

EFEITO DA GOMA-ARÁBICA SOBRE AS CARACTERÍSTICAS OLFATIVAS DO VINHO

Barbara Scotti

Responsável de Investigação & Desenvolvimento Enartis – Esseco Group

INTRODUÇÃO:

A goma-arábica é utilizada em enologia há já muito tempo. O seu interesse enológico está relacionado com a sua capacidade de prevenir turvações e a formação de precipitados causados por casses metálicas e colóides corantes instáveis.

Apesar do seu uso bem difundido e, em alguns casos, quase sistemático, não se conhecem completamente todos os seus efeitos. De facto, apenas recentemente, alguns trabalhos demonstraram que algumas gomas são eficazes para melhorar a estabilidade tartárica.

Estudos ainda mais recentes, que relacionaram o conhecimento e experiência adquiridos em diversos sectores da indústria alimentar, permitem considerar a possibilidade de que a goma interaja com os compostos do vinho através de mecanismos ligados à sua natureza de hidrocolóide, com resultados interessantes para a qualidade organoléptica do próprio vinho.

De facto, no sector alimentar, os hidrocolóides, entre os quais a goma-arábica, são utilizados devido à sua capacidade de acção particular, como por exemplo o efeito texturizante, filmógeno e emulsionante. Tais efeitos são devidos à presença na estrutura molecular de carboidratos hidrofílicos e grupos proteicos hidrofóbicos, capazes de estabelecer ligações por afinidade polar, apolar e do tipo Van der Waals.

Devido à sua natureza hidrofílica e hidrofóbica simultânea, a goma-arábica pode interagir com os compostos do vinho através de dois mecanismos:

- Formação de “ligações químicas” com moléculas orgânicas de diversos tipos, com diversos graus de polaridade (aromas e ácidos orgânicos em primeiro lugar)
- Influência sobre a velocidade de transferência de massa e, em particular, redução da velocidade de transferência de moléculas orgânicas, como por exemplo os aromas, da massa líquida ao aparelho olfactivo.

Os dois fenómenos actuam de modo concomitante e, em princípio, absolutamente imprevisível, de modo que os dois efeitos provocam um resultado “positivo”, “negativo” ou “nulo” do ponto de vista sensorial, dependendo dos factores relacionados tanto com a composição do vinho como com as características físico-químicas da goma-arábica utilizada.

Com o fim de verificar de maneira objectiva o resultado do uso da goma-arábica sobre a qualidade sensorial do vinho, foram realizados ensaios nos quais os efeitos de duas preparações à base de goma-arábica foram avaliados, aplicando critérios analíticos não convencionais.

MATERIAIS

Neste trabalho foram utilizados um vinho tinto de qualidade média e duas preparações líquidas à base de goma-arábica fornecidos pela Enartis – Esseco Group. As duas gomas foram obtidas com um processo de produção distinto e diferem quanto ao seu grau de hidrólise:

Preparação A – goma muito hidrolisada

Preparação B – goma pouco hidrolisada

O trabalho foi realizado pelo Departamento de Produção Vegetal – Faculdade de Agrária da Universidade de Milão, sob a coordenação científica dos Professores Ferdinando Tateo e Monica Bonomi.

MÉTODOS

O vinho foi dividido em 3 fracções iguais:

- Testemunha
- Vinho ao qual foi adicionado a preparação líquida à base da goma-arábica A
- Vinho ao qual foi adicionado a preparação líquida à base da goma-arábica B.

Uma parte do vinho de cada uma das fracções foi submetida aos seguintes tratamentos: **Sonicação (S)**: exposição a ultra-sons à temperatura ambiente durante 2 horas. Este tratamento simula o envelhecimento natural do vinho durante um ano, em condições não muito drásticas.

Stress térmico (T): o tratamento de stress térmico consiste em 2 ciclos, com a duração de 12 horas cada. Cada ciclo de 12 horas é constituído da alternância de $T=40^{\circ}\text{C}$ durante 2 horas e de 4°C durante 2 horas. Entre o primeiro e o segundo ciclo as amostras são mantidas à temperatura ambiente durante 12 horas. O tratamento de stress térmico tem o objectivo de simular o estado em que se encontra o vinho após um ano de envelhecimento quando transportado e armazenado em condições de temperatura não ideais.

