

# TINTAS COM INCORPORAÇÃO DE PARTÍCULAS DE CORTIÇA PARA MELHOR COMPORTAMENTO TÉRMICO E ACÚSTICO

*Paints including cork particles for better thermal and acoustic behavior*

L. GIL\*, N. MARREIROS

Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P., Estrada do Paço do Lumiar, 1649-038 Lisboa, Portugal

\* luis.gil@lneg.pt

**ABSTRACT:** In this work new paints with incorporation of cork particles are described in order to obtain a better behavior regarding thermal insulation and sound absorption (reverberation). These paints are obtained by mixing paints for interiors and exteriors of buildings with cork particles with different particle sizes and in different proportions. Paints with cork have a lower thermal conductivity and a higher sound absorption (decrease of the echo), leading to a better acoustic and thermal performance when compared with the current paints, contributing to a better habitability.

**Keywords:** Paints, cork, insulation

**RESUMO:** Neste trabalho são referidas novas tintas com incorporação de partículas de cortiça de modo a obter-se um melhor comportamento destas a nível do isolamento térmico e da absorção acústica (reverberação). Estas tintas são obtidas por mistura de tintas correntes para interiores e exteriores de edifícios com partículas de cortiça com diferentes granulometrias e em diferentes proporções. As tintas com cortiça apresentam uma menor condutividade térmica e uma maior absorção acústica (diminuição do eco), conduzindo a um melhor comportamento térmico e acústico quando comparadas com as tintas correntes, contribuindo para uma melhor habitabilidade.

**Palavras chave:** Tintas, cortiça, isolamento

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho refere-se a novas tintas em que são incorporadas partículas de cortiça (de *Quercus suber* L), através de um processo de mistura de tintas correntes existentes no mercado, quer para interiores quer para exteriores de edifícios, elementos de construção e outras aplicações semelhantes.

Mais especificamente, o trabalho refere-se a tintas de exterior e de interior a que são adicionadas partículas de cortiça que podem possuir diferentes granulometrias e ser utilizadas em diferentes proporções, tendo em vista a obtenção de um melhor comportamento a nível do isolamento térmico (menor condutividade térmica) e da absorção acústica (diminuição de tempo de reverberação ou eco).

As tintas utilizadas na construção civil possuem formulações diversas com incorporação de aditivos vários (plastificantes, adesivos, estabilizantes, corantes e outros) que lhe conferem, para além da cor, características adequadas aos fins em vista.

É conhecida a Patente Europeia EP0872527 [1], referente a uma composição de tinta ou de revestimento com propriedades melhoradas de redução da transmissão de som por impacto e do aumento da resistência à abrasão, que utiliza pó

de cortiça (tamanho de partícula < 0,250 mm) na sua composição, destinada essencialmente à indústria automóvel, nomeadamente para aplicação em zonas para onde podem ser projectadas partículas (ex. gravilha) como por exemplo, na cava das rodas.

Sabe-se que a nível sonoro existem três tipos de efeitos [2][3]:

- a) a transmissão de som por via aérea (por exemplo, entre uma sala e outra adjacente através da parede),
- b) a correcção ou absorção acústica (por exemplo, diminuição do tempo de reverberação (eco) numa sala) e
- c) a transmissão de som por impacto (por exemplo, pancada no chão transmitida de um piso superior para um piso inferior).

Para melhorar cada um destes efeitos são empregues diferentes materiais com diferentes propriedades.

A Patente Europeia EP0872527 [1] atrás mencionada refere-se a este último efeito (transmissão de som por impacto) e à sua melhoria, mas nada refere em relação aos outros efeitos, nomeadamente ao efeito da absorção acústica (diminuição do tempo de reverberação ou eco), muito importante para melhorar a habitabilidade. Para além disto esta patente nada refere relativamente à melhoria do isolamento térmico.

As Patentes Coreanas KR20020046395 [4] e KR20030026710 [5] referem-se a uma tinta tendo na sua composição materiais naturais ou uma mistura de materiais naturais e materiais inorgânicos, prevendo a possibilidade de inclusão de pó de cortiça. A Patente Japonesa JP58204059 [6] refere-se a uma tinta que incorpora pó de cortiça (100 mesh (~0,150 mm), 10%) para aplicações em madeira e painéis.

Segundo as normas portuguesas NP-114 [7] e NP-273 [8], o pó de cortiça é constituído por partículas de cortiça com uma granulometria inferior a 0,250 mm. Todas as patentes referenciadas atrás referem apenas a utilização de pó de cortiça, e não a partículas com maiores dimensões, como é o caso deste trabalho.

Para além destas patentes existem ainda as patentes KR20000049714 [9] e JP61076568 [10], respectivamente da Coreia e do Japão que se referem a um outro tipo de “cortiça”, utilizado nas composições de tinta referidas, também assim designado mas proveniente de uma espécie diferente de árvore (não *Quercus suber* L.) e com diferentes características.

