



QUALIDADE



ÍNDICE

QUALIDADE	3
ESFORÇOS DESENVOLVIDOS PELA INDÚSTRIA DA CORTIÇA	3
1. Garantia de qualidade das rolhas de cortiça	3
2. Testes laboratoriais	3
3. O Projecto Quercus	4
4. O Código Internacional das Práticas Rolheiras	5
5. A certificação SYSTECODE	6
6. Outros sistemas de certificação	7
7. Investimento em Recursos Humanos	7
8. Patentes	9
9. Projectos de investigação da APCOR	9
10. Symbios – CTCOR	11
ALTERAÇÕES NAS CARACTERÍSTICAS DO VINHO	11
1. Contaminação por Haloanisóis	11
2. Oxidação/Redução	12
3. Outras alterações	14
4. O TCA e as rolhas de cortiça natural	14
5. Estudos de detecção de TCA	15
6. Principais desenvolvimentos pela indústria no combate ao TCA	16
7. Estudos recentes sobre rolhas de cortiça	17
BIBLIOGRAFIA TÉCNICA PARA CONSULTAR	18



Qualidade

A indústria portuguesa de cortiça tem procurado atingir os mais altos padrões de qualidade nas suas diferentes fases e vertentes produtivas com especial destaque para a produção de rolhas, onde o esforço de identificação e erradicação de possíveis falhas tem sido a principal prioridade. Os investimentos têm-se reflectido em modernização, novas fábricas e novas tecnologias nas diferentes fases e processos.

Esforços desenvolvidos pela indústria da cortiça

1. Garantia de qualidade das rolhas de cortiça

A produção de rolhas de cortiça é um processo complexo, que exige controlo de qualidade nas diversas fases de produção. A garantia de qualidade na fabricação de rolhas de cortiça tem como principais objectivos:

- obter uma funcionalidade adequada da rolha de cortiça como vedante,
- a inocuidade da rolha de cortiça,
- a eficiência dos processos produtivos.

A qualidade das rolhas de cortiça natural é determinada de acordo com uma escala de sete classes, dependendo da matéria-prima utilizada e dos processos produtivos adoptados pelo fabricante. Existem também tipos de rolha específicos para vinhos espirituosos, vinhos espumantes ou vinhos tranquilos.

2. Testes laboratoriais

Os produtos acabados são sujeitos a testes laboratoriais nas seguintes áreas:

- Análise visual
- Controlo do teor de humidade
- Dimensões (comprimento, diâmetro)
- Controlo de oxidante residual
- Análise microbiológica
- Capilaridade
- Capacidade de vedação
- Elasticidade/Recuperação dimensional
- Força de extracção das rolhas de cortiça
- Análise sensorial



São estes os testes fundamentais que complementam as normas internas da indústria, e que visam o cumprimento de requisitos técnicos cada vez mais rigorosos.

Ser fabricante de produtos de qualidade com preço competitivo requer uma implementação criteriosa dos factores chave da indústria portuguesa da cortiça, nomeadamente:

- o cumprimento das especificações técnicas
- o cumprimento das exigências contratuais
- a redução dos custos de produção
- a melhoria contínua dos recursos humanos e tecnológicos

3. O Projecto Quercus

Entre 1992 e 1996, as associações europeias representantes da indústria de cortiça reuniram-se na Confederação Europeia da Cortiça, a C.E. Liège, e encomendaram um estudo sobre as fases da produção de rolhas de cortiça – do descortiçamento à armazenagem –, com o objectivo de avaliar cientificamente a possibilidade da cortiça ser responsável por alterações organolépticas nos vinhos. Usando sugestões de estudos anteriores e as descobertas deste amplo projecto, foi possível aprofundar o conhecimento sobre os compostos responsáveis por este tipo de desvio, tal como o 2,4,6 –Tricloroanisol (TCA).

Este projecto foi organizado em três fases:

- Análise bibliográfica, visando complementar os dados existentes no que diz respeito, essencialmente, ao desenvolvimento de técnicas e métodos analíticos existentes,
- Identificação do "sabor a mofo" e apuramento dos métodos de análise laboratorial,
- Estudo industrial sobre o controlo do processo produtivo, recorrendo a métodos analíticos aperfeiçoados na sequência de experiências inter-laboratoriais.



O estudo industrial foi levado a cabo pelo CTCOR. O seu objectivo consistia em apontar eventuais fases críticas no processo de produção de cortiça e analisar com máximo rigor todos os agentes envolvidos.