Stress de luz (L): o tratamento de stress de luz prevê a exposição da amostra à luz natural, em garrafa de vidro verde, em ambiente bem iluminado, durante 50 dias. Com este tratamento pretende-se simular o armazenamento durante 2 meses em condições de luz não adequadas.

As amostras obtidas com os diversos tratamentos de adição de goma e exposição a stress foram analisadas de acordo com o descrito a seguir:

Análise SBSE (Stir Bar Sorptive Extraction): esta técnica extractiva permite determinar não apenas as substâncias aromáticas mais voláteis, mas uma série de moléculas não detectáveis no "headspace" devido à sua tensão de vapor mais baixa. Os resultados desta análise podem ser correlacionados com a percepção olfactiva e retro-nasal dos aromas presentes no vinho.

Análise SPME (Solid Phase Micro Extraction): técnica extractiva em fase sólida que determina as substâncias mais voláteis presentes no "head space". Os resultados obtidos, com esta técnica, são correlacionáveis a uma avaliação de um vinho através da análise olfactiva.

Análise HPLC (High Performance Liquid Chromatography): para a determinação das antocianinas e das antocianidinas presentes no vinho.

A **figura1** representa esquematicamente o protocolo de tratamento e determinação analítica realizados para o vinho testemunha, sem qualquer adição de goma. O mesmo protocolo foi utilizado para o tratamento e análise dos vinhos aos quais foi adicionada a goma A e a goma B.

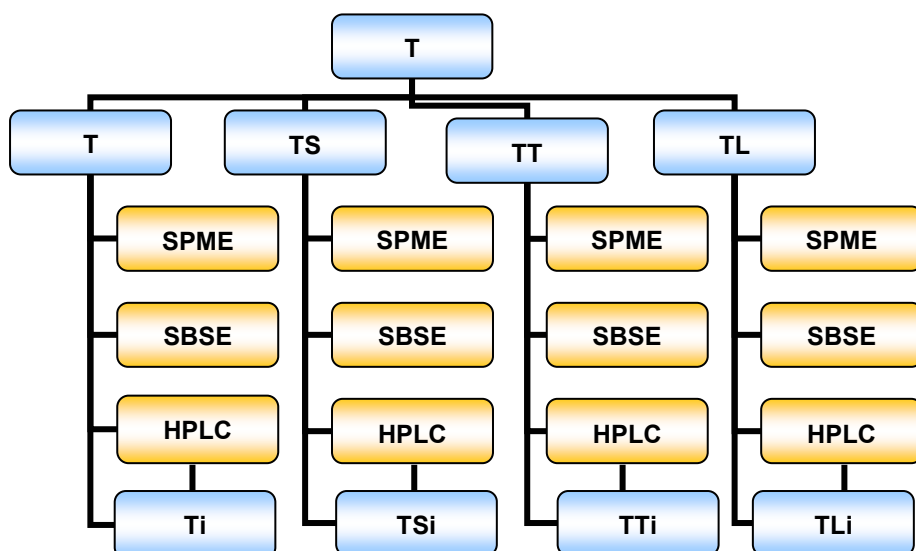


Figura 1. Protocolo experimental aplicado ao vinho testemunha ao qual não foi adicionada goma-arábica, e reproduzido tal qual para os vinhos aos quais foram adicionadas as duas gomas testadas: Tratamento das amostras e actividade analítica. T: Testemunha não submetida a stress; TS: vinho sonicado; TT: vinho submetido a stress térmico; TL: vinho submetido a stress de luz; Ti, TSi, TTi, TLi: vinhos submetidos a hidrólise ácida para a análise das antocianidinas por HPLC.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Na Tabela 1 são apresentadas as sensações aromáticas e os valores de limiar de percepção olfactiva para os compostos voláteis utilizados como indicadores do efeito da goma.

