



QUALICORK

**OPTIMIZAÇÃO DA QUALIDADE DA CORTIÇA DESDE A ROLHA
ATÉ AO MONTADO DE SOBRO: NOVAS TECNOLOGIAS DE PROCESSAMENTO
E NOVAS METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA CORTIÇA NA ROLHA,
NAS PRANCHAS E NO MATO.**

**PROJECTO REALIZADO NO ÂMBITO
DO PROGRAMA DEMTEC**

Com o apoio de:



UNIÃO EUROPEIA

FEDER





ÍNDICE

APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	3
O PROJECTO QUALICORK	4
Identificação do problema objecto do Projecto	4
Estado das artes: estudos e outros trabalhos preparatórios que fundamentam as opções do projecto	5
Objectivos do Projecto	7
Tarefas IST	8
Tarefas EFN	9
Tarefas APFC	9
Tarefas Relvas II, SA	10
VALIA TÉCNICA E RESULTADOS DO PROJECTO	11
CUSTOS DO PROJECTO	14
CALENDARIZAÇÃO	15
VISITAS TÉCNICAS	16



APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A actividade da Relvas II, SA foi anteriormente exercida por uma sociedade denominada “RELVAS CORTIÇAS, SA”, com sede em Mozelos, concelho de Santa Maria da Feira.

A RELVAS CORTIÇAS, SA foi constituída em 1984, na altura com a designação de “Américo C. Relvas Cortiças, Lda.”, mas a origem da actividade da RELVAS remonta ao ano de 1926, quando Américo Coelho Relvas fundou uma firma dedicada ao fabrico de rolhas de cortiça para vinhos de mesa e para champanhe. O fabrico de rolhas para vinhos de mesa foi abandonado em 1946.

Os accionistas e administradores Carlos Relvas e Carlos Alberto Relvas, estiveram desde sempre ligados à gestão dos negócios da família, tendo a marca “RELVAS” atingido grande notoriedade e prestígio no mercado mundial das rolhas de champanhe.

A RELVAS CORTIÇAS, SA adquiria a cortiça delgada para o fabrico dos discos e os granulados para o fabrico de corpos aos preparadores e intermediários.

Em 1996 decidiu-se criar uma unidade produtiva no Alentejo, em Cortiçadas do Lavre – a “Imprecor – Indústria de Preparação de Cortiças, SA”, cuja denominação foi posteriormente alterada para “Relvas II – Rolhas de Champanhe, SA” -, tendo em vista a cozedura, preparação, trituração e granulação da cortiça com o objectivo de reforçar a posição competitiva da Organização RELVAS no mercado de rolhas de champanhe.

De facto, existiam constrangimentos ao nível do controlo da qualidade das matérias-primas, tanto no que respeita à cortiça preparada para o fabrico de discos, como na falta de uniformidade do granulado adquirido externamente (peso específico e teor de humidade), sendo certo que as caves valorizam cada vez mais os fabricantes de rolhas de champanhe em função do grau de controlo que detém sobre a matéria-prima.

Numa primeira fase a RELVAS II começou por produzir e vender à Relvas Cortiças granulados e cortiça cozida para o fabrico dos discos, mas a partir de 2001 veio a assumir a totalidade do negócio do fabrico e comercialização de rolhas de champanhe.

A quota de mercado actual é da ordem dos 10% (na gama média/alta), sendo a maior parte da produção exportada designadamente para França, Itália, Alemanha, Austrália e Estados Unidos.



Unidade Fabril de Cortiçadas do Lavre – Alentejo

O PROJECTO QUALICORK

Título: QUALICORK – Optimização da qualidade da cortiça desde a rolha até ao montado de sobro: novas tecnologias de processamento e novas metodologias de avaliação da qualidade da cortiça na rolha, na prancha e no mato.

Instituições participantes

O projecto foi realizado e concebido por uma equipa multidisciplinar constituída por técnicos da empresa Relvas II SA, do Instituto Superior Técnico e da Estação Florestal Nacional (INRB) e da Associação de Produtores Florestais de Coruche e concelhos limítrofes (APFC).

Os proponentes do projecto foram:

- Relvas II SA (**promotor**),
- Estação Florestal Nacional (INRB)
- Instituto Superior Técnico.

Como entidade consultora contratada participou também neste projecto:

- Associação de Produtores Florestais de Coruche e concelhos limítrofes (APFC).