Do Projecto Quercus resultaram duas grandes recomendações:

- elaborar um Código de Boas Práticas de produção de rolhas e sua utilização como vedante,
- preparar e completar métodos analíticos que preencham os requisitos das directivas dos laboratórios europeus (ISO, CEN, etc.) e auxiliar na normalização das práticas de trabalho.

Nas amostras de cortiça utilizadas para análise laboratorial, o Projecto Quercus encontrou níveis negligenciáveis ou mesmo inexistência de TCA na matéria-prima.

A falta de rigor em alguns processos durante a produção de rolhas potenciava o seu desenvolvimento. Apesar dos baixos níveis mencionados, o projecto exigia a publicação de uma listagem de procedimentos de qualidade a aplicar à indústria de cortiça, por forma a obter um nível de produção normalizado e de elevada qualidade.

4. O Código Internacional das Práticas Rolheiras

Na sequência dos resultados do Projecto Quercus, foi editado, promovido e implementado o Código Internacional das Práticas Rolheiras (CIPR).

Este código descreve e estabelece os procedimentos a serem observados pela indústria de cortiça e foi criado com o intuito de implementar normas de controlo de qualidade ao longo de todo o processo produtivo, garantindo aos produtores e engarrafadores de vinho um produto livre de contaminações e com controlo absoluto de qualidade.

O código define as práticas correctas a serem adoptadas:

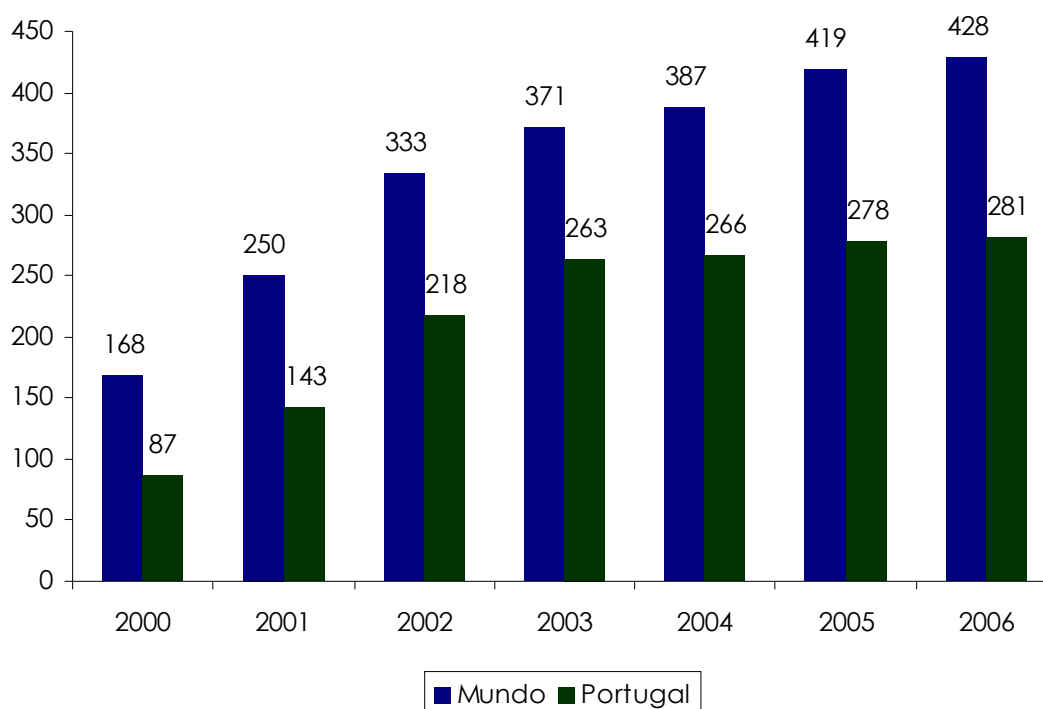
- no momento de estabilização da cortiça, após o descortiçamento
- durante o processo de produção de rolhas de cortiça
- no transporte das rolhas.



Associado ao CIPR, foi criado o sistema de acreditação SYSTECODE.

Em seis anos de implementação do sistema a adesão das empresas cresceu mais de 300 por cento. Mais de 65 por cento das empresas certificadas são portuguesas.

Evolução das empresas certificadas pelo Systecode



Fonte: CELiège

Em Portugal, a promoção da implementação do Código Internacional das Práticas Rolheiras está a cargo da APCOR.

A versão digital 5ª edição do Código Internacional das Práticas Rolheiras está disponível no site da APCOR em: www.apcor.pt/artigo.php?art=291.