Verifica-se assim, que existe uma necessidade, não satisfeita, de uma tinta que tenha melhores propriedades de absorção/correção acústica e de isolamento térmico e cujo processo de formulação seja simples, não implique custos elevados nem alterações aos processos de aplicação.

São precisamente estas lacunas que as novas tintas do presente trabalho vêm preencher. Deste modo, as novas tintas deste trabalho baseiam-se na incorporação de partículas de cortiça de *Quercus suber* L. numa proporção e com uma granulometria tal que melhorem o seu comportamento de isolamento térmico e acústica ao mesmo tempo que lhe conferem uma textura própria.

## 2. PARTE EXPERIMENTAL

A parte experimental vai ser descrita e explicada com referência aos exemplos seguintes, dados a título ilustrativo e não limitativo. Estes exemplos, embora indiquem formas de concretização preferidas, são dados apenas como via de ilustração, uma vez que várias alterações e modificações dentro do espírito e do domínio do trabalho se tornarão evidentes a partir desta descrição para os peritos na matéria.

### Exemplos

Nos exemplos seguintes foi utilizada uma tinta comercial de base aquosa DYRUP Aquamate ref.40900-800 e dois tipos de partículas de cortiça: partículas de acabamento de rolhas de cortiça natural(PAC) com granulometria > 0,5 mm e um granulado de cortiça comercial (GCC) com uma granulometria no intervalo 1-2 mm. Nalguns casos foi também utilizada na formulação uma cola de PVA (branca) comercial UHU art. N° 43050. Como material de suporte para as medições acústicas e térmicas foi utilizada uma placa de aglomerado de partículas de madeira com 18 mm de espessura adquirida num centro de bricolage.

Foram feitas as formulações seguintes:

Nº exemplo	Tinta (ml)	PVA (ml)	PAC (g)	GCC (g)
1	200	20	3,94	-
2	200	20	-	3,13
3*	300	75	-	4,86
4	300	75	-	4,86
5	300	-	6,17	-
6	300	-	-	-

\* aplicação de 3 demãos

Estas formulações foram aplicadas com trincha sobre o material de suporte que depois foi deixado a secar/estabilizar a 23°C e 45% de humidade relativa durante 5 dias.

A medição do coeficiente de condutividade térmica ( $\lambda$ ) foi efectuada num equipamento ANACON TCA 8, baseado no método do fluxímetro ou placa quente (37,7°C)-placa fria (10°C) ( $\theta_m = 23,8^\circ\text{C}$ ). Para isso, o equipamento foi previamente calibrado com uma placa padrão e foram cortados provetes de 20 x 20 cm de cada uma das amostras dos exemplos, que foram introduzidos na zona de medição, apertados até encosto entre a placa quente e a placa fria e deixados até estabilização da leitura no visor (> 4 horas).

A medição do coeficiente de absorção acústica ( $\alpha$ ) foi efectuada no Centro Tecnológico da Cortiça (CTCOR) num equipamento de Tubo de Kundt da marca Bruel & Kjaer (tubo de ondas mod. 4002, amplificador mod. 2706, geradores de ondas mod 1049 e 1051) com as condições de ensaio de  $T = 18 \pm 2^\circ\text{C}$  e uma  $HR = 60 \pm 5\%$ . O princípio de operação do método de Kundt é baseado na medição de níveis e posições da pressão sonora máxima e mínima da onda estacionária padrão. A onda estacionária padrão é gerada pela interferência entre a onda incidente e a onda reflectida de um material acústico. As medições na gama de frequências de 100 Hz a 1250 Hz foram realizadas em provetes circulares com 10 cm de diâmetro. As medições na gama de frequências de 800 Hz a 4000 Hz são obtidas sobre provetes circulares com 3 cm de diâmetro. Estes provetes foram cortados com serras cranianas. No intervalo de 800-1250 Hz o coeficiente de absorção acústica é calculado como a média das medições nos dois provetes.

## 3. RESULTADOS

Os resultados da medição do coeficiente de condutividade ( $\lambda$ ) térmica são os apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Coeficiente de condutividade térmica medido para os vários exemplos

Nº exemplo	$\lambda$ (Kcal.m/m <sup>2</sup> .h.°C)
1	0,0919
2	0,0951
3	0,0931
4	0,0929
5	0,0948
6	0,0963

Os resultados das medições do coeficiente de absorção acústica são apresentados na Tabela 2 e Gráfico 1 seguintes em que:

