

# Instituto Politécnico de Viseu

Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu



Aos meus pais, aos meus avós, ao meu namorado e à Professora Luísa Paula Valente.



## RESUMO

A empresa Vouga Tintas é uma empresa situada no Parque Industrial de Coimbrões que se dedica à produção e comercialização de tintas e vernizes, sobretudo para o setor da construção. Devido às restrições da utilização de solventes orgânicos as empresas têm trabalhado no sentido de substituir as resinas de base solvente por outras de base aquosa com iguais performances. A Tinta para Exterior e o Verniz Protetor de Madeira são dois novos produtos de base-aquosa muito importantes para a Vouga Tintas não só pela sua inovação e redução dos impactes ambientais, mas também pelo seu elevado valor no mercado. Este trabalho teve como objetivo estudar as propriedades destes novos produtos e escolher a melhor formulação de modo a obter um produto passível de ser certificado.

As propriedades das várias formulações foram determinadas pela realização de ensaios, tais como, determinação da Massa Volúmica, Viscosidade, Poder de Cobertura, Resistência à Esfrega Húmida, Teor de Não Volátil, Concentração do Volume de Pigmentos, Absorção de Água da Película de Tinta, Rub-Out, Opacidade/Brilho, Exposição às Condições Ambientais, Brilho Especular, Espessura da Película, Dureza de Penetração de Buchholz, Método da Quadrícula e Resistência a Químicos de uma Tinta e Verniz.

Através dos ensaios realizados verificou-se que a tinta E3 é aquela que apresenta melhores resultados. Esta tinta é mais resistente a químicos, mais resistente às condições ambientais, tem uma resistência à penetração superior, apresenta uma excelente aderência ao substrato analisado.

Relativamente aos vernizes, verificou-se que apesar de o V3 (Verniz Acetinado Solvente) apresentar os melhores resultados o V2 (Verniz Acetinado Aquoso) apresenta resultados satisfatórios e é ambientalmente sustentável.

Pelos ensaios realizados ambos os produtos E3 e V2 são passíveis de ser certificados.



## ABSTRACT

The company Vouga Tintas is a company located in the Industrial Park of Coimbrões which is dedicated to the production and marketing of paints and varnishes, especially for the construction industry. Due to the restrictions to the use of organic solvents companies have worked to replace solvent-based resins for water-based with the same performances. The Exterior paint and the Wood protector varnish are two new products very important for Vouga Tintas not only for its innovation and reduction of environmental impacts, but also for its high value in the market. This work aimed to study the properties of these new products and choose the best formulation to be certified.

The properties of the various formulations were determined by several tests, such as Density, Viscosity, hiding power, wet scrub resistance, non-volatile content, pigments volume concentration, water absorption of paint film, Rub Out, Opacity/brightness, exposure to environmental conditions, specular gloss, hardness by the grid method, film thickness, Buchholz penetration and chemical resistance.

Through the tests it was found that the E3 paint is the one that offers better results. This paint is more resistant to chemicals, more resistant to environmental conditions, has a higher penetration resistance and presents an excellent adhesion to the analyzed substrate.

In respect to the varnish, it was found that although the V3 (satin varnish solvent) presented the best results the V2 (aqueous satin varnish) presents satisfactory results and is environmentally sustainable.

The results show that both products E3 and V2 are possible to be certified.



## **PALAVRAS CHAVE**

Certificação de produtos  
Tinta para Exterior  
Verniz Protetor de Madeira  
Sustentabilidade ambiental



## **KEY WORDS**

Product certification  
Paint for Exterior  
Wood Stain Protector  
Environmental sustainability



# AGRADECIMENTOS

O presente trabalho não seria possível sem o auxílio, apoio, compreensão, incentivo e motivação de diversas pessoas.

Os meus agradecimentos vão em primeiro lugar para a Prof.<sup>a</sup> Luísa Paula Gonçalves Oliveira Valente da Cruz Lopes e ao Prof. Bruno Miguel Esteves pela ajuda, orientação, disponibilidade e por todo o empenho que dedicou para que eu pudesse alcançar os melhores resultados possíveis.

Agradeço ao Sr. Francisco Duque Santos, Dr.<sup>a</sup> Cristina, Sr. Jorge e Sr. Vítor por terem concedido a possibilidade de realizar o estágio curricular na empresa Vouga Tintas-Industria & Comércio de Tinta, Ld<sup>a</sup>.

À Eng.<sup>a</sup> Teresa pelo acompanhamento e a total disponibilidade demonstrada em transmitir os seus conhecimentos durante o período de estágio.

Aos meus colegas de trabalho pela disponibilidade que demonstraram em fornecer todo o material laboratorial sempre que necessário.

Ao Departamento de Ambiente pelo fornecimento do material/reagentes, assim como o uso do laboratório para que pudesse realizar todos os ensaios necessários. Também ao Eng. Pedro do Departamento de Ambiente pela disponibilidade que sempre demonstrou para ajudar nos ensaios laboratoriais.

Um especial agradecimento à Dr.<sup>a</sup> Maria Odete Fernandes, Diretora da Qualidade para a Certificação do Laboratório Nacional de Engenharia Civil e à Dr.<sup>a</sup> Marta Silva, Gestora do Processo da Associação para a Certificação-Certif pela informação disponibilizada relativamente à certificação de produtos no setor das tintas e vernizes.

Aos meus amigos, e em particular um agradecimento especial a Joana Melo pela força, companheirismo, boa disposição e alento que me deu para que concretiza-se este trabalho.

Finalmente e não menos importante aos meus pais, Anabela Nunes e Valdemar Nunes, ao meu namorado, Flávio Almeida e aos meus familiares que desde do estágio curricular até à realização da tese acompanharam-me nos momentos mais difíceis, dando-me incentivo, apoio, fazendo-me sorrir, mas acima de tudo que nunca deixaram-me desistir. Sem eles não teria conseguido atingir mais um dos objectivos que sempre ansiei em conseguir.



# ÍNDICE GERAL

ÍNDICE DE FIGURAS .....	xvii
ÍNDICE DE QUADROS .....	xix
ABREVIATURAS E SIGLAS .....	xxi
1 INTRODUÇÃO.....	3
1.1 PLANO DE TRABALHO .....	4
1.2 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	5
2 EVOLUÇÃO DO USO DAS TINTAS E VERNIZES .....	7
3 TINTAS E VERNIZES .....	9
3.1 CARATERIZAÇÃO.....	9
3.2 COMPOSIÇÃO .....	10
3.2.1 PIGMENTOS .....	11
3.2.2 CARGAS .....	12
3.2.3 VEÍCULOS FIXOS <sup>[6]</sup> .....	12
3.2.4 ADITIVOS .....	12
3.2.5 SOLVENTES .....	13
3.2.6 DILUENTES .....	13
3.3 PROCESSO DE FABRICO.....	14
3.3.1 PRODUÇÃO DE BASE-AQUOSA <sup>[4]</sup> .....	14
3.3.2 PRODUÇÃO DE BASE-SOLVENTE <sup>[4]</sup> .....	15
3.4 LEGISLAÇÃO A CUMPRIR NA ÁREA DO AMBIENTE .....	17
3.4.1 RESÍDUOS.....	17
3.4.2 COMPOSTO ORGÂNICOS VOLÁTEIS.....	18
3.4.3 BIOCIDAS .....	18
3.4.4 REGISTRATION, EVALUATION, AUTHORISATION AND RESTRICTION OF CHEMICALS (REACH).....	19
3.4.5 ÁGUA.....	19
4 CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS.....	21
4.1 ENTIDADE CERTIFICADORA <sup>[25]</sup> .....	21

4.2	PROCEDIMENTOS DE CERTIFICAÇÃO .....	23
4.3	CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS NO SETOR DAS TINTAS E VERNIZES <sup>[27]</sup> .....	25
4.4	OUTRA FERRAMENTA <sup>[28]</sup> .....	27
5	VOUGA TINTAS-INDÚSTRIA & COMÉRCIO DE TINTAS Ld. <sup>a</sup> .....	31
5.1	CARATERIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO <sup>[4]</sup> .....	33
5.1.1	PESAGEM/DOSAGEM .....	35
5.1.2	MISTURA/DISPERSÃO .....	35
5.1.3	FILTRAÇÃO .....	36
5.1.4	CONTROLO DA QUALIDADE E ACERTOS FINAIS .....	36
5.1.5	ENCHIMENTO E ROTULAGEM.....	36
5.2	DIAGRAMA DOS INPUTS E OUTPUTS DO PROCESSO PRODUTIVO .....	37
6	PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS PARA EXTERIOR E DO VERNIZ PROTETOR DE MADEIRA <sup>[27]</sup> .....	39
6.1	DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DE CONCESSÃO E CERTIFICAÇÃO .....	40
6.2	CONTROLO INTERNO DE PRODUÇÃO DE UM PRODUTO COM LICENÇA PARA USO DA MARCA “PRODUTO CERTIFICADO” .....	45
6.2.1	CONTROLO DA RECEÇÃO DE MATÉRIAS-PRIMAS .....	45
6.2.2	CONTROLO EM CURSO DE FABRICO .....	45
6.2.3	CONTROLO DE PRODUTO ACABADO .....	46
6.2.4	ENSAIOS DE VERIFICAÇÃO PERIÓDICA .....	46
7	CARATERIZAÇÃO DAS TINTAS E VERNIZES UTILIZADAS NO CASO PRÁTICO .....	47
8	MÉTODOS UTILIZADOS.....	51
8.1	MÉTODOS UTILIZADOS NO PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO .....	51
8.1.1	DETERMINAÇÃO DA MASSA VOLÚMICA, SEGUNDO A NP ISO 2811-1:1999.....	51
8.1.2	DETERMINAÇÃO VISCOSIDADE <sup>[37]</sup> .....	52
8.1.3	DETERMINAÇÃO PODER DE COBERTURA .....	53
8.1.4	DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À ESFREGA HÚMIDA <sup>[2]</sup> .....	54
8.1.5	DETERMINAÇÃO DA OPACIDADE/BRILHO <sup>[8]</sup> .....	54
8.2	OUTROS MÉTODOS.....	55
8.2.1	DETERMINAÇÃO DO TEOR NÃO VOLÁTIL <sup>[2]</sup> .....	56

8.2.2	DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DO VOLUME DE PIGMENTOS [8]	56
8.2.3	DETERMINAÇÃO DA ABSORÇÃO DE ÁGUA DA PELÍCULA DE TINTA [7]	57
8.2.4	DETERMINAÇÃO DO RUB-OUT [38]	57
8.2.5	DETERMINAÇÃO DA EXPOSIÇÃO ÀS CONDIÇÕES AMBIENTAIS [2]	58
8.2.6	DETERMINAÇÃO DO BRILHO ESPECULAR	59
8.2.7	DETERMINAÇÃO DA ESPESSURA DA PELÍCULA	60
8.2.8	DETERMINAÇÃO DA DUREZA DE BUCHHOLZ, SEGUNDO A NP- 2941:1985 [42]	61
8.2.9	DETERMINAÇÃO DO MÉTODO DA QUADRÍCULA, SEGUNDO A NP- 1903:1986 [43]	63
8.2.10	DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA A QUÍMICOS	65
9	RESULTADOS E DISCUSSÃO	67
9.1	TINTA PARA EXTERIOR	67
9.1.1	EXPOSIÇÃO ÀS CONDIÇÕES AMBIENTAIS	68
9.1.2	BRILHO ESPECULAR	71
9.1.3	ESPESSURA DA PELÍCULA	74
9.1.4	DUREZA DE PENETRAÇÃO BUCHHOLZ	75
9.1.5	MÉTODO DA QUADRÍCULA	77
9.1.6	RESISTÊNCIA A QUÍMICOS	77
9.2	VERNIZ PROTETOR DE MADEIRA, VERNIZ ACETINADO AQUOSO E VERNIZ ACETINADO SOLVENTE	81
9.2.1	BRILHO ESPECULAR	82
9.2.2	ESPESSURA DA PELÍCULA	86
9.2.3	DUREZA DE PENETRAÇÃO BUCHHOLZ	87
9.2.4	MÉTODO DA QUADRÍCULA	88
9.2.5	RESISTÊNCIA A QUÍMICOS	89
9.3	PEDIDO DE CERTIFICAÇÃO	93
10	TRABALHOS REALIZADOS DURANTE O ESTÁGIO CURRICULAR	109
11	CONCLUSÃO	111
	REFERÊNCIAS	113
	ANEXO I: DOCUMENTOS ENTREGUES NO PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO	119

ANEXO II: DETERMINAÇÃO DA MASSA VOLÚMICA, NP ISO 2811-1:1999.....	126
ANEXO III: ENSAIO DE DUREZA DE PENETRAÇÃO BUCHHOLZ, NP-2941:1985 ..	137
ANEXO IV: MÉTODO DA QUADRÍCULA, NP-1903:1986 .....	145
ANEXO V: CÁLCULOS EXEMPLIFICATIVOS PARA A CONSTRUÇÃO DO QUADRO 9-1 DO CAPÍTULO 9.....	150
ANEXO VI: RELATÓRIO DOS ENSAIOS REALIZADOS ÀS ÁGUAS DA EMPRESA VOUGA TINTAS .....	152

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1: Representação esquemática dos constituintes de uma tinta. (Adaptado <sup>[5]</sup> ) .....	10
Figura 3-2: Representação esquemática dos constituintes de um verniz. (Adaptado <sup>[5]</sup> ) .....	11
Figura 3-3: Linha de produção de tintas de base-aquosa: A-Pesagem/Dosagem B-Mistura/Dispersão, C-Controlo da Qualidade e Acertos Finais, D-Enchimento e Rotulagem.	15
Figura 3-4: Linha de produção de tintas de base-solvente: A-Pesagem/Dosagem B-Mistura/Dispersão, C-Controlo da Qualidade e Acertos Finais, D-Enchimento e Rotulagem.	16
Figura 4-1: Fluxograma da Concessão da Licença para o uso da Marca CERTIF. <sup>[24]</sup> .....	23
Figura 4-2: Exemplo de uma Marca de Certificação de Produtos. <sup>[26]</sup> .....	25
Figura 5-1: Departamentos da empresa Vouga Tintas. ....	31
Figura 5-2: Estrutura organizacional da empresa. ....	32
Figura 5-3: Certificação da Qualidade pela Norma ISO 9001:2000. ....	33
Figura 5-4: Diagrama do processo de fabrico de tintas na indústria Vouga Tintas.....	34
Figura 5-5: Diagrama geral do processo base-aquosa e base-solvente de fabrico de tintas e vernizes. (Adaptado <sup>[4]</sup> ).....	38
Figura 8-1: Picnómetro de aço inoxidável.....	52
Figura 8-2: Balança analítica.....	52
Figura 8-3: Viscosímetro Cup Ford.....	53
Figura 8-4: Viscosímetro Krebs. ....	53
Figura 8-5: Equipamento de resistência à esfrega húmida. ....	54
Figura 8-6: Aplicador estriado e cartão quadriculado. ....	55
Figura 8-7: Rub - Out .....	58
Figura 8-8: Carta de aplicação (Quadrículas).....	58
Figura 8-9: Cavalete de exposição à intempérie.....	59
Figura 8-10: Medidor REFO. ....	60
Figura 8-11: Micrómetro. ....	61
Figura 8-12: Aparelho de dureza de penetração de Buchholz.....	62
Figura 8-13: Instrumento cortante múltiplo e escova de limpeza. ....	63
Figura 8-14: Provetes de determinação da resistência a químicos. ....	65
Figura 9-1: Variação do brilho especular com o ângulo de incidência. ....	73
Figura 9-2: Variação da resistência à penetração .....	76

Figura 9-3: Variação da média das unidades de brilho em relação à espessura de capa (demãos) para o ângulo de incidência de 20°.....	83
Figura 9-4: Variação da média das unidades de brilho em relação à espessura de capa (demãos) para o ângulo de incidência de 60°.....	84
Figura 9-5: Variação da média das unidades de brilho em relação à espessura de capa (demãos) para o ângulo de incidência de 85°.....	86
Figura AI.1: Catálogo de tintas.....	124
Figura AI.2: Catálogo de vernizes.....	125
Figura AII.1: NP ISO 2811-1:1999. <sup>[36]</sup> .....	126
Figura AIII.1: NP-2941:1985. <sup>[42]</sup> .....	137
Figura AIV.1.: NP-1903:1986. <sup>[43]</sup> .....	145
Figura AVI.1: Identificação dos pontos de recolha das diferentes amostras de água.....	152

# ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1-1: Plano de trabalho previstos. ....	4
Quadro 1-2: Cronograma das tarefas desenvolvidas. ....	5
Quadro 6-1: Duração, frequência e nº de auditores para auditorias no esquema de certificação [27] .....	43
Quadro 6-2: Controlo sobre produto acabado. [27] .....	46
Quadro 6-3: Controlo sobre o produto em armazém. [27] .....	46
Quadro 7-1: Especificações da Tinta para Exterior. [32] .....	47
Quadro 7-2: Composição das Tintas para Exterior E1, E2 e E3 em laboratório. ....	48
Quadro 7-3: Especificações dos vernizes V1 [33], V2 [34] e V3 [35] .....	49
Quadro 7-4: Composição dos vernizes V1, V2 e V3. ....	50
Quadro 8-1: Avaliação segundo a NP- 1903:1986. [43] .....	64
Quadro 8-2: Avaliação dos resultados segundo o Sistema B.C.M.D. [44] .....	66
Quadro 8-3: Avaliação dos resultados segundo a NP EN ISO 2812-4:2009. [44] .....	66
Quadro 9-1: Resultados das características das tintas E1, E2 e E3. ....	67
Quadro 9-2: Exposição às condições ambientais das tintas E1, E2 e E3. ....	69
Quadro 9-3: Detecção do brilho especular para o ângulo de incidência 20°, 60° e 85°.....	72
Quadro 9-4: Espessura da película das tintas E1, E2 e E3 (mm). ....	74
Quadro 9-5 Resultados da Dureza de Penetração de Buchholz das tintas E1, E2 e E3. ....	75
Quadro 9-6: Resultados do método da quadrícula segundo a NP-1903:1986. [43] .....	77
Quadro 9-7 Resultados da resistência a químicos, segundo o código B.C.M.D e a NP EN ISO 2812-4:2009. [44] .....	78
Quadro 9-8: Resultados das características dos vernizes V1, V2 e V3.....	81
Quadro 9-9: Detecção do brilho especular para o ângulo de incidência 20°, segundo o medidor REFO. ....	82
Quadro 9-10: Detecção do brilho especular para o ângulo de incidência 60°, segundo o medidor REFO. ....	83
Quadro 9-11: Detecção do brilho especular para o ângulo de incidência 85°, segundo o medidor REFO. ....	85
Quadro 9-12: Espessura da película dos vernizes V1, V2 e V3 (mm). ....	87
Quadro 9-13: Resultados da Dureza de Penetração de Buchholz dos vernizes V1, V2 e V3. .	88

Quadro 9-14: Resultados do método da quadrícula segundo a NP-1903:1986. <sup>[43]</sup> .....	89
Quadro 9-15: Resultados da resistência a químicos, segundo o código B.C.M.D e a NP EN ISO 2812-4:2009. <sup>[44]</sup> .....	90
Quadro 9-16: Impresso I.M.25 <sup>[45]</sup> .....	94
Quadro 9-17: Questionário de Avaliação I.M.04. <sup>[46]</sup> .....	102
Quadro AI.1: Ficha técnica do produto Tinta para Exterior. <sup>[32]</sup> .....	119
Quadro AI.2: Ficha técnica do produto Verniz Protetor de Madeira. <sup>[33]</sup> .....	120
Quadro AI.3: Ficha técnica do produto Verniz Acetinado Aquoso. <sup>[34]</sup> .....	121
Quadro AI.4: Ficha técnica do produto Verniz Acetinado Solvente. <sup>[35]</sup> .....	122
Quadro AV.1: Dados para os cálculos de determinação do N.V e do PVC. ....	150
Quadro AV.2: Cálculos para a determinação do N.V.....	150
Quadro AV.3: Cálculos para a determinação do PVC.....	151
Quadro AV.4: Dados para o cálculo da absorção de água da película de tinta.....	151
Quadro AVI.1: Valores obtidos e paramétricos das análises realizadas às águas de abastecimento da empresa.....	154
Quadro AVI.2: Valores obtidos e paramétricos das análises realizadas às águas subterrâneas da empresa.....	155

## ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>APT</b>	Associação Portuguesa de Tintas
<b>AVC</b>	Avaliação Ciclo de Vida
<b>B.C.M.D.</b>	Brilho, cor, manchas e deterioração da superfície
<b>CBO<sub>5</sub></b>	Carência bioquímica de oxigénio (5 dias)
<b>COV</b>	Compostos orgânicos voláteis
<b>CQO</b>	Carência química de oxigénio
<b>d</b>	Massa volúmica
<b>DGA</b>	Direção Geral da Agricultura
<b>DGADR</b>	Direção Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural
<b>DGS</b>	Direção Geral de Saúde
<b>DPA</b>	Declarações Ambientais do Produto
<b>ETAR</b>	Estação de Tratamento de Águas Residuais
<b>IPQ</b>	Instituto Português Qualidade
<b>LEMROC</b>	Laboratório de Ensaios de Materiais e Revestimentos Orgânicos para Construção
<b>LER</b>	Lista Europeia de Resíduos
<b>LNEC</b>	Laboratório Nacional Engenharia Civil
<b>NP</b>	Norma Portuguesa
<b>NV</b>	Teor não volátil
<b>PIE</b>	Plano Inspeção e Ensaios
<b>PVC</b>	Concentração do volume de pigmentos
<b>REACH</b>	Registration, Evaluation and Restriction of Chemicals
<b>SIRER</b>	Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos
<b>SST</b>	Sólidos Suspensos Totais
<b>VMA</b>	Valor máximo admissível
<b>VMR</b>	Valor máximo recomendável
<b>UE</b>	União Europeia
<b>UV</b>	Ultra-Violeta



# PARTE 1- CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA



# 1 INTRODUÇÃO

A certificação de um produto é a afirmação por parte de um Organismo de Certificação que comprova que o mesmo cumpre determinados requisitos. A certificação permite que os fabricantes de determinado produto demonstrem a sua qualidade e fiabilidade, atestada por um organismo exterior mantendo assim uma elevada imparcialidade. Uma vez concedida, a certificação ao evidenciar o cumprimento de requisitos regulamentares permite que haja uma melhoria de relação com os clientes, aumentando a sua confiança, diferenciando o produto em relação à concorrência e facilitando o acesso a novos mercados. Um produto de qualidade assegurada aumenta a sua competitividade devido à redução de custos da não conformidade ambiental e reforça a imagem da empresa. Nos países industrializados, a atividade de certificação de produtos é maior comparativamente com países menos industrializados, pois os consumidores são muito mais exigentes, visto que, tem uma maior diversidade de produtos à escolha. Em Portugal, apesar de ainda ser muito diminuta a aplicação e a quantidade de informação sobre a certificação de produtos, esta tem vindo a ser desenvolvida nos últimos anos, havendo uma maior procura no sentido de aumentar a qualidade, a sustentabilidade ambiental e a concorrência dos produtos a serem comercializados. <sup>[1]</sup>

No decorrer dos últimos anos, no setor das tintas e vernizes foram criadas novas perspetivas de mercado, assim como na evolução a nível ambiental dos processos de produção e aplicação. Apesar de ser notável o avanço no desenvolvimento das tintas e vernizes, no que toca à certificação dos produtos, este setor é pouco abrangido. Como a informação disponível sobre certificação de produtos no setor de tintas e vernizes é reduzida, foi necessário recorrer a uma entidade acreditada de certificação de produtos, a Certif, e ao Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) para ter-se a perceção exata de como decorre todo o desenvolvimento de certificação de produtos neste setor.