5. A certificação SYSTECODE

As empresas que se candidatam à acreditação oficial do Código Internacional das Práticas Rolheiras são auditadas pelo Bureau Veritas. É a este organismo independente que compete decidir se determinada empresa cumpre os requisitos estabelecidos,



emitindo depois o certificado SYSTECODE. As empresas deverão recandidatar-se à certificação anualmente, garantindo-se assim a manutenção das práticas preconizadas pelo Código Internacional das Práticas Rolheiras.

Esta certificação constitui para os clientes uma garantia da qualidade do produto fornecido. O código constitui um elemento fundamental para o futuro sucesso da indústria, incentivando as empresas à melhoria contínua dos processos produtivos e à produção de rolhas de cortiça de cada vez melhor qualidade.

6. Outros sistemas de certificação

As empresas de cortiça foram aderindo a outros referenciais de qualidade dos quais se destacam:

- ISO 9001 (Qualidade): 40
- ISO 22000 (Segurança alimentar): 5
- ISO 14001 (Ambiente): 4

De destacar que algumas empresas do sector aderiram, também, ao Hazard Analysis Critical Control Points ou HACCP, de aplicação obrigatória na produção e embalagem de alimentos desde 1998. Este é um sistema preventivo de gestão da segurança alimentar que, quando implementado, assegura a higiene e a segurança química e microbiológica dos alimentos. Uma vez que as rolhas de cortiça estão em contacto directo com um alimento – o vinho – a obrigatoriedade da aplicação do sistema HACCP no sector vinícola incrementou em muito o nível de higiene durante o processo de engarrafamento.

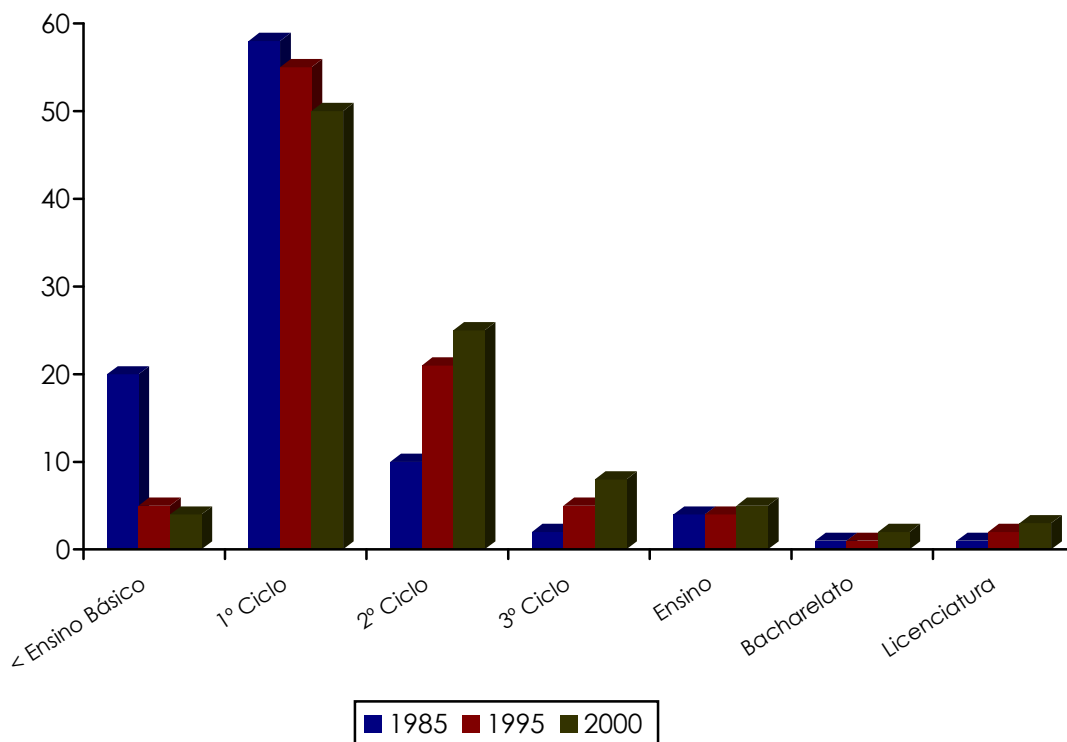
7. Investimento em Recursos Humanos

A indústria portuguesa de cortiça tem investido, nos últimos anos, na qualificação dos recursos humanos. Este dado pode verificar-se pela evolução da taxa de escolaridade dos trabalhadores em serviço e pelo seu nível de habilitações, assim como pelo aumento da formação dos quadros das empresas.

Segundo dados do Ministério do Trabalho e da Segurança Social (MTSS), verifica-se um aumento dos recursos humanos em 2000, com licenciatura e bacharelato, assim como com um aumento com a escolaridade do 2º e 3º ciclo.