| Composto volátil | Descritor sensorial | Limiar de percepção olfactiva ($\mu\text{g/L}$) |
|--------------------------------|-------------------------------------|---|
| Álcool fenilético | Mel, especiarias, rosas | 700 |
| Álcool isoamílico | Pungente, balsâmico, álcool, amargo | 300 |
| Acetato de Beta- feniletilo | Rosas, mel, tabaco | 250 |
| Succinato de dietilo | Frutado | 100 |
| Hexanol | Resina, floral, erva | 2500 |
| Butirato de etilo | Maçã, frutado, morango, doce | 1 |
| Decanoato de etilo | Uvas | 200 |
| Lactato de etilo | Frutado | 1400 |
| Laurato de etilo (dodecanoato) | Vegetal | 20 |
| Nonanoato de etilo | Gordo-oleoso, frutado, frutos secos | 850 |
| Octanoato de etilo | Frutado, vinho | 2 |
| 9-decanoato de etilo | Suado, queijo | 20 |
| Acetato de isoamilo | Banana, doce | 2 |
| Hexanoato de isoamilo | Frutado | 120 |

Tabela 1. Descritores sensoriais e limiar de percepção olfactiva dos compostos voláteis analisados e considerados os mais significativos para evidenciar o efeito da goma-arábica.

Para uma leitura mais clara dos resultados, os dados das determinações SBSE e SPME são expressos como razões entre os valores dos compostos voláteis considerados mais significativos para evidenciar as consequências do uso da goma e pelo seu impacto sensorial sobre o vinho.

Em particular, para os dados relativos às determinações obtidas por SBSE, os valores r_1 , r_2 , etc. representam a razão entre os valores de acetato de isoamilo, álcool isoamílico, decanoato de etilo, succinato de dietilo, álcool feniletílico e o valor do composto de referência octanoato de etilo.

Relativamente às determinações por SPME, os valores r_1 , r_2 , etc. representam analogamente a razão entre os valores de butirato de etilo, lactato de etilo, hexanol, octanoato de etilo, hexanoato de isoamilo, acetato de beta-feniletílico, nonanoato de etilo, 9-decenoato de etilo, decanoato de etilo, laurato de etilo (dodecanoato de etilo) e o valor do composto de referência acetato de isoamilo.

As considerações que se retiram da avaliação dos dados das análises de SBSE e SPME devem considerar-se complementares. Os resultados SBSE representam “índices” da resposta sensorial num sentido mais “global”, uma vez que com esta técnica se detectam, também, compostos semi-voláteis, contidos na fase líquida e, presumivelmente, percebidos ao nível sensorial como aromas retro-nasais. A SPME, por sua vez, fornece informação acerca da composição do “headspace”, que evidentemente se relaciona com os descritores perceptíveis através do olfacto.

A observação conjunta dos resultados evidencia, em primeiro lugar, as diferenças de comportamento entre os efeitos produzidos pelos dois tipos de goma-arábica A e B. Isto é válido, sem bem que em diferente medida, para os quatro “quadros” considerados: efeito da adição da goma, após sonicação, após stress térmico e após stress de luz.

O efeito da simples adição das gomas A e B evidencia-se, sobretudo, ao nível dos aromas mais voláteis (análise SPME). Os resultados apresentados na Figura 2 mostram nos vinhos tratados, uma atenuação do carácter vinoso intenso como consequência da diminuição da razão octanoato de etilo/acetato de isoamilo. Este último composto, responsável pelas notas agradáveis de doce-banana, tende a aumentar nos vinhos aos quais é adicionada a goma, mesmo que de modo não significativo. Nos mesmos vinhos, observa-se por fim, uma diminuição significativa da volatilidade do nonanoato de etilo e do 9-decenoato de etilo, associados, respectivamente, aos aromas indesejáveis de ranço e de suor. Os resultados obtidos com a análise SBSE não evidenciam efeitos significativos da goma sobre a qualidade retro-nasal do vinho utilizado no ensaio.