O presente relatório dará acesso ao projeto que foi desenvolvido na empresa Vouga Tintas – Industrias & Comércio de Tintas, Lda, durante o período de estágio curricular no âmbito do Mestrado em Tecnologias Ambientais da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu.

## 1.1 PLANO DE TRABALHO

O estágio curricular decorreu do dia 2 de Dezembro de 2014 a 31 de Maio de 2014 e pressupunha a realização do plano de trabalhos definido no Quadro 1-1, tendo por base o cronograma de tarefas definido no Quadro 1-2.

Quadro 1-1: Plano de trabalho previstos.

<b>Tarefa</b>	<b>Título</b>	<b>Descrição</b>
T1	Pesquisa bibliográfica	Recolha de bibliografia referente ao material em estudo tintas e vernizes, focando a mais-valia ambiental da substituição de produtos de base aquosa por produtos de base de solvente.
T2	Preparação de tintas e vernizes	Preparação de diferentes formulações com vista à obtenção da formulação com melhores resultados tendo ainda em conta o seu desempenho ambiental.
T3	Realização de ensaios de caracterização do material com vista a certificação	Realização de ensaios, tais como, determinação da Massa Volúmica, Viscosidade, Poder de Cobertura, Resistência à Esfrega Húmida, Teor de Não Volátil, Concentração do Volume de Pigmentos, Absorção de Água da Película de Tinta, Rub-Out, Opacidade/Brilho, Exposição às Condições Ambientais, Brilho Especular, Espessura da Película, Dureza de Penetração de Buchholz, Método da Quadrícula e Resistência a Químicos de uma Tinta e Verniz.
T4	Análise e constatação dos melhores resultados	Análise crítica com vista à constatação dos melhores resultados da Tinta para Exterior, a partir dos testes feitos às diferentes amostras, assim como do seu desempenho ambiental. Análise e verificação da qualidade e sustentabilidade ambiental do produto, Verniz Protetor de Madeira, através dos diferentes testes realizados.
T5	Elaboração do Relatório de Estágio	

## CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

Quadro 1-2: Cronograma das tarefas desenvolvidas.

Tarefa	Dez. 2013	Jan. 2014	Fev. 2014	Mar. 2014	Abril 2014	Mai 2014	Junho 2014
T1							
T2							
T3							
T4							
T5							

### 1.2 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho encontra-se organizado em duas partes distintas. Numa primeira fase designada por contextualização teórica faz-se referência de uma forma geral aos conteúdos teóricos que serão úteis para o entendimento da segunda parte, o caso de estudo, onde é abordada a temática certificação de dois produtos, Tinta para Exterior e Verniz Protetor de Madeira, desenvolvida durante o período de estágio na empresa Vouga Tintas.

A contextualização teórica encontra-se subdividida em quatro capítulos:

1. No primeiro capítulo é feita uma introdução ao trabalho, presente capítulo;
2. O segundo capítulo desenvolve de forma sucinta a evolução do uso das tintas e vernizes desde os tempos remotos até aos dias de hoje;
3. No terceiro capítulo faz-se uma breve caracterização das tintas e vernizes, identificando as suas principais características. Neste capítulo ainda é abordado o tema composição da uma tinta ou verniz, identificando-se os seus principais componentes. Ainda faz-se referência aos processos de fabrico no setor das tintas e vernizes, focando as produções de base-aquosa e base-solvente. Por fim é abordado o tema legislação na área do ambiente que os produtores de tintas e vernizes devem fazer cumprir nas suas instalações de forma a aumentar a sustentabilidade ambiental;
4. O quarto capítulo ressalva a temática certificação de produtos, focando-se na estrutura organizacional de todo o processo de certificação. Neste capítulo ainda é abordado o tema certificação de produtos no setor de tintas e vernizes, salientando-se as regras gerais do processo de certificação no setor específico.

## CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

O caso de estudo encontra-se, também, subdividido em oito capítulos:

5. No quinto capítulo, o primeiro capítulo do caso de estudo, descreve de forma sucinta os diferentes departamentos, estrutura organizacional, assim como todo o processo produtivo da empresa Vouga Tintas-Indústria & Comércio de Tintas, Ld<sup>a</sup>;

6. O sexto capítulo aborda o tema processo de certificação dos produtos Tinta para Exterior e Verniz Protetor de Madeira, focando-se no desenvolvimento do processo de concessão de certificação dos produtos em causa;

7. O sétimo capítulo identifica as principais características e as composições da Tinta para Exterior, Verniz Protetor de Madeira, Verniz Acetinado Aquoso e Verniz Acetinado Solvente;

8. O oitavo capítulo faz referência aos métodos/técnicas utilizadas nos testes de rotina e de verificação periódica das amostras no decorrer do processo de certificação, bem como os métodos utilizados para a análise das características mais relevantes da Tinta para Exterior e do Verniz Protetor de Madeira, Verniz Acetinado Aquoso e o Verniz Acetinado Solvente;

9. O nono capítulo apresenta e discute os resultados obtidos nos testes de certificação bem como os resultados obtidos nos testes utilizados para a análise das características mais relevantes da Tinta para Exterior, Verniz Protetor de Madeira, Verniz Acetinado Aquoso e o Verniz Acetinado Solvente. Refere também o pedido conforme a minuta Impresso I.M.25 e o questionário I.M.04, focalizando-se no preenchimento destes impressos para um possível pedido do processo de certificação;

11. No décimo primeiro capítulo são descritos os diversos trabalhos realizados durante o estágio curricular para além do projeto desenvolvido.

## 2 EVOLUÇÃO DO USO DAS TINTAS E VERNIZES

Há cerca de 30000 anos atrás, nos tempos pré-históricos, o ser humano começou a utilizar as tintas para pintar as suas cavernas, sendo um dos primeiros marcos do uso e deslumbramento pela cor e aparência decorativa das tintas. As primeiras tintas produzidas eram muito rudimentares, pois estas eram constituídas à base de gordura animal, terras coradas ou pigmentos naturais, nomeadamente o ocre, plantas, carvão, entre outros. Para produzirem estas tintas, os primitivos, recorriam ao auxílio de pedras, paus e até mesmo dos seus próprios dedos. Desde então as tintas, assim como os revestimentos tornaram-se fulcrais no que toca ao desenvolvimento na História da Humanidade. Os Europeus, há cerca de 6000 anos atrás, começaram a utilizar na área da construção civil as tintas, utilizando uma mistura de água com a pedra calcária queimada. Ainda nesta época mais dois povos desenvolviam novas técnicas de aperfeiçoamento de revestimentos, os povos asiáticos no que toca ao fabrico de lacas e povos índicos no que se refere a vernizes para proteção e adorno de superfícies de madeira. <sup>[2]</sup>

Com o passar dos tempos, a produção das tintas e vernizes ficou cada vez mais complexa, pois para além das tintas e vernizes serem usadas para proteger e embelezar as superfícies, também se começou a investigar e aplicar formulações, de forma a tornar estas tintas e revestimentos mais funcionais no que se refere às suas propriedades, nomeadamente a durabilidade, antiderrapantes, isoladoras, condutoras, refletoras, entre outras. <sup>[2] [3]</sup>

A Revolução Industrial foi um contributo essencial no avanço tecnológico, criando novas perspetivas no mercado de tintas, vernizes e revestimentos, assim como na evolução dos processos de produção e aplicação. Com todo este avanço no setor das tintas foi possível desenvolver tintas e vernizes de base aquosa diminuindo assim a utilização das tintas de base solvente, que contém um alto teor de sólidos. <sup>[2]</sup>

No mundo atual as tintas, vernizes e derivados são imprescindíveis no revestimento de tudo que nos rodeia desde automóveis, eletrodomésticos, casas, micro-chips, entre outros objetos, conferindo assim propriedades de conservação e proteção dos mesmos, assim como de deslumbramento pela cor. <sup>[2]</sup>



## 3 TINTAS E VERNIZES

Atualmente as tintas e vernizes podem ser classificados como tintas e vernizes de água em que uma das principais características químicas é a utilização de solventes inorgânicos, a água, e em tintas e vernizes de solvente que utilizam na sua composição solventes orgânicos.

As tintas e vernizes de água e solvente possuem diferentes propriedades, sendo também diferentes as suas áreas de utilização.

### 3.1 CARACTERIZAÇÃO

As tintas de água têm como principais características, o facto de possuírem, uma elevada tensão superficial, não serem combustíveis nem tóxicas e requererem longos tempos de secagem. Este tipo de tintas promove a sustentabilidade ambiental, sendo presentemente aplicadas na indústria de construção civil, mobiliário, entre outras. O processo produtivo destas tintas destaca-se pela produção de grandes quantidades de produto, pois usam equipamentos e automatismos que contêm essa funcionalidade. <sup>[4][1]</sup>

Relativamente às tintas de solvente, estas, têm como principais propriedades o serem combustíveis, explosivas, tóxicas e terem uma elevada capacidade de resistência às mais diversas alterações ambientais, tais como as climáticas. Estas tintas permitem formular diversos produtos recorrendo à mais vasta variedade de solventes orgânicos, nomeadamente os hidrocarbonetos alifáticos, hidrocarbonetos aromáticos, álcoois, éteres, ésteres e as cetonas. O processo produtivo destas tintas exige métodos simples e uma vasta diversidade de equipamentos para produção de uma grande quantidade de produtos que são principalmente aplicados na indústria automóvel. <sup>[4][1]</sup>

Os vernizes atualmente são aplicados no revestimento e proteção de madeiras e caracterizam-se por permitirem uma cobertura transparente, diversos brilhos e ainda por terem uma grande capacidade de resistência. A produção de vernizes exige uma redobrada atenção, no que toca a composição, pois contém substâncias inflamáveis. Para a produção de vernizes recorre-se a processos e formulações semelhantes às da tinta de base-solvente. <sup>[4][1]</sup>

### 3.2 COMPOSIÇÃO

Na composição de tintas ou vernizes existem vários tipos de componentes que estão interrelacionados quer fisicamente quer quimicamente entre si.

As tintas são constituídas pelo extrato seco, onde estão englobados os veículos fixo, pigmentos, cargas e aditivos e pelo veículo volátil que abrange os solventes ou água, aditivos e os diluentes, como se pode observar na Figura 3-1. Os vernizes têm uma composição semelhante às tintas, apenas diferenciando-se nos componentes do extrato seco, sendo excluídos os pigmentos e as cargas, como se pode observar na Figura 3-2. Todas estas denominações serão seguidamente dadas.

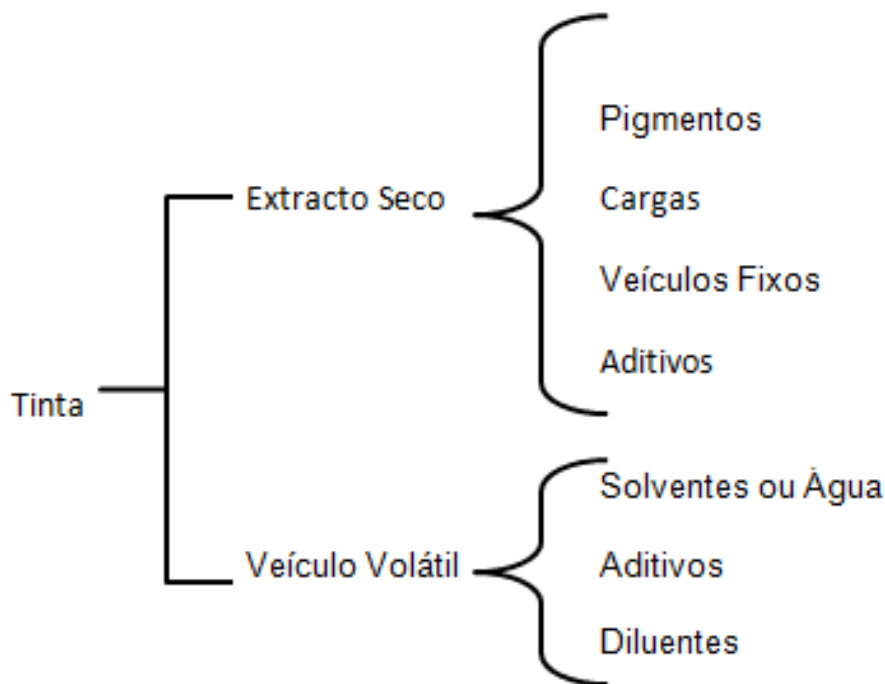


Figura 3-1: Representação esquemática dos constituintes de uma tinta. (Adaptado <sup>[5]</sup>)

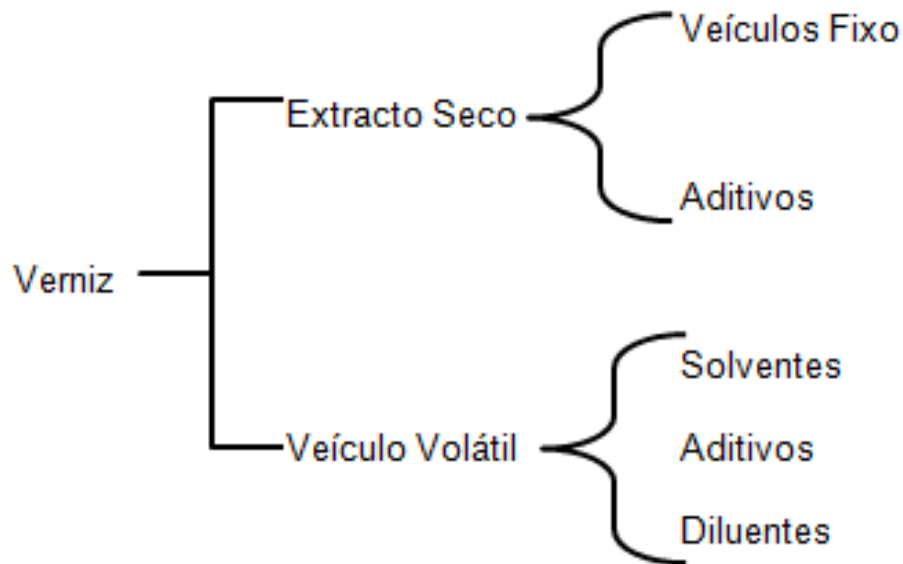


Figura 3-2: Representação esquemática dos constituintes de um verniz. (Adaptado <sup>[5]</sup>)

### 3.2.1 PIGMENTOS

Os pigmentos têm como função conceder cor, propriedade afetada pela estrutura química, opacidade, característica influenciada pelo índice de refração, assim como determinadas características especiais à tinta. Estes são ainda responsáveis por conferir à tinta características mecânicas, resistência aos produtos químicos, envelhecimento da tinta e brilho. <sup>[5]</sup> <sup>[6]</sup>

Os pigmentos podem ser substâncias orgânicas ou inorgânicas, sólidas ou líquidas e insolúveis no veículo fixo. Desta forma a seleção das propriedades do pigmento deve ter em conta o tipo de utilização que se pretende dar à tinta. A seleção deve ser criteriosa quanto ao tipo e dosagem de pigmento a utilizar, pois este influencia as características da tinta. Por exemplo, quanto maior for a quantidade pigmento (bem disperso) utilizado na composição de uma dada tinta, melhor será a capacidade de proteção dessa mesma tinta. <sup>[6]</sup>

### 3.2.2 CARGAS

Na composição das tintas, as cargas são usadas para dar corpo às tintas. As cargas são categorizadas, de acordo com a sua origem, em dois grupos distintos: cargas naturais e cargas artificiais. <sup>[6]</sup>

As cargas são partículas mais ou menos finas, inorgânicas, caracterizadas pelo seu fraco poder e insolúveis nos ligantes. Esta matéria quando introduzida na composição das tintas tem como objetivo alterar determinadas propriedades, como a permeabilidade da película, preço, brilho, viscosidade, sedimentação, comportamento corrosivo, resistência à abrasão e resistência química. <sup>[5] [6]</sup>

O uso das cargas na composição poderá ser benéfico no que toca ao melhoramento da durabilidade e qualidade do revestimento, assim como na atribuição de características específicas, como o isolamento acústico, térmico e a resistência ao fogo. <sup>[5] [6]</sup>

### 3.2.3 VEÍCULOS FIXOS <sup>[6]</sup>

Na tinta ou verniz, o constituinte principal e integrante é o veículo fixo ou ligante. Este componente é responsável pela formação de uma película capaz de aglomerar partículas de diferentes dimensões, como os pigmentos e as cargas.

O veículo fixo torna-se importante no aspeto final da pintura no que toca as características brilho e dureza, e influência propriedades como durabilidade, aderência à base, resistência mecânica, permeabilidade ao vapor de água líquida e absorção de água por capilaridade.

### 3.2.4 ADITIVOS

Na composição das tintas e vernizes, os aditivos têm um papel preponderante no que toca a prevenção do aparecimento de anormalidades no revestimento, bem como na degradabilidade e durabilidade do mesmo. <sup>[6]</sup>

## CAPÍTULO 3. TINTAS E VERNIZES

Os aditivos têm determinadas propriedades (líquidos ou em pó ou solúveis) que quando incorporados em reduzidas quantidades na constituição da tinta ou verniz lhes confere ou modifica determinadas propriedades. <sup>[6]</sup>

Relativamente à produção de tintas ou vernizes podem-se adicionar diversos tipos de aditivos de acordo com a função que se pretenda que estes cumprem. Desta forma pode-se classificar os aditivos em dois grupos distintos, os aditivos construtivos, onde se engloba os bactericidas, fungicidas, algicidas, secantes, molhantes, dispersantes e estabilizadores do comportamento dos revestimentos exposto à radiação ultravioleta e os aditivos corrosivos, onde se inserem o anti-pele e o anti-espuma. <sup>[5] [6]</sup>

### 3.2.5 SOLVENTES

Os solventes podem ser classificados em solventes orgânicos, solventes que entram na composição de tintas ou vernizes de base-solvente, ou água no caso da composição de tintas ou vernizes de base-aquosa. <sup>[5] [6]</sup>

O solvente é uma substância líquida simples ou uma mistura de diversos líquidos, de reduzida viscosidade e capaz de evaporar no decorrer do processo de secagem. Independentemente do tipo de solvente, estes apresentam propriedades idênticas, nomeadamente a volatilidade, o poder solvente e a estabilidade química. É de ter em conta que, o tipo e o solvente influencia o tempo de secagem, a formação da película e o endurecimento da tinta ou verniz. <sup>[6] [7]</sup>

### 3.2.6 DILUENTES

O diluente é utilizado durante o processo produtivo devido às suas características redutoras de viscosidade, bem como na redução da concentração da matéria ativa. O diluente é uma substância volátil e parcial ou completamente miscíveis com o veículo fixo. <sup>[5] [8]</sup>

### **3.3 PROCESSO DE FABRICO**

No processo de fabrico do setor das tintas e vernizes existem tintas e vernizes de base-aquosa e de base-solvente. O processo de fabrico das tintas e vernizes é semelhante em ambos os casos, apenas diferenciando-se no facto de nas tintas e vernizes de base-aquosa, a fase de emulsão, mistura e dispersão poderem ser executadas em paralelo, enquanto nas tintas e vernizes de base-solvente, as fases têm que ser realizadas em dois processos independentes <sup>[1]</sup>.

#### **3.3.1 PRODUÇÃO DE BASE-AQUOSA <sup>[4]</sup>**

As tintas e vernizes de base-aquosa, como foram referidos anteriormente, caracterizam-se por usarem como solvente a água, sendo que a produção de tinta de cor advém de afinações realizadas a partir da tinta branca.

No processo de fabrico de tintas e vernizes de base-aquosa ocorrem várias etapas pesagem/dosagem, mistura/dispersão, filtração, controlo da qualidade e acertos finais e enchimento e rotulagem como se pode ver na Figura 3-3, que podem diferir consoante o local onde são produzidas.



Figura 3-3: Linha de produção de tintas de base-aquosa: A-Pesagem/Dosagem B-Mistura/Dispersão, C-Controlo da Qualidade e Acertos Finais, D-Enchimento e Rotulagem.

Normalmente, a produção deste tipo de tintas e vernizes inicia-se com a pesagem e doseamento de água, de espessantes e ainda aditivos, seguindo-se um pré-dispersão, isto é, a obtenção de um meio com uma determinada viscosidade, plasticidade e elasticidade. Seguidamente é efetuada a operação de dispersão dos pigmentos e das cargas sólidas, no caso das tintas, a fim de se atingir uma dada granulometria.

À mistura são adicionadas, sob agitação, as restantes matérias-primas líquidas, nomeadamente resinas, aditivos, entre outras, dependendo das formulações da tinta e vernizes de base-aquosa. Por fim ocorrem as fases de mistura, controlo da qualidade do produto e embalagem.

Na fase de mistura a pasta é filtrada, seguindo-se o controlo de qualidade do produto onde se analisa a conformidade ou a inconformidade do produto a comercializar. O produto após estas duas fases é embalado e encontra-se pronto a ser comercializado.

### 3.3.2 PRODUÇÃO DE BASE-SOLVENTE <sup>[4]</sup>

A produção de tintas e vernizes de base-solvente é caracterizada por usar como solvente, compostos orgânicos, como já foi referido anteriormente. No processo de fabrico de tintas e

### CAPÍTULO 3. TINTAS E VERNIZES

vernizes de base-solvente, como se pode ver na Figura 3-4, ocorrem um número diversificado de etapas, nomeadamente pesagem/dosagem, mistura/dispersão, filtração, controlo da qualidade e acertos finais e enchimento e rotulagem. Essas etapas são complexas e ocorrem maioritariamente em regimes de produção abertos ou semi-abertos.



Figura 3-4: Linha de produção de tintas de base-solvente: A-Pesagem/Dosagem B-Mistura/Dispensão, C-Controlo da Qualidade e Acertos Finais, D-Enchimento e Rotulagem.

Atualmente a fase de doseamento, já ocorre na maioria em sistemas de produção fechados e automáticos no que toca às matérias-primas líquidas ou pastosas.

O processo de fabrico de tintas e vernizes de base-solvente inicia-se com a fase de mistura, onde ocorre a junção do solvente com a resina num dispersor para que se dê a homogeneização da pasta. Após esta homogeneização da mistura adiciona-se outros constituintes, nomeadamente pigmentos, cargas, aditivos, entre outras, na maioria em estado sólido, dependendo da formulação a ser produzida, tinta ou verniz. Seguidamente sucede-se a fase de pré-mistura e de dispersão de pigmentos e de cargas, no caso das tintas. Posteriormente às fases mencionadas, se a pasta não tiver a granulometria pretendida, deve ser colocada num moinho, sendo que este depende dos pigmentos utilizados na composição da tinta, para que as partículas de maior dimensão sejam moídas e se obtenha uma pasta com uma granulometria uniforme e adequada. Para conseguir-se uma pasta estabilizada após a

## CAPÍTULO 3. TINTAS E VERNIZES

moagem e a conformidade da formulação de produção, adiciona-se novamente matérias-primas líquidas.

Por fim ocorrem, tanto nas tintas como nos vernizes, as operações de controlo da qualidade, de filtração e enchimento das embalagens para comercialização são efetuadas.

### **3.4 LEGISLAÇÃO A CUMPRIR NA ÁREA DO AMBIENTE**

De forma a estabelecer uma harmonia entre o ambiente e a indústria fabril foram estabelecidas normas/critérios para cada área afeta, resíduos, compostos orgânicos voláteis (COV's), biocidas, o *Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals* (REACH) e águas. Estas normas/critérios devem ser cumpridos pelos produtores, pois o não cumprimento pode sujeitá-los ao pagamento de coimas.