Evolução percentual dos trabalhadores por nível de habilitações (%)



Fonte: MTSS (2003)

Em relação ao nível de qualificação, verifica-se que nos quadros dirigentes e nos trabalhadores qualificados houve um aumento de qualificações dos trabalhadores de 1995 para 2000, de um para três por cento no primeiro caso, e de 24 para 28 por cento, no segundo.

No que toca à formação profissional, o Centro de Formação Profissional da Indústria de Cortiça (Cincork) assegura um conjunto de cursos de formação contínua, nas áreas de qualidade, higiene e segurança, línguas estrangeiras, gestão industrial, ambiente, produção, comunicação e marketing, entre outras, para os trabalhadores do sector e que chega em média a mais de 600 trabalhadores que se encontram no activo.



8. Patentes

Segundo o Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial (INETI) existem 691 patentes registadas em todo o mundo relacionadas com a cortiça, suas aplicações e processo.

- Aplicações específicas: 363
- Rolhas de cortiça: 115
- Cortiça aglomerada: 114
- Tecnologias, processos e equipamentos : 99

9. Projectos de investigação da APCOR

A APCOR está a desenvolver um conjunto de estudos no âmbito do projecto denominado CorkAcção que incidem essencialmente sobre a rolha de cortiça.

- **1º Estudo: Desenvolvimento de estratégias biotecnológicas para minimização do TCA - Instituição: INBIOTEC – Instituto de Biotecnologia de Léon (Espanha)**

O projecto pretende desenvolver estratégias biotecnológicas quer na prevenção da contaminação quer na redução dos níveis após contaminação por cloroanisois, especificamente:

- Abordagem preventiva – Desenvolvimento de estirpes fúngicas modificadas, dotadas com a capacidade de degradar clorofenóis e incapazes de formar cloroanisois em cortiça.
- Abordagem curativa – Pesquisa de microorganismos com capacidade para degradar cloroanisois. Obtenção de preparações enzimáticas para tratar/lavar as rolhas.

O estudo completo pode ser obtido junto dos serviços da APCOR ou em www.realcork.org/artigo.php?art=139 .

- **2º Estudo: Influência da permeabilidade controlada de vedantes ao oxigénio, na evolução de certos compostos voláteis e de aroma do vinho - Instituição: Laboratoires Excell (França)**



Neste projecto, tem-se em atenção que o tipo de evolução dos vinhos (reductiva ou oxidativa) não depende unicamente da permeabilidade do vedante ao oxigénio. A composição do vinho intervém igualmente. Efectivamente, a capacidade do vinho em evoluir de maneira reductiva é condicionada pela sua composição em substâncias antioxidantes, susceptíveis de gerar compostos de enxofre. É ainda influenciada pelas condições de preparação e de engarrafamento e pelo sistema de obturação. Neste trabalho, pretende-se estudar a influência da permeabilidade de diferentes vedantes, na evolução do teor de certos compostos de enxofre voláteis (tiois e sulfuretos), característicos da evolução "reductiva" de diferentes vinhos brancos, incluindo a apreciação das modificações induzidas nos perfis organolépticos.

Para isso efectuou-se:

- a selecção prévia dos vinhos (de acordo com a sua composição e a sua capacidade teórica de gerar naturalmente uma evolução mais ou menos "reductiva");
- arrolhamento dos vinhos seleccionados com cortiça (natural e técnica) e com vedantes alternativos (matéria plástica e cápsula de roscas).

- **3º Estudo: Impacto da rolha de cortiça no vinho tinto engarrafado, em parâmetros relacionados com a composição polifenólica e actividade cardioprotectora - Instituição: BIOCANT (Portugal)**

Este projecto baseia-se no facto de estudos epidemiológicos recentes terem revelado uma correlação inversa entre a ingestão moderada de vinho tinto e a diminuição do risco de doenças cardiovasculares. Este efeito tem sido atribuído principalmente ao seu elevado conteúdo em polifenóis. De facto, para além das suas reconhecidas propriedades anti-oxidantes, os polifenóis exercem um efeito estimulador da produção de óxido nítrico (NO), a molécula-chave que desempenha um papel essencial na regulação do tónus vascular. Por outro lado, a actividade dos polifenóis do vinho tinto, na modulação do efeito biológico do NO, parece ser ainda criticamente relevante no processo da digestão. Assim, os potenciais efeitos biológicos benéficos de um vinho, em particular no contexto da prevenção das doenças cardiovasculares dependem, logicamente, da sua composição em polifenóis e das suas concentrações relativas. De entre vários factores, as condições do armazenamento e do envelhecimento



the natural choice

condicionam de forma marcada tal composição. No vinho engarrafado, a tensão do oxigénio é um dos factores determinantes do potencial envelhecimento do vinho, e a difusão do oxigénio para este pode ser influenciada significativamente pelo tipo de vedante.

