proporciona uma diminuição da condutividade, portanto da estabilidade tartárica do vinho.

Em **anexo I**, encontram-se a representação gráfica das curvas de estabilidade tartárica para cada goma-arábica nas diferentes doses.

Os valores obtidos mostram que diferentes dosagens de gomas e diferentes gomas apresentam ações diferentes ao nível da estabilidade tartárica. Um aumento da dose de goma-arábica proporciona um aumento da estabilidade tartárica do vinho.

#### 8.2.4. Análise sensorial

Com o fim de verificar o resultado do uso da goma-arábica sobre a qualidade sensorial do vinho, foi realizada uma prova sensorial. Os vinhos após aplicação de goma-arábica foram apresentados ao grupo de provadores e foi-lhes solicitado uma avaliação do vinho, em relação ao vinho testemunha.

Os provadores pontuaram cada atributo, de acordo, com uma escala estruturada e descontínua, de 1 a 4. Foi ainda, solicitado aos provadores que ordenassem os vinhos de acordo com a sua preferência, atribuindo 1 ao vinho que menos gostaram e 11 ao vinho que mais gostaram.

Os resultados obtidos da análise estatística aos dados da análise sensorial para cada atributo analisado encontram-se no **quadro 10**. Os resultados da comparação da dose mínima ( $0,5\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$  para goma sólida e  $1\text{mL}\cdot\text{dm}^{-3}$  para goma líquida) e dose máxima ( $1\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$  para goma sólida e  $2\text{mL}\cdot\text{dm}^{-3}$  para goma líquida) são apresentados no **quadro 11**.

Quadro 10 – Média e desvio padrão dos resultados obtidos na análise sensorial dos vinhos com goma-arábica.

	Aspeto		Aroma		Sabor					
	Limpidez	Cor	Intensidade	Qualidade	Doçura	Acidez	Adstringência	Volume de boca	Equilíbrio	Apreciação global
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$
	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
<b>Testemunha</b>	2,93 <sup>a</sup> ±0,73	3,36 <sup>a</sup> ±0,50	2,86 <sup>a</sup> ±0,36	3,00 <sup>a</sup> ±0,00	2,07 <sup>a</sup> ±0,62	2,50 <sup>a</sup> ±0,52	2,29 <sup>a</sup> ±0,73	2,36 <sup>a</sup> ±0,50	2,57 <sup>a</sup> ±0,65	2,71 <sup>a</sup> ±0,47
<b>OX6</b>	2,79 <sup>a</sup> ±0,89	3,36 <sup>a</sup> ±0,49	2,86 <sup>a</sup> ±0,53	2,57 <sup>a</sup> ±0,76	2,57 <sup>ab</sup> ±0,76	2,64 <sup>a</sup> ±0,63	2,71 <sup>a</sup> ±0,73	2,93 <sup>a</sup> ±0,83	2,86 <sup>a</sup> ±0,53	2,93 <sup>a</sup> ±0,47
<b>XT3</b>	2,86 <sup>a</sup> ±0,66	3,21 <sup>a</sup> ±0,70	2,86 <sup>a</sup> ±0,66	2,86 <sup>a</sup> ±0,36	2,93 <sup>b</sup> ±0,62	2,71 <sup>a</sup> ±0,61	2,79 <sup>a</sup> ±0,80	2,93 <sup>a</sup> ±0,73	2,79 <sup>a</sup> ±0,89	2,86 <sup>a</sup> ±0,66
<b>22A</b>	2,71 <sup>a</sup> ±0,83	3,14 <sup>a</sup> ±0,66	3,14 <sup>a</sup> ±0,36	2,79 <sup>a</sup> ±0,70	2,57 <sup>ab</sup> ±0,76	2,50 <sup>a</sup> ±0,52	2,43 <sup>a</sup> ±0,85	2,86 <sup>a</sup> ±0,67	2,57 <sup>a</sup> ±0,76	2,50 <sup>a</sup> ±0,65
<b>JB3</b>	2,79 <sup>a</sup> ±0,66	3,36 <sup>a</sup> ±0,49	2,86 <sup>a</sup> ±0,53	2,93 <sup>a</sup> ±0,27	2,50 <sup>ab</sup> ±0,52	2,71 <sup>a</sup> ±0,47	2,64 <sup>a</sup> ±0,63	2,71 <sup>a</sup> ±0,73	2,79 <sup>a</sup> ±0,70	2,86 <sup>a</sup> ±0,53
<b>GI4</b>	2,86 <sup>a</sup> ±0,66	3,50 <sup>a</sup> ±0,52	2,86 <sup>a</sup> ±0,53	2,79 <sup>a</sup> ±0,58	2,57 <sup>ab</sup> ±0,76	2,79 <sup>a</sup> ±0,70	2,57 <sup>a</sup> ±0,51	2,79 <sup>a</sup> ±0,70	2,57 <sup>a</sup> ±0,65	2,71 <sup>a</sup> ±0,61
<b>5W2</b>	2,79 <sup>a</sup> ±0,80	3,21 <sup>a</sup> ±0,66	3,00 <sup>a</sup> ±0,39	2,86 <sup>a</sup> ±0,36	2,29 <sup>ab</sup> ±0,61	2,36 <sup>a</sup> ±0,49	2,50 <sup>a</sup> ±0,65	2,93 <sup>a</sup> ±0,47	2,57 <sup>a</sup> ±0,65	2,57 <sup>a</sup> ±0,65
<b>Q5G</b>	2,79 <sup>a</sup> ±0,89	3,29 <sup>a</sup> ±0,47	3,21 <sup>a</sup> ±0,43	3,14 <sup>a</sup> ±0,53	2,50 <sup>ab</sup> ±0,52	2,71 <sup>a</sup> ±0,61	2,57 <sup>a</sup> ±0,51	2,79 <sup>a</sup> ±0,43	2,71 <sup>a</sup> ±0,61	3,07 <sup>a</sup> ±0,47
<b>1J0</b>	3,07 <sup>a</sup> ±0,73	3,29 <sup>a</sup> ±0,72	3,07 <sup>a</sup> ±0,47	2,86 <sup>a</sup> ±0,36	2,29 <sup>ab</sup> ±0,73	2,57 <sup>a</sup> ±0,51	2,14 <sup>a</sup> ±0,77	2,79 <sup>a</sup> ±0,70	2,57 <sup>a</sup> ±0,76	2,57 <sup>a</sup> ±0,65
<b>L7C</b>	2,86 <sup>a</sup> ±0,66	3,29 <sup>a</sup> ±0,47	2,93 <sup>a</sup> ±0,62	2,79 <sup>a</sup> ±0,70	2,64 <sup>ab</sup> ±0,63	2,71 <sup>a</sup> ±0,61	2,64 <sup>a</sup> ±0,63	3,07 <sup>a</sup> ±0,73	2,79 <sup>a</sup> ±0,97	2,93 <sup>a</sup> ±0,73
<b>BZ8</b>	2,64 <sup>a</sup> ±0,84	3,43 <sup>a</sup> ±0,51	3,07 <sup>a</sup> ±0,62	3,00 <sup>a</sup> ±0,70	2,79 <sup>ab</sup> ±0,80	2,79 <sup>a</sup> ±0,70	2,86 <sup>a</sup> ±0,53	3,00 <sup>a</sup> ±0,78	2,64 <sup>a</sup> ±0,74	2,86 <sup>a</sup> ±0,77

$\bar{x}$  – média de duas análises; s – desvio padrão; os valores médios seguidos da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si para  $\alpha < 0,05$  (Tukey). \* - Significativo, ns – não significativo.

Quadro 11 – Comparação dos resultados da análise sensorial das diferentes doses de goma-arábica.

	Aspetto		Aroma		Sabor					
	Limpidez	Cor	Intensidade	Qualidade	Doçura	Acidez	Adstringência	Volume de boca	Equilíbrio	Apreciação global
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$
	ns	ns	ns	ns	*	ns	*	*	ns	ns
<b>Testemunha</b>	2,93 <sup>a</sup> ±0,73	3,36 <sup>a</sup> ±0,49	2,86 <sup>a</sup> ±0,36	3,00 <sup>a</sup> ±0,00	2,07 <sup>a</sup> ±0,62	2,50 <sup>a</sup> ±0,52	2,29 <sup>a</sup> ±0,73	2,36 <sup>a</sup> ±0,49	2,57 <sup>a</sup> ±0,65	2,71 <sup>a</sup> ±0,47
<b>Dose mínima</b>	2,80 <sup>a</sup> ±0,75	3,34 <sup>a</sup> ±0,58	2,91 <sup>a</sup> ±0,53	2,86 <sup>a</sup> ±0,55	2,56 <sup>b</sup> ±0,65	2,66 <sup>a</sup> ±0,55	2,43 <sup>ab</sup> ±0,65	2,87 <sup>b</sup> ±0,63	2,73 <sup>a</sup> ±0,66	2,84 <sup>a</sup> ±0,56
<b>Dose máxima</b>	2,83 <sup>a</sup> ±0,76	3,27 <sup>a</sup> ±0,56	3,06 <sup>a</sup> ±0,51	2,86 <sup>a</sup> ±0,57	2,57 <sup>b</sup> ±0,71	2,64 <sup>a</sup> ±0,61	2,74 <sup>b</sup> ±0,67	2,89 <sup>b</sup> ±0,72	2,64 <sup>a</sup> ±0,78	2,73 <sup>a</sup> ±0,70

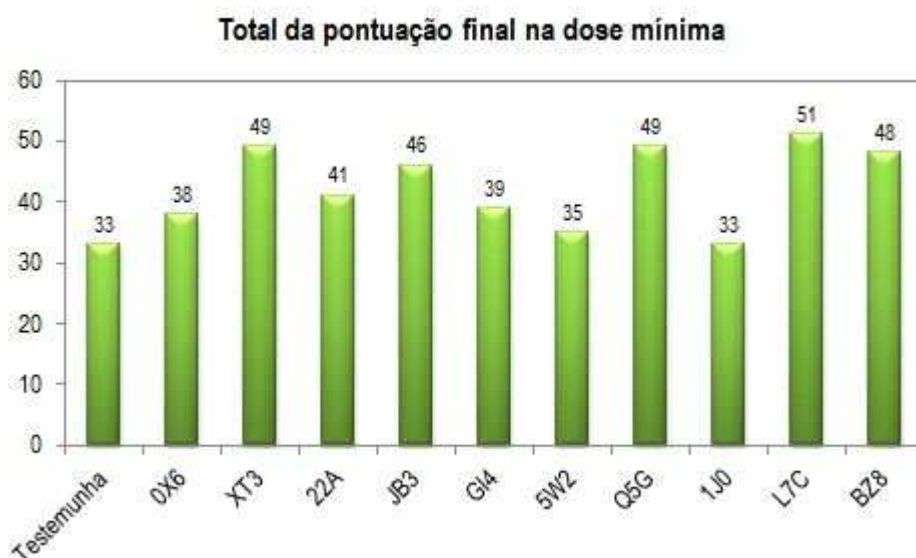
$\bar{x}$  – média de duas análises; s – desvio padrão; os valores médios seguidos da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si para  $\alpha < 0,05$  (Tukey). \* - Significativo, ns – não significativo.

Observou-se que a influência das gomas na maioria dos atributos avaliados não foi significativa, apenas a goma XT3 apresentou diferenças significativas relativamente ao vinho testemunha para o atributo doçura. Não foram reveladas diferenças para os vinhos adicionados com as outras gomas arábicas estudadas.

Comparando as duas doses aplicadas (**quadro 11**), verificou-se diferenças significativas para os atributos doçura, adstringência e volume de boca. Os provadores identificaram que estes atributos aumentam com a dose de aplicação, contudo não se registaram diferenças significativas entre as doses mínima e máxima.

Apesar de se ter observado nas análises físico-químicas um aumento da acidez total, na análise sensorial os provadores não identificaram que esse aumento da acidez total influenciasse a análise sensorial do vinho.

Com os resultados da ordenação-preferência dos provadores, foi realizada uma representação gráfica do somatório da pontuação obtida para cada goma (**figuras 9 e 10**).



**Figura 9 – Representação gráfica do total da pontuação final para a dose mínima.**



**Figura 10 – Representação gráfica do total da pontuação final para a dose máxima.**

A goma XT3 e Q5G obtiveram as pontuações mais elevadas quer na dose mínima e na dose máxima, sobressaindo a goma XT3.

Aos dados da ordenação-preferências dos provadores foi realizada uma análise *chideux* de *Friedman*.

**Quadro 12 – Valores obtidos da análise *chideux* de *Friedman*.**

	Valor tabelado	Valor calculado (teórico)
Dose mínima	18,3	6,1
Dose máxima	18,3	11,1

A sua base diz que existem diferenças significativas, se o valor teórico obtido for superior ao valor tabelado para um nível de significância de 5 % (**anexo II**).

Através do **quadro 12**, verifica-se que para as doses mínima e máxima, os valores teóricos obtidos foram inferiores ao valor tabelado, assim não são significativamente diferentes.

Segundo este teste estatístico, não se pode considerar que a diferença na preferência dos provadores seja diferente do ponto de vista estatístico.

### 8.3. Análise em componentes principais

Para uma melhor interpretação dos resultados efetuou-se a Análise de Componentes Principais (ACP) de forma a correlacionar as gomas (em solução ou em vinho) e os parâmetros analíticos e a avaliação sensorial.

#### i) Gomas arábicas em solução

Foi realizada uma Análise em Componentes Principais para os parâmetros analíticos obtidos das gomas em solução. Na análise da matriz de correlações de valores próprios (**quadro Ap.1, Apêndice II**), verifica-se uma primeira componente com valor próprio de 6,11 que corresponde a 61,64% da variância total, e a segunda componente apresenta valor próprio de 1,61 correspondendo a 77,29 da variância total.

Na **figura Ap.1 (no apêndice II)** apresentam-se os valores próprios em função de cada uma das componentes.

No **quadro Ap.2 (apêndice II)** apresentam-se as correlações de cada uma das variáveis originais nas componentes principais. Esta correlação permite perceber qual ou quais as variáveis que são determinantes para cada uma das componentes principais.

Na figura seguinte apresentam-se as projeções das variáveis no plano definido pela componente principal 1 e 2. A componente 1 é definida na sua parte positiva pelas variáveis °Brix, Índice de Refração e Humidade, a que se opõe as cinzas e o pH. A componente 2 é definida na sua parte positiva pela turbidez e na parte negativa pela viscosidade.

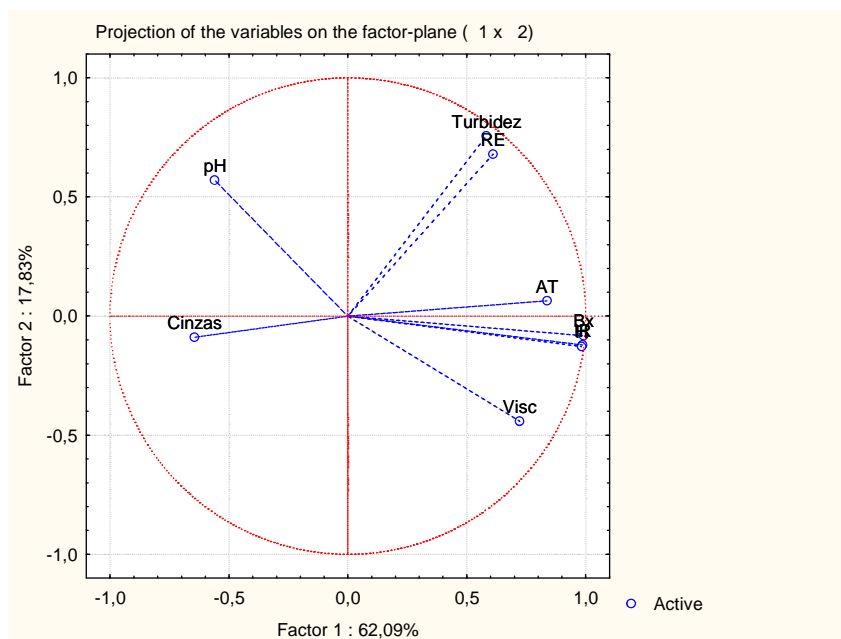


Figura 11 – Projeção das variáveis no plano definido pelas duas componentes principais.

A figura 12 apresenta a distribuição das gomas pelo plano definido pelas duas componentes principais. A CP1 permite a separação das gomas solidas que se encontram no 2º e 3º quadrante das gomas liquidas (9 e 10). A componente principal 2 permite separar as gomas solidas 2 e 8 das restantes assim como a goma liquida 9 da 10.