#### **3.4.1 RESÍDUOS**

No setor das tintas e vernizes, no que toca à produção de resíduos verifica-se a presença de dois grupos distintos de resíduos, nomeadamente os resíduos equiparados aos urbanos, onde se insere o papel, embalagens, entre outros e os resíduos industriais, onde se insere os diluentes, solvente, entre outros.<sup>[9]</sup>

Para colmatar esta produção significativa de resíduos, os produtores de tintas e vernizes devem proceder ao cumprimento das normas legislativas de gestão de resíduos mencionados no Decreto-Lei nº73/2011<sup>[10]</sup>, de 17 de Junho e na Portaria nº209/2004<sup>[11]</sup>, de 3 de Março.

Deste modo, os produtores devem classificar os seus resíduos de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER) enumerada na Portaria nº209/2004, de 3 de Março.<sup>[11]</sup> Os produtores devem também proceder, anualmente, ao registo no Sistema Integrado de Registo Electrónico de Resíduos (SIRER) para que as autoridades responsáveis possam controlar o fluxo e destino final dos resíduos produzidos pelas empresas.<sup>[12]</sup>

### 3.4.2 COMPOSTO ORGÂNICOS VOLÁTEIS

Na produção de tintas e vernizes uma das principais causas de poluição ambiental é a elevada quantidade de compostos orgânicos voláteis emitidos para atmosfera. De forma a controlar os problemas associados a essas emissões recorreu-se à implementação de legislação, no que toca à redução, prevenção e controlo das emissões dos poluentes atmosféricos. <sup>[5]</sup> <sup>[13]</sup> Para prevenir essas emissões de poluentes atmosféricos, os produtores de tintas e vernizes devem proceder ao cumprimento das normas legislativas estabelecidas no Decreto-Lei nº 78/2004, de 3 de Abril, decreto que define o regime legal de prevenção e controlo da poluição atmosférica. <sup>[14]</sup> Neste seguimento, os produtores ainda devem fazer cumprir os princípios legislativos redigidos no Decreto-Lei nº 242/2001, 31 de Agosto, decreto que pretende limitar a quantidade de emissões de COV's em diversos setores de maior relevância. <sup>[15]</sup>

### 3.4.3 BIOCIDAS

Na produção de tintas e vernizes recorrer-se à utilização de biocidas para prevenir o crescimento de fungos e algas. Estes produtos são benéficos pois inibem o crescimento de fungos e algas protegendo a saúde humana e do meio em seu redor. Alguns destes biocidas tem propriedades que comportam um elevado risco e por isso quando colocados no mercado requerem o cumprimento de normas legislativas, registo e autorização por entidades competentes. <sup>[16]</sup>

A norma legislativa que regulamenta a colocação destes produtos no mercado é o Decreto-Lei nº121/2002, 3 de Maio, sendo a entidade competente a Direção-Geral da Agricultura (DGA); no caso de biocidas preservantes das madeiras é a Direção-Geral da Agricultura Desenvolvimento Regional (DGADR); e no caso das tintas com acção fungicida/algicida a Direção Geral de Saúde (DGS). Estas entidades em mútuo acordo autorizam o registo e cedem a autorização para colocação destes produtos no mercado. <sup>[17]</sup>

### **3.4.4 REGISTRATION, EVALUATION, AUTHORISATION AND RESTRICTION OF CHEMICALS (REACH)**

Na indústria de tintas e vernizes utiliza-se uma elevada gama de substâncias químicas que na sua maioria são nefasta para a saúde humana e para o meio ambiente. Para colmatar a elevada quantidade e a panóplia de substâncias químicas utilizadas pelos diferentes setores fabris foi criado um regulamento o Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH) que permite as entidades competentes registar, avaliar, autorizar e restringir o uso de determinadas substâncias químicas. <sup>[18]</sup> Este regulamento (CE) nº1907/2006, de 18 de Dezembro veio substituir 40 normativas, com vista a melhorar o quadro legislativo na União Europeia (UE). <sup>[19]</sup>

O REACH pretende incutir às indústrias uma maior responsabilidade na forma como gerem os seus produtos químicos, bem como fornecer informações relevantes no que toca à segurança e preparação dessas mesmas substâncias. <sup>[20]</sup>

### **3.4.5 ÁGUA**

No fabrico de tintas e vernizes utilizam-se elevadas quantidades de água. Sendo assim, os produtores devem estar consciencializados que a produção requer um uso intensivo de águas, e que por isso necessitam de implementar medidas de redução e controlo da mesma, pois só assim obtém uma maior sustentabilidade ambiental do processo.

Os produtores deste setor devem cumprir o mencionado no Decreto-Lei nº236/98, de 1 de Agosto que “estabelece as normas, critérios e objectivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos.”. <sup>[21]</sup> Neste seguimento os produtores devem ainda cumprir os critérios e objetivos impostos pelo Decreto-Lei nº 306/2007, de 27 de Agosto. <sup>[22]</sup>

A indústria de tintas e vernizes necessitam de ter acoplado uma Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) para que possam ser tratadas as águas residuais produzidas por este setor.



## 4 CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS

Para que um dado produto possa ser certificado, o produto tem que ser análogo ao que é estabelecido através de normas ou de requisitos técnicos específicos, e é necessário que uma dada Entidade Certificadora independente e imparcial, mostre que o produto está em conformidade com as exigências impostas. A certificação de produtos pode ser benéfica para as empresas, pois estas podem mostrar, de forma imparcial e credível, a qualidade dos seus produtos. Também é vantajosa, porque fortalece a confiança dos clientes, faz a distinção face aos concorrentes, reforça a imagem da empresa, facilita o acesso a novos mercados e permite patentear o cumprimento de exigências regulamentares. <sup>[23]</sup>

Para o cliente ou representante a certificação de um produto pode ser desfavorável, visto que, estão associados encargos financeiros relativamente à concessão e posterior uso da Marca. Estes custos normalmente são afixados anualmente, tendo em conta categoria do produto, assim como o setor industrial onde este está inserido. <sup>[24]</sup>

### 4.1 ENTIDADE CERTIFICADORA <sup>[25]</sup>

A Norma Portuguesa EN45011 <sup>[25]</sup> pretende estabelecer critérios para que uma dada Entidade Certificadora seja imparcial e credível, fomentando a confiança na forma como são executadas as atividades de certificação de produtos. Segundo esta norma, são exigidas regras e critérios que são aplicados aos Organismos Certificadores, para que estes possam proceder corretamente à atribuição da conformidade do produto.

A Entidade Certificadora fica responsável por todo o procedimento da atividade de certificação de produtos, desde aceitação da proposta por parte do requerente para o pedido de certificação de conformidade até ao acompanhamento, passando pelos ensaios e avaliação da conformidade. É ainda de ter em conta que a identificação da conformidade poderá ser feita de três formas diferentes, nomeadamente com a elaboração de um certificado de conformidade, o uso da marca de conformidade ou licença concedida ao requerente.

Para que uma dada entidade seja reconhecida a nível nacional ou europeu deverá cumprir o que está estabelecido na norma, pois só assim é que é considerada um Entidade

## CAPÍTULO 4. CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS

credível e competente para a concretização da certificação de produtos independentemente do setor a que está afeto.

A NP EN 45011 <sup>[25]</sup> descreve que a Entidade Certificadora deve ter como requisitos gerais a acessibilidade ao seu serviço de certificação, não podendo impor uma condição financeira, nem excluir de forma discriminatória qualquer um dos processos de certificação. Segundo a norma, o organismo certificador deve assegurar que a documentação referente ao sistema de certificação, assim como as alterações que são realizadas no âmbito desta atividade estão atualizadas, de forma a que os requerentes possam ter acesso a informação atualizada. O organismo certificador deve disponibilizar documentos do sistema de certificação com versão atualizada em lugares adequados, os documentos que indicam as alterações ou aditamentos desse sistema, deve retirar de circulação os documentos obsoletos, assim como informar as entidades já certificadas de todas as alterações previstas no sistema de certificação.

Para que cumpra toda a regulamentação imposta na norma, a entidade certificadora deve ter um sistema de registo onde descreva todos os procedimentos, metodologias, relatórios de ensaios, auditorias e avaliações sobre cada processo de certificação. A entidade certificadora deve ter disponível os meios adequados, bem como todos os procedimentos a adotar em cada processo de certificação, tendo em conta sempre o setor em que está inserido o produto.

Durante o decorrer do processo de certificação, a entidade certificadora é a responsável por garantir a confidencialidade de todas as informações recolhidas, para que não ocorra uma fuga de informação que possa prejudicar a reputação da empresa que requereu da certificação. Também é da responsabilidade do organismo certificador assegurar que existe uma lista atualizada de todos os produtos certificados e que este se encontra disponível à consulta pública.

Por fim, na norma, ainda são determinados os critérios que o organismo certificador deve cumprir relativamente aos recursos, reclamações, rescisão e anulação das licenças e marcas de conformidade, sendo que o organismo para todos deve dispor de metodologias a adotar.

## 4.2 PROCEDIMENTOS DE CERTIFICAÇÃO

Segundo uma Entidade Certificadora, nomeadamente a Certif, a concessão da licença para o uso da sua Marca cumpre diversas fases, sendo que só é considerado um produto certificado se cumprir as formalidades exigidas em cada uma das fases descritas. Figura 4-1.

[24]

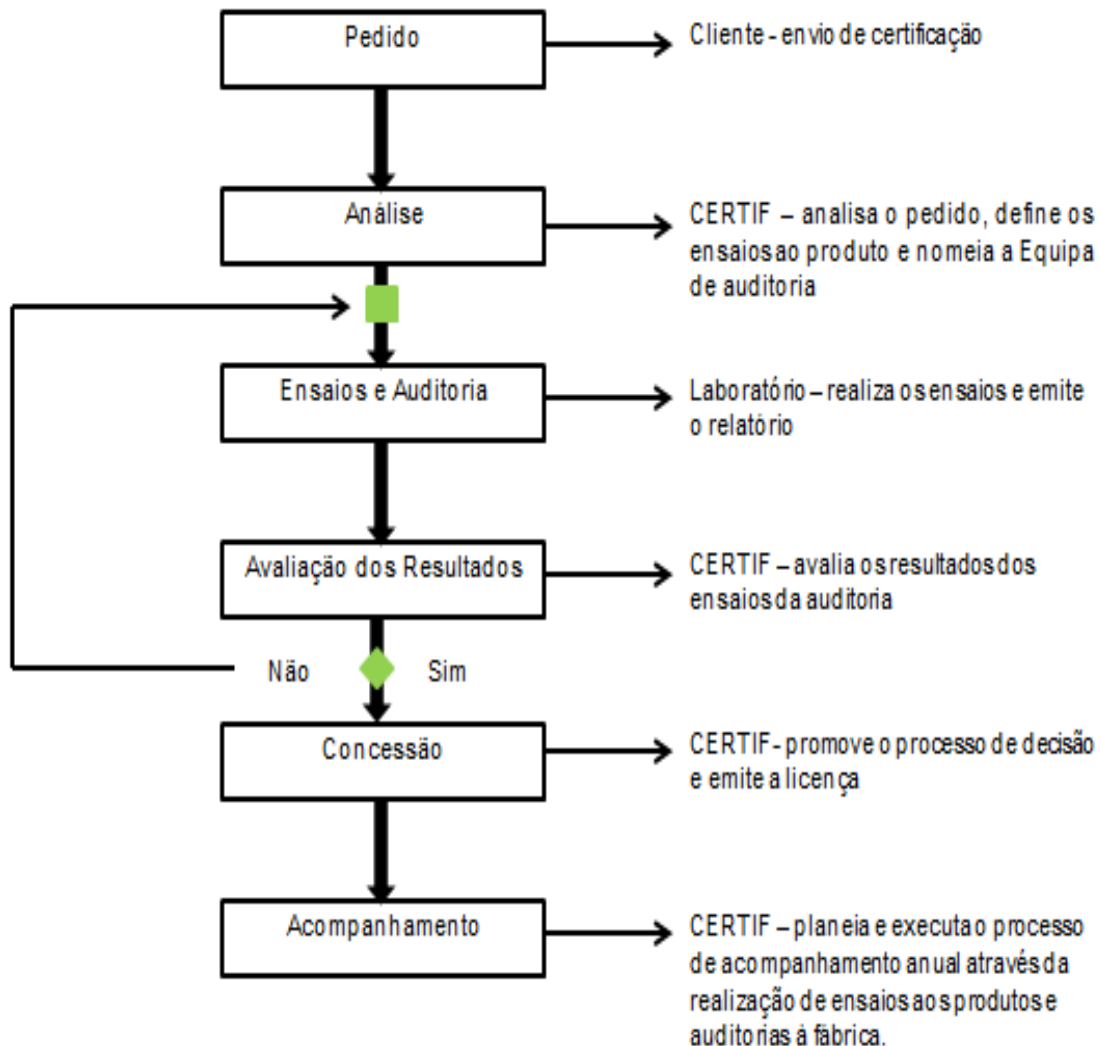


Figura 4-1: Fluxograma da Concessão da Licença para o uso da Marca CERTIF. [24]

A certificação inicia-se com a identificação de normas técnicas nas quais o cliente pretende certificar o produto. Após esse reconhecimento, o cliente ou um representante deve formular o seu pedido ao Organismo Certificador, de acordo com o Impresso I.M.25 e o Questionário de Avaliação I.M.04, assim como disponibilizar conjunto de documentos,

## CAPÍTULO 4. CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS

designadamente o organograma da empresa e das suas funções, documentação referente ao produto a certificar, fluxograma das principais fases de fabrico, documentação relativa aos pontos onde são efetuadas ações de controlo, documentação com a identificação dos responsáveis, lista do equipamento utilizado para inspeção, medição e ensaio, lista de procedimentos relativos aos requisitos do Sistema da Qualidade do fabricante, documento comprovativo do registo, nacional ou internacional, para que esta possa ser avaliada pelos técnicos do Organismo Certificador. <sup>[24]</sup> <sup>[26]</sup>

O produto a ser certificado deve ser testado em ensaios laboratoriais para verificar se este encontra-se em conformidade com as normas técnicas de especificação. Inicialmente a empresa deve recolher amostras do produto e fazer os ensaios laboratoriais de acordo com o programa estabelecido. Após a empresa fazer os ensaios laboratoriais, cabe a entidade certificadora, recolher amostras do produto e solicitar a laboratórios credíveis a execução de novos ensaios que determinem a conformidade do produto com as normas de especificação. Os laboratórios depois de realizarem os ensaios emitem à Equipa de Auditoria (EA), nomeada pelo Organismo Certificador, a documentação referente aos resultados dos ensaios do produto, que deverão estar em conformidade com o que é exigido. <sup>[24]</sup>

A auditoria inicia-se com a EA a analisar e avaliar o documento enviado pelos laboratórios, a fim de verificar se a informação existente é suficiente ou não para avançar com o processo. No caso da informação ser insuficiente, a EA, pode solicitar ao requerente ou representante informações complementares que auxiliem o processo, assim como implementar ações de corretivas de modo a colmatar as inconformidades que tenham sido detetadas durante o decorrer da auditoria. <sup>[26]</sup>

Posteriormente é elaborado um parecer que é emitido pelo Gestor do Processo à Comissão de Decisão do Organismo Certificador que decide a favor ou contra a certificação do produto em análise. Caso a Comissão de Decisão do Organismo Certificador emita um parecer favorável, o requerente pode fazer uso da Marca “Produto Certificado”. Caso contrário, se o parecer for desfavorável, o requerente pode recorrer da decisão ao Diretor Geral do Organismo Certificador, no prazo máximo de 30 dias após o recebimento da decisão. O requerente depois de receber, pelo Diretor Geral, um parecer negativo da reclamação pode recorrer, no período máximo de 60 dias após a admissão desta, ao Presidente do Conselho de Administração do Organismo Certificador. Após a emissão da licença para uso da Marca do Organismo Certificador, a entidade e o Organismo Certificador produz um contrato com diversas obrigações que devem ser cumpridas por mutuo acordo. <sup>[24]</sup>

## CAPÍTULO 4. CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS

Os produtos para os quais foi concedida a certificação, válida normalmente num período de 5 anos, ficam sujeitos a ações de acompanhamento, no sentido de avaliar se as condições iniciais que levaram à sua certificação se mantêm. <sup>[26]</sup> Durante o acompanhamento por parte do Organismo Certificador se forem detetadas inconformidades que coloquem a segurança e qualidade do produto em causa, no que toca às exigências impostas, o requerente pode ser punido com sanções que estão redigidas no contrato assinado por ambas as entidades. <sup>[24]</sup> <sup>[26]</sup>

A permanência das características do produto ao longo do acompanhamento indica que os resultados que foram obtidos nos ensaios laboratoriais para o uso da Marca, como por mostra a Figura 4-2, se mantêm ao longo no período válido definido para a sua utilização. <sup>[26]</sup>



Figura 4-2: Exemplo de uma Marca de Certificação de Produtos. <sup>[26]</sup>

### **4.3 CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS NO SETOR DAS TINTAS E VERNIZES <sup>[27]</sup>**

No decorrer dos últimos anos, no setor das tintas e vernizes foram criadas novas perspectivas de mercado, assim como na evolução a nível ambiental dos processos de produção e aplicação. Apesar de ser notável o avanço no desenvolvimento no setor das tintas e vernizes, no que toca à certificação dos produtos este setor é pouco abrangido. A bibliografia existente em Portugal sobre certificação de produtos é escassa ou inexistente. Foi necessário recorrer a duas entidades, a Certif e o LNEC, para obter a a informação que consta no desenvolvimento do trabalho. Essa informação é de extrema relevância, pois dá para ter a perceção exata de como decorre todo o processo de concessão de certificação dos produtos neste setor em causa.

## CAPÍTULO 4. CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS

A certificação de produtos é facultativa e quanto se sabe, atualmente, não existe a nível nacional nenhum produto certificado neste setor por entidades portuguesas acreditadas. É de referir que em tempos passados já existiu produtos certificados neste setor, nomeadamente tintas para interior, pela entidade acreditada Certif.

Para que o processo de certificação seja credível é necessário existir normas/procedimentos dos produtos que estabelecem as características da tinta e verniz a certificar, um laboratório que realize os ensaios necessários, nomeadamente o LNEC e um organismo de certificação acreditada para certificar estes produtos, a Certif. É de ter em conta que cada organismo certificador tem um procedimento próprio ou pode depender do produto que está a certificar.

No setor das tintas e vernizes já existem normas/procedimentos que podem servir de base ao possível processo de concessão de certificação, no caso de ser solicitado pelo requerente. Desta forma a entidade acreditada verifica o cumprimento de todas as normas restritas a este setor, dando a permissão ao requerente, caso esteja tudo em conformidade, para o uso da Marca “Produto Certificado”.

Existe a possibilidade de consultar e/ou adquirir através do Instituto Português da Qualidade (IPQ), as normas internacionais pelas quais se regem as entidades acreditadas, nomeadamente a ISO/IEC 17067-Conformity Assessment-Fundamentals of product certification and guidelines for product certification schemes e a ISO/IEC 17065-Conformity assessment-Requirements for bodies certifying products, processes and services (que veio substituir a EN 45011:1998/NP e a EN45011 de 2001).

No decorrer do processo de certificação, no que toca à sustentabilidade ambiental do produto, podem ser realizadas avaliações a determinados aspetos ambientais tendo em conta a sua regulamentação nas normas de especificação ou no caso da Entidade Certificadora propor essa avaliação no âmbito das marcas de certificação que concede.

No caso de não serem avaliados os aspetos ambientais no decorrer do processo de certificação e sendo a sustentabilidade ambiental dos produtos uma exigência cada vez mais notória por parte dos mercados nacionais e internacionais, os fabricantes podem recorrer a uma ferramenta recente, as Declarações Ambientais dos Produtos (DAP) que pretendem demonstrar o desempenho ambiental do produto.

A certificação de produtos acarreta custos inerentes as atividades que o organismo certificador e outras entidades cooperantes desenvolvam durante o decorrer do processo de certificação.

### **4.4 OUTRA FERRAMENTA** <sup>[28]</sup>

Com a evolução do mercado, em Portugal foi criada uma ferramenta, as DAP, que pretendem fornecer dados ambientais quantificados visando parâmetros predefinidos, assim como ceder informação ambiental aos fabricantes que a adotarem. Esta ferramenta apesar de não ser uma certificação de produtos tem alguma similaridade, pelo que a Certif está envolvida no sentido de verificar todo o sistema de registo das DAP.

O principal objetivo das DAP é basear-se nas Avaliações do Ciclo de Vida (ACV) de um produto a fim de mostrar o seu desempenho ambiental, garantindo aos compradores, produtos ambientalmente sustentáveis.

Desta forma os fabricantes para elaborem as DAP têm que efetuar as ACV dos produtos, em que os resultados obtidos posteriormente deverão potenciar melhorias, nomeadamente no que toca ao reconhecimento dos aspetos a inserir no Eco-design, à identificação de um conjunto de soluções a fim de otimizar a sustentabilidade dos processos de fabrico e à disponibilização de oportunidades de melhoria nos processos unitários, através do conhecimento dos problemas associados ao longo de cada etapa do processo de fabrico.

Desta forma a DAP pretende ir ao encontro das necessidades impostas pelos mercados nacionais e internacionais, informando os consumidores sobre os cumprimentos dos requisitos legais e a qualidade dos produtos no que toca à sua sustentabilidade ambiental.



## PARTE 2 – CASO DE ESTUDO



## 5 VOUGA TINTAS-INDÚSTRIA & COMÉRCIO DE TINTAS Ld.<sup>a</sup>

A empresa Vouga Tintas-Indústria & Comércio de Tintas, Ld.<sup>a</sup> é uma pequena/média empresa fundada em 1992 por Francisco Duque Santos e Filhos. Numa fase inicial a empresa Vouga Tintas encontrava-se instalada em Oliveira de Cima, na freguesia de Bodiosa, distrito de Viseu onde produzia tintas, vernizes, esmaltes e produtos de decoração e impermeabilização. <sup>[29]</sup>

Após a passagem de uma década a empresa Vouga Tintas adquiriu novas instalações devido às elevadas exigências de mercado a nível de setor da construção civil, carpintaria e metalomecânica, setores para os quais ocorre uma maior produção e às inúmeras imposições referentes ao meio ambiente inerentes do dinamismo do setor. <sup>[29]</sup> <sup>[30]</sup> As novas instalações localizam-se no Parque Industrial de Coimbrões em Viseu e tem uma área de 7200 m<sup>2</sup>, sendo que 4200 m<sup>2</sup> é referente a zona coberta. Funcionam apenas com um turno das 8h:30m às 17h:30m e emprega aproximadamente 15 funcionários entre administradores, à engenheira e funcionários de produção e escritório. <sup>[29]</sup>

Estas instalações encontram-se divididas em diferentes departamentos nomeadamente a parte administrativa, da qualidade, da investigação e desenvolvimento, da receção, da produção e da ETAR como se pode observar na Figura 5-1.



Figura 5-1: Departamentos da empresa Vouga Tintas.

Desta forma a Vouga Tintas encontra-se estruturalmente organizada e hierarquizada desda gerência até ao auxiliar de produção, como se pode observar na Figura 5-2.