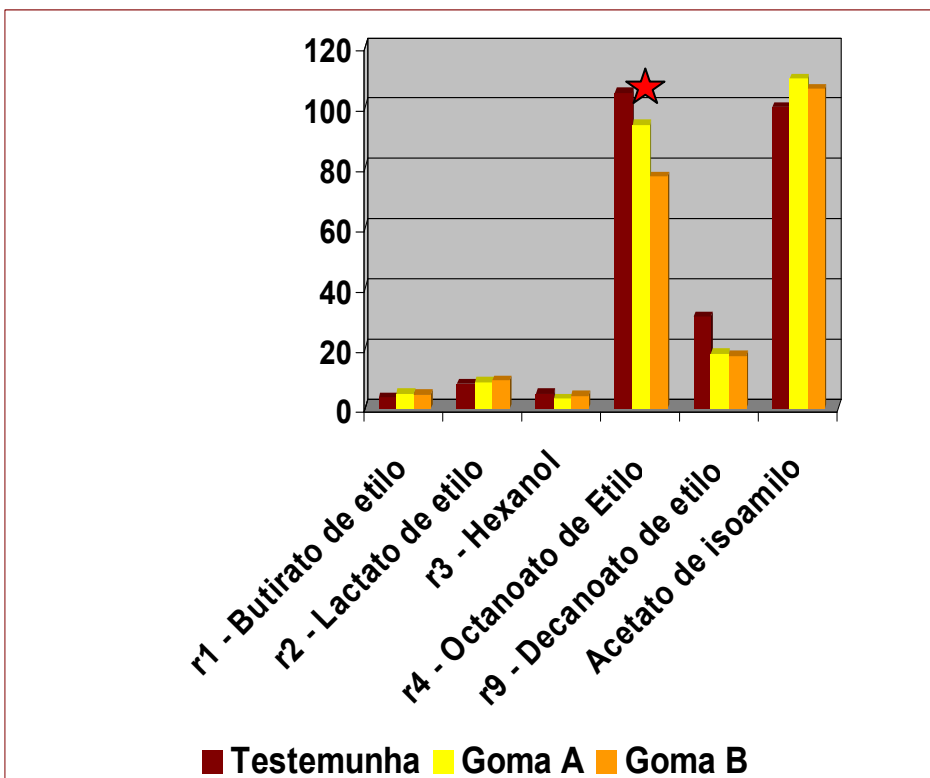
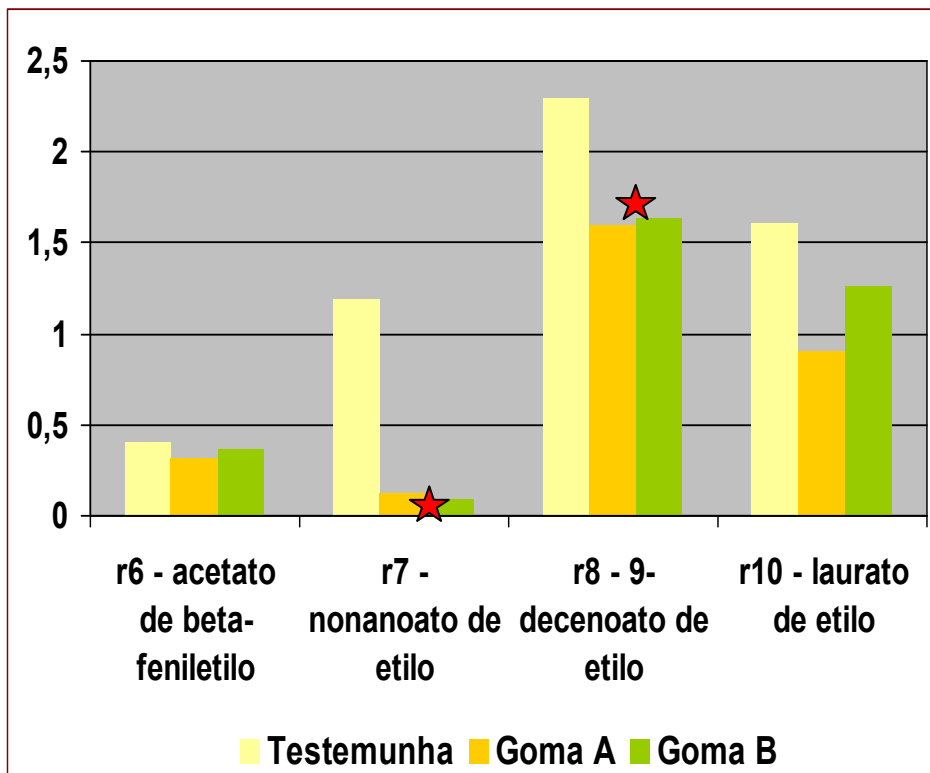


Figura 2. Análise SPME dos aromas voláteis presentes no “headspace” dos vinhos aos quais foi adicionada goma-arábica. As duas gomas testadas reduzem o carácter vinoso intenso devido ao octanoato de etilo, o ranço do nonanoato de etilo e o vegetal do 9-decenoato de etilo, a favor de um ligeiro aumento das notas doce-banana devido ao acetato de isoamilo. * Diferença estatisticamente significativa.