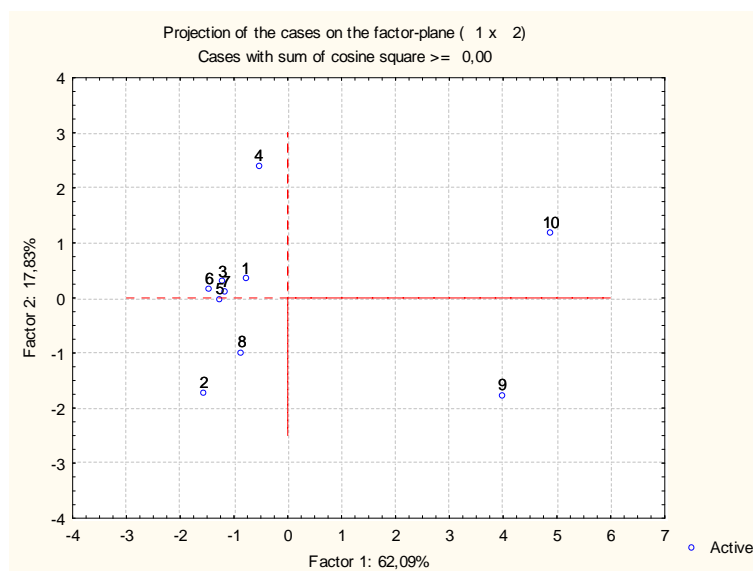


Figura 12 – Projeção das gomas no plano (1x2) definido pela CP1 e CP2.

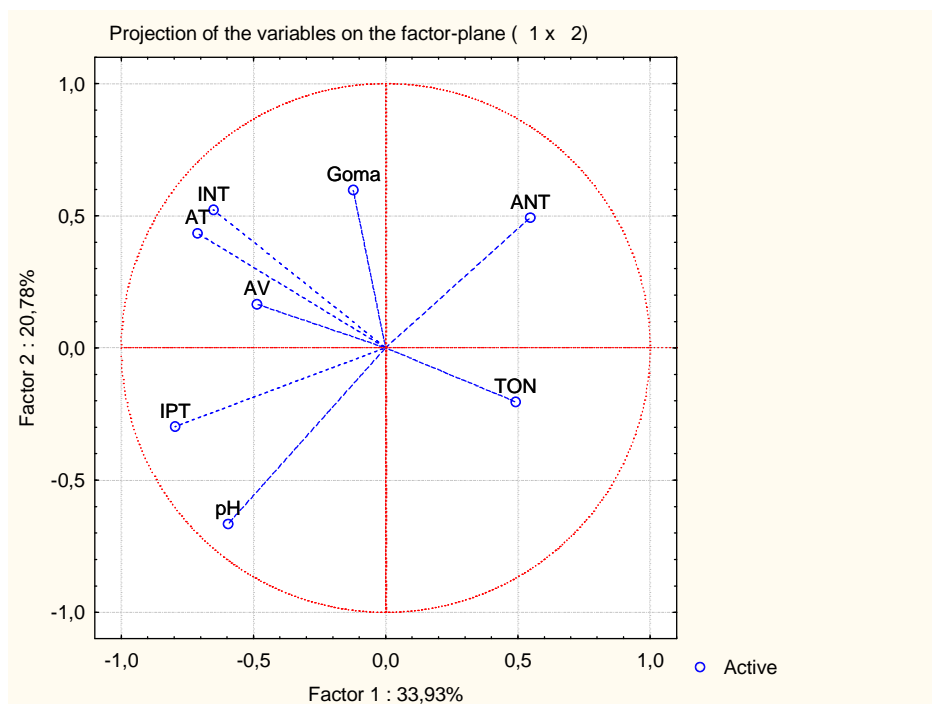
Legenda: 1- 0X6; 2 - XT3; 3- 22A; 4- JB3; 5- GI4; 6-5W2; 7- Q5G; 8-1J0; 9- L7C; 10- BZ8

## ii) Gomas arábicas no vinho

A análise de componentes principais realizada, à matriz de resultados analíticos do vinho com duas doses diferentes de cada goma-arábica em estudo explicam 95,0% da variabilidade total, explicando a primeira 84,3% e a segunda 10,1%, como se pode verificar na matriz de correlações de valores próprios (**quadro Ap.3, Apêndice II**).

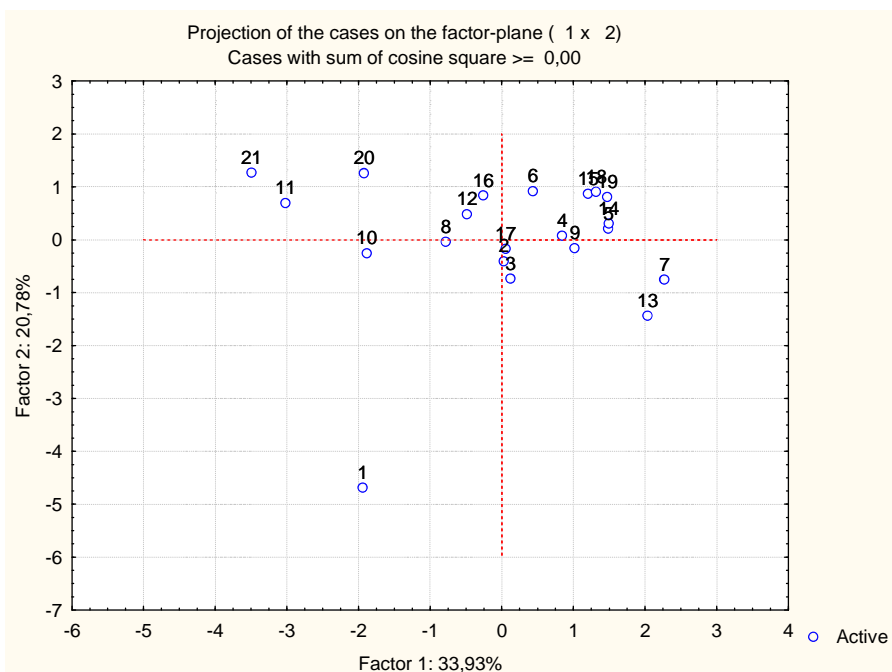
No **quadro Ap.4** (apêndice) apresentam-se as correlações de cada uma das variáveis originais nas componentes principais. As variáveis com maior contributo para a primeira componente principal na sua parte negativa são o Índice de polifenóis totais e a acidez total e na parte positiva o teor em antocianinas. O eixo 2 é definido, na sua parte positiva pela Intensidade da cor (0,522) e na parte negativa pelo pH (-0,665).

A **figura 13** apresenta as projeções das variáveis no plano definido pela componente principal 1 e 2. A componente 1 é definida na sua parte positiva pelo teor em antocianinas, a que se opõe a acidez total e o IPT. A componente 2 é definida na sua parte positiva pela intensidade da cor e na parte negativa pelo pH.



**Figura 13 - Projeção das variáveis no plano definido pelas duas componentes principais.**

Através da projeção do vinho adicionado com diferentes gomas, no plano definido pelos eixos 1 e 2, verifica-se que o vinho testemunha (1 – sem goma adicionada) é substancialmente diferente de todos os outros.



**Figura 14 - Projeção dos vinhos no plano (1x2) definido pela CP1 e CP2.**

Legenda: 1 – Testemunha; dose máxima: 2- 0X6; 3 - XT3; 4- 22A; 5- JB3; 6- GI4; 7-5W2; 8- Q5G; 9-1J0; 10- L7C; 11- BZ8; dose mínima: 12- 0X6; 13 - XT3; 14- 22A; 15- JB3; 16- GI4; 17-5W2; 18- Q5G; 19-1J0; 20- L7C; 11- BZ8

### iii) Análise sensorial

A análise de componentes principais realizada sobre a matriz dos resultados da avaliação sensorial identificou três componentes principais que explicam 56,98% da variabilidade inicial dos dados, com a primeira componente e explicar 26,06% dos dados, a segunda 16,34% e a terceira 14,57%, como se pode observar no **quadro Ap.5** do apêndice II. Esta análise apenas explica pouco mais de 50% da variabilidade.

As **figuras 15 e 16** mostram a projeção das variáveis e dos vinhos, respetivamente, no plano definido pelas componentes 1 e 2.

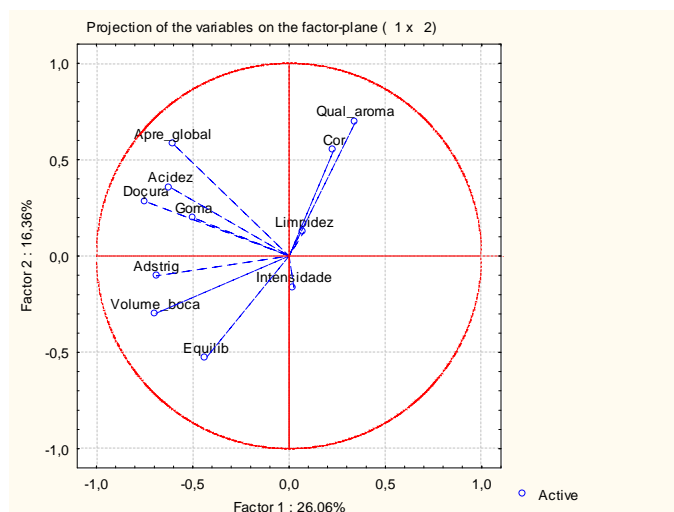


Figura 15 - Projeção das variáveis no plano definido pelas duas componentes principais.

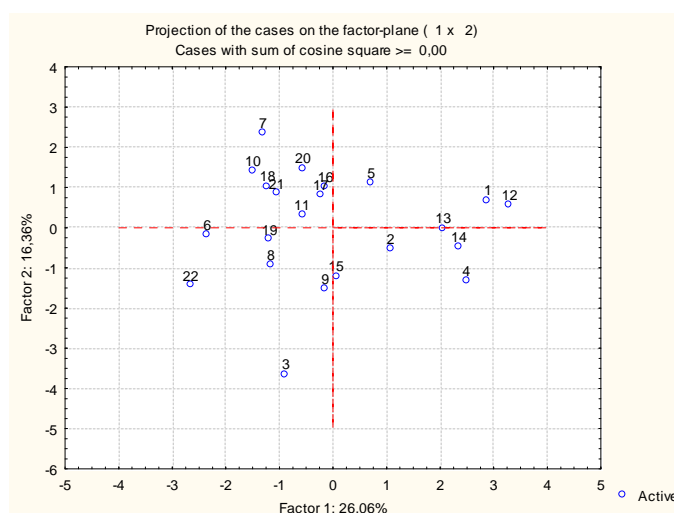


Figura 16 - Projeção dos vinhos no plano (1x2) definido pela CP1 e CP2.

Legenda: 1 – Testemunha; dose máxima: 2- 0X6; 3 - XT3; 4- 22A; 5- JB3; 6- GI4; 7-5W2; 8- Q5G; 9-1J0; 10- L7C; 11- BZ8; dose mínima: 12- 0X6; 13 - XT3; 14- 22A; 15- JB3; 16- GI4; 17-5W2; 18- Q5G; 19-1J0; 20- L7C; 11- BZ8

A componente 1 é definida na sua parte positiva pela qualidade do aroma (correlação: 0,345) e na parte negativa pela doçura (-0,744). A componente 2 é definida na parte positiva pela qualidade do aroma (0,699) e na parte negativa pelo equilíbrio (-0,528). Da observação da distribuição dos vinhos pelas duas componentes (**figura 16**), verifica-se que o vinho 3 distancia-se dos restantes, dando-se a separação ao longo da parte negativa da CP2, correlacionada com a doçura. Relativamente à componente 3, que explica apenas 14,17% da variabilidade também não mostra uma boa separação dos vinhos ao longo dos eixos (resultados não apresentados).

## Considerações finais

Os objetivos deste trabalho consistiam no estudo das características físico-químicas e reológicas de diferentes gomas arábicas comerciais de forma a verificar o seu comportamento quando adicionadas ao vinho em diferentes doses.

Os resultados obtidos demonstram que as gomas em solução diferem na viscosidade, acidez total, pH, rotação específica, humidade e cinza e turbidez.

A determinação da viscosidade revelou que as gomas 0X6, XT3, 22A, JB3, GI4, 5W2, Q5G, 1J0 apresentam comportamento newtoniano, enquanto as gomas L7C e BZ8 analisadas apresentam comportamento não-newtoniano, reofluídificante. O pH das gomas arábicas estudadas encontra-se entre 3,4 e 4,7. No entanto, verificaram-se diferenças significativas para a acidez total.

As gomas L7C e BZ8 apresentam um IR=1,37 e °Brix superior a 20%. Por sua vez, as gomas JB3 e BZ8 são substâncias dextróginas e as gomas 0X6, XT3, 22A, GI4, 5W2, Q5G, 1J0 e L7C são levogiras.

As gomas 0X6, XT3, 22A, JB3, GI4, 5W2, Q5G, 1J0 apresentam um teor de humidade inferior a 15%. Ainda as gomas Q5G e 5W2 apresentam um teor de humidade inferior a 15 % pelo método da destilação azeotrópica. Concluindo-se que a destilação azeotrópica foi eficaz, sendo um método alternativo para amostras de gomas pulveréas difíceis de secar.

No entanto, as gomas XT3, 5W2 e JB3 apresentaram um teor de cinza superior a 4%.

As gomas apresentaram diferenças significativas para a turbidez, estando possivelmente, relacionado com as partículas em suspensão nas soluções.

As gomas arábicas líquidas foram estabilizadas com SO<sub>2</sub>, no entanto a concentração de SO<sub>2</sub> total está abaixo do referenciado nas fichas técnicas.

Relativamente à aplicação de gomas arábica no vinho aos resultados obtidos demonstram que diferem na acidez total, antocianinas, intensidade da cor e tonalidade.

A aplicação das gomas-arábicas no vinho não afetou o pH, contudo verificou-se um aumento da acidez total após a adição de goma-arábica nas duas doses, quando comparada com o vinho testemunha. A adição de goma-arábica não tem influência sobre a acidez volátil do vinho, com era expectável. E não se encontram variações no índice de polifenóis totais para vinhos com adição de goma-arábica.

Apenas se verificaram pequenas alterações relativamente à intensidade da cor e à tonalidade.

Observou-se um aumento dos valores de antocianinas totais do vinho em relação ao vinho testemunha, possivelmente devido a uma estabilização das antocianinas pelas gomas arábicas.

O índice de colmatagem do vinho aumentou ao longo do tempo com adição das gomas JB3 e 1J0, sendo esse aumento mais acentuado na dose mais elevada, tendo-se observado para esta dose valores claramente superiores a 20. O índice de colmatagem do vinho praticamente não varia com adição goma líquida L7C no período de tempo em que decorreu este estudo. Na dose mais elevada houve um aumento do índice de colmatagem, mas obtendo-se valores inferiores a 20. A goma BZ8 causou um ligeiro aumento do índice de colmatagem às 24h, que se manteve às 48h.

Os valores de turbidez foram superiores com a adição de goma-arábica no vinho, em relação ao vinho testemunha. Contudo os vinhos são considerados límpidos pois apresentam valores de turbidez inferiores a 8,0.

O vinho está estável para todas as gomas analisadas nas duas doses de aplicação.

A influência das gomas na maioria dos atributos avaliados na análise sensorial não foi significativa. Apenas o vinho com a goma XT3 apresentou diferenças significativas do vinho testemunha, para o atributo doçura, não tendo revelado diferenças para os vinhos adicionados com as outras gomas. Comparando o efeito das doses aplicadas nos diferentes atributos avaliados apenas se observou diferenças significativas para a doçura e para o volume de boca. Os provadores identificaram que estes atributos aumentam com a dose de aplicação, contudo não se registaram diferenças significativas entre a dose mínima e máxima.

Conclui-se que, há diferenças entre gomas, e estas devem ser selecionadas de acordo com o objetivo tecnológico pretendido, tendo em conta, a preparação/dose mais adequada.