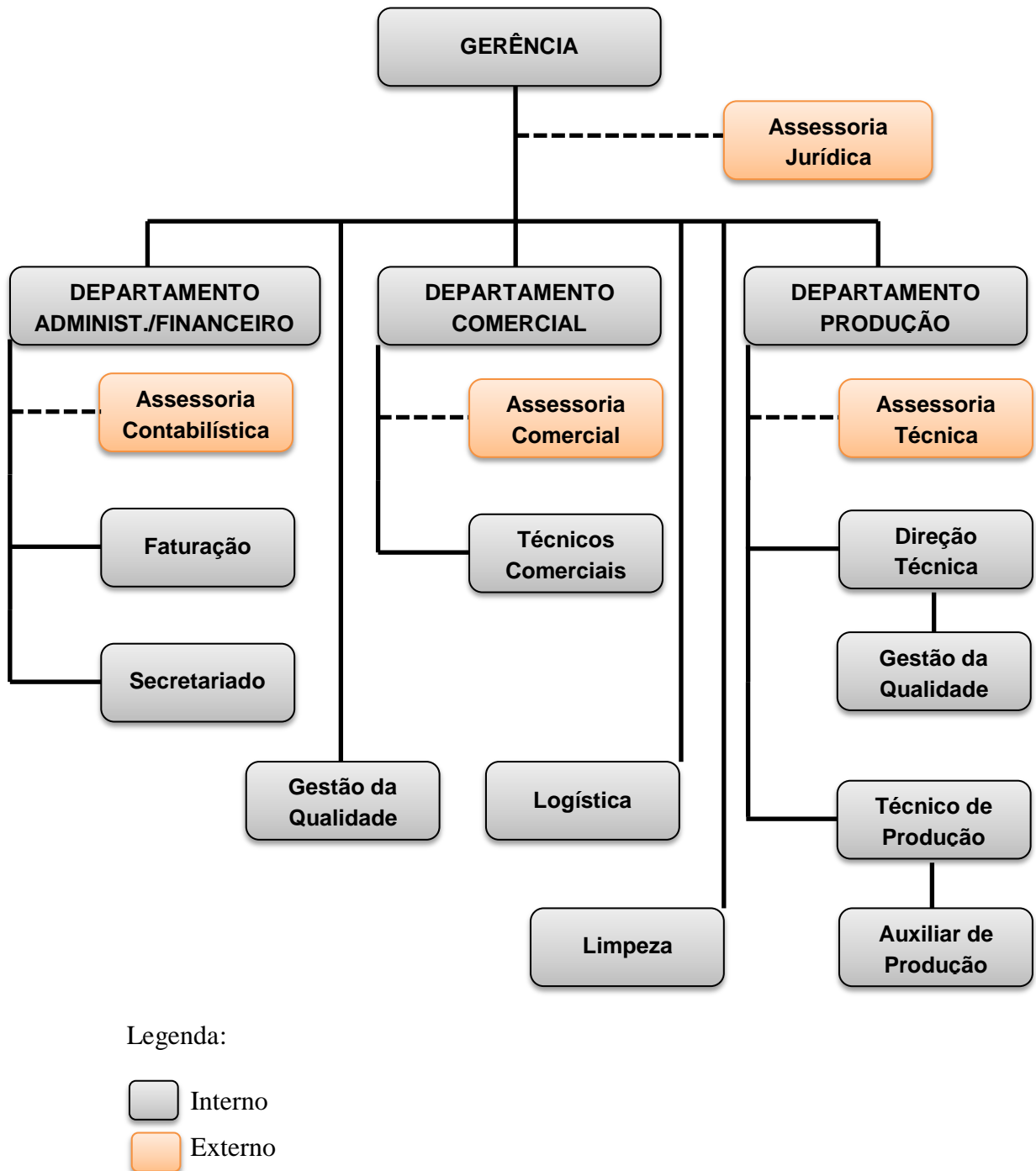


Figura 5-2: Estrutura organizacional da empresa.

O processo produtivo da empresa passa por diversas fases desde a investigação laboratorial do produto em causa, a sua produção, controlo da qualidade, certificação de qualidade e por fim a sua expedição.

A Vouga Tintas de forma a competir com outros produtos similares apostou no aumento da qualidade implementando o Sistema de Gestão da Qualidade segundo a Norma ISO 9001:2000. Em 2003, obteve a Certificação de Qualidade pela norma ISO 9001:2000, Figura 5-3. [31]



Figura 5-3: Certificação da Qualidade pela Norma ISO 9001:2000.

A empresa assumiu ainda responsabilidades a nível da sustentabilidade ambiental, interrelacionando e salvaguardando simultaneamente a qualidade dos produtos com a utilização de matérias-primas, processos e aplicações amigas do ponto de vista ambiental. Consciente das suas responsabilidades ambientais a empresa cumpre os limites das emissões de COV's e assegura o cumprimento da utilização de produtos químicos, segundo o Regulamento REACH. [30]

### 5.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO [4]

Como foi mencionado, anteriormente, no setor das tintas e vernizes ocorrem diversas etapas para a conceção do produto, nomeadamente a investigação laboratorial do produto, a sua produção, controlo da qualidade, certificação de qualidade e por fim a sua expedição.

O processo produtivo da empresa inicia-se com a recepção dos materiais, seguindo-se a armazenagem, a pesagem/dosagem, a mistura/dispersão/moagem, a mistura e acabamento, a filtragem, o enchimento, a armazenagem e por fim a expedição, como se pode observar na Figura 5-4.

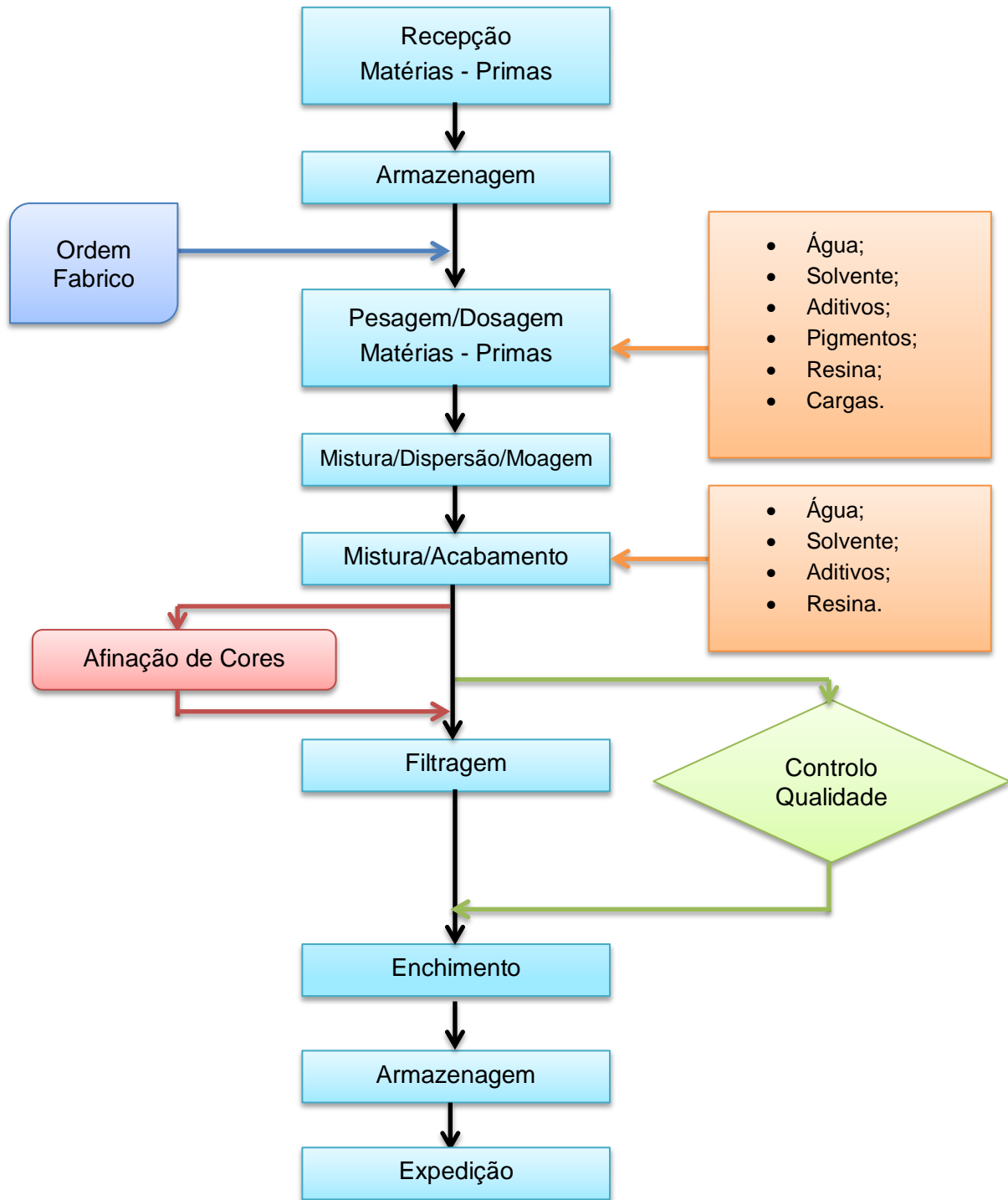


Figura 5-4: Diagrama do processo de fabrico de tintas na indústria Vouga Tintas.

No processo de fabrico de tintas e vernizes, as diversas etapas abaixo descritas (pesagem/dosagem, mistura/dispersão, filtração, controlo da qualidade e acertos finais e enchimento e rotulagem) normalmente ocorrem da forma apresentada, podendo ser reorganizadas de acordo com as finalidades a que se destinam.

### **5.1.1 PESAGEM/DOSAGEM**

Nesta etapa pode-se optar por um dos processos, a pesagem, um processo manual de matérias-primas ou a dosagem, processo automático das matérias-primas. Estes dois processos permitem medir uma quantidade de matéria-prima, composta por solvente, isto é, água, no caso do produto ser uma base aquosa, ou solventes orgânicos, no caso do produto ser um base orgânica, cargas e aditivos diferentes, resinas, pigmentos para mudança de cor, entre outras matérias-primas dependentes sempre do produto a ser requerido.

Normalmente nos processos fabris recorre-se às operações automáticas quando a matéria-prima em causa se encontra em estado líquido ou pastoso e às operações manuais quando a matéria-prima encontra-se em pó, sendo que esta última pode ser realizada em apenas uma única etapa ou em diversas etapas.

### **5.1.2 MISTURA/DISPERSÃO**

A etapa de mistura/dispersão pode ser executada em um ou mais processos diferentes consoante as matérias-primas que são incorporadas.

Quando se introduz nesta fase matérias-primas em pó surge inicialmente o processo de dispersão ou pré-dispersão, ou seja, ocorre a homogeneização e dispersão dos sólidos em equipamentos que incorporam turbinas dispersoras em alta velocidade.

Após a fase de dispersão/pré-dispersão, obtém-se uma matéria-prima com uma determinada granulometria, que no caso de não ter as especificações adequadas é introduzida em equipamentos de moagem, tais como moinhos horizontais ou verticais, com enchimento de areia, de seixos ou de esferas, entre outros, para que ocorra a moagem e se consiga alcançar a granulometria indicada.

Para facilitar a operação de moagem e desta resultar uma pasta adiciona-se um veículo ligante, consoante o equipamento de moagem a utilizar. Quando a granulometria se encontra em conformidade com as especificações significa que as partículas de pigmentos e de cargas conseguem potencializar as suas particularidades em relação à cor e à opacidade.

Por fim à mistura retirada da moagem adiciona-se os restantes componentes, de acordo com as formulações, obtendo-se uma pasta estabilizada.

### **5.1.3 FILTRAÇÃO**

Relativamente ao processo de filtração, pretende-se obter um produto final sem impurezas. Para que isto aconteça recorre-se a filtros, sendo os mais usuais os nylon ou metálicos, laváveis e reutilizáveis, a fim de remover quais queres impurezas indesejáveis existentes no produto, assim como deter algumas matérias primas que não ficaram totalmente homogenizadas no processo anteriormente referido. Este processo é importante na medida em que se não for realizado poderão ocorrer modificações na qualidade do produto final.

### **5.1.4 CONTROLO DA QUALIDADE E ACERTOS FINAIS**

A fase de controlo da qualidade e acertos finais permite colmatar erros nas formulações e nas inconformidades das condições produtivas do lote. Nesta fase ainda se pode proceder, sempre que necessário, a acertos ou afinações do lote.

A realização desta fase inicia-se com um processo de amostragem do produto, seguindo-se análises laboratoriais que averiguam a qualidade do mesmo. Esta operação pode ser realizada durante ou apenas no final de todo o processo produtivo.

No caso de serem detetados erros nas formulações durante as análises laboratoriais, o lote pode ser introduzido novamente no fabrico de formulações compatíveis, não havendo assim desperdícios de matéria-prima.

Assim sendo esta fase torna-se crucial, pois garante a qualidade do produto a ser comercializado.

### **5.1.5 ENCHIMENTO E ROTULAGEM**

As etapas de enchimento e rotulagem são as fases que antecedem a expedição do produto a ser comercializado. Primeiro ocorre o enchimento da embalagem, isto é, coloca-se uma determinada quantidade de tinta que se encontra em condições ótimas de comercialização dentro de uma embalagem de plástico ou metal e seguidamente faz-se a selagem. Este

processo de enchimento normalmente é feito por processos automáticos. Antes da expedição do produto pode ocorrer a fase de rotulagem, sendo que esta é facultativa.

É de evidenciar que, no processo fabril de tintas poderá ocorrer a reintrodução de produtos que na eventualidade tenham erros de formulações, que se encontrem em desuso ou mesmo em inconformidade com as condições produtivas desde que essa reintrodução seja feita de forma controlada nas diferentes fases.

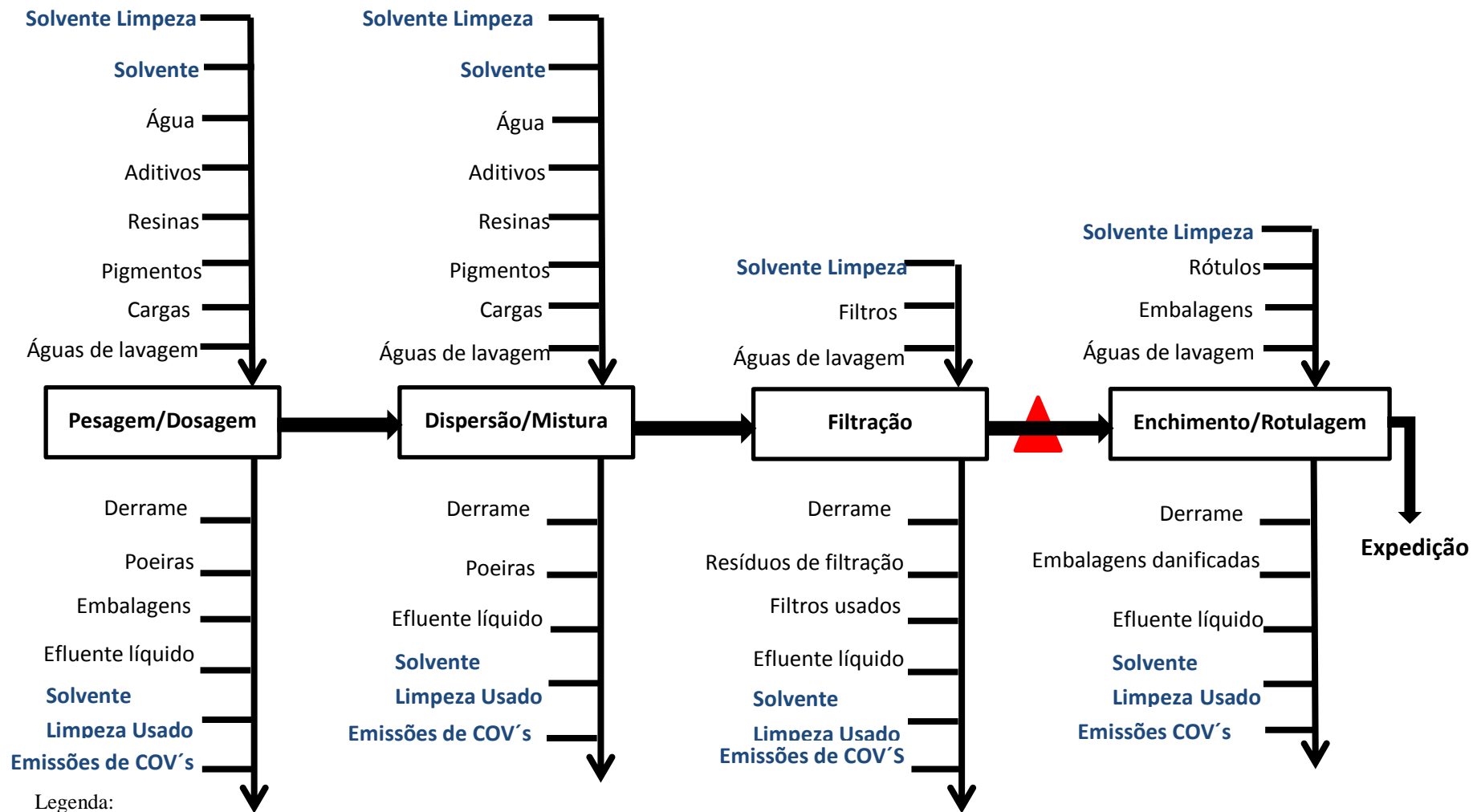
## **5.2 DIAGRAMA DOS INPUTS E OUTPUTS DO PROCESSO PRODUTIVO**

Para que seja mais fácil a compreensão de todo o processo produtivo de tintas e vernizes, na Figura 5-5 é apresentado um diagrama referente à inserção/produção revezadamente de algumas matérias-primas (inputs) e subprodutos (outputs) nas produções de base-aquosa e base-solvente.

No decorrer do processo produtivo existe a entrada de diversas matérias-primas em cada uma das etapas do processo. Os inputs são idênticos em ambas as produções, porém, na produção de base-solvente, ocorre o input de mais duas matérias-primas, solvente e solvente de limpeza.

O mesmo ocorre nos outputs, os subprodutos que saem são semelhantes em ambas as produções. A única diferença é que na produção de base-solvente saem mais dois subprodutos para além dos descritos na produção de base-aquosa, nomeadamente os solventes usados e as emissões de COV's.

CAPÍTULO 5. VOUGA TINTAS-INDÚSTRIA & COMÉRCIO DE TINTAS Ld.ª



Legenda:

- ▲ Controlo da Qualidade
- Palavras redigidas a cor azul pertencem a Produtos/Emissões exclusivas das produções de base-solvente.

Figura 5-5: Diagrama geral do processo base-aquosa e base-solvente de fabrico de tintas e vernizes. (Adaptado <sup>[4]</sup>)

## **6 PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS PARA EXTERIOR E DO VERNIZ PROTETOR DE MADEIRA [27]**

No início do estudo de certificação de produtos, foram selecionados dois produtos, a Tinta para Exterior, e o Verniz Protetor de Madeira segundo determinados critérios, desempenho/funcionalidade dos produtos, maior volume de produtos vendidos e os que tiveram um maior sucesso a nível de mercado, como se pode constatar no Capítulo 7.

Antes de se avançar para a certificação, realizaram-se diversos ensaios laboratoriais à Tinta para Exterior e testaram-se várias formulações com diferentes matérias-primas e percentagens, para uma quantidade de 3 Kg se pode observar no Capítulo 7. Foi ainda analisada a composição dos diferentes tipos de vernizes, o Verniz Protetor de Madeira, produto a certificar, e o Verniz Acetinado Aquoso e Verniz Acetinado Solvente, produtos comparativos, como se pode observar no Capítulo 7. Desta forma foram realizadas diversas análises às características mais relevantes de cada produto, descritos no Capítulo 8 e discutidos no Capítulo 9.

Em seguida avançou-se com o estudo do processo de certificação, recorrendo a uma entidade creditada, a Certif, a fim de obter informações quanto à existência de produtos certificados no setor de tinta e vernizes.

A Certif em conjunto com Associação Portuguesa de Tintas (APT) e o LNEC redigiu e disponibilizou um documento onde estabelece as regras a seguir no processo de concessão e certificação, segundo o sistema nº5 mencionado na Diretiva CQN 5/94, para uso da Marca Certif, no caso das tintas aquosas lisas de cor branca para paredes interiores de edifícios. O documento disponibilizado pela entidade Certif não é atual, nem foi atualizado até à data, pois o organismo certificador ainda não teve necessidade de rever o documento.

## **6.1 DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DE CONCESSÃO E CERTIFICAÇÃO**

No caso do processo de certificação de tintas aquosas lisas de cor branca para paredes interiores de edifícios, a Certif tem como objetivo a realização de ensaios às amostras a certificar, assim como auditar e avaliar o produto quanto ao Sistema de Qualidade implementado na empresa.

Para a elaboração do documento sobre o processo de certificação das tintas aquosas lisas para paredes interiores de edifícios, a Certif, teve por base regras, normas e procedimentos estabelecidos em diversos documentos, nomeadamente:

1. NP 4378: Tintas e vernizes. Tintas aquosas lisas para paredes interiores de edifícios. Classificação e especificação;
2. NP EN 21512: Tintas e vernizes. Colheita de amostras de produtos líquidos ou em pasta;
3. DO.TNT.01: Regras gerais para a certificação de produto. Esquema de certificação: Tintas aquosas lisas de cor branca para paredes interiores de edifícios;
4. Directiva CNQ 5/94: Avaliação da conformidade. Critérios gerais; Directiva CNQ 11/89: Regras gerais para a Certificação de produtos por entidade independente;
5. DO.01: Regras gerais para a certificação Marca Produto Certificado;
6. DO.03: Requisitos dos Sistema da Qualidade do Fabricante;
7. Decreto-Lei n.º 310/91 de 17 de Agosto-Regulamenta as condições a que os pré-embalados devem obedecer, designadamente quanto à uniformização das quantidades e capacidades nominais;
9. Portaria n.º 1198/91 de 18 de Dezembro-Define o Regulamento do Controlo Metrológico das quantidades dos produtos pré-embalados;
10. Portaria n.º 359/94 de 7 de Junho-Define as condições gerais de comercialização dos produtos pré-embalados, bem como as quantidades e capacidades nominais recomendadas e obrigatórias;
11. Legislação respeitante às preparações perigosas (rotulagem, embalagem e classificação), se aplicável.

## CAPÍTULO 6. PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS TINTA PARA EXTERIOR E DO VERNIZ PROTETOR DE MADEIRA

Numa fase inicial o requerente faz o pedido conforme a minuta Impresso I.M.25 e o Questionário I.M.04, ao organismo certificador, como se pode observar no Capítulo 9. O requerente quando emite o pedido à entidade, deve ainda enviar a seguinte documentação, fichas técnicas (Anexo I-Quadro AI.1, AI.2) catálogo (Anexo I- Figura AI.1 e AI.2) ou outras informações que possam completar a identificação das características/categoria do produto, bem como o Plano de Inspeção e Ensaio (PIE) executado na empresa (dada a confidencialidade não foi concedido).

Após esse pedido o requerente deve realizar o pagamento dos custos associados à análise do processo, sendo que só nessa fase é que o organismo certificador recebe o produto e dá seguimento ao processo de certificação. Caso o produto a certificar pertença à mesma categoria, isto é, se tiver características semelhantes, a mesma norma de especificação, bem como a tecnologia de fabrico de uma tinta aquosa branca para paredes interiores de edifícios, exemplo do documento em observação, o processo de análise avança em frente.

Segue-se o processo de concessão, em que o requerente faculta amostras do produto sujeito à certificação, ao Laboratório de Ensaio de Materiais e Revestimentos Orgânicos para Construção (LEMROC) do LNEC, Laboratório acreditado pelo IPQ, para que este realize as análises de acordo com as normas aplicáveis.

A análise do processo está completa quando o organismo certificador procede ao pedido de realização dos ensaios laboratoriais às amostras representativas dos produtos líquidos ou em pasta, segundo a NP EN 21512: Tintas e vernizes, para identificação das unidades que a compõem.