Montado

Identificação do problema objecto do Projecto

Portugal é o primeiro produtor, transformador e exportador mundial de cortiça, e deve ser o primeiro interessado na credibilização da qualidade dos produtos de cortiça colocados no mercado. O montado de sobro tem grande importância nos países da Bacia Mediterrânica, pelo peso e dimensão económica da fileira da cortiça. Na economia portuguesa, esta representa cerca de 3% do PIB Nacional, sendo o nosso país o principal produtor mundial de

cortiça, detendo 30% da área de ocupação do sobreiro, o que lhe confere posição dominante em todo o processo ao longo da fileira, de montante (produção) a jusante (comercialização dos diferentes produtos de cortiça transformada). Havendo já razoável conhecimento das características da cortiça, esperar-se-ia a existência de normas e padrões de qualidade objectivos e coerentes para avaliação da cortiça, o que, infelizmente, ainda não se verifica. A escassa informação do mercado, baseada em critérios demasiado subjectivos, gera falta de transparência na comercialização da cortiça na prancha e em bruto (“no mato”), prejudicando fortemente a produção do principal produto desta fileira – a rolha. Os engarrafadores e consumidores têm listado as principais queixas, relativas aos aspectos qualitativos deste material. Desta inventariação, é manifesto que a qualidade da rolha de cortiça depende assim de uma vasta gama de factores, alguns dos quais estranho à natureza da própria rolha. Uma questão desta complexidade deve ser tratada de forma abrangente, conjugando os interesses dos principais intervenientes – fabricantes, engarrafadores, e consumidores – de modo a evitar-se a usual avaliação parcial, baseada em critérios mais ou menos subjectivos, não assentes em estudos científicos.

É convicção do promotor baseada em experiência própria, e partilhada pelos restantes participantes no projecto, que um salto qualitativo substancial na melhoria da qualidade da rolha de cortiça natural não é possível sem modificação dos actuais critérios de avaliação da qualidade da cortiça transformada, e da cortiça na prancha e no mato. Torna-se imperioso reduzir substancialmente a subjectividade inerente, e aumentar o poder discriminatório entre as diferentes classes de qualidade.

Por outro lado, este projecto visa melhorar significativamente o processo de avaliação da qualidade da cortiça na rolha, na prancha e no mato, usando uma metodologia inovadora, baseada num conjunto de ensaios que a permitam avaliar de forma mais objectiva.



Preparação Inicial da Cortiça

Estado das artes: estudos e outros trabalhos preparatórios que fundamentam as opções do projecto

Encontram-se inventariados os principais problemas dos montados de sobreiro, sendo o seu conhecimento, resultante principalmente de estudos e projectos de investigação. Assim, e como exemplo, para os fenómenos de enfraquecimento vegetativo em montados, não foram detectadas causas directas, antes revelaram, em contraponto, a sua complexidade e frequente atribuição a más práticas culturais e de uso do solo, criando inevitavelmente problemas aos montados de sobreiro, sendo desta forma, fontes de propagação de pragas e doenças. A estes factos, há ainda a



Prancha de Cortiça

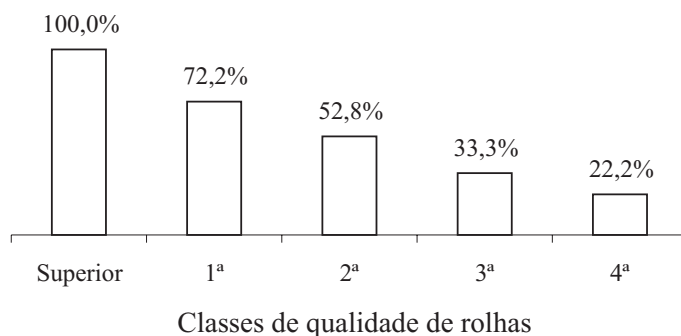
referir a inexistente ou desprezível regeneração em alguns montados, associados também, a reduzida mão-de-obra conhecedora das operações de extracção, poda e classificação da cortiça no mato.

Relativamente à comercialização da cortiça existem ainda problemas sérios e ainda não satisfatoriamente resolvidos com os critérios de avaliação presentemente em uso.

A análise morfológica das pranchas de cortiça é a avaliação aplicada a montante desta fileira, antes do seu processamento. A classificação das cortiças, segundo o critério de Albino de Carvalho (1993) é aquele que sistematiza de forma mais detalhada a avaliação visual, atribuindo uma pontuação em geral penalizadora a cada árvore; quanto mais elevado for esse valor, pior será a qualidade da cortiça. Este "Critério de Pontuação Ponderada", caracteriza a cortiça nos seus aspectos qualitativos e quantitativos, de acordo com as normas em uso e tomando em consideração os aspectos estruturais e quantificáveis na barriga, massa e costa das pranchas. Da aplicação deste critério resulta uma classificação das cortiças e uma ordenação qualitativa dos diferentes sobreiros, de tal modo que a cada árvore é atribuída uma pontuação de acordo com a qualidade da sua cortiça. Porém, esta avaliação visual como em todas as outras não é reprodutível, já que varia de avaliador para avaliador.