É observada uma reactividade diferente das gomas testadas quando o vinho é submetido a sonicação para simular o envelhecimento. Na Figura 3, que apresenta os dados relativos aos compostos encontrados no “headspace”, pode-se observar que a goma A reduz o carácter vinoso

(octanoato de etilo), de suor (etil-9-decenoato) e vegetal (laurato de etilo), em benefício de um aumento das notas de banana (acetato de isoamilo).

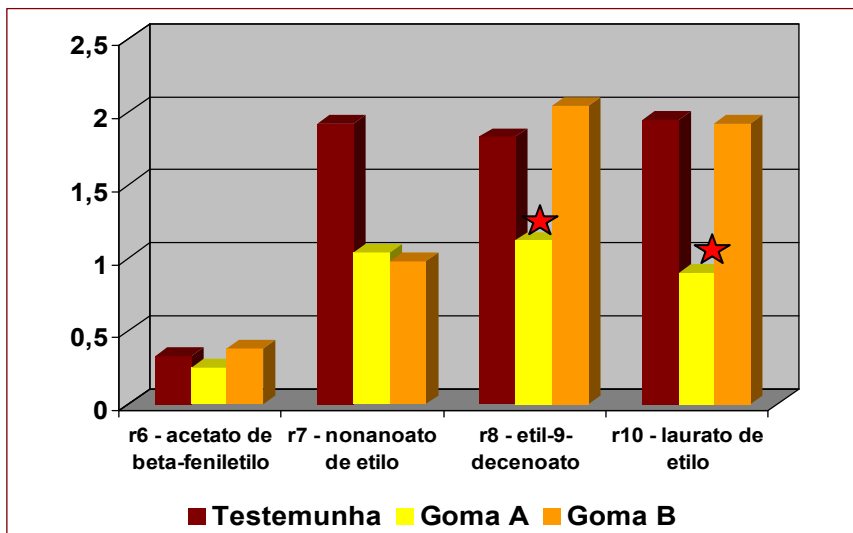
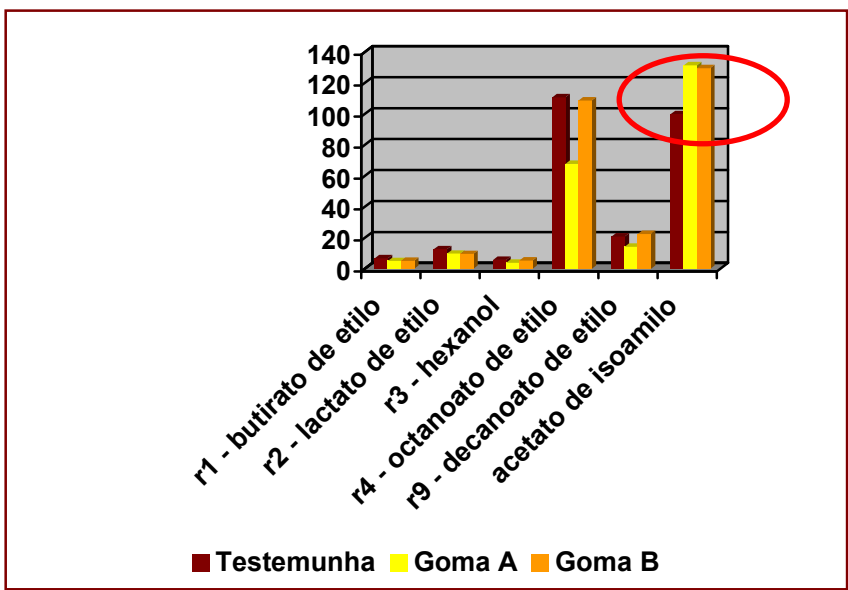


Figura 3. Análise SPME dos aromas voláteis presentes no “headspace” dos vinhos submetidos ao envelhecimento acelerado por sonicação. A goma A diminui o carácter vinoso intenso (octanoato de etilo), de suor (9-decenoato de etilo) e vegetal (laurato de etilo), a favor de um aumento do acetato de isoamilo (doce, banana) no “headspace” * Diferença estatisticamente significativa.