Segundo a NP EN 21512: Tintas e vernizes, a colheita das amostras deve ser realizada tendo em conta a sua homogeneidade e porção, sendo que a quantidade de amostra que não for sujeita aos ensaios laboratoriais deverá ser conservada e guardada pelo fabricante até que o processo de concessão esteja terminado. Esse excedente poderá ser útil ao fabricante, caso este pretenda realizar novos testes de contra prova à solicitação do pedido.

A colheita das amostras para o qual foi solicitado o pedido, deve ser realizada em embalagens, que para além de mencionar a marca do produtor deve ainda conter as seguintes informações, designação ou marca comercial, referência comercial, nome do fabricante, identificação de capacidade nominal de embalagens, marcação que permita a identificação da ordem de fabrico, classe de brilho, tipo de resistência à lavagem e à esfrega húmida, tipo de aplicação (paredes interiores e exteriores) e logótipo da marca produto certificado (aplicável aquando da ação de acompanhamento).

## CAPÍTULO 6. PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS TINTA PARA EXTERIOR E DO VERNIZ PROTETOR DE MADEIRA

Quanto à indicação do logótipo, este deverá conter a inscrição do local a que se destina, por exemplo “PARA INTERIORES”, com letra de tamanho igual ou superior e semelhante ao do logótipo.

É de ter em conta que a codificação da embalagem deverá ser comunicado previamente ao organismo certificador.

A colheita das amostras pode ficar ao encargo de duas entidades o Laboratório e Certif ou Entidade Auditora. A Certif ou Entidade Auditora, após a colheita encarrega o fabricante de proceder à entrega das amostras no Laboratório, sendo que este tem como data-limite, no máximo, 15 dias para o fazer.

Após a receção da amostra do produto por parte do Laboratório, este deve realizar os testes, segundo a NP 4378. A NP 4378 faz referência aos seguintes ensaios, conservação em recipiente, classificação segundo o brilho especular, resistência à lavagem e à esfrega, aplicabilidade e observação da película seca, resistência aos álcalis dos ligantes hidráulicos, resistência à fissuração a espessuras elevadas e o poder de cobertura.

No caso de o laboratório verificar que as amostras em análise implicam ameaças à sustentabilidade ambiental, este organismo pode tomar medidas no que toca à faturação ou destruição das mesmas. Esta preocupação com as questões ambientais no decorrer do processo de certificação para além de constar nas normas aplicáveis do processo de certificação, tornam-se vantajosas no que se refere à qualidade do produto aumentando a sua competitividade devido à redução de custos de não conformidade ambiental e reforça a imagem da empresa.

Durante o decorrer da realização dos ensaios laboratoriais, o organismo certificador, tem o direito de observar como e quais as condições em que os testes são executados. O requerente só poderá permanecer durante a realização dos ensaios, se a Certif tiver conhecimento da sua vontade e o permitir.

Cabe ainda ao organismo certificador o fornecimento da cópia do relatório dos ensaios, emitido pelo o Laboratório, sempre que o requerente o solicitar.

O relatório final dos ensaios emitido pelo Laboratório deve conter os seguintes esclarecimentos, entidades que procederam ao ensaio, a identificação da entidade certificadora, a identificação do requerente (titular), identificação do fabricante, a indicação do local onde foi realizado o ensaio e das condições ambientais, data da receção das amostras e da conclusão dos ensaios, caracterização da amostra, marca e modelo, referência aos documentos normativos utilizados nos ensaios, resultados dos ensaios e outras informações

## CAPÍTULO 6. PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS TINTA PARA EXTERIOR E DO VERNIZ PROTETOR DE MADEIRA

consideradas relevantes pelo laboratório (por exemplo, divergência entre a amostra recebida e a solicitada).

A entidade certificadora ao receber o relatório dos ensaios faz uma análise do mesmo. Desta análise pode advir dois critérios diferentes, a aceitação ou rejeição da concessão da certificação do produto, que deverá posteriormente ser comunicada ao requerente. A aceitação, por parte da Certif para a concessão da certificação do produto, indica que o produto analisado está de acordo com as normas/procedimentos estabelecidos. A rejeição, indica que os resultados dos ensaios ao produto, não estão em conformidade com as normas/procedimentos instituídos. Neste último caso, o organismo certificador, pode solicitar novos ensaios à restante amostra, que inicialmente foi guardada pelo requerente ou então solicitar ao requerente, um plano de correções do produto a ser certificado.

Após se solicitado ao requerente a elaboração e aplicação de um plano de correção, este tem como data limite, no máximo, 6 meses para comunicar à Certif que procedeu à correção das lacunas observadas na primeira análise realizada às amostras. Se as lacunas persistirem, o organismo certificador, emitirá um comunicado de não conformidade do produto e será negado a Licença para o uso da Marca “Produto Certificado”.

É ainda de ter em conta que se o requerente não emitir dentro do prazo estabelecido (6 meses), o plano de ações corretivas ao qual o produto foi sujeito, a Certif pode arquivar o processo de certificação do produto em causa. Para reportar o processo de concessão do produto, o requerente terá que fazer novamente o pedido à Certif.

A Certif depois de receber a documentação referente ao produto, enviados inicialmente pelo requerente, e no seguimento da execução das análises, nomeia uma equipa de auditoria. Esta equipa tem com objetivo avaliar e controlar todo o processo produtivo do produto no seu local de fabrico.

A Certif estabelece prazos e critérios específicos que a equipa de auditores deve cumprir durante a realização da auditoria à empresa, como se pode observar no Quadro 6-1.

Quadro 6-1: Duração, frequência e nº de auditores para auditorias no esquema de certificação. <sup>[27]</sup>

<b>Tipo de empresa</b>	<b>Tipo de Auditoria</b>	<b>Duração</b>	<b>Frequência</b>	<b>Número de Auditores</b>	<b>Orientação</b>
Empresa certificada ou não certificada	Concessão	1 dia	-	1	DO.03
	Acompanhamento		Anual		

## CAPÍTULO 6. PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS TINTA PARA EXTERIOR E DO VERNIZ PROTETOR DE MADEIRA

É de mencionar que os prazos e os números de auditores tem exceções, nomeadamente quando as auditorias são realizadas em conjunto com outros organismos certificação, quando a avaliação dos resultados dos ensaios de rotina o justifiquem e quando a dimensão e localização da empresa justifique mais que um auditor.

A equipa de auditoria após executar a auditoria na empresa, realiza um relatório que emite ao organismo certificador. O organismo certificador ao analisar o relatório da auditoria, se verificar a não conformidade do produto poderá pedir ao requerente, informação suplementar ou então estabelecer um plano de ações corretivas. No caso de se manter as não conformidades, o organismo certificador, pode rejeitar o pedido para a concessão da certificação e consequentemente a recusa da Licença para o uso da Marca “Produto Certificado”.

Por fim o organismo certificador procede novamente à análise de todos os documentos enviados pelo requerente, dos relatórios emitidos pelo Laboratório e pela Equipa de Auditoria para emitir o parecer positivo ou negativo quanto à Licença para uso da Marca “Produto Certificado”. Se o parecer for satisfatório, o organismo certificador em Comissão de Decisão permite ao requerente, com assinatura de um contrato, a Licença para o uso da Marca “Produto Certificado”. Se o parecer for insatisfatório, a Certif, recusa a Licença para o uso da Marca “Produto Certificado” e comunica este parecer ao requerente do processo.

Quando termina o processo de concessão para o uso da Marca “Produto Certificado”, os produtos certificados ficam sujeitos a um acompanhamento por parte do organismo certificador. Para que tudo funcione de acordo com as normas aplicáveis, a Certif, faz a recolha de uma amostra do produto para que possa ser auditado quanto ao Sistema de Qualidade.

No caso de se verificar que os resultados dos ensaios realizados durante o período de acompanhamento não estão em conformidade, o organismo certificador, emite uma advertência ao requerente, sendo que à segunda advertência de inconformidade ser-lhe-á suspensa a Licença para o uso da Marca “Produto Certificado”. Durante o período de acompanhamento, cabe à Comissão de Decisão decidir de acordo com os relatórios das auditorias e os ensaios de acompanhamento, a manutenção ou cessão da Licença para o uso da Marca “Produto Certificado”

## **6.2 CONTROLO INTERNO DE PRODUÇÃO DE UM PRODUTO COM LICENÇA PARA USO DA MARCA “PRODUTO CERTIFICADO”**

O fabricante deve controlar internamente a produção, estabelecendo um plano de controlo desde o início até ao final do processo de fabrico do produto.

É da responsabilidade do fabricante que todos os critérios, ensaios, documentos e registos estejam de acordo com as especificações delineadas no PIE. Também tem a responsabilidade de descrever os procedimentos/metodologias a adotar para cada ensaio de cada produto.

As ações de controlo interno devem ser realizadas desde a receção de matérias-primas, curso de fabrico do produto acabado e ensaios de verificação periódica.

### **6.2.1 CONTROLO DA RECEÇÃO DE MATÉRIAS-PRIMAS**

Quanto ao controlo da receção de matéria-primas, o fabricante, deve ter atenção as matérias-primas críticas, nomeadamente os veículos, cargas, pigmentos e aditivos, tendo sempre em ordem as inspeções, ensaios e documentos relacionados com estes componentes.

### **6.2.2 CONTROLO EM CURSO DE FABRICO**

Relativamente ao controlo em curso de fabrico, o fabricante, não necessita de ser explicito quanto ao processo de fabrico, pois o organismo certificador, não aplica controlo nesta fase.

## CAPÍTULO 6. PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS TINTA PARA EXTERIOR E DO VERNIZ PROTETOR DE MADEIRA

### 6.2.3 CONTROLO DE PRODUTO ACABADO

No final de cada lote de ordem de fabrico, é da responsabilidade do fabricante fazer o controlo do produto acabado, como se pode constatar no Capítulo 8, para que se consiga determinar diversas características que controlam a qualidade do produto como se pode observar no Quadro 6-2.

Quadro 6-2: Controlo sobre produto acabado. <sup>[27]</sup>

<b>Caraterísticas</b>	<b>Frequência</b>	<b>Nº de amostras e método de ensaio</b>
Viscosidade	Lote	De acordo com o PIE do fabricante
Massa volúmica		
pH		
Classe de brilho		
Aspeto visual (opacidade e brancura)		

### 6.2.4 ENSAIOS DE VERIFICAÇÃO PERIÓDICA

Para além dos ensaios de rotina, o fabricante deve ainda efetuar ensaios de verificação periódica, como se pode verificar no Capítulo 8. Este ensaios, ver no Quadro 6-3, devem ser realizados no decorrer do processo produtivo de uma tinta para que se possa garantir a qualidade final do produto.

Quadro 6-3: Controlo sobre o produto em armazém. <sup>[27]</sup>

<b>Caraterísticas</b>	<b>Frequência</b>
Poder de cobertura	2 vezes por ano a todos os modelos certificados
Resistência à lavagem e à esfrega	
Resistência a fissuração a espessuras elevadas	

## 7 CARATERIZAÇÃO DAS TINTAS E VERNIZES UTILIZADAS NO CASO PRÁTICO

A Tinta para Exterior e o Verniz Protetor de Madeira mencionados no Capítulo 6, foram os produtos selecionados para o desenvolvimento deste trabalho, com a perspectiva de uma possível certificação dos mesmos.

A Tinta para Exterior (Anexo I-Quadro AI.1) é uma tinta aquosa mate, de acabamento exterior utilizada em todo o género de reboco, cimento, betão armado e ainda em diversos materiais de construção civil. Esta tinta foi feita a partir de resinas pliolite. No Quadro 7-1 são apresentadas as suas especificações. É de referir ainda, que esta apresenta propriedades diversificadas como, a excelente opacidade, boa aderência, resistência à intempérie e a proteção anti-fungos, tornando-a num produto de excelente qualidade. <sup>[32]</sup>

Quadro 7-1: Especificações da Tinta para Exterior. <sup>[32]</sup>

<b>Cor</b>	Branco, cores de catálogo e por afinação
<b>Aspecto</b>	Liso, Mate
<b>Viscosidade</b>	105 ± 5 KU
<b>Secagem</b>	Superficial: ± 0 min.
	Repintura: 4 a 6 horas

**COV's:** Valor limite UE para este produto (cat.A/c): 75 g/L (2007) / 40g/L (2010)  
Este produto contém no máximo 29,77 g/L.

Como anteriormente foi mencionado no Capítulo 6 durante o decorrer do estudo do processo de certificação da Tinta para Exterior, foram realizados diversos ensaios com matérias-primas e percentagens diferentes para que pudessem ser testados laboratorialmente e se conseguisse verificar qual dos ensaios levaria à obtenção dos melhores resultados. Durante o estágio procedeu-se à elaboração de inúmeros ensaios laboratoriais, para uma quantidade de 3 Kg, sendo que no desenvolvimento do trabalho apenas dar-se-á ênfase às tintas Ensaio 1 (E1), Ensaio 2 (E2) e Ensaio 3 (E3), cuja composição é dada no Quadro 7-2. A tinta E1 servirá como base de comparação para os restantes ensaios. Os compostos de cada tinta são apresentados por incógnitas devido a confidencialidade pedida pela empresa.

## CAPÍTULO 7. CARATERIZAÇÃO DAS TINTAS E VERNIZES UTILIZADAS NO CASO PRÁTICO

Quadro 7-2: Composição das Tintas para Exterior E1, E2 e E3 em laboratório.

<b>Matérias - primas</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>
Água	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>
(1º) Mistura de diferentes Aditivos	Ad <sub>1</sub>	Ad <sub>1</sub>	Ad <sub>3</sub>
Mistura de diferentes Cargas	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>
Aglutinantes	Ag <sub>1</sub>	Ag <sub>2</sub>	Ag <sub>3</sub>
(2º) Mistura de diferentes Aditivos	Ad <sub>2</sub>	Ad <sub>2</sub>	Ad <sub>5</sub>

Na tinta E2 variou-se a Mistura de diferentes Cargas e de Aglutinantes. Para além das alterações das matérias-primas utilizadas, diverge ainda as percentagens de cada um dos componentes, como se pode observar no Quadro 7-2.

Na tinta E3 variou-se a (1º) Mistura de diferentes Aditivos, a Mistura de diferentes Cargas, os Aglutinantes e a (2º) Mistura de diferentes Aditivos, como se pode observar no Quadro 7-2. Para além das alterações das matérias-primas utilizadas, diverge ainda as percentagens de cada um dos componentes

O Verniz Protetor de Madeira (V1) (Anexo I-Quadro AI.2) é um produto preservante aquoso para madeiras usado como protetor e decorador dos mais diversos géneros de madeira em espaços interiores e exteriores. Este produto apresenta características como a resistência à intempérie e a resistência ao apodrecimento da madeira, tornando-o um produto de excelência no mercado. Tem ainda a capacidade de realçar e embelezar todo o tipo de madeiras. <sup>[33]</sup>

O Verniz Acetinado Aquoso (V2) (Anexo I-Quadro AI.3) é um produto de aquoso à base de resinas acrílicas para madeira usado como protetor e decorador das mais diversas espécies de madeira em espaços interiores e exteriores, embelezando todo o espaço envolvente. Este produto apresenta características importantes, no que toca à resistência à intempérie, à respiração da madeira, ao odor pouco intenso, à repelência à água e à proteção contra o apodrecimento da madeira. O acabamento deste verniz dá um realce sedoso e requintado. <sup>[34]</sup>

## CAPÍTULO 7. CARATERIZAÇÃO DAS TINTAS E VERNIZES UTILIZADAS NO CASO PRÁTICO

O Verniz Acetinado Solvente (V3) (Anexo I-Quadro AI.4) é um produto de base-solvente que contém uma mistura de diversas resinas e solventes, podendo ser aplicado em espaços interior e exteriores. Este produto apresenta diversas características importantes no que toca a decoração e proteção dos mais diversificados tipos de madeira, nomeadamente a resistência à intempérie, a proteção contra o apodrecimento da madeira, a respiração da madeira e um acabamento acetinado, sedoso e requintado. <sup>[35]</sup>

No Quadro 7-3 são apresentadas as especificações dos vernizes V1, V2 e V3 relativamente a determinados parâmetros.

Quadro 7-3: Especificações dos vernizes V1<sup>[33]</sup>, V2<sup>[34]</sup> e V3<sup>[35]</sup>.

	V1	V2	V3
<b>Cor</b>	Incolor	Incolor e cores do catálogo	Incolor e cores do catálogo
<b>Aspecto</b>	Leitoso	Acetinado	Acetinado
<b>Viscosidade</b>	(0,20-0,33) Poise a 25°C	(5,35-7,2) Poise a 25°C	(5,35-7,2) Poise a 25°C
<b>Secagem:</b>	Isento: ± 2 horas	Superficial: ± 4 horas	Isento: ± 2 horas
<b>Relativamente Lenta</b>	Repintura: 24 horas	Para sobrepintura: 8-10 horas	Maleável: 4 a 6 horas
	Seco:72 horas		Duro: após 72 horas
<b>COV's:</b>	Valor limite UE para este produto (cat.A/c): 150 g/L (2007) / 130g/L (2010).Este produto contém no máximo 20 g/L.	Valor limite UE para este produto (cat.A/c): 150 g/L (2007) / 130g/L (2010).Este produto contém no máximo 60 g/L.	Valor limite UE para este produto (cat.A/c): 500 g/L (2007) / 400g/L (2010).Este produto contém no máximo 475,64 g/L.

Como anteriormente foi mencionado no Capítulo 6 durante o decorrer do estudo do processo de certificação do verniz V1 foi analisada a sua composição, assim como a composição dos vernizes comparativos, V2 e V3, como se pode observar no Quadro 7-4. A análise pretendia verificar as alterações das percentagens, bem como as modificações das matérias-primas de forma a averiguar qual dos vernizes apresentaria melhores resultados. O verniz V1 servirá como referência aos restantes vernizes em análise. Os compostos são apresentados por incógnitas devido a confidencialidade pedida pela empresa.

## CAPÍTULO 7. CARATERIZAÇÃO DAS TINTAS E VERNIZES UTILIZADAS NO CASO PRÁTICO

Quadro 7-4: Composição dos vernizes V1, V2 e V3.

<b>Matérias-primas</b>	<b>V1</b>	<b>V2</b>	<b>V3</b>
Água	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>
Mistura de diferentes Aditivos	Ad <sub>4</sub>	Ad <sub>5</sub>	Ad <sub>6</sub>
Aglutinantes	Ag <sub>4</sub>	Ag <sub>5</sub>	Ag <sub>6</sub>

No verniz V2 e V3 variou-se a Mistura de diferentes Aditivos e dos Aglutinantes. Para além das alterações das matérias-primas utilizadas, diverge ainda as percentagens de cada um dos componentes, como se pode observar no Quadro 7-4.

## 8 MÉTODOS UTILIZADOS

Neste capítulo são discutidos os métodos/técnicas utilizadas nos testes de rotina e de verificação periódica das amostras no decorrer do processo de certificação, bem como os métodos utilizados para a análise das características mais relevantes da tinta E1 E2 e E3 e dos vernizes V1, V2 e V3. Os procedimentos experimentais utilizados podem ser ajustados mediante o material disponível no laboratório, assim como das características de cada produto. É ainda de ter em conta que nem todos os métodos são aplicados em ambos os produtos, sendo que durante a descrição de cada método faz-se a referência a que produto se aplica.

### 8.1 MÉTODOS UTILIZADOS NO PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO

No decorrer do processo de concessão, o requerente faculta amostras dos produtos sujeitos à certificação para que o Laboratório acreditado realize as análises de acordo com o especificado nas normas aplicáveis. Para além dos testes realizados pelo Laboratório, cabe ao fabricante efetuar ensaios de rotina e de verificação aos produtos certificados. Os diversos testes de rotina e verificação são descritos abaixo.

#### 8.1.1 DETERMINAÇÃO DA MASSA VOLÚMICA, SEGUNDO A NP ISO 2811-1:1999

Segundo a NP ISO 2811-1:1999, a massa volúmica é determinada pela razão entre a massa da tinta ou verniz e o volume que esta ocupa no picnómetro de aço inoxidável, como se pode observar na Figura 8-1, expressa em (g/cm<sup>3</sup>) ou (g/mL).<sup>[2] [3]</sup> Para determinar a massa volúmica da tinta ou verniz, as substâncias deve encontrar-se a uma temperatura de 20 ± 1°C.  
[36]

Inicialmente pesa-se numa balança analítica, Figura 8-2, e regista-se o valor da massa do picnómetro vazio (m1). Posteriormente perfaz-se o picnómetro com a tinta ou verniz a

## CAPÍTULO 8. MÉTODOS UTILIZADOS

analisar e coloca-se a tampa. Se a quantidade de tinta ou verniz for superior ao volume do picnómetro, esta sairá pelo orifício que se encontra na tampa, seguindo-se a remoção do excesso. Por fim pesa-se a massa do picnómetro cheio e regista-se o valor ( $m_2$ ).<sup>[2]</sup> A massa volúmica da tinta ou verniz (Anexo II) é determinada pela equação (1).<sup>[36]</sup>

$$\text{Massa volúmica (g/mL)} = \frac{m_2 - m_1}{V_t} \quad (1)$$

onde  $m_1$  - é a massa do picnómetro vazio (g);  $m_2$  - é a massa do picnómetro cheio com o produto à temperatura do ensaio (g);  $V_t$  - é o volume do picnómetro à temperatura do ensaio (mL).



Figura 8-1: Picnómetro de aço inoxidável.



Figura 8-2: Balança analítica.

### 8.1.2 DETERMINAÇÃO VISCOSIDADE<sup>[37]</sup>

Define-se viscosidade de uma substância como a média de resistência que um dado fluído oferece a uma força de cisalhamento.

Para determinar a viscosidade pode-se recorrer a diferentes métodos, dependendo dos produtos a analisar. A viscosidade cinemática é calculada em produtos de base-solvente e algumas soluções-aquosas para a determinar utiliza-se o viscosímetro do tipo “Cup Ford” com diâmetro de 4 mm, Figura 8-3. Esta é dada pelo tempo (s) que decorre até ao escoamento total do produto do picnómetro, sendo que a unidade do valor dado é (Poise). De forma a realizar uma análise correta do produto deve-se inicialmente com o dedo tapar o orifício existente no fundo do viscosímetro para que não ocorra o vazamento, aquando o enchimento deste com o produto a analisar. Após o viscosímetro estar totalmente cheio, destapa-se o orifício e dispara-

## CAPÍTULO 8. MÉTODOS UTILIZADOS

se o cronómetro simultaneamente até se verificar todo o vazamento do mesmo, registrando-se o valor do tempo (s). A viscosidade dinâmica é calculada em produtos pastosos e de base-aquosa para a determinar utiliza-se o viscosímetro do tipo “Krebs”, Figura 8-4. A viscosidade dinâmica é dada pelo valor do aparelho em (Ku).

Inicialmente enche-se um copo com o produto a analisar, para que quando o copo seja colocado na plataforma do viscosímetro a haste do aparelho fique mergulhada até à ranhura que neste existe. Posteriormente coloca-se o aparelho em funcionamento, onde ocorrerá o movimento giratório da haste. Quando esse movimento giratório terminar, poder-se-á observar no amostrador do aparelho o valor da viscosidade em unidades (Ku).



Figura 8-3: Viscosímetro Cup Ford.



Figura 8-4: Viscosímetro Krebs.