## Referências bibliográficas

- AOKI, H., AL-ASSAF, S., KATAYAMA, T. & PHILLIPS, G. O. (2006). *Characterization and properties of Acacia senegal (L.) Willd. var. senegal with enhanced properties (Acacia (sen) super gumtm): Part 2—Mechanism of the maturation process*. Food Hydrocolloids **21** (7) 329–337.
- CARDOSO, A. (2007). *O vinho – da uva à garrafa*. 1ª Edição. Âncora Editora pp. 169
- CAREY, F. (2006). *Química orgânica*. 6ª Edição. McGraw-Hill. pp. 293-294
- CASTRO, A., DIOGO, A. & COVAS, J. (2001). *Reologia e Suas Aplicações Industriais*. Edição: Instituto Piaget pp. 9
- CHANG, R. (2006). *General Chemistry: The essential concepts*. 4ª Edition. McGraw-Hill. Pp. 367-368, 514-516
- CODEX INTERNATIONAL Œ NOLOGICAL (2012). COEI-1-GOMARA: 2000. OIV - 18, Rue D'aguesseau - 75008 Paris
- CURVELO-GARCIA, A.S. (1988). *Controlo de Qualidade dos Vinhos. Química Enológica. Métodos Analíticos*. Instituto da Vinha e do Vinho, Lisboa, pp. 110-111, 135-137, 390.
- DAMODARAN, S., PARKIN, K. & FENNEMA, O. (2008). *Química de Alimentos de Fennema*. 4ª Edição. CRC Press pp.103-105
- DURST, H. & GOKEL, G. (2007). *Química orgânica experimental*. 1ª Édition. Reverté. pp. 47
- FLINDT, C., AL-ASSAF, S., PHILLIPS, G.O., WILLIAMS, P.A. (2005). *Studies on acacia exudate gums. Part V. Structural features of Acacia seyal*. Food Hydrocolloids **19** (5) 687–701
- GRAINGER, K. (2009). *Wine Quality: Tasting and Selection*. 1ª Edition. Wiley- Blackwell pp. 97, 38-40, 43-47
- IMESON, A. (2010). *Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents*. 1ª Edition, pp 11 -14.
- JAHANBIN, K., MOINI, S., GOHARI, A., DJOMEH, Z. & MASI, P. (2011). *Isolation, purification and characterization of a new gum from Acanthophyllum bracteatum roots*. Food Hydrocolloids **27** (12) 14 – 21.
- JACKSON, R. (2008). *Wine Science-Principles and Applications*. 3ª Edition. Academic Press. pp. 1-5, 426-428, 281-285
- JACKSON, R. (2009). *Wine Tasting: A Professional Handbook*. 2ª Edition. Academic Press pp. 34-39, 147, 154-155, 156-157, 153-154
- JOHNSON, H. (1999). *História Universal do Vinho*. Edição. Litexa. pp. 16-17
- JOHNSON, H. & ROBINSON, J. (2007). *The World Atlas of Wine*. 6ª Edition. Mitchell Beazley. pp. 12-14

- JORGE, R. (2010). *Determinação da matéria seca e das cinzas em alimentos*. Escola Superior Agrária de Santarém, ESAS
- LARANJEIRA, C. (2013). *Secagem Azeotrópica: Destilação de Bidwell-Sterling*. Escola Superior Agrária de Santarém, ESAS
- LI, X., FANG, Y., ZHANG, H., NISHINARI, K. & AL-ASSAF, S. (2010). *Rheological properties of gum arabic solution: From Newtonianism to thixotropy*. *Food Hydrocolloids* **25** (11) 293 – 298.
- LI, X., FANG, Y., AL-ASSAF, S., PHILLIPS O., NISHINARI, K. & ZHANG, H. (2009). *Rheological study of gum arabic solutions: Interpretation based on molecular self-association*. *Food Hydrocolloids* **23** (2009) 2394 – 2402.
- LIDE, D. (2005). *CRC Handbook of physical and chemical properties*. 85ª Edition. CRC Press. Capítulo 8. pp. 37 a 41
- LIMA, G. (2010a). *Reologia-Alimentos fluidos*. Escola Superior Agrária de Santarém, ESAS
- LIMA, G. (2010b). *Análise sensorial – Sebenta*. I-Parte. Escola Superior Agrária de Santarém, ESAS
- LIMA, G. (2012). *Análise química e física de alimentos – Sebenta*. II-Parte-Métodos ópticos. Escola Superior Agrária de Santarém, ESAS
- MAROCO, J. (2010). *Análise Estatística com utilização do SPSS*. 2ª Edição. Edições Sílabo pp. 231
- MIRA, H. (2010). *Protocolos das sessões práticas de Tecnologia de produtos de origem vegetal*. Escola Superior Agrária de Santarém, ESAS
- MOTHÉ, C. & GUIMARÃES, M. (2007). *A estrutura da indústria de polímeros*. Em: Antunes, A. (2007). *Setores da Indústria Química Orgânica*. 1ª Edição. E-papers pp. 97.
- NP 785 (1985). Derivados de frutos e de produtos hortícolas. Determinação do resíduo seco solúvel. Processo corrente. Norma Portuguesa para referências bibliográficas: *Documentos impressos*. Instituto Português da Qualidade. Lisboa.
- NP 2139 (1987). Bebidas alcoólicas e espirituosas. Determinação do teor de acidez total. *Norma Portuguesa para referências bibliográficas: Documentos impressos*. Instituto Português da Qualidade. Lisboa.
- NP 2140 (1987). Bebidas alcoólicas e espirituosas. Determinação do teor de acidez volátil. *Norma Portuguesa para referências bibliográficas: Documentos impressos*. Instituto Português da Qualidade. Lisboa.
- NIE, S., WANG, C., CUI, S., WANG, Q., MING-YONG, X. & PHILLIPS, G. O. (2013). *The core carbohydrate structure of Acacia seyal var. seyal (Gum arabic)*. *Food Hydrocolloids* **32** (2013) pp. 221-227

- POMERANZ, Y. & MELOAN, C. (2000). *Food Analysis: Theory and Practice*. 3ª Edition. Anaspen. pp. 575, 580, 602-604
- REGULAMENTO (CE) n.º 479/2008 do conselho de 29 de Abril. Estabelece a organização comum do mercado vitivinícola. Jornal Oficial da União Europeia.
- REGULAMENTO (CE) n.º 491/2009 do conselho de 25 de Maio. Estabelece a organização comum de mercados agrícolas e disposições específicas para certos produtos agrícolas. Jornal Oficial da União Europeia.
- REGULAMENTO (CE) n.º 606/2009 do conselho de 10 de Julho de 2009. Estabelece regras no que respeita às categorias de produtos vitivinícolas, às práticas enológicas e às restrições que lhes são aplicáveis.
- REGULAMENTO (CE) n.º 1333/2008 do conselho de 16 de Dezembro. Relativo a aditivos alimentares. Jornal Oficial da União Europeia.
- REGULAMENTO (CE) N.º 2676/1990 do conselho de 17 de Setembro. Determina os métodos de análise comunitários aplicáveis no sector do vinho
- RIBÉREAU-GAYON, P. (2003). *O vinho*. 1ª Edição. Europa-América pp. 10.
- RIBÉREAU-GAYON, P., DUBOURDIEU, D., DONÈCHE, B. & LONVAUD, A. (2006a). *Handbook of Enology - The Microbiology of Wine and Vinifications (Volume 1)*. 2ª Edition. John Wiley. pp. 193-194, 197-198.
- RIBÉREAU-GAYON, P., GLORIES, Y., MAUJEAN, A. & DUBOURDIEU, D. (2006b). *Handbook of Enology - The Chemistry of Wine stabilization and Treatments (Volume 2)*. 2ª Edition. John Wiley. pp. 8, 10-11, 286, 21-23, 26, 30-40, 28-31, 141, 178, 145-147, 336, 300-303
- SAUVAGEOT, F. (1981). *Techniques d'analyse et de controle dans les industries agro-alimentaires (Volume 2). Principes des techniques d'analyse*. pp. 325-307. 1ª Édition. Linden. G., Tec & Doc Lavoisier, Paris.
- SCHRAMM, G. (2000). *Practical Approach to Rheology and Rheometry*. 2ª Edition. Gebrueder Haake. pp. 15-19
- SIDDIG, N.E., OSMAN, M.E., AL-ASSAF, S., PHILLIPS G.O., WILLIAMS P.A. (2004). *Studies on acacia exudate gums, part IV. Distribution of molecular components in Acacia seyal in relation to Acacia Senegal*. *Food Hydrocolloids* 19 (2005) 679–686
- STEFFE, J. (1996). *Rheological methods in food process engineering*. 2ª Edition. Freeman press pp.1; 21-22; 27-30; 158
- WILLIAMS, P. A. & PHILLIPS, G. O. (2000). Gum arabic. Em: WILLIAMS, P. A. & PHILLIPS, G. O. (Eds.), *Handbook of hydrocolloids*, 1ª Edition pp. 174–176. New York: CRC Press

WHISTLER, R. (1973). *Industrial gums: polysaccharides and their derivatives*. 2ª Edition. New York: Academic Press pp. 6-18.

WROLSTAD, R. (2012). *Food Carbohydrate Chemistry*. 1ª Edition. Wiley-Blackwell. pp. 11 e 12

### Mediagrafia

ANDERSON, C. (2005). *National Field Manual for the Collection of Water-Quality Data -Turbidity* 6.7. Disponível em: <http://water.usgs.gov/owq/FieldManual/index.html> Consulta efetuada em 23 de Março de 2013

BOWYER ,P., EDWARDS ,G. & EYRE, A. (2012). *NTU vs wine filterability index – what does it mean for you?* 585: 76-80 Disponível em: <http://bhfttechnologies.com.au/> Consulta efetuada em 13 de Junho de 2013

FANI, M. (2010). *Goma-arábica ou goma acácia - Um grande clássico*. Revista Aditivos e Ingredientes N.º73 pp. 30-35. Disponível em: [http://www.insumos.com.br/aditivos\\_e\\_ingredientes/](http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/) Consulta efetuada em 12 de Outubro de 2012

FANI, M. (2011). *As gomas exudadas de plantas*. Revista Food Ingredients, N.º 17 pp. 26-46 disponível em <http://www.revista-fi.com> Consulta efetuada em 08 de Outubro de 2012

ORTIZ, J. & CARRERA, E. (2005). *La goma arábica en el vino*. Viticultura/Enología profesional n.º 100. Disponível em: <http://www.agrovin.com/> Consulta efetuada em 19 de Julho de 2013

PINHO, M. (2004). *Manual de Enologia*. Disponível em: <http://opac.iefp.pt:8080/images/winlibimg.exe?key=&doc=42438&img=562> Consulta efetuada em 16 de Março de 2013

WANKENN, M. (2011). *A goma acácia by colloides naturels*. Revista Aditivos e Ingredientes, N.º 79 pp. 39-42 disponível em [http://www.insumos.com.br/aditivos\\_e\\_ingredientes/](http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/) Consulta efetuada em 12 de Outubro de 2012

[s.a]. (2013). *Compendium of international methods of wine and must analysis – Wine turbidity*. Método OIV-MA-AS2-08 Disponível em: [www.oiv.int/](http://www.oiv.int/) Consulta efetuada em 23 de Março de 2013

<http://www.infovini.com> Consulta efetuada em 28 de setembro de 2012

<http://www.eufic.org/index/pt/> Consulta efetuada em 01 de Outubro de 2012

<http://www.aeb-group.com/imgs/PORTOGHESE/Depliant/GOMMA-ARABICA-depPOR.pdf> Consulta efetuada em 14 de Outubro de 2012

<http://www.sensetest.pt/main> Consulta efetuada em 16 de Março de 2013

# APÊNDICE I

## (fichas de prova)

Apêndice I1 - Ficha de prova para a dose menor ( $0,5 \text{ g.dm}^{-3}$  para as gomas sólidas e  $1 \text{ mL.dm}^{-3}$  para as gomas líquidas)

Apêndice I2 - Ficha de prova para a dose menor ( $0,5 \text{ g.dm}^{-3}$  para as gomas sólidas e  $1 \text{ mL.dm}^{-3}$  para as gomas líquidas)



## FICHA DE PROVA

Nome .....

Data ..... / ..... / .....

**Amostra: Vinho tinto com goma-arábica**

Prove os vinhos na ordem apresentada e classifique os diferentes atributos, utilizando a seguinte escala: 1- desgosto; 2-gosto ligeiramente; 3-gosto; 4-gosto muito.

	<b>Código das amostras</b>	<b>A1Z</b>	<b>BZ6</b>	<b>U2X</b>	<b>HM0</b>	<b>V8W</b>	<b>LN5</b>	<b>T2C</b>	<b>G4R</b>	<b>5JR</b>	<b>6KI</b>	<b>SX1</b>
<b>Aspecto</b>	Limpidez											
	Cor											
<b>Aroma</b>	Intensidade											
	Qualidade											
<b>Sabor</b>	Doçura											
	Acidez											
	Adstringência											
	Volume de boca											
	Equilíbrio											
<b>Apreciação global</b>												

Das 11 amostras que lhe são apresentadas e ordene-as da que **menos** gosta (1) à que **mais** gosta (11).

<b>Código das amostras</b>	<b>A1Z</b>	<b>BZ6</b>	<b>U2X</b>	<b>HM0</b>	<b>V8W</b>	<b>LN5</b>	<b>T2C</b>	<b>G4R</b>	<b>5JR</b>	<b>6KI</b>	<b>SX1</b>
<b>Pontuação</b>											

**Observações/Sugestões:**

.....  
 .....

**OBRIGADO**



## FICHA DE PROVA

Nome .....

Data ..... / ..... / .....

**Amostra: Vinho tinto com goma-arábica**

Prove os vinhos na ordem apresentada e classifique os diferentes atributos, utilizando a seguinte escala: 1- desgosto; 2-gosto ligeiramente; 3-gosto; 4-gosto muito.

	Código das amostras	2EZ	B0J	D6B	MB0	G1V	BI3	7JL	F5B	2WM	HT1	W3Q
<b>Aspecto</b>	Limpidez											
	Cor											
<b>Aroma</b>	Intensidade											
	Qualidade											
<b>Sabor</b>	Doçura											
	Acidez											
	Adstringência											
	Volume de boca											
	Equilíbrio											
<b>Apreciação global</b>												

Das 11 amostras que lhe são apresentadas e ordene-as da que **menos** gosta (1) à que **mais** gosta (11).

Código das amostras	2EZ	B0J	D6B	MB0	G1V	BI3	7JL	F5B	2WM	HT1	W3Q
Pontuação											

**Observações/Sugestões:**

.....  
 .....

**OBRIGADO**

# **APÊNDICE II**

## **(Análise de Componentes Principais)**

i) Gomas arábicas em solução

Quadro Ap.1 – Matriz de correlação dos valores próprios.

Value number	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	6,116402	61,16402	6,11640	61,1640
2	1,613196	16,13196	7,72960	77,2960
3	1,144256	11,44256	8,87385	88,7385
4	0,514915	5,14915	9,38877	93,8877
5	0,381015	3,81015	9,76978	97,6978
6	0,186497	1,86497	9,95628	99,5628
7	0,042111	0,42111	9,99839	99,9839
8	0,001347	0,01347	9,99974	99,9974
9	0,000261	0,00261	10,00000	100,0000

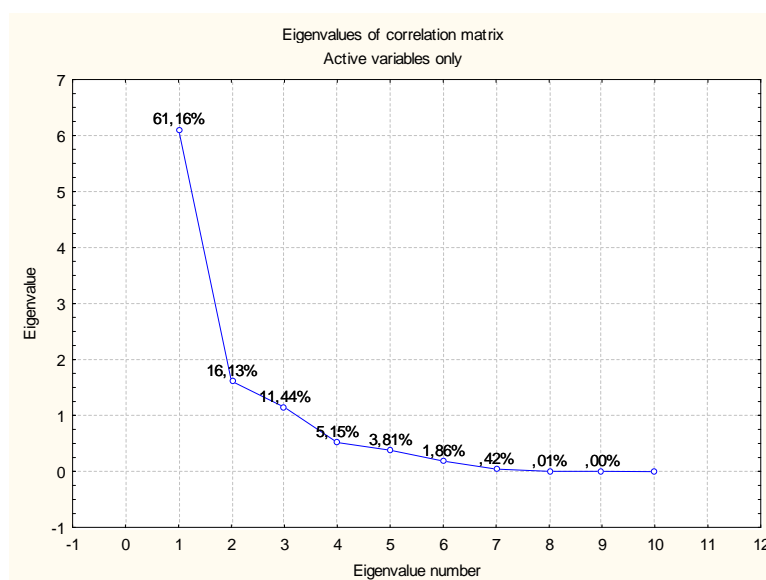


Figura Ap.1 – Gráfico dos valores próprios em função dos componentes.

Quadro Ap.2 – Correlações das variáveis originais nas componentes principais

Variáveis	Factor 1	Factor2
Visc	0,723792	-0,431507
pH	-0,553504	0,547548
AT	0,833723	0,085471
Bx	0,991193	-0,064874
IR	0,985018	-0,103304
RE	0,594304	0,697218
H	0,979592	-0,109783
Cinzas	-0,660856	-0,080491
Turbidez	0,561397	0,767473

ii) Gomas arábicas no vinho

Quadro Ap.3 – Matriz de correlação dos valores próprios.