Neste projecto pretende-se avaliar o impacto da rolha de cortiça, versus vedante de polímero sintético, nas propriedades biológicas do vinho tinto relevantes para a saúde humana, no contexto da prevenção das doenças cardiovasculares.

10. Symbios – CTCOR

Symbios – The Knowledge of Nature é o nome do novo processo inovador desenvolvido pelo Centro Tecnológico da Cortiça (Ctcor) que impede a formação de cloroanisóis em cortiça, dos quais se destaca o 2, 4, 6 tricloroanisol (TCA). É um processo biológico, de cariz preventivo, que promove o desenvolvimento de microorganismos “benignos”, de ocorrência natural na cortiça, em detrimento de espécies microbiológicas com potencial de formação de metabolitos indesejados e promove a inibição da biosíntese de cloroanisóis durante a etapas de transformação da cortiça.

Como vantagem adicional, durante a fase de cozedura da cortiça este processo promove uma maior extracção de matérias hidrossolúveis da cortiça, como por exemplo, terras e polifenóis (com potencial de impacto negativo nas bebidas em contacto).

Alterações nas características do vinho

Existem vários factores que podem afectar as características dos vinhos e que podem surgir em vários momentos, no período do engarrafamento ou no armazenamento do próprio vinho. Aqui alguns dos factores podem estar relacionados com os vedantes, mas também como o local e forma como os vinhos são armazenados.

1. Contaminação por Haloanisóis

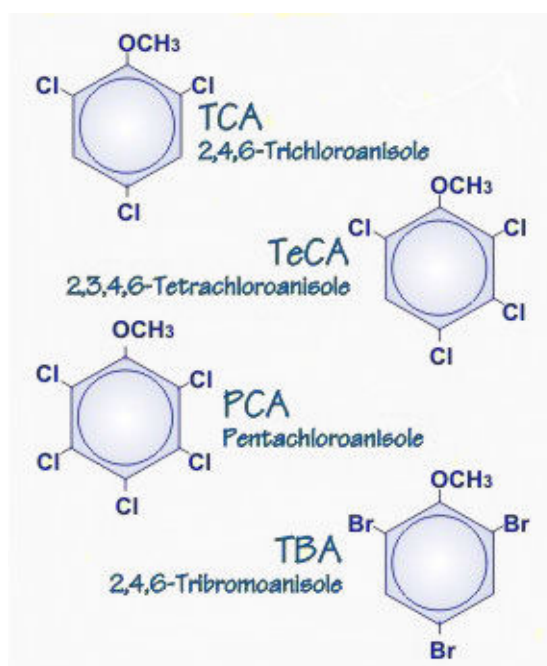
Os haloanisóis podem ser transferidos para o vinho pelas condições da adega ou através do contacto com materiais que estejam contaminados como: protecção dos reservatórios, mangueiras, barris, fragmentos de madeira de carvalho, filtros, vedantes e aditivos como a bentonite.



the natural choice

Os haloanisóis podem transmitir um sabor a bolor ou mofo ao vinho, a outras bebidas ou alimentos. Os haloanisóis mais encontrados no vinho são:

- 2,4,6 Trichloroanisol (TCA) - os vinhos contaminados com TCA apresentam um gosto de cartão húmido – o 'sabor a mofo';
- 2,4,6 -Tribromoanisol (TBA) - este composto aparece essencialmente devido à utilização de compostos anti fogo à base de bromo no tratamento das madeiras das adegas. Com a humidade os fungos desenvolvem-se e produzem este composto com aroma e limite de detecção muito semelhante ao TCA;
- 2,3,4,6 Tetrachloroanisole (TeCA);
- Pentachloroanisole (PCA).