### 8.1.3 DETERMINAÇÃO PODER DE COBERTURA

O poder de cobertura é a designação para a capacidade que uma das propriedades da tinta tem em dissipar a cor ou cores do substrato. <sup>[2] [8]</sup>

Desta forma existem componentes na composição da tinta que contribuem para um maior ou menor poder de cobertura. Sendo assim as cargas, como apresentam índices de refração reduzidos, são um dos constituintes da tinta que interferem relativamente pouco no poder de cobertura. Os ligantes não absorvem nem dispersam a luz, por isso não interferem no poder de cobertura, enquanto que os pigmentos, como apresentam elevados índices de dispersão de luz contribuem para o poder de cobertura. <sup>[2]</sup>

### 8.1.4 DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À ESFREGA HÚMIDA <sup>[2]</sup>

O método da resistência à esfrega húmida é a capacidade que uma dada superfície coberta de tinta consegue resistir à lavagem.

Numa primeira fase aplica-se numa placa de fibrocimento a tinta diluída a 10% deixando posteriormente a secar durante um período de 48 horas. Após verificar-se que a superfície da placa de fibrocimento encontra-se totalmente seca coloca-se a placa no equipamento de resistência à esfrega húmida, não esquecendo a colocação correta das escovas, Figura 8-5.

Sabendo que a resistência à esfrega húmida é determinada pelo número de ciclos que a escova necessita para romper o revestimento, quando se verifica o destacamento da película regista-se o valor. De forma avaliar se o revestimento é ou não resistente à esfrega húmida foram atribuídos valores de referência. Sendo assim se o valor registado pelo aparelho for superior a 5000 ciclos, o revestimento é resistente a esfrega húmida, se for inferior a 5000 ciclos, designa-se como desgaste ou perda da espessura da película.



Figura 8-5: Equipamento de resistência à esfrega húmida.

### 8.1.5 DETERMINAÇÃO DA OPACIDADE/BRILHO <sup>[8]</sup>

A opacidade é a capacidade que a película de tinta tem em impedir a passagem da luz da base da aplicação após a sua secagem. Esta propriedade é influenciada pela quantidade de

## CAPÍTULO 8. MÉTODOS UTILIZADOS

pigmento que entra na composição do produto a ser analisado, ou seja, quanto maior a quantidade de pigmento, mais opaco é o produto.

Para determinar a opacidade coloca-se inicialmente um cartão quadriculado, não poroso no aplicador metálico, seguindo-se a colocação de uma pequena porção sobre o cartão. Após isso com o aplicador metálico de forma circular e estriado puxa-se a tinta sobre o cartão e deixa-se secar, Figura 8-6. Quando a tinta estiver bem seca pode-se avaliar através da observação o poder de cobertura, ou seja, a opacidade da tinta.

Relativamente ao brilho, este depende do valor dado pelo cálculo da concentração do volume de pigmentos (PVC). Se a tinta for formulada de forma a alcançar um valor baixo de PVC obtém-se uma tinta de alto brilho, caso contrário, se o PVC for alto obtém-se uma tinta de baixo brilho.



Figura 8-6: Aplicador estriado e cartão quadriculado.

### 8.2 OUTROS MÉTODOS

Foram realizados ainda outros testes às amostras de tintas e vernizes a fim de analisar as características mais relevantes de cada produto, nomeadamente a constatação de qual das tintas E1, E2 e E3 é a mais eficiente, assim como de verificar a eficácia e qualidade dos vernizes, V1, V2 e V3.

### 8.2.1 DETERMINAÇÃO DO TEOR NÃO VOLÁTIL <sup>[2]</sup>

O teor não volátil (NV) é o excedente do produto após ser submetido à eliminação da parte solvente. A determinação do teor não volátil é realizada da mesma forma tanto para produtos de base-aquosa ou de base-solvente. Este método inicia-se com a pesagem das tampas metálicas, previamente taradas. Seguidamente coloca-se o produto a ser analisado sobre as tampas metálicas e pesam-se novamente (P1). As amostras vão à estufa a secar a  $100 \pm 5^\circ\text{C}$  durante o período de tempo suficiente para obter um peso constante (P2). Quando o peso for constante em ambas as amostras regista-se o valor do peso. O teor não volátil é determinado pela equação (2).

$$\text{Teor não volátil (\%)} = \left(\frac{P2}{P1}\right) \times 100 \quad (2)$$

onde P1 – Peso da amostra húmida (g); P2 – Peso da amostra após secagem em estufa (g).

### 8.2.2 DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DO VOLUME DE PIGMENTOS <sup>[8]</sup>

O método do PVC pretende avaliar o desempenho de uma tinta em relação a algumas das suas propriedades, como brilho, cobertura e aderência. O desempenho de uma tinta é fortemente afetado pelo tipo de cargas e ligante utilizado. Desta forma a composição da tinta faz variar o PVC e conseqüentemente o alto ou baixo desempenho da tinta. Sendo assim, se na composição da tinta for colocada uma maior porção de ligante e ainda for tida em consideração o tipo de cargas utilizadas, o valor de PVC será menor o que significa que a tinta é de boa qualidade. Por contraposição, se a porção de ligante for inferior e se for tida em conta o tipo de cargas utilizadas, o valor de PVC pode ser maior o que indica que a tinta é de baixa qualidade. A concentração do volume de pigmentos é determinada pela equação (3).

$$\text{Concentração do Volume de Pigmentos (\%)} = \left[\frac{Vp+Vc}{Vp+Vc+Vl}\right] \times 100 \quad (3)$$

## CAPÍTULO 8. MÉTODOS UTILIZADOS

onde  $V_p$  – Volume de pigmentos (mL);  $V_c$  – Volume de cargas (mL);  $V_l$  – Volume de ligante (mL).

### 8.2.3 DETERMINAÇÃO DA ABSORÇÃO DE ÁGUA DA PELÍCULA DE TINTA <sup>[7]</sup>

O método de absorção de água da película de tinta diz respeito a quantidade de água que é absorvida por uma dada tinta quando aplicada numa dada superfície. Neste método existem diversas variáveis que influenciam a absorção de água em maior ou menor quantidade, nomeadamente a composição química da tinta, a polaridade do polímero que constitui o ligante, o tamanho das partículas do polímero, as condições de secagem da película, entre outros.

Para determinar este método inicialmente prepara-se a placa de fibrocimento, aplicando 2 demão de tinta a ser analisada. Segue-se o período de 48 horas de secagem da película. Após a secagem da placa de fibrocimento, procede-se à pesagem e registo do valor (P1). Seguidamente mergulha-se a placa de fibrocimento em água durante 24 horas. Terminado esse período deve-se efetuar a pesagem das placas ao 3º (P2) e no 7º (P3) dia. A humidade absorvida é determinada pela equação (4).

$$\text{Humidade Absorvida}(\%) = \frac{P3-P1}{P1} \times 100 \quad (4)$$

onde P1 – peso da placa de fibrocimento após aplicação das duas demãos de tinta (g); P3 – peso da placa de fibrocimento com película de tinta ao 7º dia (g).

### 8.2.4 DETERMINAÇÃO DO RUB-OUT <sup>[38]</sup>

O ensaio do Rub-Out tem como objetivo verificar o desenvolvimento de cor quando um pigmento é adicionado à tinta, Figura 8-7.

Para determinar o Rub-Out pesa-se 96 g de tinta analisar e adiciona-se 4 g de pigmento. Após fazer-se a mistura, pega-se numa pequena porção dessa mistura e aplica-se numa carta

## CAPÍTULO 8. MÉTODOS UTILIZADOS

de aplicação de quadrículas, Figura 8-8. Em seguida fazem-se movimentos circulares com o dedo sobre a tinta para que o pigmento seja esmagado. Para avaliar se o pigmento está ou não bem disperso recorre-se à observação da alteração de cor, ou seja, se ocorrer alteração de cor, é sinal que a moagem do pigmento não aconteceu, se não ocorrer alteração de cor significa que o pigmento está bem disperso.



Figura 8-7: Rub - Out

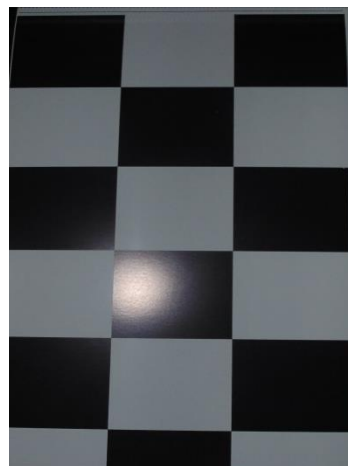


Figura 8-8: Carta de aplicação (Quadrículas)

### 8.2.5 DETERMINAÇÃO DA EXPOSIÇÃO ÀS CONDIÇÕES AMBIENTAIS <sup>[2]</sup>

A exposição às condições ambientais permite avaliar as alterações que o revestimento sofre quando exposto a diversos fatores climáticos, nomeadamente radiações ultravioletas (U.V.), chuva, neve, entre outros, Figura 8-9. Esta provoca alterações no revestimento, desde descoloração, a manchas esbranquiçadas, a destacamento da película, aparecimento de fungos, entre outras alterações, sendo que o fator climático que provoca as principais alterações é a radiação solar.

Para determinar a exposição às condições ambientais e inicialmente aplicou-se duas demãos de tinta com diferentes pigmentos, FAC-55 (amarelo), FAC-68 (rosa) e FAC-15 (azul) em placas de fibrocimento, seguindo-se a secagem do revestimento das placas de fibrocimento à temperatura ambiente por um período de 48 horas. Após esse período colocou-se as placas de fibrocimento no cavalete de exposição às condições ambientais por um

## CAPÍTULO 8. MÉTODOS UTILIZADOS

período de 360 dias. A avaliação do revestimento das placas de fibrocimento foi realizada nos intervalos [0 - 20 [, [20 - 90[ e [90 - 360[.



Figura 8-9: Cavalete de exposição à intempérie.

### 8.2.6 DETERMINAÇÃO DO BRILHO ESPECULAR

O brilho especular é a quantidade de luz que é refletida por um determinado revestimento quando se incide uma luminosidade com um dado ângulo de incidência. A luz que é refletida pela superfície depende da uniformidade, lisa ou rugosa do revestimento em causa, assim como do índice de refração do polímero que constitui a tinta ou verniz. Por isso quanto mais lisa for a superfície, maior será a fração de luz refletida e conseqüentemente maior será o brilho. <sup>[2] [39]</sup>

Para determinar o brilho especular inicialmente deve-se ligar o medidor REFO, como se pode observar na Figura 8-10, seguindo-se a seleção de um dos ângulos predefinidos 20°, 60° e 85° de forma a que aumenta a precisão e a reprodutibilidade da medição. <sup>[2] [40] [39]</sup>

Relativamente às tintas é de referir que para cada tipo de tinta está associado um ângulo de incidência de acordo com a proporção de luz refletida. Desta forma para tintas mate o ângulo de incidência mais adequado é o de 85°, para tintas acetinadas o ângulo de incidência é de 60°, pois apresentam um brilho médio e para um esmalte, o ângulo de incidência mais apropriado é o de 20°, porque exhibe um elevado brilho. Neste trabalho optou-se por analisar o brilho nos três ângulos por uma questão de comparação. <sup>[2] [39]</sup>

## CAPÍTULO 8. MÉTODOS UTILIZADOS

Após a calibração do aparelho usando uma superfície padrão, colocou-se o medidor sobre a amostra e premiu-se a tecla MEAS/On para executar uma medição. O medidor incide um feixe de luz branca concentrada sobre a superfície a analisar, seguindo-se a segunda etapa, onde o fotodetector analisa a luz refletida por esse mesmo feixe de luz. Após a análise do fotodetector os dados são convertidos num valor numérico em unidades de brilho (U.B). A medição foi efectuada em 4 pontos em cada provete para cada um dos ângulos. As medições foram efetuadas na direção do veio da madeira. No final foi calculado o valor médio do brilho de cada provete para cada ângulo. <sup>[40]</sup>



Figura 8-10: Medidor REFO.

### 8.2.7 DETERMINAÇÃO DA ESPESSURA DA PELÍCULA

A espessura da película é uma propriedade importante no que toca à resistência ao exterior, ao aspeto visual e o grau de proteção. A espessura é uma grandeza constante que influencia a determinação de outras propriedades do revestimento. <sup>[41]</sup>

Para determinar a espessura utilizou-se um instrumento de medição, o micrómetro que mede em (mm), como se pode observar na Figura 8-11.



Figura 8-11: Micrómetro.

Numa fase inicial aplicou-se a tinta ou verniz com diferentes demãos em placas de fibrocimento ou provetes de madeira, respetivamente, e deixou-se secar à temperatura ambiente durante 30 dias. Passado esse período procedeu-se a medição da espessura da película (E1) e seu registo.<sup>[41]</sup>

Depois da primeira medição aplicou-se decapante sobre o revestimento durante um período de 30 minutos. Após o período de 30 minutos retirou-se o excedente e procedeu-se novamente à medição da espessura de película (E2) e seu registo.<sup>[41]</sup>

A espessura final é determinada pela equação (5).

$$\textit{Espessura Final(mm)} = E1 - E2 \quad (5)$$

onde E1 – Espessura com película de tinta ou verniz (mm); E2 – Espessura sem película de tinta ou verniz. (mm).

### **8.2.8 DETERMINAÇÃO DA DUREZA DE BUCHHOLZ, SEGUNDO A NP-2941:1985<sup>[42]</sup>**

O ensaio de dureza de penetração Buchholz (Anexo III) foi realizado com um aparelho designado por Buchholz, como se pode observar na Figura 8-12 sobre um revestimento simples ou multicamada.

## CAPÍTULO 8. MÉTODOS UTILIZADOS



Figura 8-12: Aparelho de dureza de penetração de Buchholz.

Para determinar a dureza de penetração inicialmente prepararam-se os painéis de fibrocimento aplicando 2 camadas de tinta com uma trincha e os painéis em madeira de pinho aplicando 2, 3 e 4 camadas de verniz com uma trincha. Seguidamente condicionaram-se os painéis numa câmara climatizada com uma humidade relativa de  $50 \pm 5\%$  e à temperatura de  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  durante um período de pelo menos 16 horas.

Após os painéis prontos, colocou-se o aparelho sobre a superfície destes, inicialmente pousado os pés do instrumento seguindo-se o penetrador. O aparelho foi mantido nessa posição, sem sofrer movimentos, durante um período de  $30 \pm 1\text{s}$ .

Terminado esse período retira-se o penetrador e analisa-se a marca deixada pelo mesmo com uma luz incidente medindo o comprimento da marca de penetração (L) em milímetros (mm) (0,1 mm aproximação). Essa marca de penetração é o resultado da deformação residual do revestimento. Sendo assim quanto menor for o comprimento da marca de penetração, maior será a resistência à penetração da superfície em causa.

A resistência à penetração é determinada pela equação (6).

$$\text{Resistência à penetração} = \frac{100}{L} \quad (6)$$

onde L-comprimento da marca de penetração (mm).

### 8.2.9 DETERMINAÇÃO DO MÉTODO DA QUADRÍCULA, SEGUNDO A NP-1903:1986 <sup>[43]</sup>

O método da quadrícula (Anexo IV) pretende verificar a aderência das películas de tintas e vernizes quando aplicados numa dada superfície plana.

Para determinar o método da quadrícula inicialmente realizou-se um corte na película seca com um instrumento cortante, como mostra a Figura 8-13, desenhando-se uma quadrícula. Após a formação da quadrícula numa primeira fase analisou-se o aspeto da incisão, assim como a aparência dos quadrados formados e numa segunda fase classificou-se o aspecto das incisões de acordo com a NP-1903:1986.


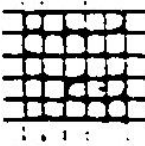

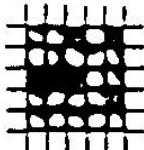



Figura 8-13: Instrumento cortante múltiplo e escova de limpeza.

A avaliação segundo a NP- 1903:1986, como se pode ver no Quadro 8-1, é representada por uma classificação de 0 a 5 conforme o aspeto da quadrícula. Assim sendo, a classificação 0 é atribuída quando os bordos não apresentam nenhuma alteração, aumentando progressivamente a classificação até à máxima classificação, 5, onde ocorre o destacamento acima dos 65% da quadrícula.

CAPÍTULO 8. MÉTODOS UTILIZADOS

Quadro 8-1: Avaliação segundo a NP- 1903:1986. [43]

Classificação	Descrição	Aspecto da quadrícula (exemplo para seis incisões)
0	Os bordos das incisões são perfeitamente lisos; nenhum dos quadrados da quadrícula se destacou.	
1	Destacamento de pequenas faixas do revestimento nas interseções das incisões que não afeta mais de 5 % da quadrícula.	
2	O revestimento destacou-se ao longo dos bordos das interseções das incisões e afetando nitidamente entre 5 e 15% da quadrícula.	
3	O revestimento destacou-se ao longo dos bordos das incisões, em parte ou na totalidade, em largas faixas, ou destacou-se em parte ou totalidade em diversas zonas das quadrículas, afetando nitidamente entre 15 e 35% da quadrícula.	
4	O revestimento destacou-se ao longo dos bordos das incisões em largas faixas, ou alguns quadrados destacaram-se em parte ou na totalidade afetando nitidamente entre 35 e 65% da quadrícula.	
5	Todos os graus de destacamento que não podem ser classificados até à classe 4.	

### 8.2.10 DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA A QUÍMICOS

O método da resistência a químicos pretende verificar a capacidade que uma tinta ou verniz tem em resistir, quando a sua superfície é envolvida com determinados produtos químicos utilizados no dia-a-dia, como se pode observar na Figura 8-14.

Para determinar o método da resistência a químicos inicialmente colocou-se os produtos mencionados sobre o provete e tapou-se seguidamente com uma caixa de petri para que não ocorresse a evaporação. Os produtos estiveram em contato com os provetes durante 2 horas.

Após esse período tirou-se o excesso de produto e deixou-se o provete a repousar durante 16 a 24 horas. Terminado esse período de repouso esfregou-se ligeiramente a superfície do ensaio com um pano absorvente e procedeu-se à avaliação segundo os diferentes sistemas Brilho, Cor, Manchas e Deterioração da Superfície (B.C.M.D) e a NP EN ISO 2812-4:2009. <sup>[44]</sup>



Figura 8-14: Provetes de determinação da resistência a químicos.

A avaliação segundo o Sistema B.C.M.D, como se pode ver no Quadro 8-2, é representada por um código em que cada letra está associada a uma propriedade, (B) alteração de brilho, (C) alteração de cor, (M) manchas e (D) alteração da superfície. A cada uma das

## CAPÍTULO 8. MÉTODOS UTILIZADOS

propriedades é atribuído um número de 0 a 2, sendo que o 0 corresponde a nula, 1 média e 2 importante, a alteração observada. <sup>[44]</sup>

Quadro 8-2: Avaliação dos resultados segundo o Sistema B.C.M.D. <sup>[44]</sup>

<b>Código B.C.M.D.</b>		
Alterações do brilho	B	0: nula 1: média 2: importante
Alterações da cor inicial (atenuada, abertura, escurecer)	C	0: nula 1: média 2: importante
Manchas (alteração de cor)	M	0: nula 1: média 2: importante
Deterioração da superfície	D	0: nula 1: média (ligeiro enrugamento,...) 2: importante (empolamentos, enrugamentos, queimaduras, carbonização,...)

Relativamente à avaliação segundo a NP EN ISO 2812-4:2009, como se pode ver no Quadro 8-3, é representada por graus de 1 a 5, sendo que o grau 5 significa que o provete não sofreu nenhuma alteração, aumentando progressivamente até ao grau 1 que indica alterações notórias no provete.

Quadro 8-3: Avaliação dos resultados segundo a NP EN ISO 2812-4:2009. <sup>[44]</sup>

<b>Grau</b>	<b>Descrição</b>
5	Nenhuma alteração visível.
4	Fraca alteração de brilho somente visível só determinados ângulos e/ou ligeiras manchas acastanhadas.
3	Alterações moderadas de brilho e/ou manchas acastanhadas moderadas.
2	Manchas acastanhadas importantes, sem danificação da superfície.
1	Empolamentos e/ou fissuração.

## 9 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados e discutidos os resultados obtidos das análises realizadas à tinta E1, E2 e E3 e aos vernizes V1, V2 e V3. O capítulo pretende fornecer os resultados das características mais relevantes dos produtos para averiguar a sua qualidade. Após esta análise pode-se tirar ilações relativamente à rejeição ou à possível submissão dos produtos ao processo de certificação.

### 9.1 TINTA PARA EXTERIOR

Com o intuito de averiguar se é viável a possível submissão do processo de certificação da Tinta para Exterior, foi necessário proceder à análise das características mais relevantes da mesma.

Os resultados das características das Tintas para Exterior relativas aos E1, E2 e E3 encontram-se reunidos no Quadro 9-1. No Anexo (V) mostra-se um exemplo do cálculo de todos os parâmetros.

Quadro 9-1: Resultados das características das tintas E1, E2 e E3.

Parâmetros		E1	E2	E3	Valores Paramétricos
Temperatura (°C)	T <sub>amb</sub>	13,6	14,1	12,3	-
	T <sub>≈20</sub>	21,8	20,4	21,5	-
Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	T <sub>amb</sub>	1,51	1,49	1,43	1,53-1,56
	T <sub>≈20</sub>	1,50	1,48	1,41	-
Viscosidade (Ku)	T <sub>amb</sub>	104,4	108,7	109,8	100,0-110,0
	T <sub>≈20</sub>	100,0	104,3	104,6	-
pH	T <sub>amb</sub>	8	8	8	-
	T <sub>≈20</sub>	8	8	8	-
Absorção da Água (%)		0,10	0,06	0,16	0,00
Aplicabilidade		Boa	Boa	Boa	Boa/Muito Boa
Brancura		Boa	Boa	Boa	Boa/Muito Boa

## CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 9-1 (cont.): Resultados das características das tintas E1, E2 e E3.

<b>Película</b>		Boa	Boa	Boa	Boa/Muito Boa
<b>Opacidade</b>		Muito Boa	Muito Boa	Muito Boa	Muito Boa
<b>Aderência</b>		Boa	Boa	Boa	Boa/Muito Boa
<b>Resistência</b>		Muito Boa	Muito Boa	Muito Boa	Boa/Muito Boa
<b>Esfrega Húmida</b>	<b>ASTM</b>	>10000	>10000	>10000	>10000
	<b>DIN</b>	>10000	>10000	>10000	>10000
<b>Espuma</b>		Isenta	Isenta	Isenta	Isenta
<b>Lacagem</b>		Boa	Boa	Boa	Muito Boa
<b>Brilho</b>		Mate	Mate	Mate	-
<b>N.V (%)</b>		64,3	64,2	63,7	-
<b>P.V.C (%)</b>		57,3	60,9	59,6	-

Analisando o Quadro 9-1 pode-se observar que os valores obtidos dos testes realizados à tinta E1, estão dentro do espectado à exceção da absorção à água que devia apresentar um valor 0,00% e apresenta um valor de 0,10% (provete de tinta absorve a água). Porém, quanto à tinta E2, os valores obtidos estão em conformidade com os valores paramétricos, à exceção de dois parâmetros, a densidade que apresenta um valor  $1,49 \text{ g/cm}^3$ , inferior ao intervalo de valores predefinidos,  $1,53\text{-}1,56 \text{ g/cm}^3$  e a absorção à água que devia apresentar um valor 0,00% e apresenta um valor de 0,06% (tinta absorve a água). Relativamente à tinta E3, os valores obtidos estão em conformidade com os valores paramétricos, à exceção de dois parâmetros, a densidade que apresenta um valor  $1,43 \text{ g/cm}^3$ , inferior ao intervalo de valores predefinidos,  $1,53\text{-}1,56 \text{ g/cm}^3$  e a absorção à água que devia apresentar um valor 0,00% e apresenta um valor de 0,16% (tinta absorve a água).