O provete 1 corresponde ao exemplo 6

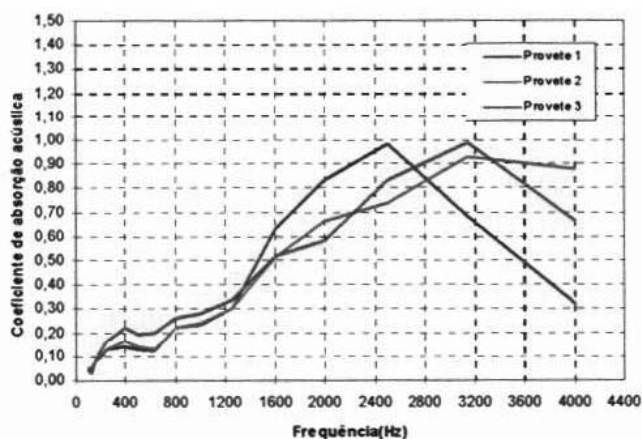
O provete 2 corresponde ao exemplo 3

O provete 3 corresponde ao exemplo 1

**Tabela 2.** Coeficiente de absorção acústica para 3 amostras.

COEFICIENTE DE ABSORÇÃO ACÚSTICA ( $\alpha$ )		RESULTADOS		
		provete 1	provete 2	provete 3
Gama de Frequência	Graves (100Hz; 315Hz)	0,08	0,08	0,09
	Médios (400Hz; 1250Hz)	0,19	0,20	0,25
	Agudos (1600Hz; 4000Hz)	0,69	0,74	0,72

**Gráfico 1.** Absorção acústica em função da frequência.



#### 4. DISCUSSÃO

Analisando os resultados do comportamento térmico verifica-se que as amostras contendo partículas de cortiça têm uma menor condutividade térmica, sendo por isso melhores isolantes a nível térmico. Se tomarmos como base o exemplo 6, que se refere ao suporte pintado apenas com tinta sem cortiça, verificamos que houve uma diminuição percentual de  $\lambda$  do conjunto suporte mais tinta com cortiça de:

amostra 1 – 4,6%

amostra 2 – 1,2%

amostra 3 – 3,3%

amostra 4 – 3,5%

amostra 5 – 1,6%

Analisando os resultados do comportamento sonoro, verifica-se que na zona das frequências até cerca de 1200 Hz (sons graves e médios) a amostra com GCC apresenta um coeficiente de absorção acústica igual ou superior ao controlo e a amostra com PAC apresenta esse coeficiente acima do do controlo. Acima dos 2800 Hz (na gama dos sons agudos), as amostras com cortiça apresentam coeficientes de absorção acústica bastante superiores ao do controlo.

#### 5. CONCLUSÕES

Foi verificado que quando se misturavam partículas de cortiça (de *Quercus suber* L.) com uma granulometria adequada, nomeadamente granulados acima de 0,250 mm, de um modo preferido entre 0,5 e 2 mm, em proporções de 0,5 – 5,0% (p/v) e de um modo mais preferido em proporções de 1,0 – 2,5% (p/v), com tintas para exterior e para interior correntes (existentes no mercado), opcionalmente com adição de colas do tipo PVA (correntemente, designadas por colas brancas) como agentes de adesão, se obtinham produtos de revestimento que conferiam ao suporte uma maior absorção/correção acústica e uma menor condutividade térmica, contribuindo assim para uma melhor habitabilidade quando em comparação com tintas idênticas sem estes aditivos.

Verifica-se ainda que é esta maior granulometria e as características físicas e mecânicas da cortiça do *Quercus suber* L., que quando em comparação com as tintas descritas nas patentes atrás referidas, conferem às novas tintas as suas diferentes propriedades aqui referidas, nomeadamente o melhor comportamento a nível de absorção acústica (diminuição do tempo de reverberação ou eco).

Para além destas vantagens as novas tintas podem ser aplicadas por processos correntes, tais como através de trinchas ou rolos. Outra vantagem ainda é a possibilidade de a mistura poder ser feita em fábrica na altura da produção da tinta ou *in situ* imediatamente antes da sua utilização/aplicação.

Este trabalho deu origem a um pedido de patente [11] entretanto já concedida.

#### REFERÊNCIAS

- [1] Patente Europeia EP0872527, P.J. Bosch, M. Harzbecher, Pedido 1997-04-16
- [2] L.V. Fernandez, 1987, Bol. IPF-Cortiça, N° 587, p. 222-229.
- [3] L. Gil, 2007, Cork as a building material-Technical manual, Ed. APCOR, Santa Maria de Lamas.
- [4] Patente Coreana KR20020046395, J. H. Cheol, Pedido 2000-12-13
- [5] Patente Coreana KR20030026710, J. H. Chul, Pedido 2001-09-26
- [6] Patente Japonesa JP58204059, T. Yoshikazu, Pedido 1982-05-24
- [7] NP-114, 1994, Cortiça. Granulados. Classificação e características
- [8] NP-273, 2000, Cortiça. Vocabulário
- [9] Patente Coreana KR20000049714, Chun Yang UP, Publicação 2000-08-02
- [10] Patente Japonesa JP61076568, H. Hayashi et al., Pedido 1984-09-22
- [11] Patente Portuguesa PT103895, L. Gil, N. Maurício, Concessão 2010-01-19