A análise de imagem da cortiça é uma técnica alternativa de avaliação qualitativa, sendo usada para analisar e quantificar a sua porosidade, parâmetro que constitui um dos aspectos de maior importância para a caracterização da cortiça. Com efeito, os poros que atravessam transversalmente a prancha, são um factor determinante da qualidade da cortiça, pela sua dimensão, quantidade e distribuição. Este sistema avalia a porosidade da cortiça por análise de imagem, (à superfície, a duas dimensões). A utilização exclusiva deste critério não é suficiente para obter resultados satisfatórios, dada a grande variabilidade da porosidade dentro de quase todas as classes de qualidade comerciais (Fonseca *et al.*, 1992).

Comercialmente as rolhas são agrupadas de acordo com 7 classes de qualidade (Superior, para a melhor qualidade, e sucessivamente 1ª a 6ª), o que irá determinar o seu valor. Na Figura seguinte, são exibidos os valores relativos de compra de um milheiro de rolhas de cada uma das classes mais importantes (Superior a 4ª).



Histograma de barras representando as percentagens relativas ao preço de mercado da rolha Superior (considerada como 100%), para um milheiro (1000) das rolhas 45 X 24, para o ano 2003.

Num estudo efectuado por análise de imagem à cortiça, foi possível caracterizar as diferentes classes de qualidade de prancha – Quadro seguinte. A cortiça com coeficiente de porosidade 2D inferior a 2 é considerada pouco porosa, com porosidade até 4 é considerada medianamente porosa e muito porosa se o coeficiente de porosidade for superior a 4. (GIL, 1998)

Parâmetros médios de porosidade de classes comerciais de prancha de cortiça

Classe de Qualidade	Coeficiente de porosidade	N.º poros/cm ²	Área dos poros (mm ²)
1ª	3,3	568	0,58
1ª/3ª	4,5	584	0,83
3ª	6,0	785	0,81
4ª/5ª	6,7	860	0,79
6ª	12,4	815	1,57

Para além da porosidade excessiva, há a referir outros defeitos bem identificados. A dureza, a deficiência ou o excesso de elasticidade, o marmoreado, são alguns dos defeitos da cortiça, causadores de perda de qualidade do produto final – nomeadamente para a principal utilização da cortiça – a rolha. (NATIVIDADE, 1990)

Torna-se assim necessário recorrer a metodologias que evidenciem também a estrutura celular e o número de imperfeições e/ou de canais lenticulares (as irregularidades) da cortiça, em volume (a 3 dimensões) e não apenas uma imagem da superfície do provete. Resultados preliminares (Diogo, 1989), (Pestana et al., 2003) sugerem que a utilização da espectroscopia mecânica (análise térmica dinâmico-mecânica) pode contribuir significativamente para a avaliação da qualidade desta, uma vez que possibilita avaliar a estrutura celular e a organização desta. Uma outra técnica auxiliar que pode contribuir para a avaliação da “organização interna” da cortiça é a porosimetria, de acordo com ensaios preliminares já efectuados.

Objectivos do Projecto

Este projecto visou a demonstração à escala piloto industrial de um conjunto de metodologias de optimização da qualidade da cortiça transformada, desenvolvidas pelo promotor e pelas restantes instituições que colaboram no Projecto, quanto aos produtos de maior valor comercial como são os casos das rolhas e dos discos.

A ideia-base do projecto é sustentada na evidência experimental de que a qualidade do produto final nas suas múltiplas formas (rolha, disco, etc.) depende fortemente da correcta execução de um conjunto de procedimentos a montante, aqui indicadas por ordem inversa: a brocagem, o tratamento pós-cozedura, a cozedura, o tratamento pré-cozedura incluindo as condições de armazenamento, a classificação e selecção das pranchas, as metodologias de descortiçamento e a avaliação da cortiça no mato. Concomitantemente, pretendeu-se reduzir substancialmente

o grau de subjectividade inerente aos métodos tradicionais de avaliação da qualidade da cortiça, através da validação à escala piloto industrial de um conjunto de ensaios objectivos que foram desenvolvidos nos últimos anos.