Ao nível dos aromas parcialmente contidos no líquido (Figura 4), a goma B apresenta o melhor resultado, reduzindo de maneira significativa o carácter pungente ligado ao álcool isoamílico.

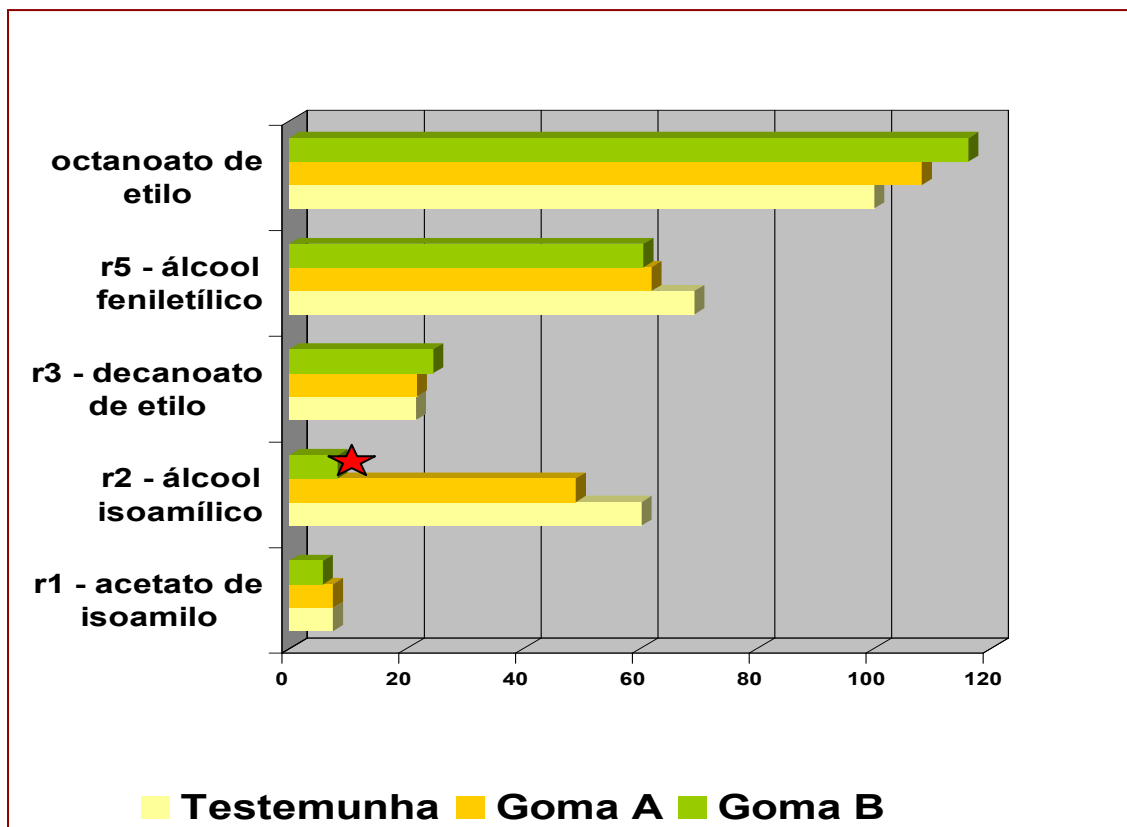


Figura 4. Análise SBSE dos aromas semi-voláteis presentes nos vinhos submetidos a envelhecimento acelerado por sonicação. A goma B diminui o carácter pungente ligado ao conteúdo em álcool isoamílico. *Diferença estatisticamente significativa.

Em consequência do stress térmico (**Figura 5**), o comportamento diferenciado das gomas A e B evidencia-se particularmente pelos índices r4 (aroma de mel) e r5 (carácter vinoso), determinados com a análise SBSE dos compostos menos voláteis. Ao nível dos aromas presentes no “head space”, mais uma vez as duas gomas reduzem a percepção pouco agradável do octanoato de etilo, do 9-decenoato de etilo e do laurato de etilo, em benefício de um aumento da fracção volátil do acetato de isoamilo.