Fonte: ETS

2. Oxidação/Redução

Evolução que se produz nos componentes de um vinho em consequência da oxigenação (oxidação) e da ausência de oxigénio (redução). O vinho engarrafado experimenta um processo de oxidação-redução. Se a absorção/falta de oxigénio pelo vinho ocorrer em quantidades excessivas pode provocar a deterioração da sua estrutura e qualidade, produzindo um

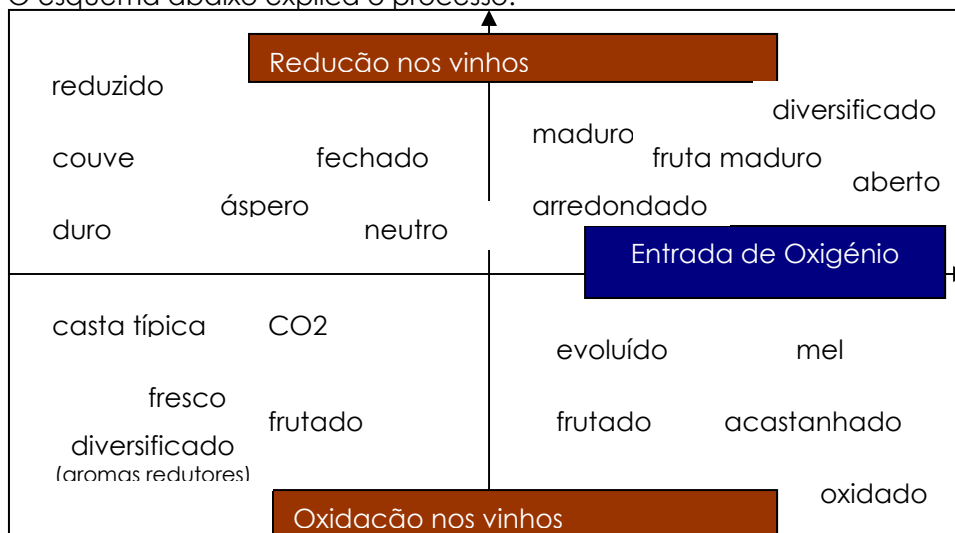


the natural choice

aroma característico a caramelo e, por vezes, uma tonalidade acastanhada ¹, no caso da oxidação, e um sabor a “ovos podres”, no caso da redução ².

(1 e 2 – consultar bibliografia anexa)

O esquema abaixo explica o processo.



Fonte: 2006 Wine, Oxygen & Closures; OTR and Consistency; Laurent Dulau

▪ Sulfitos nos vinhos

Os compostos sulfurados voláteis que podem ser encontrados nos vinhos podem contribuir para aromas de redução ou “ovos podres”. Estes aromas são quase sempre causados pelos sulfitos ou mercaptanos.

Podem ser encontrados cerca de 100 compostos, no entanto apenas cerca de 10 estão normalmente associados a “aromas” indesejados. Na tabela abaixo enumera-se os principais.

Descrições sensoriais para compostos sulfurados		
Composto	Estrutura	Descrição Sensorial
Sulfureto de hidrogénio	H ₂ S	ovos podres, lixo
Etilo mercaptano	CH ₃ CH ₂ SH	fósforo, sulfidos, terra
Metilo mercaptano	CH ₃ SH	couve podre, borracha queimada
Sulfidos dietilo	CH ₃ CH ₂ SCH ₂ CH ₃	borracha
Sulfidos dimetilo	CH ₃ SCH ₃	milho em lata, couve cozinhada, espargos
Disulfidos dietilo	CH ₃ CH ₂ SSCH ₂ CH ₃	alho, borracha queimada
Disulfidos dimetilo	CH ₃ SSCH ₃	vegetal, couve, cebola
Disulfidos de carbono	CS ₂	doce, leve, verde, sulfidos

Fonte: ETS



3. Outras alterações

- Acidez volátil – um cheiro característico a vinagre, que poderá estar relacionado com uma contaminação bacteriana.
- Fenóis voláteis – a presença dos fenóis voláteis está relacionada com o desenvolvimento de leveduras (do género *Brettanomyces* e *Dekkera*), capazes de se desenvolver nos vinhos em concentrações baixas de açúcar residual e que têm a capacidade de transformar os ácidos fenóis em fenóis voláteis. A presença no vinho de um grupo de componentes denominados de fenóis voláteis (4-etilguaiacol e 4-etilfenol) é responsável por este defeito. Esses componentes químicos apresentam como descritores: temperos, baunilha, cravo, mas também de fumo e de madeira queimada (quando predomina o 4-etilguaiacol); e cheiro de couro, de cavaliçã e suor de cavalo (quando a concentração de 4-etilfenol é mais elevada).

4. O TCA e as rolhas de cortiça natural

É comum associar as rolhas de cortiça à contaminação com TCA – razão da expressão “sabor a rolha”. Expressão que é erradamente aplicada, pois a contaminação com TCA pode ter várias origens. Desde os anos 80, tem vindo a ser detectado TCA em vários produtos: água mineral engarrafada, cerveja, garrafas de vinhos vedado com cápsulas de rosca (screwcaps), latas de refrigerantes, produtos alimentares embalados e até uvas secas.