Os objectivos do Projecto foram os seguintes:

1. A demonstração à escala piloto industrial de uma nova tecnologia de cozedura da cortiça (incluindo a estabilização pós-cozedura), desenvolvida e patenteada pelo promotor, visando a automatização completa do processo, e um conjunto de mecanismos de auto-controle do processo, bem como a recolha de toda a informação pertinente por via informática.
2. A demonstração à escala piloto industrial de um conjunto de procedimentos de prevenção da disseminação de contaminantes (em particular, o tricloro-anisol TCA) durante as operações de cozedura.
3. A demonstração da necessidade de efectivação de um conjunto de procedimentos antes da cozedura, nomeadamente quanto às condições de armazenamento, preventivas do desenvolvimento de fungos e bolores, nomeadamente de ocorrência de contaminantes (TCA e outros).
4. A demonstração de uma nova metodologia de avaliação da qualidade da cortiça, mais precisa que a usual, baseada num conjunto de ensaios objectivos a saber:
 - a. Ensaios correntes de caracterização e avaliação (calibre, densidade, análise morfológica, etc..)
 - b. Ensaios que possibilitam uma avaliação bidimensional da cortiça: análise de imagem.
 - c. Ensaios que possibilitam uma avaliação tridimensional da cortiça: ensaios de porosimetria – medição da porosidade aberta e fechada, utilizando hélio (picnometria de hélio) e/ou mercúrio (porosimetria de mercúrio), ensaio de análise térmica dinâmico-mecânica (DMTA), ensaios mecânicos.

Pela primeira vez foram incluídos ensaios que permitem uma avaliação tridimensional (em volume) e não-destrutiva do provete (DMTA e porosimetria/picnometria).

5. A demonstração de uma metodologia que permita diferenciar de forma expedita as diferentes classes de cortiça, evitando a subjectividade da análise visual, e assim permitir conhecer, de modo fiável, quais as cortiças apropriadas para a produção de rolhas, discos, e/ou outras aplicações, bem como a avaliação objectiva e classificação desses produtos da transformação da cortiça natural.
6. A demonstração de uma metodologia de avaliação da cortiça em bruto (“no mato”) que permita antever o resultado da despela a partir da análise de pequenas amostras de cortiça retiradas da árvore.



Equipamento de Análise Térmica Dinâmico-Mecânica (DMTA)

Tarefas IST

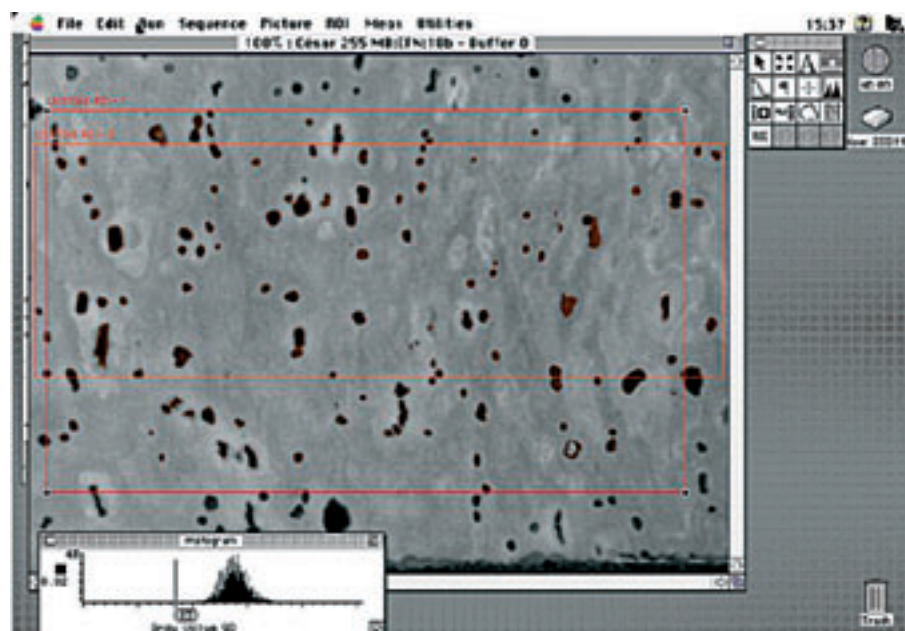
- Corte e preparação de provetes de ensaio a partir de amostras fornecidas por APFC e RELVAS II
- Realização de ensaios de análise dinâmico-mecânica em provetes preparados a partir de amostras fornecidas por APFC e RELVAS II
- Realização de ensaios de porosimetria em provetes preparados a partir de amostras fornecidas por APFC e RELVAS II
- Consultoria e formação de pessoal de laboratório da RELVAS II para utilização dos equipamentos de ensaio mecânicos (DMTA) e porosimetria.