Value number	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	6,745188	84,31486	6,745188	84,3149
2	0,857465	10,71831	7,602653	95,0332
3	0,373705	4,67132	7,976359	99,7045
4	0,023584	0,29480	7,999943	99,9993
5	0,000046	0,00057	7,999988	99,9999
6	0,000011	0,00014	8,000000	100,0000
7	0,000000	0,00000	8,000000	100,0000
8	0,000000	0,00000	8,000000	100,0000

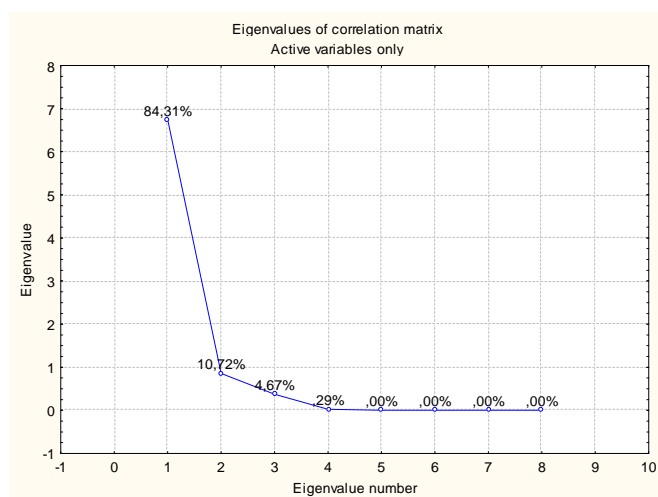


Figura Ap.2 – Gráfico dos valores próprios em função dos componentes.

Quadro Ap.4 – Correlações das variáveis originais nas componentes principais.

Variáveis	Factor 1	Factor2
pH	-0,596015	-0,664773
AT	-0,711514	0,434690
AV	-0,486947	0,165447
ANT	0,547253	0,493768
IPT	-0,796808	-0,297309
INT	-0,652259	0,522074
TON	0,490813	-0,203492

iii) Análise sensorial

Quadro Ap.5 - Matriz de correlação dos valores próprios.

Value number	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	2,866100	26,05546	2,86610	26,0555
2	1,799433	16,35848	4,66553	42,4139
3	1,602343	14,56675	6,26788	56,9807
4	1,260490	11,45900	7,52837	68,4397
5	0,997604	9,06913	8,52597	77,5088
6	0,928242	8,43857	9,45421	85,9474
7	0,583859	5,30781	10,03807	91,2552
8	0,352121	3,20110	10,39019	94,4563
9	0,305783	2,77985	10,69598	97,2361
10	0,175994	1,59994	10,87197	98,8361
11	0,128030	1,16391	11,00000	100,0000

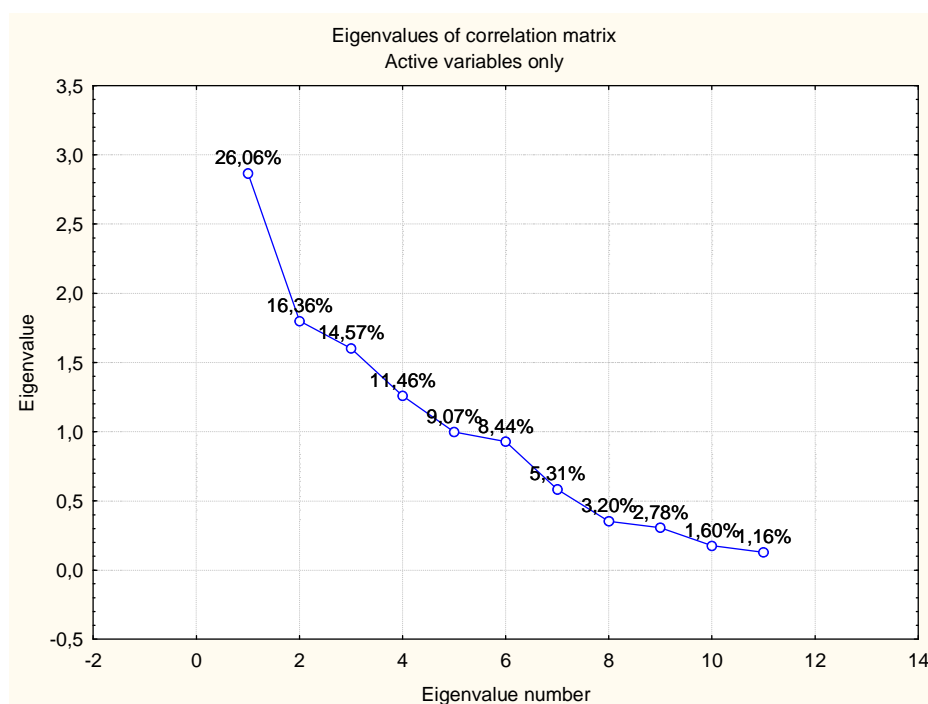


Figura Ap.3 – Gráfico dos valores próprios em função dos componentes.

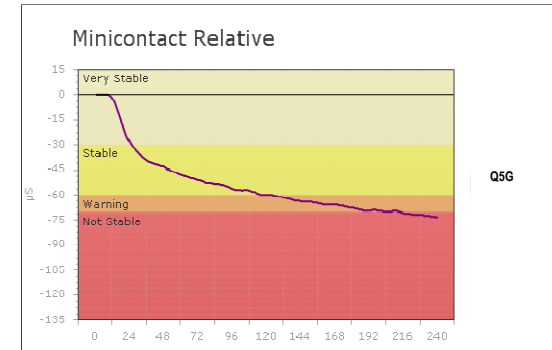
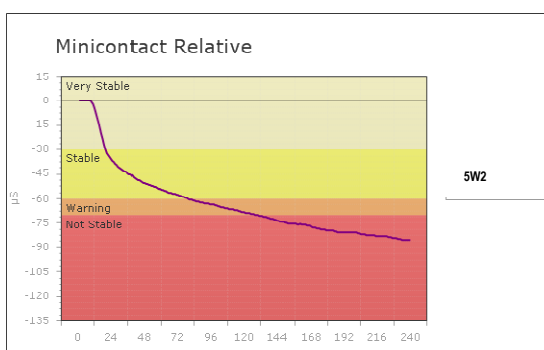
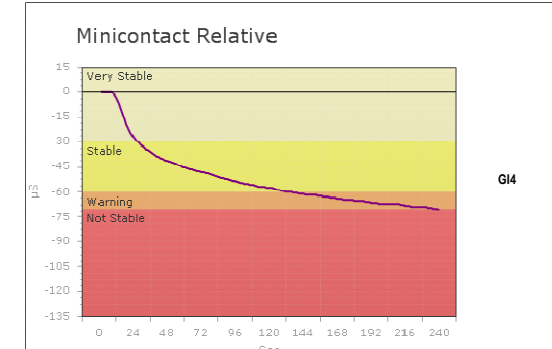
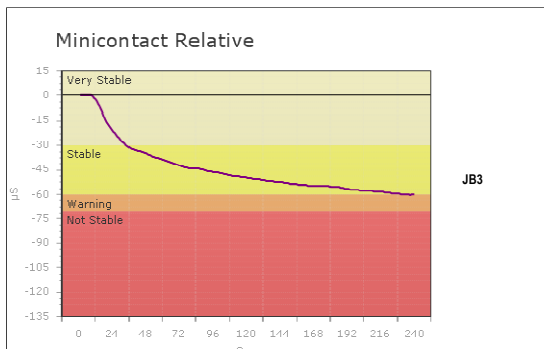
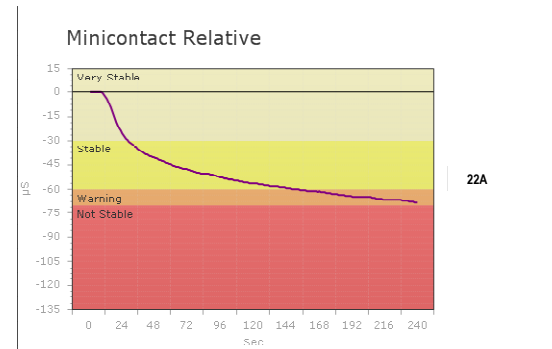
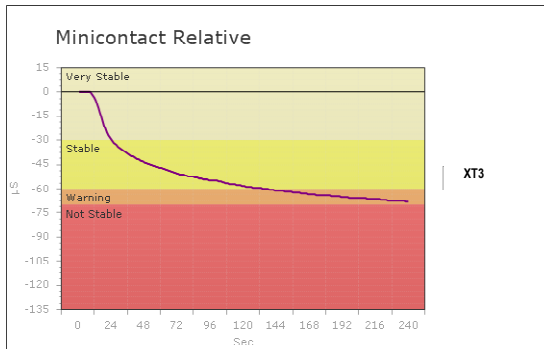
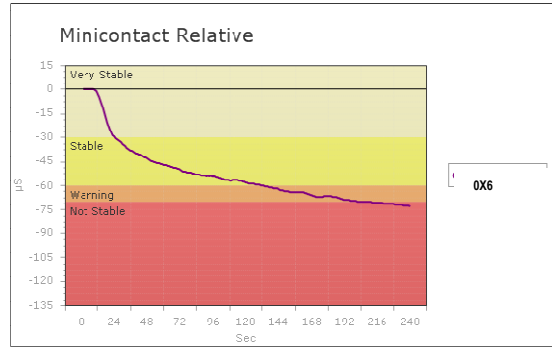
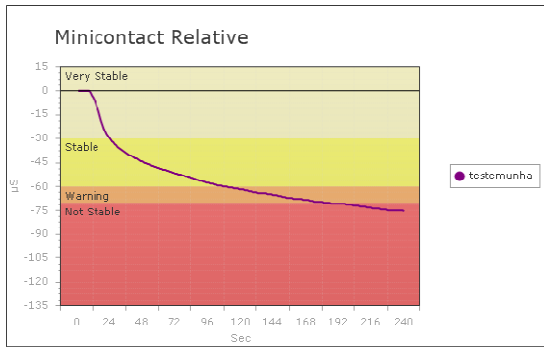
**Quadro Ap.5 – Correlações das variáveis originais nas componentes principais**

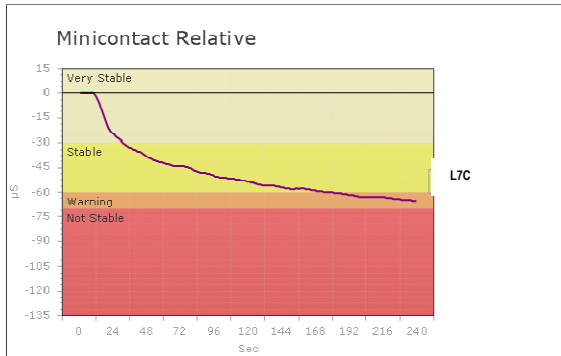
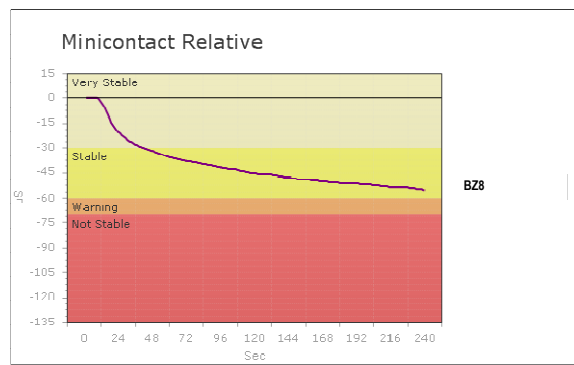
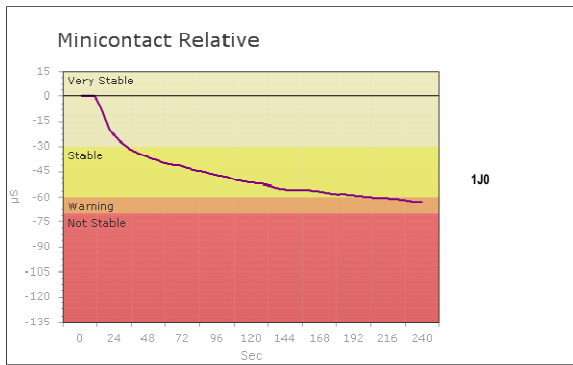
<b>Variáveis</b>	<b>Factor 1</b>	<b>Factor2</b>
Limpidez	0,076368	0,124656
Cor	0,232573	0,550894
Intensidade	0,026072	-0,162244
Qual_aroma	0,345407	0,698657
Doçura	-0,743745	0,282490
Acidez	-0,618624	0,357581
Adstrig	-0,688972	-0,102945
Volume_boca	-0,694964	-0,298344
Equilib	-0,430559	-0,528265
Apre_global	-0,602322	0,583693

# **ANEXO I**

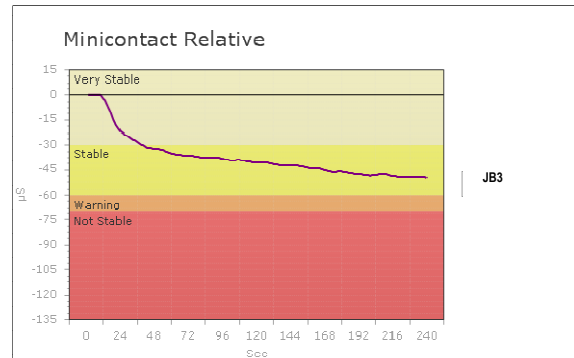
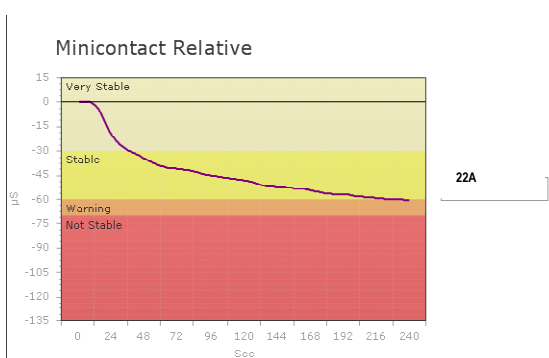
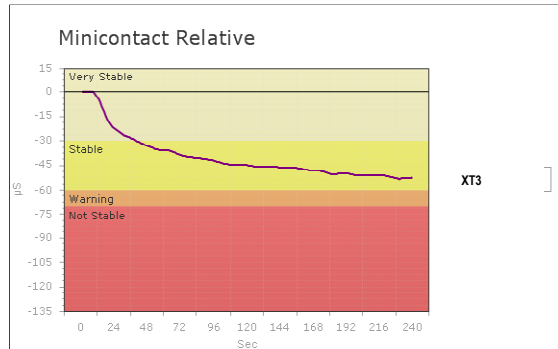
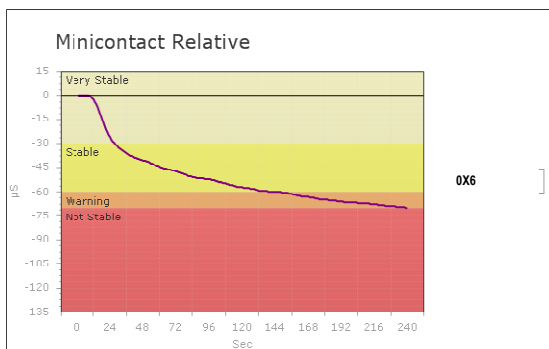
**(Representação gráfica das curvas de estabilidade tartárica para cada goma-arábica nas diferentes doses)**

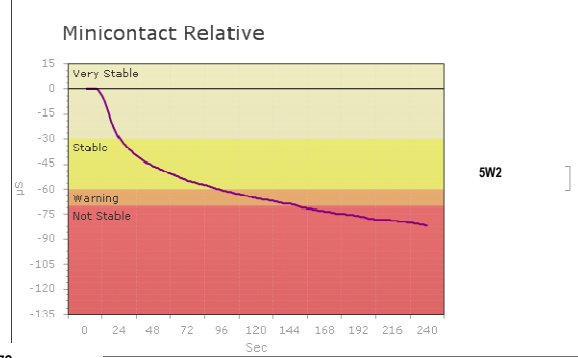
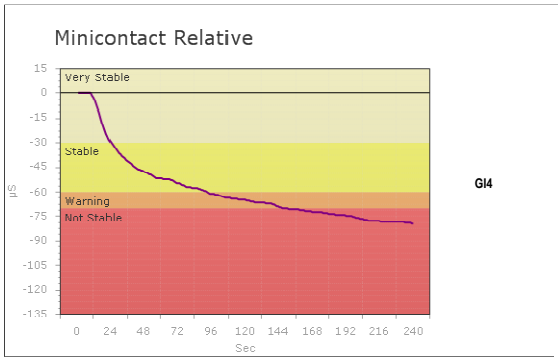
Gráficos da avaliação da estabilidade para a dose mínima pelo método mini-contacto adaptado.