"Nos dias de hoje, é amplamente aceite que o 'sabor a mofo' pode ter origem em muitas outras fontes, que não apenas as rolhas de cortiça..." - Wine & Spirit Association (Reino Unido), www.wsa.org.uk/

Um outro artigo publicado no Australian Journal of Grape and Wine Research (2005), por Mark Sefton e Robert Simpson descreve os "Compounds causing cork taint and the factors affecting their transfer from natural cork closures to wine".

www.asvo.com.au/ajgwr/archives/index.asp?action=view&id=231



Actualmente sabe-se que o TCA resulta da actividade de microorganismos, nomeadamente fungos, na presença de compostos organoclorados. Existe risco de ocorrência de TCA sempre que estão presentes fenóis, cloro e fungos.

Conscientes de que o TCA pode ocorrer nas rolhas de cortiça, a indústria de cortiça apostou fortemente na investigação, tendo já adquirido conhecimentos suficientes para controlar o aparecimento deste composto.

5. Estudos de detecção de TCA

a. Análise SPME-GC/MS

Este projecto de investigação aplicada, uma iniciativa do Cork Quality Council (Conselho para a Qualidade da Cortiça), permitiu usar equipamentos tecnologicamente complexos e muito sensíveis na quantificação de TCA em lotes de cortiça.

Trata-se da aplicação da (SPME/GC/MS) Solid Phase Micro Extraction / Gas Chromatography / Mass Selective Detector como método de análise do TCA.

Durante a primeira fase da investigação foram identificadas novas ferramentas analíticas para substituir o método sensorial por um processo de análise química. Os investigadores afirmaram que "o objectivo era desenvolver um teste qualitativo e não-destrutivo, possibilitando, simultaneamente, uma melhoria no nível de sensibilidade e fiabilidade".

A segunda fase da investigação constou da definição de TCA libertável, através da simulação laboratorial das condições que as rolhas de cortiça apresentam em garrafas de vinho.

Foi necessária informação sobre a dinâmica de transferência do TCA para perceber quais as condições necessárias a uma análise representativa.

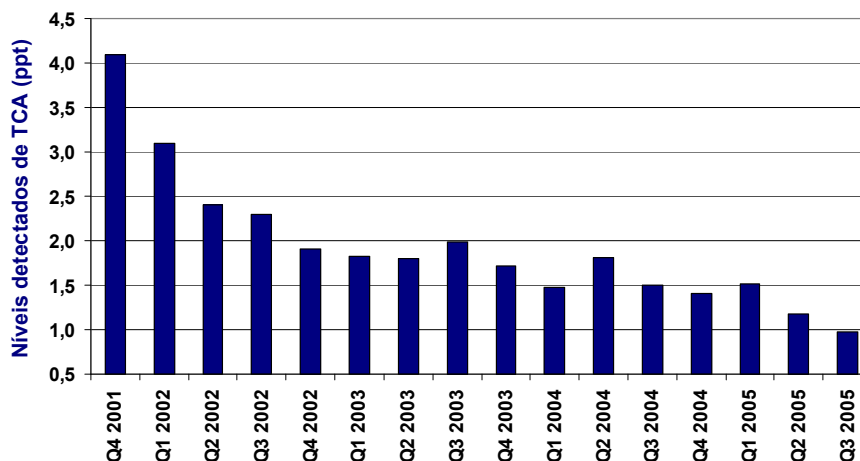
A terceira fase teve por fim determinar se a medição do TCA libertável era indicador de TCA em vinho engarrafado.

A quarta fase, actualmente em execução, procura aplicar a metodologia laboratorial a uma ferramenta de controlo de qualidade comercialmente viável.

Neste momento os testes realizados por esta entidade demonstram que os problemas de TCA reduziram desde 2001 na ordem dos 76 por cento.



76% de declínio desde 2001



Fonte: Cork Quality Council EUA

Para informações mais detalhadas sobre a análise SPME-GC/MS de TCA, visite o website do Cork Quality Council www.corkqc.com/asev/asev2-2.htm

6. Principais desenvolvimentos pela indústria no combate ao TCA

a. Métodos para extracção/neutralização do TCA

i. Novos sistemas de cozedura

Estes processos são sistemas dinâmicos onde a água está constantemente a circular e é tratada antes de entrar novamente no sistema de cozedura. Os sistemas permitem a cozedura uniforme de todas as pranchas a altas temperaturas. Estes sistemas não permitem apenas o aumento da extracção dos compostos solúveis, mas também a extracção de compostos orgânicos voláteis.