Porosimetria: Picnómetro de hélio

Tarefas EFN

- Caracterização edafo-climática do povoamento
- Caracterização do estado sanitário do povoamento
- Corte e preparação de amostras fornecidas por APFC e RELVAS II
- Análise de imagem
- Ensaio mecânicos (regime estático) à temperatura ambiente (compressão, torção, flexão)
- Consultoria e formação de pessoal de laboratório da RELVAS II para utilização dos sistemas de análise de imagem.



Análise de imagem à barriga de uma prancha de cortiça

Tarefas APFC

Para avaliação da cortiça em bruto consideraram-se parcelas experimentais onde se caracterizou a modalidade de gestão na preservação/recuperação de montados, a árvore e a sua envolvente e a respectiva produtividade. Procuraram-se correlações entre a origem geográfica da cortiça, os factores locais da estação (solo, relevo, clima,...), o estado vegetativo e sanitário dos povoamentos, a tipologia e forma de exploração montado, de modo a permitir antever o resultado da despele a partir da análise de pequenas amostras de cortiça retiradas da árvore. Estas tarefas foram realizadas em conjunto com a Estação Florestal Nacional.

Os resultados foram correlacionados com propriedades finais da cortiça na rolha, no disco, na prancha e em bruto, em alguns casos, com recurso à utilização de “históricos” (provetes armazenados respeitantes a colheitas/processamentos efectuados em anos anteriores). A análise da informação recolhida será também uma mais valia para a sustentabilidade económica da fileira como um todo.

- Selecção e caracterização dos montados para colheita das amostras de cortiça (parcelas localizadas nos concelhos de Coruche e limitrofes).
- Selecção por amostragem sistemática de 35 árvores por local para colheita de amostras de cortiça.
- Georreferenciação dos sobreiros e identificação dos sobreiros com tinta.

- Colheita de amostras rectangulares (calas) com a dimensão aproximada de 20 x 20 cm e respectiva identificação.
- Destacamento de 1 rabanada por cala
 - Brocagem de rolhas e rectificação (5 rolhas/rabanada)
 - Classificação das rolhas
- Processamento da cala (aparar, medições pré-cozedura, cozedura, medições pós-cozedura e classificação visual)
- Registo de dados em formato digital
- Transporte das calas e das rolhas obtidas para processamento laboratorial de acordo com as restantes metodologias

Tarefas Relvas II, SA

- Coordenação do Projecto.
- Optimização do processo de cozedura
- Recolha e fornecimento de amostras de cortiça
- Optimização dos procedimentos de prevenção da disseminação de contaminantes