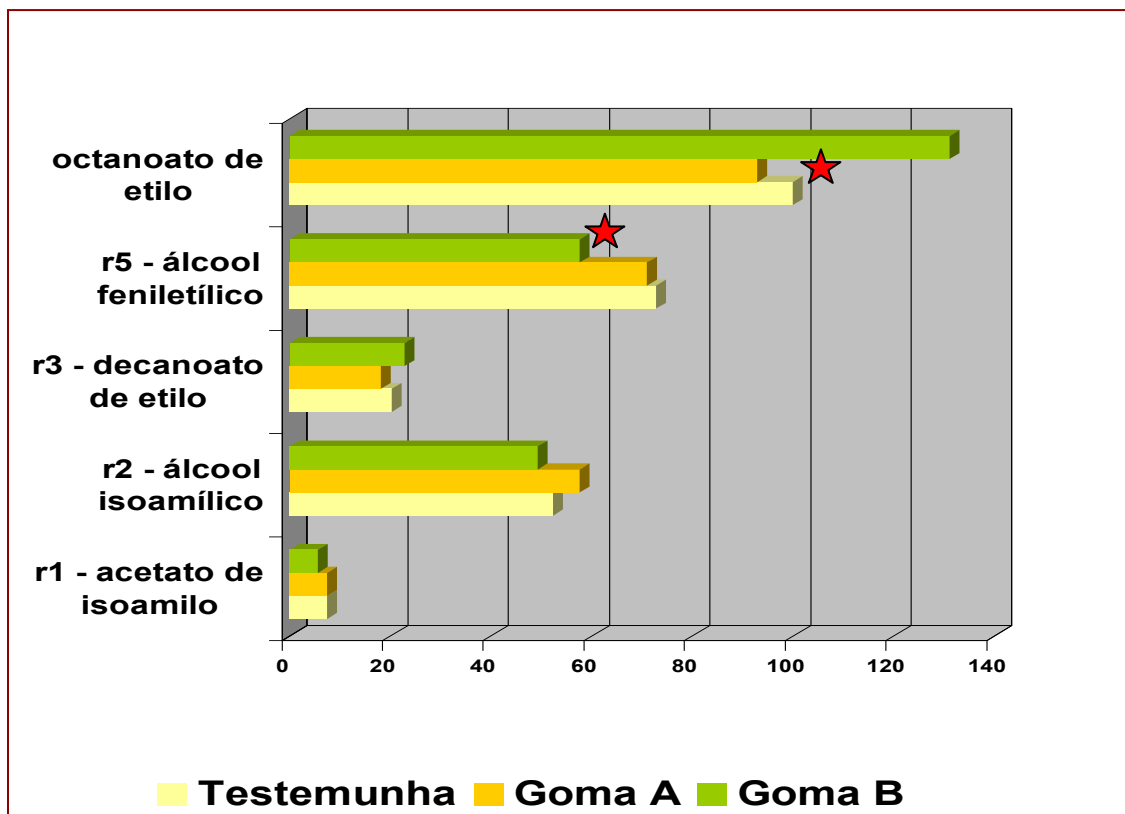


Figura 5. Análise SBSE dos aromas semi-voláteis presentes nos vinhos submetidos a stress térmico. A goma B reduz o carácter pungente (álcool isoamílico) e vinoso intenso (octanoato de etilo). * Diferença estatisticamente significativa.

As diferenças analíticas mais marcadas entre as duas gomas utilizadas no ensaio são evidentes após o stress de luz (Tabelas 2 e 3). A nível sensorial, os resultados mais positivos podem ser atribuídos à utilização do produto B devido à redução da sensação pungente, amargo, provocada pelo álcool isoamílico, ainda se ao nível olfactivo aumenta o carácter vinoso intenso.

| | | TL | AL | BL |
|-----|----------------------|--------|-------|-------|
| r1 | Acetato de isoamilo | 3,45 | 4,64 | 2,10 |
| r2* | Álcool isoamílico | 24,72 | 38,69 | 3,22 |
| r3 | Decanoato de etilo | 24,18 | 1,18 | 25,10 |
| r4 | Succinato de etilo | 35,48 | 2,91 | 44,41 |
| r5* | Álcool fenil-etílico | 61,85 | 78,12 | 82,75 |
| | Octanoato de etilo | 100,00 | 83,13 | 76,32 |