ii. Destilação sob vapor controlado

iii. Extracção super-crítica com CO₂

b. Métodos de prevenção da formação de TCA

iv. Ionização

v. Micro-ondas

vi. Symbios

vii. Acções enzimáticas

c. Métodos de controlo do TCA

viii. Cromatografia em fase gasosa (SPME-GC/MS, SPME-GC/ECD) (ISO 20752)

ix. Análise sensorial (ISO/PRF 22308)



7. Estudos recentes sobre rolhas de cortiça

Estudo da Wine & Spirit Association (CCFRA, 2001)

O estudo coordenado pela Wine and Spirit Association (WSA) no Reino Unido, financiado pelo comércio vinícola, foi realizado pela Campden and Chorleywood Food Research Association (CCFRA). Este estudo teve início em Janeiro de 2001.

Dos vinhos tidos como contaminados pelos provadores, apenas um terço obteve confirmação por análises laboratoriais realizadas, por organismos especializados independentes. Do total de 5.735 garrafas testadas, foi detectada a presença de TCA em 0,6%. A oxidação demonstrou ser um problema com maior incidência, registando uma taxa de 1%.

Após a apresentação dos resultados preliminares sobre as causas e a frequência de vinho contaminado, durante a London International Wine & Spirit Trade Fair, em Maio de 2001, as empresas participantes reuniram-se em Julho nas instalações da WSA para avançar para uma segunda fase da investigação, que aumentou o número das amostras para 13.780 garrafas. Os resultados da segunda fase lançados em Maio de 2002 foram:

- os valores testados da incidência de "sabor a mofo" no Mercado do Reino Unido são entre 0,7% e 1,2%;
- esta incidência foi mais alta nos vinhos de mesa brancos do que nos restantes vinhos;
- há uma discrepância entre os valores divulgados pelos provadores das empresas e os que foram verificados pelo estudo, em particular no que toca à intensidade do mofo que é mais baixa;
- as empresas ligadas ao *trade* divulgaram que o nível total de defeitos encontrados no vinho no Reino Unido é de cerca de 3,4%.
- as ocorrências de oxidação que foram divulgadas são mais altas do que os problemas de mofo encontrados e significativamente mais altas nos vinhos de mesa do que nos restantes tipos de vinho.

Testes às rolhas para garrafas de vinho (Australian Wine Research Institute AWRI, 2003)

Este estudo, publicado no Australian Journal of Grape and Wine Research, procurou chegar a uma conclusão quanto à melhor forma de vedar garrafas de vinhos. Tem



the natural choice

como título: Wine Bottle Closures: Physical characteristics and effect on composition and sensory properties of a Semillon Wine.

Durante os trinta e seis meses posteriores ao engarrafamento, foi avaliado periodicamente o aspecto físico das rolhas ao nível da sua eficácia, bem como as alterações químicas e sensoriais ocorridas no vinho vedado com diferentes tipos de rolha. Este estudo está ainda a decorrer, dispondo de vinho engarrafado suficiente para 10 anos de análises.

www.asvo.com.au/ - www.grapeandwine.com.au/

Bibliografia técnica para consultar

- *Lopes, Paulo - Study of Oxidation phenomena during wine bottle aging. Closures' role - Faculté d'Oenologie de Bordeaux, Université Victor Segalen Bordeaux (2005)¹*
- *Limmer, Alan – Do corks breathe? Or the origin of SLO – The Australian and New Zealand Grapegrower and WineMaker (2005)²*
- *Godden, P. W. - AWRI trial of the technical performance of various types of wine closure. Australian Grapegrower Winemaker (425): 59–64; (1999)*
- *Godden, P. W.; Francis, I. L.; Field, J.B.; Gishen, M.; Coulter, A.D.; Valente, P.; Høj,P.B.; Robinson, E.M.C. - Wine bottle closures: physical characteristics and effect on composition and sensory properties of a Semillon wine. Australian Journal Grape Wine Res. 7: 64–105; (2001)*
- *Herve, Eri; Price, Steven; e Burn, Gordon - Evaluation of a Quality Control Tool for Predicting the Distribution of 2,4,6-Trichloroanisole in Bottled Wines (2006)*
- *Chatonet, Pascal - Identification and Responsibility of 2,4,6-Tribromoanisole in Musty, Corked Odors in Win, Journal of Agricultural and Food Chemistry (2003)*
- *Coque, Juan José Rubio - Wine Contamination by Haloanisoles: Towards the development of biotechnological strategies to remove chloroanisoles from cork stoppers, Inbiotec (2006)*