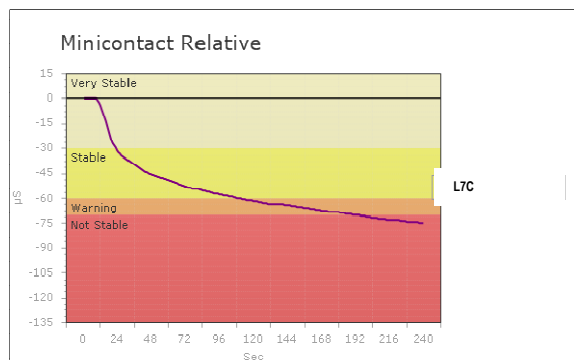
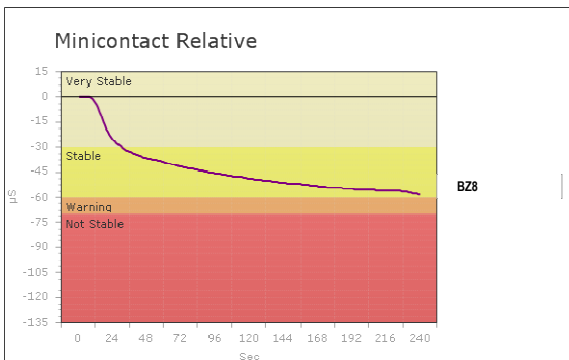
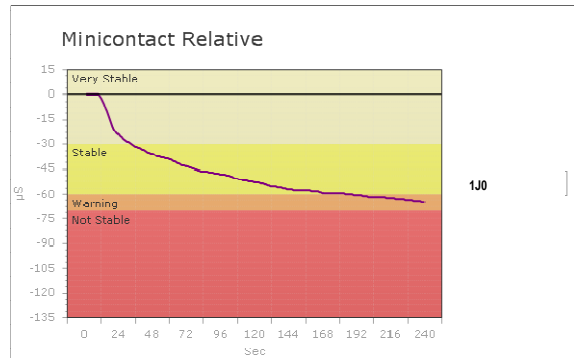
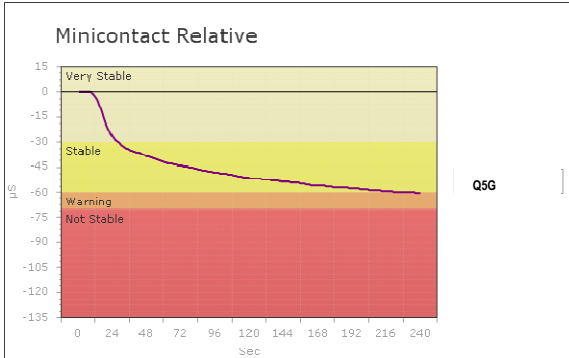


Gráficos da avaliação da estabilidade para a dose máxima pelo método mini-contacto adaptado.





L7C



# **ANEXO II**

**(Quadro de valores críticos para  
distribuição de *chideux* de *Friedman*)**

Quadro A.II – Valores críticos da distribuição de *chideux*.

Nombre de degrés de liberté	Seuil				
	10%	5%	2.5%	1%	0.5%
1.....	2.71	3.84	5.02	6.63	7.83
2.....	4.61	5.99	7.38	9.21	10.6
3.....	6.25	7.81	9.35	11.3	12.8
4.....	7.78	9.49	11.1	13.3	14.9
5.....	9.24	11.1	12.8	15.1	16.7
6.....	10.6	12.6	14.4	16.8	18.5
7.....	12.0	14.1	16.0	18.5	20.3
8.....	13.4	15.5	17.5	20.1	22.0
9.....	14.7	16.9	19.0	21.7	23.6
10.....	16.0	18.3	20.5	23.2	25.2
11.....	17.3	19.7	21.9	24.7	26.8
12.....	18.5	21.0	23.3	26.2	28.3
13.....	19.8	22.4	24.7	27.7	29.8
14.....	21.1	23.7	26.1	29.1	31.3
15.....	22.3	25.0	27.5	30.6	32.8
16.....	23.5	26.3	28.8	32.0	34.3
17.....	24.8	27.6	30.2	33.4	35.7
18.....	26.0	28.9	31.5	34.8	37.2
19.....	27.2	30.1	32.9	36.2	38.6
20.....	28.4	31.4	34.2	37.6	40.0
21.....	29.6	32.7	35.5	38.9	41.4
22.....	30.8	33.9	36.8	40.3	42.8
23.....	32.0	35.2	38.1	41.6	44.2
24.....	33.2	36.4	39.4	43.0	45.6
25.....	34.4	37.7	40.6	44.3	46.5
26.....	35.6	38.9	41.9	45.6	48.3
27.....	36.7	40.1	43.2	47.0	49.6
28.....	37.9	41.3	44.5	48.3	51.0
29.....	39.1	42.6	45.7	49.6	52.3
30.....	40.3	43.8	47.0	50.9	53.7

Fonte: SAUVAGEOT, 1981

# **ANEXO III**

**(Catálogos técnicos das amostras)**



**FICHA DE SEGURIDAD**  
**Annexo II directiva (CE) 1907 - 2006**  
**VINO GOM**

Página: 1/3  
 Ind. Rev.: 1

Fecha: 09/05/2012

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA PREPARACIÓN Y DEL FABRICANTE**

- 1.1. Identificación de la preparación : VINO GOM
- 1.2. Utilización de la preparación : Soluciones de gomas arábicas estabilizadas por el anhídrido sulfuroso
- 1.3. Identificación de la empresa :

LAMOTHE-ABIET Z.A. ACTIPOLIS AVENUE FERDINAND DE LESSEPS 33610 CANEJAN  
 Tel: 05.57.77.92.92 Fax:05.56.86.40.02 [contact@lamothe-abiet.com](mailto:contact@lamothe-abiet.com) [www.lamothe-abiet.com](http://www.lamothe-abiet.com)  
 Teléfono de emergencia: contactar su hospital local (departamento de desintoxicación)

**2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROSOS**

Los riesgos más importantes para el hombre y su medio ambiente:

Frases de riesgo:

H332: Nocivo en caso de Inhalación

H319: Provoqua irritación cutánea

H335: Puede irritar las vías respiratorias.

Consejos de prudencia:

P261: Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/ los vapores/el aerosol.

P264: Lavarse condenzadamente tras la manipulación

P270: No comer, no beber, no fumar durante su utilización.

P271: Utilizar únicamente en exteriores o en un lugar bien ventilado

P280: Llevar guantes/prendas/gafas/mascara de protección.

P301: En caso de Ingestión: Llamar inmediatamente a un centro de Información.

P302: En caso de contacto con la piel: lavar suavemente con agua y jabón abundantes.

P304: En caso de Inhalación: transportar a la víctima al exterior y manetería en reposo en una posición confortable para respirar.

P305: En caso de contacto con los ojos: aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

P313: En caso de Irritación cutánea: consultar a un medico

P322: Se necesitan medidas específicas.

P501: Eliminar el contenido

**3. COMPOSICIÓN / IDENTIFICACIÓN DE LA PREPARACIÓN**

- Origen del producto: preparación a base de goma árabe, anhídrido sulfuroso

- Sustancia que aporta un peligro: Anhídrido sulfuroso: n° CAS: 07446-09-5 n° CEE: 2311952

Concentración SO<sub>2</sub>: 2.5g/l +/-0.5

**4. PRIMEROS AUXILIOS**

En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente e abundantemente con agua, consultar a un especialista.

**5. MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO**

No flamable. Utilizar todo medio adecuado el medio ambiente.

**6. MEDIDAS EN CASO DE FUGA ACCIDENTAL**

Recoger mecánicamente y aclarar los residuos con agua

**7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO**

- Manipulación: ninguna precaución particular

P261: Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/ los vapores/el aerosol.

P264: Lavarse condenzadamente tras la manipulación

P270: No comer, no beber, no fumar durante su utilización.

P271: Utilizar únicamente en exteriores o en un lugar bien ventilado

P280: Llevar guantes/prendas/gafas/mascara de protección.

- Almacenamiento: en recipientes de origen, cerrados. Teme la helada.

**8. CONTROL DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL**

Ojos: gafas de protección.

LAMOTHE-ABIET  
 Página 2/2  
 Producto: VINO GOM  
 Fecha: 09/05/2012

### 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

-	Estado físico	.....	líquido
-	Color	.....	amarillo palo
-	Olor	.....	piquante de SO2
-	Densidad a 20°C	.....	1103 +/- 3
-	pH	.....	3,0 ± 0,2
-	Punto de congelación	.....	0
-	SO2	.....	2.5g/L +/- 0.5

### 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Producto estable

### 11. INFORMACIÓN SOBRE LA TOXICIDAD

Ninguna

### 12. INFORMACIÓN SOBRE LOS EFECTOS ECOLÓGICOS

Ninguna

### 13. ELIMINACIÓN

Producto orgánico, biodegradable.

### 14. INFORMACIÓN SOBRE EL TRANSPORTE

No concernido por la RTMD

### 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

H332: Nocivo en caso de Inhalación

H319: Provoca Irritación cutánea

H335: Puede irritar las vías respiratorias.

Consejos de prudencia:

P261: Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/ los vapores/el aerosol.

P264: Lavarse concienzudamente tras la manipulación

P270: No comer, no beber, no fumar durante su utilización.

P271: Utilizar únicamente en exteriores o en un lugar bien ventilado

P280: Llevar guantes/prendas/gafas/mascara de protección.

P301: En caso de Ingestión: Llamar inmediatamente a un centro de Información.

P302: En caso de contacto con la piel: lavar suavemente con agua y jabón abundantes.

P304: En caso de Inhalación: transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.

P305: En caso de contacto con los ojos: aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

P313: En caso de Irritación cutánea: consultar a un medico

P322: Se necesitan medidas específicas.

P501: Eliminar el contenido

### 16. INFORMACIÓN ADICIONAL

Las informaciones contenidas en esta ficha de seguridad son consideradas, en la fecha de su publicación, como verdaderas y correctas. Sin embargo la precisión y exhaustividad de estas informaciones así como todas las reglamentaciones se dan sin garantías.

Las condiciones de empleo estando fuera del control de nuestra empresa, es labor del usuario del producto, determinar sus condiciones de empleo seguras.

Informamos a los usuarios de los riesgos generados por el empleo de un producto con otro fin diferente al fin para el cual ha sido concebido. El usuario debe conocer y aplicar el conjunto de la reglamentación que regule su actividad.

GR-09/05/2012



## FICHA TÉCNICA

## GOMME VINOgom

## FORMULACION

Solución purificada de gomas arábicas seleccionadas

## CAMPO DE APLICACION

Participa en la estructura coloidal de los vinos.

## DOSIS Y MODO DE EMPLEO RECOMENDADOS

De 10 a 30 cl/l

Incorporar al vino durante un remontado o directamente en el embotellado con ayuda de un dosificador.

## ESPECIFICACIONES FISICO QUIMICAS

Aspecto	Solución traslúcida	Pureza	> 99,5 %
Color	Amarillo ámbar muy pálido	Cenizas	< 4 %
Plomo	< 2 ppm	Metales pesados	< 20 ppm
Turbidez	≤ 80 NTU	Mercurio	< 1 ppm
Densidad	1100 – 1105 ± 1	Hierro	< 10 ppm
Goma arábica (materia seca)	300 g/l	SO <sub>2</sub>	2,5 g/l ±0,5
Mercurio	< 1 ppm	Cadmio	< 1 ppm
Ácido galacturónico, Manosa y Xilosa	Ausencia después de la hidrólisis	Almidón y Dextrina	Ausente
E. Coli	Ausente	Salmonellas	Ausente

## CONSERVACION

Conservar aislado del suelo, en su envase original herméticamente cerrado, en un lugar fresco (entre 5 y 22°C), limpio, seco y no susceptible de comunicar olores. Respetar la DLÚO (fecha límite de utilización óptima) marcada en el envase. Utilizar rápidamente después de su apertura.

## CONDICIONAMIENTO

Bidones de 5,5 kg, garrafas de 22 kg, 132 kg, y contenedor de 1100 kg


CONFORME AL CODEX ENOLOGICO INTERNACIONAL VIGENTE -  
PARA USO ENOLÓGICO PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DESTINADOS AL  
CONSUMO HUMANO DIRECTO

CC-26.11.12



ZA Actipolis- av. Ferdinand de Lesseps – 33610 CANEJAN Tél. 33 (0)5 57 77 92 92 / Fax. 33 (0)5 56 86 40 02 /  
[contact@lamothe-abiet.com](mailto:contact@lamothe-abiet.com) - [www.lamothe-abiet.com](http://www.lamothe-abiet.com)

Maison fondée en 1878 S.A.S. au capital de 200 000 € - C.C.F. BREVETÉES 0000 01 - R.C. de 0948 201 700 - SIRET 498 201 700 0004 - FR145028170

	<b>FICHA DE SEGURANÇA</b> <b>SUPERFILTROSTABIL</b>	Pág. 1 de 2  Data: 2013-05-20
---	---	-------------------------------------

### 1. IDENTIFICAÇÃO

Designação comercial:	<b>SUPERFILTROSTABIL</b>
Designação do fabricante:	<b>PROENOL - INDÚSTRIA BIOTECNOLÓGICA, LDA</b> Travessa das Lagoas, 267 - A paragem 5-67 4405-194 CANEÇAS VNG - PORTUGAL T. (+351) 22 160 840
Telefone de urgência:	112

### 2. COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Descrição:	Goma de acácia - polissacarídeo.
Concentração:	260 g/L.
N.º CAS:	9000-01-5.
Aditivo Alimentar:	E 414.

### 3. IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

Produto não perigoso segundo os critérios da norma europeia relativa à classificação de substâncias perigosas.

### 4. PRIMEIROS SOCORROS

Contacto com os olhos:	Lavar de imediato com água corrente e abundante. Consultar um oftalmologista se a irritação persistir.
Contacto com a pele:	Lavar abundantemente as partes afectadas com água, se houver irritação.
Ingestão:	Fazer beber água. Consultar um médico se as quantidades ingeridas forem consideráveis.

### 5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÉNDIOS

Utilizar extintores de água ou gás carbónico.

### 6. MEDIDAS A TOMAR EM CASO DE FUGAS ACIDENTAIS

Aspirar a maior parte do produto disperso e, depois, lavar abundantemente com água.

### 7. MANUSEAMENTO E ARMAZENAMENTO


Precauções de manipulação:	Não apresenta qualquer risco.
Condições de armazenamento:	Armazenar em local fresco.

### 8. CONTROLO DA EXPOSIÇÃO/PROTECÇÃO INDIVIDUAL

Protecção dos olhos:	Usar óculos de protecção.
Protecção das mãos:	Usar luvas se houver risco de contacto.

### 9. PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

Aspecto:	Líquido amarelo claro.
Viscosidade:	50 centipoises.
Massa volúmica:	100-1050 kg/m <sup>3</sup> .
pH (solução a 20%)	2 a 3.

	<b>FICHA DE SEGURANÇA SUPERFILTROSTABIL</b>	Pág. 2 de 2  Data: 2003-05-20
---	---	-------------------------------------

**10. ESTABILIDADE E REACTIVIDADE**

Produto estável

Reacção perigosa: Nenhuma.

**11. INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA**

Ingestão:

Não tóxico.

Pele:

Irritação passageira possível.

Contacto com os olhos:

Pode provocar feridas reversíveis.

**12. INFORMAÇÃO ECOLÓGICA**

Produto biodegradável.

**13. INFORMAÇÕES RELATIVAS À ELIMINAÇÃO**

Aspirar o produto disperso e lavar com água.

**14. INFORMAÇÕES RELATIVAS AO TRANSPORTE**

RID/ADR

IM DG

IATA.

**15. INFORMAÇÕES SOBRE REGULAÇÃO**

Não aplicável.

**16. OUTRAS INFORMAÇÕES**

Este documento completa as informações técnicas de utilização mas não as substitui. Os aconselhamentos que contém são baseados nos conhecimentos actuais relativamente ao produto em questão até à data indicada e, cedição de boa fé. É chamada a atenção do utilizador para os riscos que poderá eventualmente correr caso decida proceder à utilização indevida do produto, estes serão de sua total responsabilidade. A ficha de segurança, não dispensa em caso algum o conhecimento do utilizador do regulamento existente referente à aplicação do produto na sua actividade.