Tabela 2. Análise SBSE dos aromas semi-voláteis presentes no vinho após o stress de luz. A goma B dá o resultado organolépticamente melhor, reduzindo de forma significativa o carácter pungente (álcool isoamílico) e aumentando as notas de mel, rosa (álcool fenil-etílico). *Diferença estatisticamente significativa.

| | | TL | AL | BL |
|------|----------------------------|--------|-------|--------|
| r1 | Butirato de etilo | 4,96 | 7,09 | 6,74 |
| r2 | Lactato de etilo | 11,34 | 10,93 | 11,22 |
| r3 | Hexanol | 5,20 | 4,78 | 10,40 |
| r4* | Octanoato de etilo | 90,67 | 99,41 | 205,92 |
| r5 | Hexanoato de isoamilo | 0,20 | 0,29 | 0,55 |
| r6 | Acetato de beta-feniletilo | 0,29 | 0,29 | 0,97 |
| r7 | Nonanoato de etilo | 0,42 | 0,09 | 0,37 |
| r8* | 9-decenoato de etilo | 1,44 | 1,63 | 5,92 |
| r9* | Decanoato de etilo | 14,48 | 17,81 | 44,69 |
| r10* | Laurato de etilo | 1,07 | 0,85 | 3,84 |
| | Acetato de isoamilo | 100,00 | 85,45 | 95,48 |

Tabela 3. Análise SPME dos aromas voláteis contidos no “headspace” dos vinhos submetidos ao stress de luz. * Diferença estatisticamente significativa.

Das análises de HPLC relativas à fracção polifenólica, não surgem diferenças de eficácia entre as gomas “A” e “B” (dados não publicados).

CONCLUSÕES

A goma-arábica é uma mistura complexa de polissacáridos e glicoproteínas. A presença na sua estrutura molecular de carboidratos hidrofílicos e de grupos proteicos hidrofóbicos confere-lhe a capacidade de estabelecer ligações por afinidade polares, apolar e do tipo Van der Waals.

O objectivo deste trabalho era verificar se e como, às doses normalmente utilizadas em enologia, a goma-arábica se comporta ao nível da formação de ligações químicas com as substâncias aromáticas do vinho e modificar, conseqüentemente, a velocidade de transferência aos órgãos receptores.

Isto tem, obviamente, um impacto sobre a percepção olfactiva e retro-nasal do vinho, positivo, negativo ou nulo segundo a goma diminui a percepção dos aromas considerados positivos ou negativos pelo consumidor. Para determinar de maneira objectiva o efeito da goma arábica, foram utilizados critérios analíticos não convencionais. Estes baseiam-se na medição dos aromas voláteis e semi-voláteis contidos no vinho e extraídos com técnicas modernas de modo a simular de forma bastante aproximada, aquilo que é perceptível ao nível sensorial.

Os resultados obtidos demonstram que a adição da goma altera a volatilidade dos compostos aromáticos presentes no vinho, em níveis diferentes em função das características físico-químicas da própria goma.

Diferentes gomas originam, portanto, resultados diversos: gomas capazes de reduzir a volatilidade de moléculas responsáveis por aromas negativos, podem melhorar a qualidade aromática do vinho, atenuando os defeitos e exaltando os caracteres positivos. Esta acção pode perdurar no tempo, como verificado nos vinhos submetidos ao envelhecimento acelerado. A goma, por outro lado, pode desempenhar um papel “protector” no caso em que o vinho seja submetido a condições de stress, como por exemplo a temperatura não óptima de conservação.

Em conclusão, como já foi verificado num trabalho anterior sobre o efeito estabilizante ao nível tartárico, também este trabalho demonstra que os preparados à base de goma-arábica para uso enológico não são todos iguais. Gomas caracterizadas por um elevado grau de hidrólise ou fruto de um processo de produção diferente apresentam uma eficácia diversa. De acordo com o objectivo tecnológico pretendido, é possível, portanto, escolher a preparação mais adequada.