### 9.1.1 EXPOSIÇÃO ÀS CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Por forma a determinar a exposição às condições ambientais das tintas E1, E2 e E3 foram realizadas 3 aplicações para cada ensaio com pigmentos diferentes, FAC-55 (amarelo), FAC-68 (rosa) e FAC-15 (azul). Assim sendo, no Quadro 9-2 são apresentadas os resultados das observações realizadas em intervalos de dias [0 - 20[, [20 - 90[ e [90 - 360[.

CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quadro 9-2: Exposição às condições ambientais das tintas E1, E2 e E3.

		FAC-55			FAC-68			FAC-15		
Data de Observação (dias)	Parâmetros	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3
[0 - 20[	Cor	S.A	S.A.	S.A.	S.A.	S.A.	S.A.	S.A.	S.A.	S.A.
	Brilho									
	Película									
[20 - 90[	Cor	L.D.	L.D.	S.A.	S.A.	M.E.	S.A.	S.A.	M.E.	S.A.
	Brilho	S.A.	S.A			S.A.			S.A.	
	Película					D.P.				
[90 - 360[	Cor	L.D.	L.D.	L.D.	M.E.	M.E	L.D.	L.D	M.E.	L.D.
	Brilho	S.A.	S.A.	S.A.	S.A.	S.A.	S.A.	S.A	S.A.	S.A.
	Película		D.P.			D.P.				

Legenda:

S.A. – Sem alteração;

L.D. – Ligeira descoloração;

D.P. – Destacamento da película;

M.E. – Manchas esbranquiçadas.

## CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise do Quadro 9-2, verifica-se que no intervalo de [0 - 20[ dias, os parâmetros cor, brilho e película da tinta E1, não apresentam quaisquer alterações para os pigmentos FAC-55, FAC-68 e FAC-15. No intervalo de [20 - 90[ dias observa-se que a película de tinta E1 para o pigmento FAC-55 apresenta no parâmetro cor uma ligeira descoloração, sendo que os restantes parâmetros mantêm-se inalterados. Verifica-se ainda que a película de tinta E1 para os pigmentos FAC-68 e FAC-15 não sofreu quaisquer alterações. No intervalo de [90 - 360[ dias pode-se observar que a película tinta E1 para os pigmentos FAC-55 e FAC-15 apresenta no parâmetro cor uma ligeira descoloração, sendo que nos restantes parâmetros não se verifica qualquer alteração. Quanto ao pigmento FAC-68, a película de tinta E1 apresenta no parâmetro cor manchas esbranquiçadas, sendo que nos restantes parâmetros mantêm-se inalterados.

Relativamente à tinta E2, verifica-se que no intervalo de [0 - 20[ dias, os parâmetros cor, brilho e película não apresentam quaisquer alterações para os pigmentos FAC-55, FAC-68 e FAC-15. No intervalo de [20 - 90[ dias observa-se que a película de tinta E2 para o pigmento FAC-55 apresenta no parâmetro cor uma ligeira descoloração, sendo que os restantes parâmetros mantêm-se inalterados. Ainda neste intervalo a tinta E2 para o pigmento FAC-68, apresenta alterações relativamente aos parâmetros cor e película (manchas esbranquiçadas e destacamento da película). Relativamente à tinta E2 para o pigmento FAC-15 observa-se no parâmetro cor umas manchas esbranquiçadas, sendo que os restantes parâmetros mantêm-se inalterados. No intervalo de [90 - 360[ dias a película da tinta E2 para o pigmento FAC-55 apresenta alterações relativamente aos parâmetros cor e película (ligeira descoloração e destacamento da película). Ainda neste intervalo a tinta E2 para os pigmentos FAC-68 e FAC-15 , apresenta alterações relativamente aos parâmetros cor e película (manchas esbranquiçadas e destacamento da película).

No que respeita à tinta E3, verifica-se que no intervalo de [0 - 20[ e [20 - 90[ dias, os parâmetros cor, brilho e película não apresentam quaisquer alterações para os pigmentos FAC-55, FAC-68 e FAC-15. Por fim no intervalo de [90 - 360[ dias observa-se que a película de tinta E3 para os pigmentos FAC-55, FAC-68 e FAC-15 apresenta no parâmetro cor uma ligeira descoloração, sendo que os restantes parâmetros mantêm-se inalterados.

### 9.1.2 BRILHO ESPECULAR

De forma a determinar o brilho especular das tintas E1, E2 e E3, foram realizadas para cada placa de fibrocimento, 4 medições em diferentes locais do mesmo.

É de ter em conta na análise dos dados que a determinação do brilho especular inicia-se para um ângulo de deteção 60°, seguindo-se o ângulo de deteção 20°, no caso de se obter um valor superior a 70 U.B, superfície brilhante, para o ângulo de deteção 60°. Por fim determina-se o brilho especular, para o ângulo de deteção 85°, no caso de se obter um valor inferior 10 U.B, superfície mate, para o ângulo de deteção 60°<sup>[39]</sup>. Por uma questão de comparação, neste trabalho optou-se por fazer a medição nos diversos ângulos de incidência.

Assim sendo, no Quadro 9-3 são apresentadas as medições dos diferentes ensaios (1º e 2º réplica), para a deteção do brilho especular referente aos ângulos de incidência de 20°, 60° e 85° respetivamente.

CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quadro 9-3: Detecção do brilho especular para o ângulo de incidência 20°, 60° e 85°.

Ângulo 20°						
Medição	E1		E2		E3	
	(1° Réplica)	(2° Réplica)	(1° Réplica)	(2° Réplica)	(1° Réplica)	(2° Réplica)
1	1,5	1,6	1,6	1,5	1,5	1,6
2	1,5	1,6	1,6	1,5	1,5	1,6
3	1,8	1,6	1,6	1,5	1,5	1,6
4	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,7
<b>Média</b>	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,6
<b>Média Ponderada</b>	1,6		1,6		1,6	
Ângulo 60°						
Medição	E1		E2		E3	
	(1° Réplica)	(2° Réplica)	(1° Réplica)	(2° Réplica)	(1° Réplica)	(2° Réplica)
1	3,2	2,4	2,5	2,3	2,2	2,6
2	2,9	2,3	2,5	2,3	2,2	2,7
3	4,8	2,6	4,9	2,2	2,2	6,5
4	2,9	2,6	2,7	2,3	2,3	4,2
<b>Média</b>	3,5	2,5	3,2	2,3	2,2	4,0
<b>Média Ponderada</b>	3,0		2,8		3,1	
Ângulo 85°						
Medição	E1		E2		E3	
	(1° Réplica)	(2° Réplica)	(1° Réplica)	(2° Réplica)	(1° Réplica)	(2° Réplica)
1	2,1	2,1	2,5	1,8	1,2	2,1
2	4,4	2,0	4,3	1,8	1,4	3,0
3	7,9	2,2	6,9	2,0	1,3	7,5
4	3,6	2,3	3,6	1,8	1,4	5,2
<b>Média</b>	4,5	2,2	4,3	1,9	1,3	4,5
<b>Média Ponderada</b>	3,4		3,1		2,9	

## CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Da análise do Quadro 9-3, observa-se que em relação ao ângulo de incidência de 20° não houve variações significativas para as diferentes tintas E1, E2 e E3. Na tinta E1, as unidades de brilho variaram entre os valores de 1,5 e 1,8 U.B, sendo que a maioria dos valores médios são 1,6 U.B. Relativamente à tinta E2, as unidades de brilho variaram entre os valores de 1,5 e 1,6 U.B, sendo que a maioria dos valores médios são 1,6 U.B. Por fim na tinta E3, as unidades de brilho variam entre os valores de 1,5 e 1,7 U.B, sendo que na maioria dos valores médios são de 1,5 U.B.

Da análise do Quadro 9-3, observa-se que em relação ao ângulo de incidência de 60° as tintas E1, E2 e E3 podem ser classificadas como tintas mate, visto que, o valor das unidades de brilho é inferior a 10 U.B para o ângulo de incidência de 60°.

Da análise do Quadro 9-3, observa-se que em relação ao ângulo de incidência de 85° houve variações significativas para as diferentes tintas E1, E2 e E3. Na tinta E1, as unidades de brilho variaram entre os valores de 2,0 e 7,9 U.B. Relativamente à tinta E2, as unidades de brilho variaram entre os valores de 1,8 e 6,9 U.B. Por fim na tinta E3, as unidades de brilho variam entre os valores de 1,2 e 7,5 U.B.

Na Figura 9-1 é apresentada a média dos resultados da unidades de brilho especular para os ângulos de incidência 20°, 60° e 85° das diferentes tintas E1, E2 e E3.

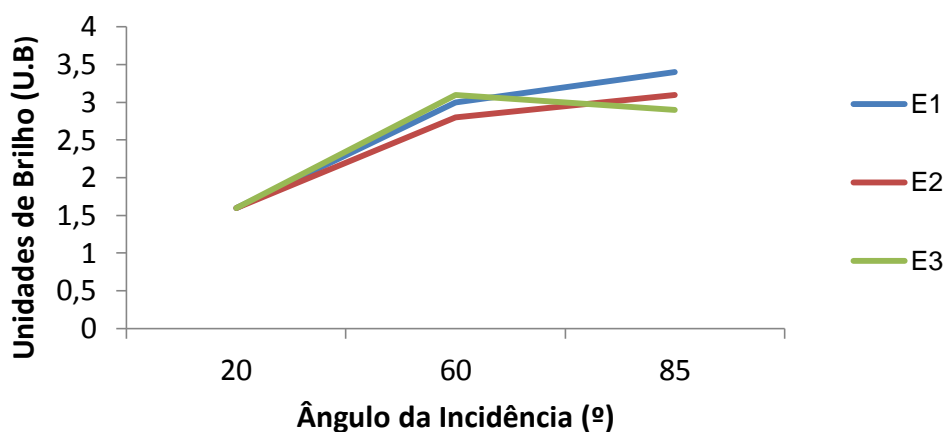


Figura 9-1: Variação do brilho especular com o ângulo de incidência.

Como é possível verificar na Figura 9-1, quanto maior o ângulo de incidência maior as unidades de brilho.

### 9.1.3 ESPESSURA DA PELÍCULA

Para determinar a espessura das tintas, E1, E2 e E3 (1° e 2° réplica), foram realizados em cada placa de fibrocimento, 12 medições em diferentes locais do mesmo. As 6 primeiras medições foram executadas antes de colocar decapante em cada placa de fibrocimento, as restantes 6 medições foram realizadas após a retirar o decapante nas placas de fibrocimento.

No Quadro 9-4 é apresentado os resultados da espessura da tinta, assim como a média final.

Quadro 9-4: Espessura da película das tintas E1, E2 e E3 (mm).

<b>Espessura da Película da Tinta (mm)</b>						
<b>Ponto</b>	<b>E1</b>		<b>E2</b>		<b>E3</b>	
	(1° Réplica)	(2° Réplica)	(1° Réplica)	(2° Réplica)	(1° Réplica)	(2° Réplica)
A	0,08	-0,01	0,13	0,10	0,19	0,27
B	0,10	0,04	0,13	0,12	0,18	0,24
C	0,12	0,08	0,15	0,08	0,13	0,25
D	1,03	0,00	0,07	0,17	0,14	0,20
E	0,99	0,04	0,10	0,77	0,17	0,21
F	1,13	0,03	0,11	0,79	0,13	0,19
<b>Média</b>	0,58	0,03	0,12	0,34	0,16	0,23
<b>Espessura da película</b>	0,31		0,23		0,20	

Pela análise do Quadro 9-4, verificou-se uma grande variação na espessura da tinta entre ensaios, provetes e mesmo dentro do mesmo provete. Tal deve-se ao fato de a aplicação ter sido realizada à trinch a o que não permite uma distribuição uniforme ao longo dos provetes, havendo zonas onde a espessura é pequena e outras onde é bastante elevada. Essa foi a razão para o elevado número de medições por cada provete de modo a obter-se uma espessura média da película. Em relação à diferença entre ensaios verifica-se que a E1 apresenta dois provetes com espessuras muito diferentes pelo que poderá ter havido uma deficiente aplicação. Pelos resultados obtidos nas restantes formulações não parece haver influência da formulação na espessura da película embora fossem necessários mais testes para permitir essa avaliação.

### 9.1.4 DUREZA DE PENETRAÇÃO BUCHHOLZ

Para determinar a Dureza de Penetração Buchholz das tintas E1, E2 e E3, foram executados para cada placa de fibrocimento com as seguintes dimensões 21×10×0,5, 6 medições em diversos locais do mesmo. O Quadro 9-5 apresenta os valores das diversas medições realizadas às diferentes tintas E1, E2 e E3 (1° e 2° réplica), as médias de cada ensaio, a resistência à marca de penetração (L/100) e por fim o resultado do desvio padrão.

Quadro 9-5: Resultados da Dureza de Penetração de Buchholz das tintas E1, E2 e E3.

<b>Amostras das tintas</b>						
<b>Medição</b>	<b>E1</b>		<b>E2</b>		<b>E3</b>	
	<b>(1° Réplica)</b>	<b>(2° Réplica)</b>	<b>(1° Réplica)</b>	<b>(2° Réplica)</b>	<b>(1° Réplica)</b>	<b>(2° Réplica)</b>
1	2,5	2,1	2,2	3,0	1,5	2,2
2	2,1	4,3	1,5	2,0	1,2	1,8
3	2,4	2,8	2,5	3,3	1,7	1,8
4	2,6	1,9	1,6	2,0	1,8	2,0
5	1,9	1,6	1,9	2,5	1,3	2,1
6	1,7	3,0	1,9	2,1	0,9	2,5
<b>Média</b>	<b>2,2</b>	<b>2,6</b>	<b>1,9</b>	<b>2,5</b>	<b>1,4</b>	<b>2,1</b>
<b>Resistência à marca de penetração</b>	<b>45,5</b>	<b>38,2</b>	<b>51,7</b>	<b>40,3</b>	<b>71,4</b>	<b>48,4</b>
<b>Média à marca de penetração</b>	41,9		46,0		59,9	
<b>Desvio Padrão</b>	0,4	1,0	0,4	0,6	0,3	0,3
<b>Espessura da película (mm)</b>	0,31		0,23		0,20	

## CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise do Quadro 9-5 observa-se que a tinta E1 apresentou em média uma resistência à marca de penetração inferior à tinta E2, o que leva a que a tinta E2 seja o mais indicado do que a tinta E1, no que diz respeito à resistência de penetração.

Relativamente à tinta E3, este apresenta em média uma resistência à penetração superior à da tinta E2 o que leva a que a tinta E3 seja o mais indicado dos três ensaios de tinta no que diz respeito à resistência à penetração.

Na Figura 9-2 é apresentada a resistência à marca de penetração para as diferentes médias da espessura da película de tinta E1, E2 e E3.

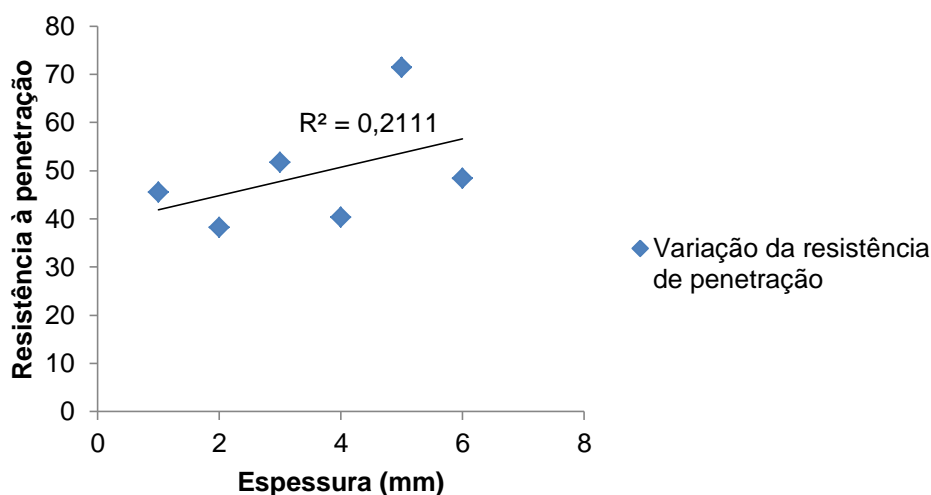


Figura 9-2: Variação da resistência à penetração

Pela análise da Figura 9-2, verifica-se que à medida que aumenta a espessura da tinta, aumenta a resistência à penetração embora, de acordo com os dados que possuímos, não podemos afirmar que se trate de uma relação linear. Estes resultados já eram esperados pois devido às imperfeições das placas e à pintura menos uniforme patente nas diferenças da espessura da película (Quadro 9-4) há uma grande variação na dimensão das marcas de penetração e conseqüentemente na resistência à penetração.

### 9.1.5 MÉTODO DA QUADRÍCULA

De forma analisar os resultados das quadrículas realizadas nas diversas placas de fibrocimento para as diferentes tintas E1, E2 e E3 (1º e 2º réplica), recorreu-se ao Quadro 8-1 mencionado no Capítulo 8 para atribuição da classificação, como se pode observar no Quadro 9-6.

Quadro 9-6: Resultados do método da quadrícula segundo a NP-1903:1986. <sup>[43]</sup>

Amostras das tintas		Classificação
E1	(1º Réplica)	0
	(2º Réplica)	0
E2	(1º Réplica)	0
	(2º Réplica)	0
E3	(1º Réplica)	0
	(2º Réplica)	0

Pela análise do Quadro 9-6, pode-se observar que a classificação atribuída, para as diferentes tintas E1, E2 e E3, segundo o aspeto da quadrícula, foi de 0. A classificação 0, correspondente ao aspeto da quadrícula, indica que os bordos das incisões eram perfeitamente lisos e nenhum dos quadrados das quadrículas se destacou o que por sua vez significa que as tintas apresentam uma excelente aderência ao substrato analisado.

### 9.1.6 RESISTÊNCIA A QUÍMICOS

Para determinar a resistência aos químicos utilizou-se 6 placas de fibrocimento, 2 placas para cada uma das tintas E1, E2 e E3, onde foi aplicado diferentes produtos químicos do dia-a-dia nomeadamente, detergente, vinho, limão, azeite, óleo e vinagre, durante um período de 2 horas. Após esse período tirou-se o excesso do produto e deixou-se repousar os provetes durante 24 horas.

Terminado esse período procedeu-se à avaliação, como se pode observar no Quadro 9-7, recorrendo ao Sistema B.C.M.D e à NP EN ISO 2812-4:2009 apresentada no Quadro 8-2 e Quadro 8-3 respetivamente, no Capítulo 8.

CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quadro 9-7 Resultados da resistência a químicos, segundo o código B.C.M.D e a NP EN ISO 2812-4:2009. [44]

Amostras das tintas		Código B.C.M.O					NP EN ISO 2812-4:2009						
		Detergente	Vinho	Limão	Azeite	Óleo	Vinagre	Detergente	Vinho	Limão	Azeite	Óleo	Vinagre
E1	(1º Réplica)	B0	-	-	B0	-	B0	2 ou 3	-	-	4	-	5
		C1			C2		C0						
		M0			M2		M0						
		D0			D0		D0						
	(2º Réplica)	-	B2	B2	-	B1	-	-	2	1	-	4	-
		-	C2	C2		C0							
		-	M2	M2		M0							
		-	D0	D2		D0							
E2	(1º Réplica)	B0	-	-	B2	-	B1	2 ou 3	-	-	2 ou 3	-	1
		C1			C2		C2						
		M0			M2		M2						
		D0			D0		D2						
	(2º Réplica)	-	B2	B2	-	B1	-	-	2	1	-	4	-
		-	C2	C2		C0							
		-	M2	M2		M0							
		-	D0	D2		D0							
E3	(1º Réplica)	B0	-	-	B1	-	B0	5	-	-	3	-	5
		C0			C2		C0						
		M0			M2		M0						
		D0			D0		D0						
	(2º Réplica)	-	B2	B2	-	B1	-	-	2	1	-	4	-
		-	C2	C2		C0							
		-	M2	M2		M0							
		-	D0	D2		D0							

## CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Da análise do Quadro 9-7 pode-se constatar, segundo o Quadro 8-2 do código B.C.M.D. no Capítulo 8, que os agentes químicos que mais degradam a tinta E1 aplicada nos provetes de fibrocimento são o vinho e o limão. Os provetes apresentavam importantes alterações quanto ao brilho, cor inicial, manchas, sendo que no caso do agente químico vinho a alteração relativamente à deterioração da superfície é média, enquanto no caso do limão a deterioração da superfície é importante.

Segundo o Quadro 8-3 referente à avaliação da resistência químicos pela NP EN ISO 2812-4:2009 no Capítulo 8, denotou-se novamente que os agentes químicos que provocam maiores alterações são o vinho e o limão. Estes agentes químicos, vinho e limão, são avaliados com o grau 2, indicando manchas acastanhadas importantes, sem danificação dos provetes e com o grau 1, indicando empolamentos e/ou fissuração dos provetes, respetivamente.

Quanto aos restantes agentes químicos é de referir que, pelo código B.C.M.D, o azeite provoca importantes alterações a nível de cor inicial e manchas, o detergente apresenta alterações médias a nível de cor inicial e o óleo alterações médias a nível do brilho. Por fim é de realçar que o vinagre não provoca qualquer efeito no provete.

Pela NP EN ISO 2812-4:2009 o agente químico azeite é avaliado com o grau 2 ou 3 pois ocorrem alterações médias/importantes quanto as manchas, brilho e danificação da superfície dos provetes. O detergente e o óleo são avaliados como grau 4, indicando fracas alterações de brilho, somente visível sob determinados ângulos e/ou ligeiras manchas acastanhadas. Por último o agente químico vinagre não exalta nenhuma alteração visível e por isso é avaliado com o grau 5.

Analisando o Quadro 9-7, pode-se constatar, segundo o Quadro 8-2 do código B.C.M.D. no Capítulo 8, que os agentes químicos que provocaram maiores alterações na tinta E2 aplicada nos provetes de fibrocimento são o vinho, limão, azeite e vinagre. Os agentes químicos mencionados anteriormente apresentam importantes alterações quanto ao brilho, cor inicial, manchas, sendo que o vinho e azeite não deterioram a superfície, enquanto que o limão e o vinagre deterioram a superfície.

Segundo o Quadro 8-3 referente à avaliação da resistência químicos pela NP EN ISO 2812-4:2009 no Capítulo 8, os agentes químicos vinho e azeite são classificados com o grau 2, indicando manchas importantes, sem danificação da superfície dos provetes. Já os agentes

## CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

químicos limão e vinagres provocam graves danificações na superfície dos provetes, nomeadamente empolamentos e/ou fissuras, sendo avaliadas com o grau 1.

Quanto ao código B.C.M.D. os restantes agentes químicos, detergente e óleo provocam alterações médias nos provetes quanto às manchas e brilho respetivamente. Pela NP EN ISO 2812-4:2009 os agentes químicos, detergente e óleo, são avaliados com o grau 4, pois apresentam fracas alterações de brilho, somente visível sob determinado ângulos e/ou ligeiras manchas acastanhadas.

Da análise do Quadro 9-7, pode-se constatar, segundo o Quadro 8-2 do código B.C.M.D. no Capítulo 8, que os agentes químicos que mais degradam a tinta E3 aplicada nos provetes de fibrocimento são o vinho e o limão. As alterações no brilho, cor inicial, manchas e deterioração da superfície provocadas por estes dois agentes químicos são de extrema importância.

Segundo o Quadro 8-3 referente à avaliação da resistência químicos pela NP EN ISO 2812-4:2009 no Capítulo 8, os agentes químicos vinho e limão são avaliados como grau 2 e 1 respetivamente, sendo que no caso do vinho o grau 2 indica que este provoca manchas acastanhadas sem danificar a superfície dos provetes, enquanto que no caso do limão o grau 1 indica que este provoca alterações graves nos provetes, nomeadamente empolamentos e/ou fissuração.