## Goma-arábica purificada

# ARABINOL<sup>®</sup> MULTINSTANT

Produzido por	SPINDAL SARL - Paris (FRANÇA) Pôle Industrielle, 3-5 RUE AMPERE 77220 GRETZ-ARMAINVILLIERS Tel. 0033 1 64078000 - Fax 0033 1 64075920 - e-mail: spindal.sec.france@wanadoo.fr
Utilização	Goma-arábica instantânea solúvel.
Dose recomendada	10-100 g/lL.
Embalagem	Saco de 5 kg. Cód. prod. 002621 Saco de 20 kg. Cód. prod. 00213

## FICHA DE SEGURANÇA

Atualização (Itália): 09 NOV 2005 - Tradução (Portugal): 02 DEZ 2009

- 2 **COMPOSIÇÃO/INFORMAÇÃO SOBRE OS COMPONENTES**  
E414 Goma-arábica.
- 3 **IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS**  
O produto pode ser irritante para os olhos.  
O contacto prolongado com a pele pode provocar pequenas irritações.  
O produto pode ser irritante para inalação.
- 4 **PRIMEIROS SOCORROS**  
Contacto com a pele: lavar abundantemente com água. Em caso de irritação consultar um médico.  
Contacto com os olhos: lavar abundantemente com água por pelo menos 15 minutos. Em caso de irritação consultar um médico.  
Ingestão: enxaguar cuidadosamente a boca e a garganta com água. Se aparecer alguma irritação consultar um médico.  
Inalação: Afastar-se do local de exposição
- 5 **MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIOS**  
Meios de extinção apropriados: água, espuma.  
Nenhum perigo particular.
- 6 **MEDIDAS A TOMAR EM CASO DE FUGAS ACIDENTAIS**  
Recolher eventuais perdas com material adsorvente inerte.
- 7 **MANUSEAMENTO E ARMAZENAGEM**  
Manuseamento: não necessita de medidas especiais de precauções.  
Armazenagem: conservar em local fresco e seco.  
Não colocar próxima a fontes de calor e nem expor o bidão ao sol.
- 8 **CONTROLE DA EXPOSIÇÃO/PROTECÇÃO INDIVIDUAL**  
Protecção dos olhos: óculos de segurança.  
Protecção das mãos: luvas de borracha ou PV

## FICHA DE SEGURANÇA – ARABINOL® MULTINSTANT – Pág. 2

**9 PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS**

Estado físico pó branco creme  
 Densidade 0,35-0,45  
 Poder rotatório inferior ou igual a -25 (Lexogiro)

**10 ESTABILIDADE E REACTIVIDADE**

Nas normais condições de aplicação o produto é estável.

**11 INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA**

O produto pode ser irritante para os olhos.  
 O contacto prolongado com a pele pode provocar uma ligeira irritação.

**12 INFORMAÇÃO ECOLÓGICA**

O produto não é perigoso para o ambiente.

**13 CONSIDERAÇÕES RELATIVAS À ELIMINAÇÃO**

Proceder segundo as normas nacionais e locais em vigor com particular atenção para as DIR 91/156/CEE, 91/689/CEE, 98/62/CE.

**14 INFORMAÇÕES RELATIVAS AO TRANSPORTE**

Normas ADR: o produto não é classificado.

**15 INFORMAÇÃO SOBRE REGULAMENTAÇÃO**

Em aplicação a "Actuação das directivas 1999/45/CE e 2001/60/CE relativas à classificação, embalagem e rotulagem dos preparados perigosos", o preparado não é perigoso.

**16 OUTRAS INFORMAÇÕES**

Aconselha-se que os subordinados sejam informados, periodicamente, dos riscos específicos que derivam da utilização do produto. A presente ficha foi redigida pelo centro técnico da AEB com base nos processos mais cuidadosos e fidedignos conhecidos até a data da última revisão. As informações aqui contidas referem-se estritamente ao produto original e podem não ser válidas se o produto for usado em conjunto com outros produtos ou durante a laboração. Esta ficha não deve ser considerada como uma garantia implícita ou explícita. De qualquer modo, é da responsabilidade dos utilizadores a forma de como estas informações são aplicadas bem como a forma de adaptação de cada produto para o seu caso particular. Para mais informações contactar AEB BIOQUÍMICA PORTUGUESA, S.A. – Pq. Ind. de Coimbrões, Lotes 123/124 – Fragosela – 3500-618 - VISEU – Tel. 232.470.350 – Fax. 232.479.971 e-mail: aeb.bioquimica@mail.telepac.pt – www.aeb-group.com

Redigida segundo o "Estabelecida pela directiva 2001/33/CE relativa ao modo de informar sobre as substâncias e preparados perigosos introduzidos no comércio"



Distribuído em Portugal por:

**AEB BIOQUÍMICA PORTUGUESA, S.A.**

Pq. Ind. de Coimbrões, Lotes 123/124 – Fragosela – 3500-618 VISEU

Tel. 232.470.350 – Fax 232.479.971 – e-mail: aeb.bioquimica@mail.telepac.pt – www.aeb-group.com



## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## ARABINOL MULTINSTANT

Fecha de emisión: 25/02/2013 Fecha Rev. N.º 1 Fecha de revisión: 25/02/2013

1 / 8

Conforme al Reglamento (CE) n.º 453/2010 del 20 de Mayo de 2010

**SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa****1.1. Identificador del producto**

Nombre comercial: ARABINOL MULTINSTANT  
Código producto: 000213 Sacos de 20 Kg.  
Nombre químico: Goma arábica  
CAS: 9000-01-05

**1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados**

Aditivo tecnológico. Para uso alimentario limitado.  
SU3 Uso Industrial. SU4 Fabricación de productos alimentarios. SU22 Usos profesionales.  
Otros productos: enología y preparación de bebidas.  
Usos desaconsejados:  
No utilizar para usos distintos a los indicados.

**1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad**

AEB IBERICA, S.A. – Av. Can Campanyà, 13 – 08755 Castellbisbal (Barcelona) Tel 93 772 02 51 Fax 93 772 08 66  
e-mail: [aebiberica@aebiberica.es](mailto:aebiberica@aebiberica.es) web: [www.aebiberica.es](http://www.aebiberica.es)  
e-mail técnico competente: [aebiberica@aebiberica.es](mailto:aebiberica@aebiberica.es)  
Distribuido por: AEB IBERICA, S.A. – Av. Can Campanyà, 13 – 08755 Castellbisbal (Barcelona)

**1.4. Teléfono de emergencia**

Servicio de atención al cliente: : 900 150 798. (horario: lunes a jueves de 8h a 13h y de 14h a 17h, viernes de 8h a 14:30 h).

**SECCIÓN 2. Identificación de los peligros****2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla**

2.1.1 Clasificación derivada del Reglamento (CE) 1272/2008:

Ninguno  
Pictograma:  
Ninguno  
Códigos de clase de categoría de peligro:  
No peligroso  
Códigos de indicaciones de peligro:  
No peligroso

2.1.2 Clasificación derivada de la Directiva 67/548/CEE:

Clasificación:  
No peligroso  
Naturaleza de los riesgos específicos atribuidos:  
Ninguno en particular

**2.2. Elementos de la etiqueta**

Etiqueta conforme al Reglamento (CE) 1272/2008:  
Pictograma de peligro, palabras de advertencia:  
Ninguno.  
Indicaciones de peligro:  
No peligroso.



## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## ARABINOL MULTINSTANT

Fecha de emisión: 25/02/2013 Fecha Rev. N. 1 Fecha de revisión: 25/02/2013

2 / 8

Conforme al Reglamento (CE) n. 453/2010 del 20 de Mayo de 2010

**Consejos de prudencia:**

Ninguno en particular.

Contiene: Goma arábica.

Ficha de datos de seguridad a disposición del usuario profesional que lo solicite.

Exclusivo para uso profesional.

Uso alimentario limitado:.

**2.3. Otros peligros**

El preparado NO contiene sustancias PBT/mPmB conforme Reglamento (CE) 1907/2006, anexo XIII.

El producto puede ser irritante para los ojos.

El contacto prolongado con la piel puede provocar irritaciones leves.

El producto puede ser irritante por inhalación.

**SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes****3.1. Sustancias**

Sustancia	Concentración	Clasificación	Index	CAS	EINECS	REACH
Goma arábica	>30 ≤50 %			9000-01-5	232-519-5	

**3.2. Mezclas**

No pertinente.

**SECCIÓN 4. Primeros auxilios****4.1. Descripción de los primeros auxilios****Inhalación:**

Alinear el ambiente. Trasladar al afectado del ambiente contaminado y mantenerlo en reposo en ambiente bien aireado. En caso de malestar acudir a un médico.

**Contacto directo con la piel (del producto puro):**

Lavar abundantemente con agua y jabón.

**Contacto directo con la piel (del producto puro):**

Lavar Inmediatamente con abundante agua, con los párpados abiertos, durante al menos 10 minutos.

**Ingestión:**

No peligroso. Es posible suministrar carbón activo en agua o aceite de vaselina mineral medicinal.

**4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados**

Ningún dato disponible.

**4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse Inmediatamente**

Ningún dato disponible.

**SECCIÓN 5. Medidas de lucha contra incendios****5.1. Medios de extinción****Medios de extinción apropiados:**Agua nebulizada, CO<sub>2</sub>, espuma, o polvo químico en función de los materiales involucrados en el incendio.**Medios de extinción no apropiados:**

Chorro de agua. Utilizar chorro de agua solo para enfriar la superficie de los envases expuestos al fuego.



## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## ARABINOL MULTINSTANT

Fecha de emisión: 25/02/2013 Fecha Rev. N.º 1 Fecha de revisión: 25/02/2013

3 / 8

Conforme al Reglamento (CE) n.º 453/2010 del 20 de Mayo de 2010

**5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla**

Ningún dato disponible.

**5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios**

Utilizar protección para las vías respiratorias.

Casco de seguridad e indumentaria de seguridad completa.

Puede utilizarse agua nebulizada para proteger a las personas implicadas en la extinción.

Se aconseja además el uso de equipo de respiración autónoma, sobre todo si se opera en lugar cerrado y poco ventilado y en cualquier caso si se utilizan halogenados en la extinción. (fluobreno, solkan 123, naf, etc.).

Enfriar los contenedores con chorro de agua.

**SECCIÓN 6. Medidas en caso de vertido accidental****6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia**

6.1.1 Para el personal que no interviene directamente

Alejarse de la zona circundante al escape o el vertido. No fumar.

Utilizar guantes de PVC e indumentaria de protección.

6.1.2 Para el personal que interviene directamente

Eliminar todas las llamas libres y las posibles fuentes de ignición. No fumar.

Proporcionar una ventilación apropiada.

Evacuar el área de peligro y, eventualmente consultar a un experto.

**6.2. Precauciones relativas al medio ambiente**

Contener la pérdida.

Avisar a la autoridad competente.

Eliminar los residuos respetando la normativa vigente.

**6.3. Métodos y material de contención y de limpieza**

6.3.1 Para el contenido

Recoger el producto para su reutilización, si es posible, o para su eliminación.

6.3.2 Para la limpieza

A continuación de la recogida, lavar con agua la zona y los materiales involucrados.

6.3.3 Otras informaciones:

Ninguna en particular

**6.4. Referencia a otras secciones**

Ver secciones 8 y 13 para posterior información.

**SECCIÓN 7. Manipulación y almacenamiento****7.1. Precauciones para una manipulación segura**

Evitar el contacto y la inhalación de los vapores. Ver también sección 8.

No comer ni beber durante el trabajo.

**7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades**

Mantener en el envase original bien cerrado. No almacenar los envases abiertos o no etiquetados. Mantener los envases en posición vertical y segura evitando la posibilidad de caídas y choques.

Conservar en lugar fresco, alejado de fuentes de calor y de la exposición directa de los rayos del sol.



## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## ARABINOL MULTINSTANT

Fecha de emisión: 25/02/2013 Fecha Rev. N. 1 Fecha de revisión: 25/02/2013

4 / 8

Conforme al Reglamento (CE) n. 453/2010 del 20 de Mayo de 2010

**7.3. Usos específicos finales**

Industria alimentaria:

Manejar con cuidado.

Conservar en ambiente limpio, seco y ventilado, alejado de fuentes de calor y luz directa del sol.

Conservar el envase bien cerrado.

Usos industriales:

Manipular con extrema cautela.

Almacenar en lugar bien aireado y abrigo de fuentes de calor.

Usos profesionales:

Manipular con cautela.

Almacenar en lugar aireado y alejado de fuentes de calor.

Mantener los envases bien cerrados.

**SECCIÓN 8. Controles de exposición/ protección individual****8.1. Parámetros de control**

Ningún dato disponible.

**8.2. Controles de la exposición****8.2.1 Controles técnicos apropiados.**

Industria alimentaria:

Ningún control específico previsto (operar según correctas prácticas y normativa específica prevista para el tipo de riesgo asociado)

Usos industriales:

Ningún control específico previsto (operar según correctas prácticas y normativa específica prevista para el tipo de riesgo asociado)

Usos profesionales:

Ningún control específico previsto (operar según correctas prácticas y normativa específica prevista para el tipo de riesgo asociado)

**8.2.2 Medidas de protección individual, tales como equipos de protección personal**

a) Protección de los ojos/la cara

Utilizar gafas de seguridad.

b) Protección de la piel

I) protección de las manos

Utilizar guantes de goma o PVC.

II) Otro

Utilizar ropa de trabajo normal.

c) Protección respiratoria

Utilizar máscara de protección.

d) Peligros térmicos

Ningún peligro a señalar.

**8.2.3 Controles de exposición medioambiental**

Relativos a las sustancias contenidas:

Goma arábiga

Protección respiratoria: Mascarilla respiratoria durante exposiciones largas.



## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## ARABINOL MULTINSTANT

Fecha de emisión: 25/02/2013 Fecha Rev. N. 1 Fecha de revisión: 25/02/2013

5 / 8

Conforme al Reglamento (CE) n. 453/2010 del 20 de Mayo de 2010

**SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas****9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas**

Propiedades físicas y químicas	Valor	Método de determinación
Aspecto	Sólido granular, polvo blanco	
Olor	Inodoro	
Umbral olfativo	No determinado	
pH	4,5 ± 0,5 (20°C; sol. 25%)	
Punto de fusión/punto de congelación	No determinado	
Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	No determinado	
Punto de inflamación	No pertinente	
Tasa de evaporación	No pertinente	
Inflamabilidad (sólido, gas)	No pertinente	
Límite superior/inferior de inflamabilidad o de explosividad	No pertinente	
Presión de vapor	No pertinente	
Densidad de vapor	No pertinente	
Densidad relativa	0,35 ± 0,05 (20°C)	
Solubilidad(es)	En agua	
Hidrosolubilidad	Soluble	
Coefficiente de reparto: n-octanol/agua	No determinado	
Temperatura de auto-inflamación	No pertinente	
Temperatura de descomposición	No pertinente	
Viscosidad	No determinado	
Propiedades explosivas	No pertinente	
Propiedades comburentes	No pertinente	

**9.2. Información adicional**

Ningún dato disponible.

**SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad****10.1. Reactividad**

Ningún riesgo de reactividad.

**10.2. Estabilidad química**

Buena estabilidad.

**10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas**

No están previstas reacciones peligrosas.

**10.4. Condiciones que deben evitarse**

Ninguna a señalar.

**10.5. Materiales incompatibles**

Ninguno.

**FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD**

ARABINOL MULTINSTANT

Fecha de emisión: 25/02/2013 Fecha Rev. N.º 1 Fecha de revisión: 25/02/2013

6 / 8

Conforme al Reglamento (CE) n.º 453/2010 del 20 de Mayo de 2010

**10.6. Productos de descomposición peligrosos**

Ninguno.

**SECCIÓN 11. Información toxicológica****11.1. Información sobre los efectos toxicológicos**

- a) Toxicidad aguda: no aplicable.
- b) Corrosión o irritación cutáneas: no aplicable.
- c) Lesiones oculares graves o irritación ocular: no aplicable.
- d) Sensibilización respiratoria o cutánea: no aplicable.
- e) Mutagenicidad en células germinales: no aplicable.
- f) Carcinogenicidad: no aplicable.
- g) Toxicidad para la reproducción: no aplicable.
- h) Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) exposición única: no aplicable.
- i) Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) exposición repetida: no aplicable.
- j) Peligro por aspiración: no aplicable.

**Peligros para la salud:**

Contacto con los ojos: el contacto accidental del producto con los ojos puede provocar irritaciones.

Contacto con la piel: el producto no es irritante. El contacto directo repetido y prolongado puede desengrasar e irritar la piel causando en algunos casos dermatitis.

Ingestión: el producto ingerido puede provocar irritación de las mucosas de la garganta y del aparato digestivo con los consecuentes síntomas digestivos anormales y molestias intestinales.

Inhalación: la exposición prolongada a vapores o nieblas del producto puede causar irritación de las vías respiratorias.

**SECCIÓN 12. Información ecológica****12.1. Toxicidad**

Utilizar según las buenas prácticas de trabajo, evitando la dispersión del producto en el medio.

**12.2. Persistencia y degradabilidad**

Biodegradable.

**12.3. Potencial de bioacumulación**

Ningún dato disponible.

**12.4. Movilidad en el suelo**

Ningún dato disponible.