Tanques de Cozedura

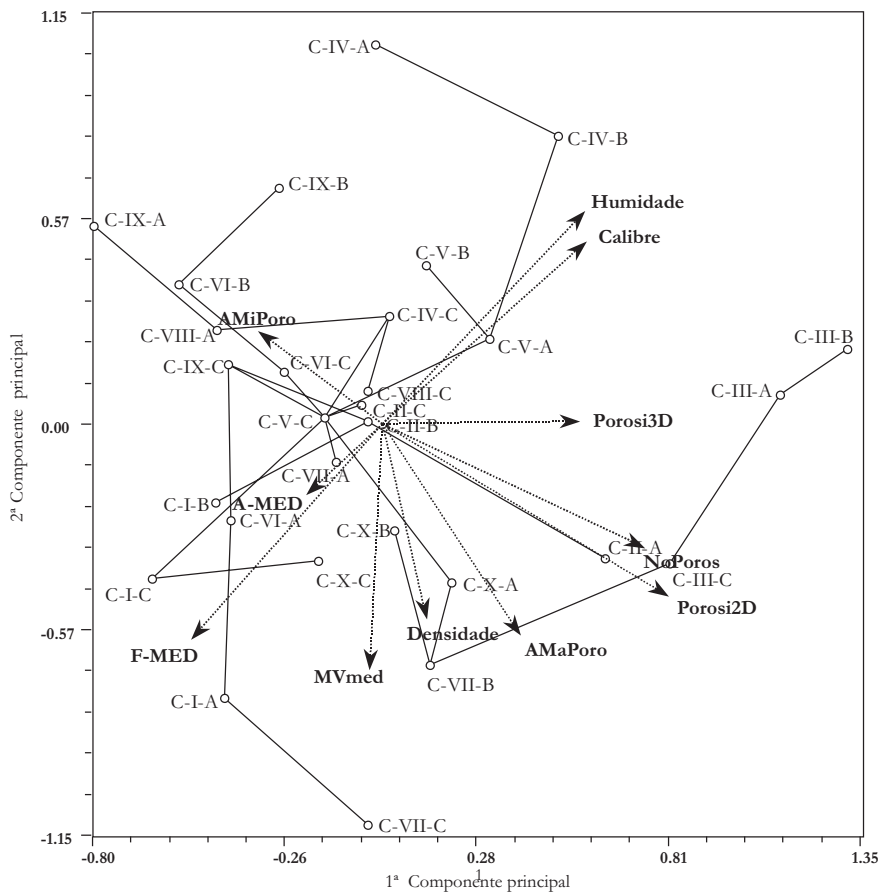
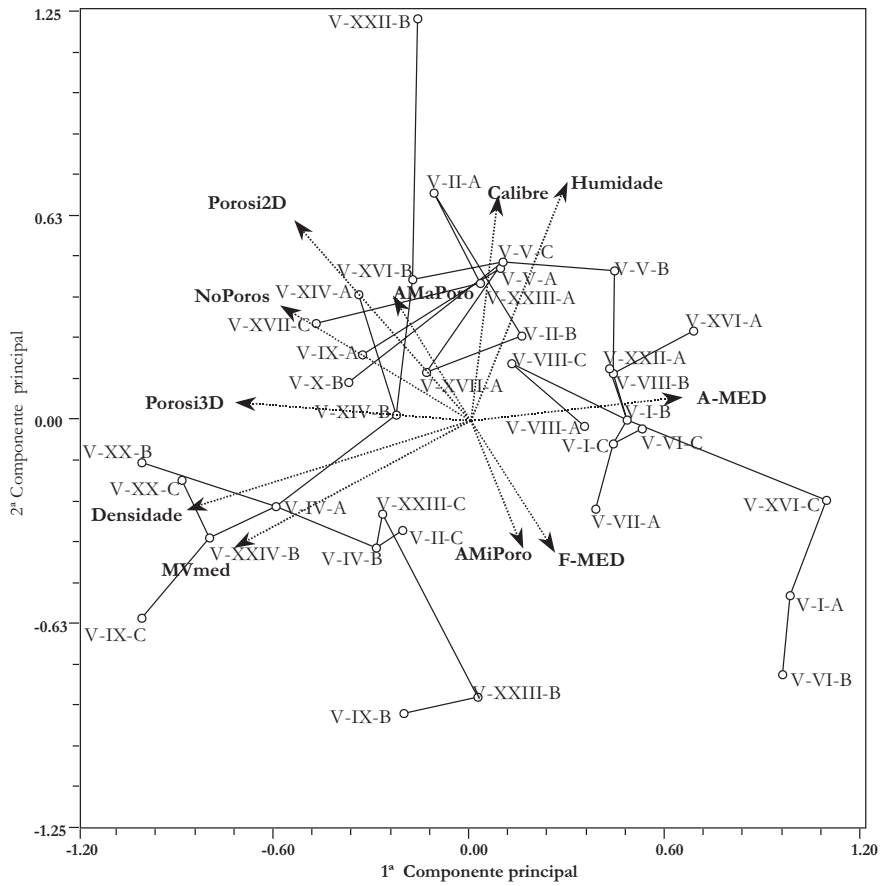
VALIA TÉCNICA E RESULTADOS DO PROJECTO

Tendo em conta os objectivos do Projecto atrás enunciados, os principais resultados do projecto foram os seguintes:

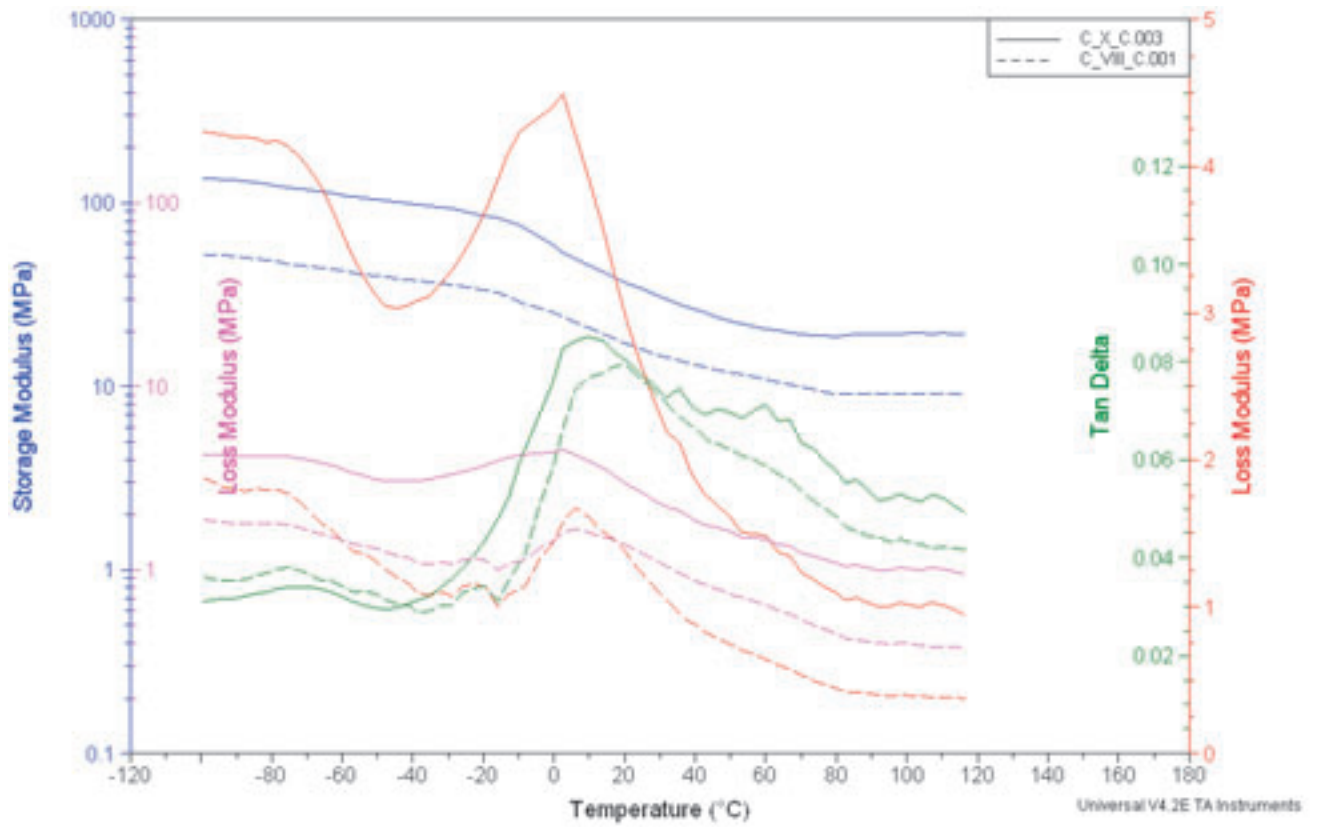
1. Ficou demonstrada a eficácia da nova tecnologia de cozedura da cortiça (incluindo a estabilização pós-cozedura), desenvolvida e patenteada pelo promotor, visando a automatização completa do processo, e um conjunto de mecanismos de auto-controle do processo, bem como a recolha de toda a informação pertinente por via informática (validação à escala piloto e industrial).
2. Ficou demonstrada a eficácia do conjunto de procedimentos adoptados para prevenção da disseminação de contaminantes (em particular, o tricloro-anisol TCA) durante as operações de cozedura (validação à escala piloto e industrial). Até agora não foi detectada transmissão de TCA a outros lotes não contaminados.
3. Ficou demonstrada a eficácia da adopção de um conjunto de procedimentos antes da cozedura, nomeadamente quanto às condições de armazenamento, preventivos do desenvolvimento de fungos e bolores, nomeadamente de ocorrência de contaminantes (TCA e outros). Após a adopção dos procedimentos referidos houve redução significativa da quantidade de lotes contaminados com TCA.
4. Foi validada uma nova metodologia de avaliação da qualidade da cortiça, mais precisa que a usual, baseada num conjunto de ensaios objectivos a saber:
 - a. Ensaios correntes de caracterização e avaliação (calibre, densidade, análise morfológica, etc..)
 - b. Ensaios de avaliação “bidimensional” da cortiça: análise de imagem.
 - c. Ensaios de avaliação “tridimensional” da cortiça: ensaios de porosimetria – medição da porosidade aberta e fechada, utilizando hélio (picnometria de hélio) e/ou mercúrio (porosimetria de mercúrio), ensaio de análise térmica dinâmico-mecânica (DMTA), ensaios mecânicos. Pela primeira vez foram incluídos ensaios que permitem uma avaliação tridimensional (em volume) e não-destrutiva do provete (DMTA e porosimetria/picnometria).
5. Foi validada uma metodologia que permite diferenciar de forma expedita as diferentes classes de cortiça, evitando a subjectividade da análise visual, e assim permitir conhecer, de modo fiável, quais as cortiças apropriadas para a produção de rolhas, discos, e/ou outras aplicações, bem como a avaliação objectiva e classificação desses produtos da transformação da cortiça natural.
6. Foi desenvolvida uma metodologia de avaliação da cortiça em bruto (“no mato”) que permita antever o resultado da despela a partir da análise de pequenas amostras de cortiça retiradas da árvore.