**12.5. Resultado de la valoración PBT y mPmB**

El preparado NO contiene sustancias PBT/mPmB conforme Reglamento (CE) 1907/2006, anexo XIII.

**12.6. Otros efectos adversos**

Ningún efecto adverso encontrado.



## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## ARABINOL MULTINSTANT

Fecha de emisión: 25/02/2013 Fecha Rev. N. 1 Fecha de revisión: 25/02/2013

7 / 9

Conforme al Reglamento (CE) n. 453/2010 del 20 de Mayo de 2010

**SECCIÓN 13. Consideraciones relativas a la eliminación****13.1. Métodos para el tratamiento de residuos**

No reutilizar los envases vacíos. Eliminar respetando la normativa vigente. Los residuos eventuales del producto deben eliminarse según normativa vigente dirigiéndose a un gestor autorizado. Recuperar si es posible. Operar según la normativa vigente local y nacional.

**SECCIÓN 14. Información relativa al transporte****14.1. Número ONU**

No incluido en el campo de aplicación de la normativa en materia de transporte de mercancía peligrosa: por carretera (ADR); por ferrocarril (RID); vía aérea (ICAO/IATA); vía marítima (IMDG).

**14.2. Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas**

Ninguno

**14.3. Clase(s) de peligro para el transporte**

Ninguno

**14.4. Grupo de embalaje**

Ninguno

**14.5. Peligros para el medio ambiente**

Ninguno

**14.6. Precauciones particulares para los usuarios**

Ninguno dato disponible.

**14.7. Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC**

No está previsto el transporte a granel.

**SECCIÓN 15. Información reglamentaria****15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específica para la sustancia o la mezcla**

Real Decreto 363/1995 (clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas), Real Decreto 255/2003 (clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos), Real Decreto 374/2001 (riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo), Límites de exposición profesional para agentes químicos (INSHT 2012), Orden PRE/164/2007 (aplicación de la Directiva 2006/8/CE), Reglamento (CE) n. 1907/2006 (REACH), Reglamento (CE) n. 1272/2008 (CLP), Reglamento (CE) n.790/2009, Directiva 2012/18/UE (SEVESO Ter) y posteriores modificaciones y actualizaciones.

**15.2. Evaluación de la seguridad química**

No se ha efectuado evaluación de la seguridad química.



## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

## ARABINOL MULTINSTANT

Fecha de emisión: 25/02/2013 Fecha Rev. N.º 1 Fecha de revisión: 25/02/2013

8 / 8

Conforme al Reglamento (CE) n.º 453/2010 del 20 de Mayo de 2010

**SECCIÓN 16. Otra información****16.1. Otra información**

Principales referencias legislativas:

Directiva 1999/45/CE

Directiva 2001/60/CE

Reglamento 2008/1272/CE

Reglamento 2010/453/CE

La presente ficha ha sido redactada, de buena fe, por el departamento técnico de AEB en base a la información disponible a fecha de la última revisión. El responsable debe informar periódicamente a los usuarios sobre los riesgos específicos asociados a la utilización de esta sustancia/producto. La información aquí contenida se refiere únicamente a la sustancia/preparación indicada y puede no ser válida si el producto es utilizado de manera inapropiada o en combinación con otros. Nada de lo aquí contenido debe ser interpretado como garantía, sea implícita o explícita. Es responsabilidad del aplicador asegurarse de la conveniencia y de la plenitud de la información aquí contenida para el uso propio particular.

\*\*\* Esta ficha anula y sustituye a cualquier edición anterior.

N.R.S./P.A.C.: 31.04293/CAT

N.R.G.S.: 31.00975/B



## FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA CITROGUM DRY

Ficha de Dados de Segurança de 17/01/2011, revisão 4

### 1. IDENTIFICAÇÃO DA SUBSTÂNCIA/MISTURA E DA SOCIEDADE/EMPRESA

#### 1.1 Identificação do Produto

Identificação da Mistura:

Nome comercial: CITROGUM DRY

#### 1.2 Utilizações Identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações desaconselhadas

Utilização recomendada: PARA USO PROFISSIONAL

#### 1.3 Identificação do fornecedor da ficha de dados de segurança

Fornecedor:

Esseco S.r.l.

Via San Cassiano 99

28069 - Trecate (NO)

Italy

Enartis – Telefone: +39-0321-790300

Contacto da pessoa responsável pela ficha de dados de segurança: [vin@enartis.it](mailto:vin@enartis.it)

#### 1.4 Número de telefone de emergência da empresa e/ou de um organismo oficial de consulta

Enartis – Telefone: +39-0321-790300

Centro de Informação Antivenenos do INEM – Telefone: 808 250 143

### 2. IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

#### 2.1 Classificação da substância ou mistura

De acordo com os critérios especificados na Directiva 67/548/CE, 99/45/CE e respectivas emendas: Nenhum perigo específico, em caso de utilização normal do produto.

### 3. COMPOSIÇÃO/INFORMAÇÃO SOBRE OS COMPONENTES

#### 3.1 Substâncias

Identificação da substância:

Tipo de produto e emprego: PARA USO PROFISSIONAL

#### 3.2 Misturas

N.A.

### 4. PRIMEIROS SOCORROS

#### 4.1 Descrição das medidas de primeiros socorros

Em caso de contacto com a pele:

Lavar abundantemente com água e sabão.

Em caso de contacto com os olhos:

Lavar imediata e abundantemente com água e consultar um médico.

Em caso de ingestão:

Provocar o vômito.

CONSULTAR IMEDIATAMENTE UM MÉDICO, mostrando esta ficha de dados de segurança.

Em caso de inalação:

Orientar de imediato o acidentado para um ambiente arejado e mantê-lo quente e em repouso.

#### 4.2 Sintomas e efeitos mais importantes, tanto agudos como retardados

Nenhuns

#### 4.3 Indicações sobre cuidados médicos urgentes e tratamentos especiais necessários

Tratamento:

Nenhum

CÓDIGO DA FICHA: CTRDR01111/4

Pág. nº 1 de 8



## FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA CITROGUM DRY

---

### 5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIOS

#### 5.1 Meios de extinção

Meios de extinção recomendados:

Água, CO<sub>2</sub>.

Meio de extinção não recomendados por questões de segurança:

Nenhum em particular.

#### 5.2 Perigos especiais decorrentes da substância ou mistura

Evitar respirar os gases de combustão/explosão.

#### 5.3 Recomendações para o pessoal de combate a incêndios

Usar proteção adequada para as vias respiratórias.

Recolher separadamente a água de extinção contaminada e não a lançar na rede de esgotos.

Se possível e sempre em segurança, remover os recipientes não danificados da área de perigo envolvente.

---

### 6. MEDIDAS A TOMAR EM CASO DE FUGAS ACIDENTAIS

#### 6.1 Precauções individuais, equipamentos de proteção e procedimentos de emergência

Usar equipamento de proteção individual.

Remover as pessoas para um local seguro.

Consultar os capítulos 7 e 8 para medidas de proteção.

#### 6.2 Precauções ambientais

Evitar contaminação de esgotos/ águas de superfície/ águas subterrâneas (solos).

Retêr a água de lavagem contaminada e eliminá-la.

Em caso de fuga de gás e/ou em caso de derrame no solo/subsolo ou de rede esgotos, avisar as autoridades competentes.

Materiais mais adequados à remoção: matéria absorvente, matéria orgânica, areia.

#### 6.3 Métodos e materiais de confinamento e limpeza

Lavar abundantemente com água.

#### 6.4 Remissão para outras secções

Consultar os capítulos 8 e 13.

---

### 7. MANUSEAMENTO E ARMAZENAGEM

#### 7.1 Precauções no manuseamento

Evitar o contacto com a pele e com os olhos, evitar a inalação dos vapores e das névoas.

Durante o trabalho não comer nem beber.

Consultar o capítulo 8 para equipamentos de proteção recomendados.

#### 7.2 Condições de armazenagem, incluindo incompatibilidades

Mantêr o produto longe de alimentos e bebidas.

Matérias incompatíveis:

Nenhum em particular.

Indicações sobre o local de armazenagem:

Ambientes adequadamente arejados.

#### 7.3 Utilizações finais específicas

Nenhuma em particular

---

### 8. CONTROLO DA EXPOSIÇÃO/PROTECÇÃO INDIVIDUAL

#### 8.1 Parâmetros de controlo

Nenhum.



## FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA CITROGUM DRY

### 8.2 Controlo de exposição

#### Protecção dos olhos:

Não necessária, em caso de utilização normal. De qualquer forma, laborar de acordo com as boas práticas de trabalho

#### Protecção da pele:

Não necessária, em caso de utilização normal.

#### Protecção das mãos:

Não necessária, em caso de utilização normal.

#### Protecção das vias respiratórias:

Não necessária, em caso de utilização normal.

#### Perigos térmicos:

Nenhuns.

#### Controlos de exposição ambiental:

Nenhuns.

## 9. PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

### 9.1 Informações sobre propriedades físicas e químicas básicas

Aspecto e cor:	Sólido
Odor:	Nenhum
Limiar olfactivo:	N.A.
pH:	3,82 (Solução a 10%)
Ponto de fusão/ Ponto de congelação:	N.A.
Ponto de ebulição inicial e intervalo de ebulição:	N.A.
Inflamabilidade Sólido/ Gasoso:	N.A.
Máximo/ Mínimo de inflamabilidade ou limites de explosividade:	N.A.
Densidade do vapor:	N.A.
Ponto flash:	N.A.
Velocidade de evaporação:	N.A.
Pressão de vapor:	N.A.
Densidade relativa:	N.A.
Solubilidade em água:	N.A.
Solubilidade em lípidos:	N.A.
Coefficiente de partição (n-octanol/água):	N.A.
Temperatura de auto-ignição:	N.A.
Temperatura de decomposição:	N.A.
Viscosidade:	N.A.
Propriedades explosivas:	N.A.
Propriedades oxidantes:	N.A.

### 9.2 Outras informações

Miscibilidade:	N.A.
Lipossolubilidade:	N.A.
Condutividade:	N.A.
Propriedades relevantes de Grupos de Substâncias:	N.A.

## 10. ESTABILIDADE E REACTIVIDADE

### 10.1 Reactividade

Estável em condições normais.

### 10.2 Estabilidade química

Estável em condições normais.



## FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA CITROGUM DRY

### 10.3 Possibilidade de reacções perigosas

Nenhuma.

### 10.4 Condições a evitar

Estável em condições normais.

### 10.5 Materiais Incompatíveis

Nenhuma em particular.

### 10.6 Produtos de decomposição perigosos

Nenhum.

---

## 11. INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA

### 11.1 Informação sobre efeitos toxicológicos

Não existem dados toxicológicos disponíveis para a mistura. Considerar a concentração individual de cada componente a fim de avaliar os efeitos toxicológicos derivados da exposição ao preparado.

Informação toxicológica relativa às principais substâncias presentes no preparado:

O produto não contém substâncias toxicológicas relevantes.

---

## 12. INFORMAÇÃO ECOLÓGICA

### 12.1 Toxicidade

Adoptar boas práticas de trabalho de modo a evitar a dispersão do produto no ambiente.

### 12.2 Persistência e degradabilidade

Nenhuma.

### 12.3 Potencial de bioacumulação

N.A.

### 12.4 Mobilidade no solo

N.A.

### 12.5 Resultados da avaliação PBT e mPmB

N.A.

### 12.6 Outros efeitos adversos

Nenhum.

---

## 13. CONSIDERAÇÕES RELATIVAS À ELIMINAÇÃO

### 13.1 Métodos de tratamento de resíduos

Se possível, recuperar o produto, agindo de acordo com as regulamentações locais e nacionais em vigor.

---

## 14. INFORMAÇÕES RELATIVAS AO TRANSPORTE

### 14.1 Número ONU (UN)

Produto classificado como não perigoso segundo o regulamento de transporte.

### 14.2 Nome apropriado para embarque ONU (UN)

N.A.

### 14.3 Classe de produtos perigosos

N.A.

### 14.4 Grupo de Embalagem

N.A.

### 14.5 Perigos ambientais

N.A.

### 14.6 Precauções Especiais para o Utilizador

N.A.

CÓDIGO DA FICHA: CTRDR(0111)/4

Pág. nº 4 de 6



## FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA CITROGUM DRY

14.7 Transporte a granel em conformidade com o Anexo II da Convenção MARPOL 73/78 e com o Código IBC  
Poluente ambiental: Não

### 15. INFORMAÇÃO SOBRE REGULAMENTAÇÃO

15.1 Regulamentação/ legislação específica para a substância ou mistura em matéria de saúde, segurança e ambiente

Directiva 67/548/CEE (Classificação, embalagem e rotulagem das substâncias perigosas)

Directiva 99/45/CEE (Classificação, embalagem e rotulagem das substâncias perigosas)

Directiva 98/45/CE (Protecção da segurança e saúde dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes químicos no trabalho)

Directiva 2000/39/CE (Valores limite de exposição profissional)

Directiva 2006/8/CE (Alteração dos Anexos II, III e V da Directiva 1999/45/CE)

Regulamento (CE) 1907/2006 (REACH)

Regulamento (CE) 1272/2008 (CLP – Classificação, rotulagem e embalagem)

Regulamento (CE) 790/2009 (1ª ATP CLP - 1st Adaptation to Technical Progress (ATP) to the CLP Regulation)

Regulamento (UE) 453/2010 (Anexo I)

Quando aplicável, reportar-se às seguintes disposições regulamentares:

Directiva 82/501/CEE (Riscos de acidentes graves de certas actividades industriais) e subsequentes emendas

Regulamento (CE) 648/2004 (Detergentes)

Directiva 1999/13/CE (Directiva COV – Compostos Orgânicos Voláteis)

15.2 Avaliação da Segurança Química

Não foi realizada nenhuma Avaliação de Segurança Química

### 16. OUTRAS INFORMAÇÕES

Este documento foi elaborado por uma pessoa qualificada e com formação adequada.

#### Principais fontes bibliográficas:

ECCIN – Environmental Chemicals Data and Information Network – Joint Research Centre, Commission of the European Communities

SAX's DANGEROUS PROPERTIES OF INDUSTRIAL MATERIALS – Eight Edition – Van Nostrand Reinold

CCNL – Apêndice 1 (TLV 1989/1990)

As informações contidas nesta ficha de dados de segurança baseiam-se nos nossos conhecimentos na data acima indicada.

Referem-se exclusivamente ao produto indicado e não constituem garantia particular de qualidade.

O utilizador é obrigado a assegurar-se que esta informação é apropriada e completa com respeito ao uso específico a que se destina.

Esta ficha anula e substitui todas as edições precedentes.

ADR: European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road – Acordo Europeu referente ao Transporte Internacional de Mercadorias Perigosas por Estrada

CAS: Chemical Abstracts Service (division of the American Chemical Society) – Serviço de Chemical Abstract (divisão da American Chemical Society)

CLP: Classification, Labeling, Packaging – Classificação, Rotulagem, Embalagem

DNEL: Derived No Effect Level – Nível Derivado Sem Efeitos

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances – Inventário Europeu das Substâncias Químicas Comerciais existentes



## FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA CITROGUM DRY

<b>GefStoffVO:</b>	Ordinance on Hazardous Substances, Germany – Decreto sobre Substâncias Perigosas, Alemanha
<b>GHS:</b>	Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals – Sistema Geral Harmonizado da Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos
<b>IATA:</b>	International Air Transport Association – Associação Internacional do Transporte Aéreo
<b>IATA-DGR:</b>	Dangerous Goods Regulation by the “International Air Transport Association” (IATA) – Regulamento do Transporte de Mercadorias Perigosas da “Associação Internacional do Transporte Aéreo” (IATA)
<b>ICAO:</b>	International Civil Aviation Organization – Organização Internacional da Aviação Civil
<b>ICAO-TI:</b>	Technical Instructions by the “International Civil Aviation Organization” (ICAO) – Instruções Técnicas da “Organização Internacional da Aviação Civil” (ICAO)
<b>IMDG:</b>	International Maritime Code for Dangerous Goods – Código Marítimo Internacional de Mercadorias Perigosas
<b>INCI:</b>	International Nomenclature of Cosmetic Ingredients – Nomenclatura Internacional de Ingredientes Cosméticos
<b>KSt:</b>	Explosion coefficient – Coeficiente de Explosão
<b>LC50:</b>	Lethal concentration, for 50 percent of test population – Concentração Letal, para 50% de população testada
<b>LD50:</b>	Lethal dose, for 50 percent of test population – Dose Letal, para 50% da população testada
<b>PNEC:</b>	Predicted No Effect Concentration – Concentração Prevista Sem Efeito
<b>RID:</b>	Regulation Concerning the International Transport of Dangerous Goods by Rail – Regulamento referente a Transporte Internacional de Mercadorias Perigosas por Via Ferroviária
<b>STEL:</b>	Short Term Exposure Limit – Limite de Exposição a Curto Termo
<b>STOT:</b>	Specific Target Organ Toxicity – Toxicidade Orgânica Alvo Específica
<b>TLV:</b>	Threshold Limit Value – Valor Limite de Exposição
<b>TWATLV:</b>	Threshold Limit Value for the Time Weighted Average 8 hour day (ACGIH Standard) – Valor Limite de Exposição referente a uma média de 8h/dia de trabalho (Padrão ACGIH)



## FICHA TÉCNICA

# EXCELGOM

### FORMULACION

Goma arábica purificada, en forma de granulados instantaneamente solubles.

### CAMPO DE APLICACION

Participa en la estructura coloidal de los vinos.

### DOSIS Y MODO DE EMPLEO RECOMENDADOS

De 15 a 120 g/hl  
Incorporar al vino durante un remontado o directamente en el embotellado con ayuda de un dosificador.

### ESPECIFICACIONES FISICO QUIMICAS

Aspecto	Granulado	Tanino	Abs
Color	Amarillo claro	Mercurio	≤ 1 ppm
Humedad	≤ 12%	Arsénico	≤ 3 ppm
Cenizas (sobre producto seco)	< 4 %	Metales pesados	≤ 20 ppm
Cenizas en total	≤ 3,5%	Piomo	≤ 5 ppm
Cenizas sulfúricas	< 6 %	Cadmio	≤ 1 ppm
pH (Sol a 25 %)	4,1 - 5	Zinc	≤ 25 ppm
Hilano	≤ 60 ppm	Salmonellas	Abs/25g
Almidón y Dextrina	Abs	E. Coll.	Abs/2g

### CONSERVACION

Conservar aislado del suelo, en su envase original herméticamente cerrado, en un lugar fresco (entre 0 y 20°C), limpio, seco y no susceptible de comunicar olores.  
Respetar la DLÚO (fecha límite de utilización óptima) marcada en el envase.  
Utilizar rápidamente después de su apertura.

### CONDICIONAMIENTO

Bolsa de 1 kg, 5 kg y saco de 25 kg

CONFORME AL CODEX ENOLOGICO INTERNACIONAL VIGENTE -  
PARA USO ENOLÓGICO PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DESTINADOS AL  
CONSUMO HUMANO DIRECTO

GR-15/03/2011



ZA Actipolis- av. Ferdinand de Lesseps – 33610 CANEJAN Tél. 33 (0)5 57 77 92 92 / Fax. 33 (0)5 56 86 40 02 /  
[contact@lamothe-abiet.com](mailto:contact@lamothe-abiet.com) - [www.lamothe-abiet.com](http://www.lamothe-abiet.com)

Nouveaux Produits en 2016 S.A.S. au capital de 200 000 € - C.C.F. ENOLOGIQUE 9006 W - N.º C. 81 6496 201 701 - SIRET 456 102 711 0004 - FR754612172


*En Vin pour Culture*

**Goma arábica  
purificada y  
granulada,  
Instantánea-  
mente soluble.**

## Instant Gum

La goma arábica proviene de la exudación natural o del descortezamiento de las ramas lisas de los árboles de la familia de las mismosáceas. La mejor goma arábica se obtiene a partir de la Acacia verek o senegal.

**Instant Gum** es una goma purificada, microgranulada, obtenida a partir de Acacia verek o senegal.

### Características :

Polvo granulado blanco.

Cenizas	< 3,5%
Metales pesados	< 20 ppm expresados en plomo
Poder rotatorio $[\alpha]_D^{20°C}$	- 22° a- 34°
Salmonelas (/g)	ausencia
<i>Escherichia coli</i> (/g)	ausencia

### Propiedades :

**Instant Gum** es un coloide estable, llamado «coloide protector». Tiende a impedir el engrosamiento de las partículas, impidiendo así a la aparición de enrubiamentos y depósitos de naturaleza coloidal.

Además, **Instant Gum** agregada al vino en pequeñas cantidades constituye, en muchos casos, un procedimiento de estabilización totalmente inocuo y de una gran eficacia, o al menos siempre suficiente.

**Instant Gum** previene, asimismo, las quebraduras férricas y cúpricas y evita, generalmente, la precipitación de los componentes fenólicos (materia colorante).

Contrariamente a las gomas líquidas, **Instant Gum** no aporta SO<sub>2</sub>. Es más concentrada y más pura que las primeras. Por lo tanto, puede ser agregada al vino listo para embotellar.

### Modo y dosis de empleo :

Presentada en forma de microgranulados, se prepara de manera casi instantánea sin provocar grumos.

Dosis de empleo: 5 a 20 g/HL de vino limpio.

Preparar una solución al 10 o 20 % con el vino, en el curso de un remontaje con ayuda de un sistema de Venturi o directamente sobre la línea de embotellamiento, mediante una bomba dosificadora.

### Presentación :

Polvo granulado envasado en bolsa de 1 kg.

### Conservación :

Conservar en un lugar seco y fresco.

DLUO: 36 meses.

Producto conforme a las normas del CODEN OENOLOGIQUE INTERNATIONAL



Gomasol Instant EP 074 - Vers. 1 - Fecha: 01/12/11

FICHA TÉCNICA  
ESTABILIZANTES

# GOMASOL INSTANT

Goma arábica en polvo de rápida disolución  
Incremento de untuosidad en boca y respeto aromático

## CARACTERÍSTICAS

Gomasol INSTANT es una goma arábica procedente de *Acacia aryal* de fácil y rápida disolución. Su principal característica es la redondez que confiere a los vinos tratados. Ayuda a la estabilización coloidal de los vinos.

## APLICACIÓN

Utilizada en vinos tintos, rosados o blancos se consigue mejorar la untuosidad y redondez en boca.

Se puede aplicar antes de la última filtración debido a su bajo contenido proteico. Esto no provoca pérdida de producto ni coartación de los elementos filtrantes.

Al tratarse de un coloidal natural también ayuda a mejorar la estabilidad tánica y proteger frente a algunas alteraciones oxidativas.

## CUALIDADES ORGANOLÉPTICAS

- + Aumenta ligeramente la untuosidad en boca.
- + Respeto del perfil aromático del vino.

## DOSE

Gomasol INSTANT 10-40 g/hl

Atención: Se recomienda realizar ensayos de laboratorio para determinar la dosis de empleo óptima, pues la efectividad de la dosis depende de las características de cada vino.

## MODO DE EMPLEO

Gomasol INSTANT se disuelve sin aportar turbidez en vinos estables, también puede realizarse una disolución al 20-25% en agua desmineralizada o mineralizada.

Añadir al volumen total en función de la dosis deseada. Asegurar una distribución homogénea.

## COMPOSICIÓN

100% goma arábica de *Acacia aryal* (E-414).

## ASPECTO FÍSICO

Granulada color crema.

## PRESENTACIÓN

Envases de 1 kg y de 25 kg.

## PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS

pH (Disolución al 25%)	4,5
Viscosidad (Disolución al 25%) (cp)	60 - 100
Humedad (%)	<10
Materiales insolubles (%)	<0,1
Cenizas (%)	<4
Recuento de bacterias mesófilas (UFC/g)	<5 x 10 <sup>7</sup>

## CONSERVACIÓN

Conservar en el envase de origen, en lugar fresco y seco.

## REGISTRO - B.G.S.A. - E.I.O.0311.C.B.

Protección conforma con el Código Europeo Internacional y el Reglamento CE 853/2004.



## TECHNICAL DATA SHEET

## OENOGOM® INSTANT

*Quick-dissolving purified Arabic Gum granule à dissolution instantanée (proccide IOP). With a great physicochemical purity, OENOGOM® INSTANT can be easily dissolved and can be used directly without a subsequent filtration. Qualified to the elaboration of products for direct human consumption in the field of the regulated use in Oenology. In accordance with the current International Oenological Codes.*

## Physical Characteristics

Aspect	granulates
Colour	clear
Odour	none

## Chemical Analysis

Humidity	≤ 12 %	Mercury	≤ 1 ppm
Ashes (on dry product)	≤ 4 %	Cadmium	≤ 1 ppm
pH (sol. at 25%)	4,1 – 5	Iron	≤ 60 ppm
Total ashes	≤ 3,5 %	Zinc	≤ 25 ppm
Sulphuric ashes	≤ 6 %	E. Coli	not detected /25 g
Heavy metals	≤ 20 ppm	Salmonella	not detected /25 g
Arsenic	≤ 3 ppm	Tannin	not detected
Lead	≤ 2 ppm	Starch + dextrin	not detected

## Oenological Use

Properties : enhance the polysaccharide content in wines.

Dosage : 20 to 100 g/hL (200 to 1000 ppm).

Preparation : OENOGOM® INSTANT must be included in a perfectly limpid wine before or after the last filtration. OENOGOM® INSTANT can be added directly to the wine or after dissolving it in water. The filtration remains easier when the addition of OENOGOM® INSTANT is done 24 or 72 h before. Filings addition cannot be done after the addition of OENOGOM® INSTANT.

- Do not mix with other products
- Use within the 3 hours after the preparation if it has been dissolved in water.

## Storage &amp; Optimal Date of Use

- Store in original packaging at room temperature (0 to 22° C), in a dry and odourless environment.
- Optimal date of use : **4 years after packing date (not opened bag)**.  
4 months after opening (if the bag is properly sealed).

## Packaging

2,5 kg bags (in 10 kg boxes = 4 units x 2,5 kg) / 10 kg bags



VINOS  
ECOLÓGICOS

## KORDOFAN BIO

Goma arábica ECOLÓGICA  
para la estabilización coloidal de vinos tintos ecológicos



### CARACTERÍSTICAS

**KORDOFAN BIO** es una goma arábica (E414) obtenida de la Acacia Verlek (o Acacia Senegal), con certificación ecológica según la legislación europea relativa a la producción ecológica (Reglamentos (CE) Nº 834/2007, 889/2008 y 1254/2008). **KORDOFAN BIO** se presenta en forma de unos polvos finos de color blanco crema. **KORDOFAN BIO** se disuelve completamente en agua, dando lugar a una solución prácticamente incolora, lo que demuestra su pureza y alta calidad. Más allá de su origen ecológico, **KORDOFAN BIO** posee las mismas características técnicas y las mismas propiedades enológicas que **KORDOFAN**.

**KORDOFAN BIO** es una goma arábica totalmente indicada para la estabilización coloidal de vinos tintos ecológicos.

### PROPIEDADES ENOLÓGICAS

- Estabilización de la materia colorante de vinos tintos
- Prevención de la quiebra cúprica y de la quiebra fémica
- Mejora de la redondez en boca.

### APLICACIONES

- Uso previo al embotellado de vinos tintos ecológicos
- Para optimizar la estabilización coloidal del vino en botella
- Para mejorar el equilibrio gustativo de los vinos con una falta de redondez.

### DOSES

Dosis recomendada: 10 a 50 g/hl.

Dosis máxima legal según la legislación europea vigente: no establecida.

### MODO DE EMPLEO

**Caso 1/** Espolvorear directamente **KORDOFAN BIO** sobre el vino a tratar, mantenido en agitación. Homogeneizar cuidadosamente.

**Caso 2/** Disolver previamente **KORDOFAN BIO** en 5 veces su peso en vino. Añadir al volumen a tratar. Homogeneizar cuidadosamente.

164/2012 - 1 / 2

VINOS  
ECOLÓGICOS

Para prevenir el riesgo de colmatado de los filtros en el embotellado, añada **KORDOFAN BIO** en el momento de embotellar con la ayuda de una bomba dosificadora conectada a la embotelladora. Para ello, disuelva **KORDOFAN BIO** en un volumen de vino suficiente para que la viscosidad de la solución sea compatible con el buen funcionamiento de la bomba dosificadora. Utilizar material apto para el vino, perfectamente limpio, para descartar cualquier tipo de contaminación microbiana.

#### Precauciones de utilización:

Realizar el tratamiento con **KORDOFAN BIO** sobre un vino filtrado, límpido, a punto para embotellar, para prevenir el riesgo de disminución de la filtrabilidad del vino.

Evitar los tratamientos con calor en el caso de vinos que vayan a ser o hayan sido ya tratados con **KORDOFAN BIO**, dado que existe el riesgo de un posible enturbiamiento del vino.

Producto para uso enológico e industrias agroalimentarias.  
Utilizar conforme a la reglamentación vigente.

#### INGREDIENTES

Goma arábica (E414) procedente de la agricultura ecológica.

#### PRESENTACIÓN

Paquete de 1 kg - Caja de 15 x 1 kg.

#### CONSERVACIÓN

Conservar el envase lleno, con el sello original, resguardado de la luz, en un lugar seco y sin olores.

Una vez abierto el envase, utilizar rápidamente.

Utilizar preferentemente antes de la DLUO que figura en el envase.

Las informaciones anteriormente indicadas corresponden a nuestros conocimientos actuales. Están dadas sin compromiso ni garantía de nuestra parte y las condiciones de utilización se encuentran fuera de nuestro control. Estas informaciones no liberan al usuario del cumplimiento de la legislación y medidas de seguridad vigentes. Este documento es propiedad de SOFRALAB y no se puede modificar sin su consentimiento.



## Agentes Estabilizantes

# VEREGUM

Junho 2010

Pag. 1/1

### ESTABILIZANTE COLOIDAL PARA VINHOS ENGARRAFADOS

#### COMPOSIÇÃO

Goma-arábica em pó solúvel a frio.

#### CARACTERÍSTICAS GERAIS

Aspecto: Pó de cor branco-amarelado.

A técnica usada para produzir a **VEREGUM**, por meio de selecção restrita de ingredientes, permite obter um produto em pó, isento de impurezas e que pode ser facilmente dissolvido em água ou no vinho.

**VEREGUM** possui propriedades estabilizantes muito fortes, que a tornam particularmente eficiente na prevenção de precipitações coloidais.

**VEREGUM** também contribui significativamente para o equilíbrio organoléptico dos vinhos, tornando-os estruturados e mais encorpados.

O restrito controlo microbiológico a que é sujeita permite que seja aplicada ao vinho após a micro-filtração.

#### APLICAÇÕES

**VEREGUM** é indicada para a estabilização físico-química de vinhos acabados, em particular de vinhos tintos, para prevenir a turvação e a precipitação de colóides e substâncias corantes.

**VEREGUM** liga-se de um modo natural às substâncias coloidais do vinho, contribuindo para um aumento substancial da complexidade aromática, e acentuando a estrutura e boca do vinho. Ao mesmo tempo, diminui a adstringência de taninos, aumentando deste modo a redondez do vinho. É destinada a todos os vinhos de qualidade com estrutura, ou que tenham sido estagiados em madeira, tornando-os pela sua aplicação em vinhos mais equilibrados.

#### DOSES

Para prevenir precipitações: até 20 g/hL.

Para obtenção de um efeito organoléptico: 20 – 60 g/hL.

Recomendamos a realização de ensaios laboratoriais de modo a determinar a dose mais adequada.

#### INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

Dissolver a **VEREGUM** em água ou vinho na razão de 1/5 (20%) até 1/10 (10%) e adicionar ao volume a tratar utilizando uma bomba doseadora ou um tubo de Venturi. A solução assim obtida deverá ser utilizada até 1h após a sua preparação. Se o produto for dissolvido em água, não se recomenda aumentar a concentração para valores acima dos 20%.

Recomenda-se o uso da **VEREGUM** após micro-filtração, utilizando uma bomba doseadora.

**Atenção:** O uso da **VEREGUM** antes da micro-filtração pode resultar na colmatação e na redução do tempo de vida do cartucho. Deste modo, não se aconselha o uso da goma arábica antes da filtração final do vinho.

O uso prévio à filtração final antecedente ao engarrafamento, pode ser feito pela aplicação da goma até 3 a 4 horas antes do engarrafamento.

Recomendamos a realização de ensaios laboratoriais de modo a determinar o índice de filtrabilidade. Em caso de dúvida, favor contactar o Apoio Técnico da Enartis.

#### EMBALAGEM E ARMAZENAMENTO

Sacos de 25 kg

Embalagem fechada: Manter o produto num local fresco, seco e bem ventilado.

Embalagem aberta: Selar cuidadosamente a embalagem e manter como acima indicado.

O produto está aprovado para uso enológico de acordo com:

Regulamento CE 1493/99.

ENARTIS s.r.l.  
Sai Ferra  
Toscana (MO) Italy  
Tel. +39-0521-790.300  
Fax +39-0521-790.347  
en@enartis.it  
www.enartis.com

As indicações fornecidas são baseadas no nosso conhecimento e experiência actuais, mas não dispensam o utilizador de adoptar as precauções de segurança necessárias ao da responsabilidade pelo seu uso adequado.