Finalmente convém referir as óbvias vantagens ambientais que constituem um benefício indirecto do projecto. O controle da disseminação de TCA e outros contaminantes tem como consequência directa:

- A redução do consumo de água e da quantidade de água não reutilizável por razões de contaminação durante o processamento. Uma estimativa aproximada dos benefícios conseguidos é da ordem dos 4.7%.
- A redução das quebras de produção por deficiente controlo da cozedura. Após a instalação do novo sistema de cozedura previsto, foram praticamente eliminadas as perdas por cozedura deficiente.



Projeção das amostras de cortiça e das respectivas características físicas no plano definido pelas duas primeiras componentes principais, onde foi sobreposta a árvore de conexão mínima (Análise Componentes Principais), para as duas herdades estudadas



Análise mecânico-dinâmica (DMA) de dois provetes de cortiça – módulo de Young dinâmico a 1 Hz (parte elástica E' ; parte dissipativa E'' e \tan_{δ}).

As curvas a cheio e a tracejado dizem respeito a provetes de cortiça de classes diferentes (I e V).

CUSTOS DO PROJECTO

O projecto foi apresentado no âmbito do " DEMTEC " – Sistema de Incentivos à Realização de projectos Piloto relativos a Produtos, Processos e Sistemas Tecnologicamente Inovadores – Agência de Inovação – PRIME – Programa de Incentivos à Modernização da Economia.

Este investimento, no montante global de 581.062,00 Euros, obteve um subsídio no montante de 233.965 Euros, em forma de incentivo não reembolsável, correspondendo a 52% das Despesas Elegíveis.

Rubricas	Investimento Proposto	Custos Elegíveis	Incentivos	%
Adaptação das Instalações	40.000	40.000	20.000	50
Equipamentos e Software	209.317	94.435	47.218	50
Pessoal Técnico do Promotor	68.035	68.035	34.017	50
Assistência Técnica e Científica	129.570	129.570	64.785	50
Matérias-primas	68.140	68.140	34.070	50
Consumíveis para testes e ensaios	15.000	15.000	7.500	50
Divulgação e Promoção	23.000	12.750	6.375	50
Acção Pública	24.000	18.000	18.000	100
Despesas com ROC	4.000	4.000	2.000	50
TOTAL	581.062	449.930	233.965	52

CALENDARIZAÇÃO

O Projecto foi concretizado entre Janeiro de 2005 e Junho de 2007, tendo sido cumprido o cronograma proposto para as 4 fases do projecto.

FASES DO PROJECTO	2005				2006				2007			
	1º	2	3	4	1	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º
- 1ª FASE												
Adaptação das Instalações	■											
Desmont. do Sistema antigo	■											
Montagem Sistema Controlo		■										
2ª FASE												
Primeiros Ensaios			■									
Afinação do Sistema			■	■								
Formação do Pessoal				■								
3ª FASE												
Ensaios de Funcionamento					■	■						
À Escala Piloto							■					
À Escala Industrial								■				
4ª FASE												
Análise dos Resultados									■	■		
Conclusões										■		
Divulgação Final										■		

VISITAS TÉCNICAS

Com o objectivo de consolidar a divulgação do trabalho desenvolvido no âmbito do projecto e apoiar as empresas do sector, a RELVAS II, SA, coloca à disposição destas a possibilidade de efectuarem visitas às suas instalações no Lavre, até ao final do presente ano.

Estas visitas técnicas deverão ser marcadas com uma antecedência mínima de 15 dias para:

Pessoa a contactar: Eng. João Xarepe

RELVAS II, SA

Vale do Cerejo – Montemor-O-Novo – 7050 Cortiçadas do Lavre

Telf. 265 849 702

Fax 265 849 701

E-mail: relvas@kanguru.pt



Com o apoio de:



UNIÃO EUROPEIA

FEDER

prime
Programa de Incentivos à
Modernização da Economia