Segundo o código B.C.M.D, o agente químico azeite provoca alterações nos provetes quanto ao brilho, cor e manchas. Quando avaliado pela NP EN ISO 2812-4:2009, o azeite é classificado com o grau 3, indicando alterações moderadas de brilho e/ou manchas acastanhadas.

Por fim os restantes agentes químicos, detergente e vinagre, não provocam nenhuma alteração nos provetes, segundo o código B.M.C.D.. Quanto à NP EN ISO 2812-4:2009, o detergente e vinagre não provocam nenhuma alteração visível nos provetes, sendo avaliados com o grau 5.

## 9.2 VERNIZ PROTETOR DE MADEIRA, VERNIZ ACETINADO AQUOSO E VERNIZ ACETINADO SOLVENTE

Com intuito de verificar se é exequível a possível submissão do processo de certificação do verniz V1, foi necessário proceder à análise das especificidades mais relevantes do verniz. As análises foram realizadas ao verniz V1, assim como dos vernizes V2 e V3, vernizes utilizados como comparação.

No Quadro 9-8 foram reunidos os resultados relativos às características de cada produto, assim como os seus valores paramétricos.

Quadro 9-8: Resultados das características dos vernizes V1, V2 e V3.

Amostras	Valores	Parâmetros	
		Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Viscosidade
V1	Paramétricos	0,97-1,00	0,20-0,33 Poise
	Obtidos	0,98	0,24 Poise
V2	Paramétricos	1,02-1,05	40-50 Ku
	Obtidos	1,02	47 Ku
V3	Paramétricos	0,89-0,92	5,35-7,2 Poise
	Obtidos	0,91	5,45 Poise

A análise do Quadro 9-8 pode-se concluir que os valores obtidos da viscosidade e densidade do verniz V1, V2 e V3, se encontram em conformidade com os valores paramétricos.

### 9.2.1 BRILHO ESPECULAR

De forma a determinar o brilho especular do verniz V1, com diferentes demão, nomeadamente 2, 3 e 4, foram realizadas para cada provete de madeira, 4 medições em diferentes locais do mesmo. Foram também analisados os vernizes V2 e o V3 como modo de comparação.

É de ter em conta na análise dos dados que a determinação do brilho especular inicia-se para um ângulo de deteção 60°, seguindo-se o ângulo de deteção 20°, no caso de se obter um valor superior a 70 U.B, superfície brilhante, para o ângulo de deteção 60°. Por fim determina-se o brilho especular, para o ângulo de deteção 85°, no caso de se obter um valor inferior 10 U.B, superfície mate, para o ângulo de deteção 60°. Neste trabalho, por razões de comparação, optámos por medir o brilho especular nos três ângulos. <sup>[39]</sup>

Assim sendo, nos Quadros 9-9, 9-10 e 9-11 são apresentadas as medições para a deteção do brilho especular para os ângulos de incidência de 20°, 60° e 85° respectivamente.

Na Tabela 9-9 é apresentado as medições para a deteção do brilho especular para o ângulo de incidência de 20°.

Quadro 9-9: Deteção do brilho especular para o ângulo de incidência 20°, segundo o medidor REFO.

Ângulo 20°									
Medição	V1			V2			V3		
	2 Demão	3 Demão	4 Demão	2 Demão	3 Demão	4 Demão	2 Demão	3 Demão	4 Demão
1	2,4	8,7	20,4	0,6	0,6	0,7	2,7	2,5	2,7
2	1,7	12,3	16,3	0,6	0,6	0,7	2,6	2,5	2,8
3	2,5	2,3	19,8	0,7	0,7	0,8	2,6	2,4	2,7
4	1,2	1,7	15,4	0,6	0,6	0,7	2,6	2,4	2,7
<b>Média</b>	2,0	6,3	18,0	0,6	0,6	0,7	2,6	2,5	2,7

Da análise do Quadro 9-9, observa-se que em relação ao ângulo de incidência de 20° ocorre variações significativas para os diferentes produtos com diferentes demãos. Para o verniz V1, as unidades de brilho variaram entre os valores de 1,2 e 20,4 U.B, sendo que quanto maior é o número demãos, maior é a médias das unidades de brilho (U.B). Relativamente ao verniz V2, as unidades de brilho variam entre os valores de 0,6 e 0,8 U.B,

## CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

sendo que a média das unidades de brilho (U.B) são as mesmas para 2º e 3º demão e aumenta na 4º demão.

Por fim no verniz V3, as unidades de brilho variam entre os valores de 2,4 e 12,8 U.B, sendo que média das unidades de brilho (U.B) diminuem da 2º demão para a 3º demão e aumenta na 4º demão.

Na Figura 9-3 é apresentada a espessura de capa (2, 3 e 4 demãos) dos diferentes produtos em análise em função das unidades de brilho (U.B) para o ângulo de incidência de 20º.

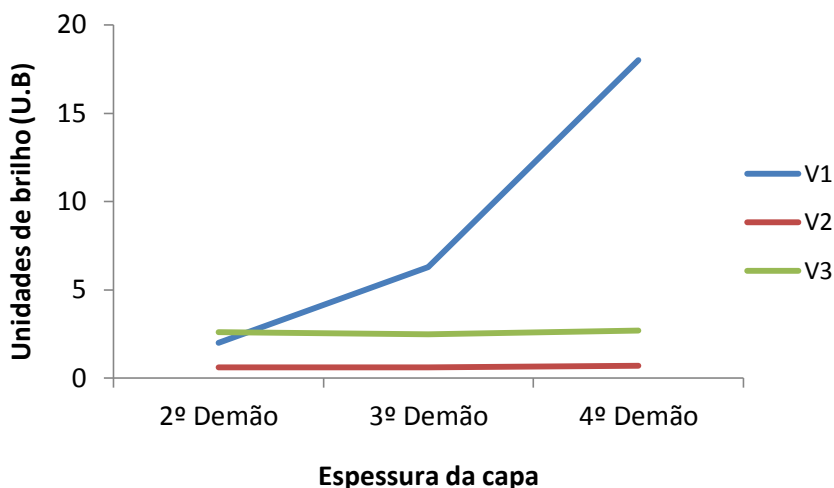


Figura 9-3: Variação da média das unidades de brilho em relação à espessura de capa (demãos) para o ângulo de incidência de 20º.

Da análise à Figura 9-3, observa-se que para o ângulo de incidência de 20º, ocorre um aumento notável da média das unidades de brilho (U.B) em relação ao aumento do número de demãos do verniz V1. Em relação ao verniz V2 e V3, observa-se um aumento insignificante da média das unidades de brilho (U.B) em relação ao aumento do número de demãos.

No Quadro 9-10 é apresentado as medições para a detecção do brilho especular para o ângulo de incidência de 60º.

Quadro 9-10: Detecção do brilho especular para o ângulo de incidência 60º, segundo o medidor REFO.

## CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ângulo 60°									
Medição	V1			V2			V3		
	2 Demão	3 Demão	4 Demão	2 Demão	3 Demão	4 Demão	2 Demão	3 Demão	4 Demão
1	18,6	45,6	63,7	6,4	6,1	8,5	23,2	22,0	23,8
2	14,2	46,2	61,6	5,0	7,2	8,5	22,8	21,3	24,5
3	19,9	18,4	67,4	7,3	7,2	8,8	21,7	21,7	24,0
4	15,7	18,6	58,1	5,8	6,9	8,4	22,7	21,7	24,6
<b>Média</b>	17,1	32,2	62,7	6,1	6,9	8,6	22,6	21,7	24,2

Da análise do Quadro 9-10 observa-se que em relação ao ângulo de incidência de 60° ocorre variações significativas para os diferentes produtos com diferentes demãos. Para o verniz V1, as unidades de brilho variaram entre os valores de 14,2 e 67,4 U.B, sendo que quanto maior é o número demãos, maior é a média das unidades de brilho (U.B). Relativamente ao verniz V2, as unidades de brilho variam entre os valores de 5,0 e 8,8 U.B, sendo que quanto maior é o número demãos, maior é a médias das unidades de brilho (U.B). Por fim no verniz V3, as unidades de brilho variam entre os valores de 21,7 e 24,6 U.B, sendo que média das unidades de brilho (U.B) são maiores na espessura de capa (2° e 4° demão).

Na Figura 9-4 é apresentada a espessura de capa (2, 3 e 4 demãos) dos diferentes produtos em análise em função das unidades de brilho (U.B) para o ângulo de incidência de 60°.

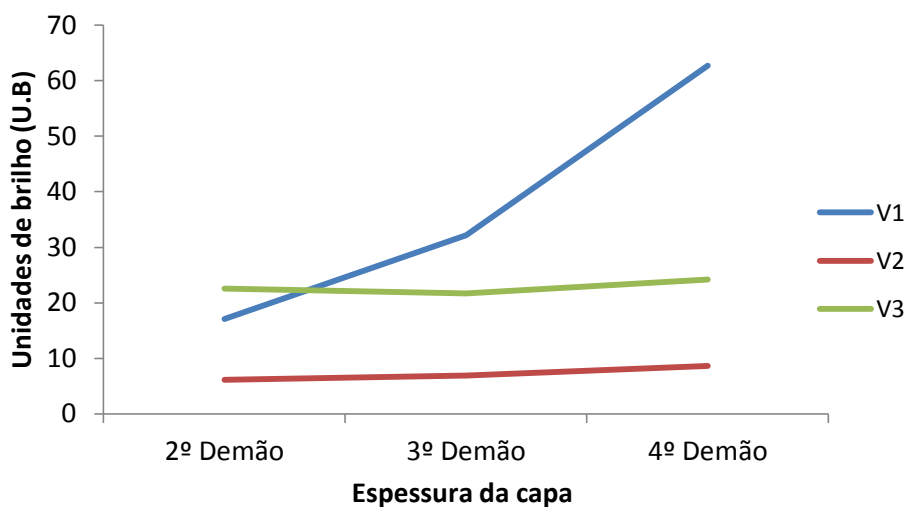


Figura9-4: Variação da média das unidades de brilho em relação à espessura de capa (demãos) para o ângulo de incidência de 60°.

## CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Da análise à Figura 9-4, observa-se que para o ângulo de incidência de 60°, ocorre um aumento notável da média das unidades de brilho (U.B) em relação ao aumento do número de demãos do produto verniz V1 e o V2. Quanto ao V3, observa-se um uma ligeira diminuição da média das unidades de brilho (U.B) da 2º demão para a 3º demão, seguindo-se um aumento da média das unidades de brilho (U.B) na 4º demão.

No Quadro 9-11 é apresentado as medições para a detecção do brilho especular para o ângulo de incidência de 85°.

Quadro 9-11: Detecção do brilho especular para o ângulo de incidência 85°, segundo o medidor REFO.

Ângulo 85°									
Medição	V1			V2			V3		
	2 Demão	3 Demão	4 Demão	2 Demão	3 Demão	4 Demão	2 Demão	3 Demão	4 Demão
1	14,9	45,4	67,0	12,2	15,4	23,7	62,3	64,6	64,9
2	14,0	48,0	57,6	12,4	15,7	24,2	61,2	60,4	68,9
3	19,5	17,6	75,0	16,4	17,2	24,8	63,5	63,0	67,5
4	15,5	13,8	64,4	10,5	16,7	25,8	61,5	60,6	68,9
<b>Média</b>	16,0	31,2	66,0	12,9	16,3	24,6	62,2	62,2	67,6

Da análise do Quadro 9-11, observa-se que em relação ao ângulo de incidência de 85° ocorre variações significativas para os diferentes produtos com diferentes demãos. Para o verniz V1, as unidades de brilho variaram entre os valores de 13,8 e 75,0 U.B, sendo que quanto maior é o número demãos, maior é a média das unidades de brilho (U.B). Relativamente ao verniz V2, as unidades de brilho variam entre os valores de 10,5 e 25,8 U.B, sendo que quanto maior é o número demãos, maior é a média das unidades de brilho (U.B). Por fim no verniz V3, as unidades de brilho variam entre os valores de 60,4 e 68,9 U.B, sendo que a média das unidades de brilho (U.B) são as mesmas para 2º e 3º demão e aumenta na 4º demão.

Na Figura 9-5 é apresentada a espessura de capa (2, 3 e 4 demãos) dos diferentes produtos em análise em função das unidades de brilho (U.B) para o ângulo de incidência de 85°.

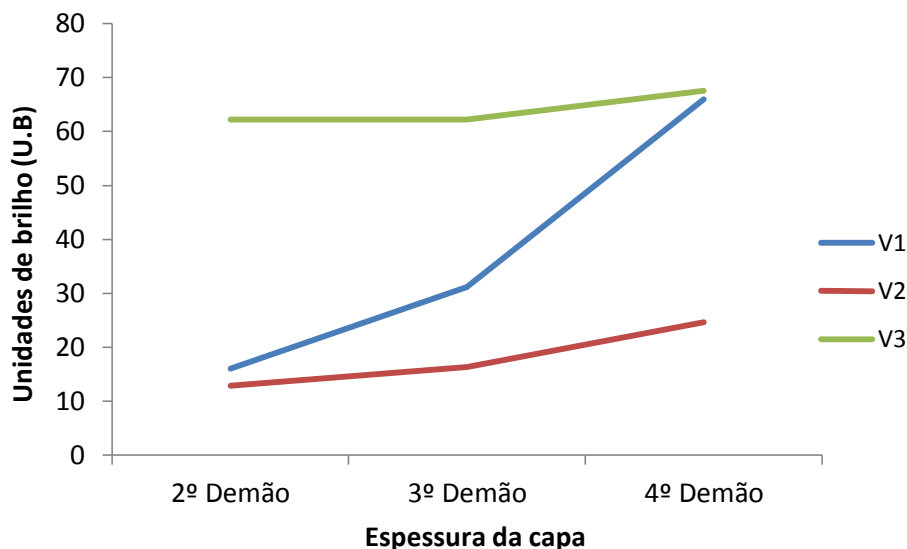


Figura 9-5: Variação da média das unidades de brilho em relação à espessura de capa (demãos) para o ângulo de incidência de 85°.

Da análise à Figura 9-5, observa-se que para o ângulo de incidência de 85°, ocorre um aumento notável da média das unidades de brilho (U.B) em relação ao aumento do número de demãos do produto verniz V1 e o verniz V2. Quanto ao verniz V3, observa-se que a médias das unidades de brilho (U.B) são as mesmas para a 2º demão e 3º demão, seguindo-se um aumento da média das unidades de brilho (U.B) na 4º demão.

### 9.2.2 ESPESSURA DA PELÍCULA

De forma a determinar a espessura do verniz V1 com diferentes demãos 2, 3 e 4, foram realizadas para em cada provete de madeira, 6 medições em diversos locais do mesmo. As 3 primeiras medições foram executadas antes de colocar decapante em cada provete de madeira, as restantes 3 medições foram realizadas após a retirar o decapante nas placas de fibrocimento. No Quadro 9-12 é apresentado os resultados da espessura da tinta, assim como a média final.

Como modo de comparação, foram ainda realizadas análises aos vernizes V2 e V3.

## CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quadro 9-12: Espessura da película dos vernizes V1, V2 e V3 (mm).

<b>Espessura da Película dos Vernizes (mm)</b>									
<b>Ponto</b>	<b>V1</b>			<b>V2</b>			<b>V3</b>		
	2 Demão	3 Demão	4 Demão	2 Demão	3 Demão	4 Demão	2 Demão	3 Demão	4 Demão
A	0,20	0,28	0,15	0,19	0,18	0,22	0,04	0,20	0,36
B	0,15	0,23	0,22	0,20	0,17	0,20	0,10	0,22	0,38
C	0,11	0,25	0,22	0,19	0,20	0,22	0,08	0,20	0,08
<b>Média</b>	0,15	0,25	0,20	0,19	0,18	0,21	0,07	0,21	0,27

Pela análise do Quadro 9-12, verificou-se uma grande variação na espessura dos vernizes entre ensaios, provetes e mesmo dentro do mesmo provete. Tal deve-se ao facto de a aplicação ter sido realizada à trincha o que não permite uma distribuição uniforme ao longo dos provetes, havendo zonas onde a espessura é pequena e outras onde é bastante elevada. Essa foi a razão para o elevado número de medições por cada provete de modo a obter-se uma espessura média da película. Em relação à diferença entre ensaios verifica-se que a V3 apresenta para os diferentes provetes, com 2, 3 e 4 demãos, espessuras muito diferentes pelo que poderá ter havido uma deficiente aplicação. Pelos resultados obtidos nas restantes formulações não parece haver influência da formulação na espessura da película embora fossem necessários mais testes para permitir essa avaliação.

### 9.2.3 DUREZA DE PENETRAÇÃO BUCHHOLZ

Para determinar a Dureza de Penetração Buchholz do verniz V1 (2º, 3º e 4º demão), foram executados para cada provete de madeira com as seguintes dimensões 21×10×0,7, 6 medições em diversos locais do mesmo. Recorreu-se ao uso de outros vernizes, nomeadamente o V 2 e V3, como modo de comparação.

O Quadro 9-13 apresenta os valores das diversas medições realizadas aos diferentes ensaios 1, 2 e 3 (1º e 2º réplica), as médias de cada ensaio, a resistência à marca de penetração (L/100) e por fim o resultado do desvio padrão.

## CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quadro 9-13: Resultados da Dureza de Penetração de Buchholz dos vernizes V1, V2 e V3.

<b>Amostras dos vernizes</b>									
<b>Medição</b>	<b>V1</b>			<b>V2</b>			<b>V3</b>		
	2 Demão	3 Demão	4 Demão	2 Demão	3 Demão	4 Demão	2 Demão	3 Demão	4 Demão
1	3,0	4,0	4,9	3,5	4,3	3,9	1,1	3,2	3,0
2	4,5	5,0	5,2	3,2	2,7	4,6	4,0	2,8	4,5
3	4,1	2,3	4,5	2,8	2,7	4,7	2,3	2,4	2,4
4	3,4	2,3	3,4	2,4	2,4	4,7	2,9	2,9	3,4
5	3,4	4,0	6,3	3,8	3,6	3,5	3,7	2,8	2,4
6	2,6	5,0	5,3	3,4	3,7	3,0	3,5	2,5	2,2
<b>Média</b>	3,5	3,8	4,9	3,3	3,2	4,1	2,9	2,8	3,0
<b>Resistência à marca de penetração</b>	<b>28,6</b>	<b>26,5</b>	<b>20,3</b>	<b>31,4</b>	<b>30,9</b>	<b>24,6</b>	<b>34,3</b>	<b>36,1</b>	<b>33,5</b>
<b>Desvio Padrão</b>	0,7	1,2	1,0	0,5	0,7	0,7	1,1	0,3	0,9
<b>Espessura da película (mm)</b>	0,15	0,25	0,20	0,19	0,18	0,21	0,07	0,21	0,27

Pela análise do Quadro 9-13, verifica-se que no caso do verniz V1, o aumento da espessura da película não conduz a um aumento da resistência à penetração havendo mesmo uma ligeira diminuição. O mesmo se verifica em relação ao verniz V2. Em relação ao verniz V3 a resistência à penetração mantém-se aproximadamente constante com o aumento da espessura da película.

### 9.2.4 MÉTODO DA QUADRÍCULA

De forma analisar os resultados das quadrículas realizadas nos diversos provetes de madeira correspondentes aos 3 vernizes em causa com 2, 3 e 4 demãos, recorreu-se ao Quadro 8-1 mencionado no Capítulo 8 para atribuição da classificação, como se pode observar no Quadro 9-14.

Quadro 9-14: Resultados do método da quadrícula segundo a NP-1903:1986. <sup>[43]</sup>

Amostras dos vernizes		Classificação
V1	(2 Demão)	0
	(3 Demão)	0
	(4 Demão)	0
V2	(2 Demão)	0
	(3 Demão)	0
	(4 Demão)	0
V3	(2 Demão)	0
	(3 Demão)	0
	(4 Demão)	0

Pela análise do Quadro 9-14, pode-se observar que a classificação atribuída, para os diferentes tipos de vernizes (2º, 3º e 4º demãos), segundo o aspeto da quadrícula foi de 0. A classificação 0, correspondente ao aspeto da quadrícula, indica que os bordos das incisões eram perfeitamente lisos e nenhum dos quadrados das quadrículas se destacou o que por sua vez significa que as tintas apresentam uma excelente aderência ao substrato analisado.

### 9.2.5 RESISTÊNCIA A QUÍMICOS

Para determinar a resistência aos químicos utilizou-se 9 provetes de madeira, 3 provetes para cada um dos produtos, V1, V2 e V3 com as respectivas demão 2, 3 e 4, onde foi aplicado diversos produtos químicos do dia-a-dia, nomeadamente detergente, vinho, limão, azeite e vinagre, durante um período de 2 horas. Após esse período tirou-se o excesso de produto e deixou-se os provetes a repousar durante 24 horas.

Terminado esse período procedeu-se à avaliação, como se pode observar no Quadro 9-15, recorrendo ao Sistema B.C.M.D e à NP EN ISO 2812-4:2009 apresentada no Quadro 8-2 e Quadro 8-3, respetivamente, no Capítulo 8.

CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quadro 9-15: Resultados da resistência a químicos, segundo o código B.C.M.D e a NP EN ISO 2812-4:2009. [44]

Amostras de vernizes		Código B.C.M.O					NP EN ISO 2812-4:2009				
		Detergente	Vinho	Limão	Azeite	Vinagre	Detergente	Vinho	Limão	Azeite	Vinagre
V1	(2 Demão)	-	B1	-	B0	B0	-	2 ou 3	-	5	5
			C2		C0	C0					
			M2		M0	M0					
			D0		D0	D0					
	(3 Demão)	B2	-	B0	B0	-	1	-	5	5	-
		C2		C0	C0						
		M2		M0	M0						
		D2		D0	D0						
	(4 Demão)	B2	B1	-	-	B0	1	3 ou 4	-	-	5
		C2	C1			C0					
		M2	M1			M0					
		D2	D0			D0					
V2	(2 Demão)	-	B0	-	B0	B0	-	5	-	5	5
			C0		C0	C0					
			M0		M0	M0					
			D0		D0	D0					
	(3 Demão)	B2	-	B0	B0	-	1	-	5	5	-
		C2		C0	C0						
		M2		M0	M0						
		D2		D0	D0						

CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 9-15 (cont.): Resultados da resistência a químicos, segundo o código B.C.M.D e a NP EN ISO 2812-4:2009. <sup>[44]</sup>

Amostras de vernizes		Código B.C.M.O					NP EN ISO 2812-4:2009					
		Detergente	Vinho	Limão	Azeite	Vinagre	Detergente	Vinho	Limão	Azeite	Vinagre	
V2	(4 Demão)	B2	B1	-	-	B0	1	2 ou 3	-	-	5	
		C2	C2			C0						
		M2	M2			M0						
		D2	D0			D0						
V3	(2 Demão)	-	B0	-	B0	B0	-	5	-	5	5	
			C0		C0	C0						
			M0		M0	M0						
			D0		D0	D0						
	(3 Demão)	-	B0	B0	B0	-	5	-	5	5	-	
			C0	C0	C0							
			M0	M0	M0							
			D0	D0	D0							
	(4 Demão)	-	B0	B0	-	-	B0	5	5	-	-	5
			C0	C0			C0					
			M0	M0			M0					
			D0	D0			D0					

## CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Da análise do Quadro 9-15 pode-se constatar, segundo o Quadro 8-2 do código B.C.M.D. no Capítulo 8, que o agente químico que provoca maior degradação do verniz V1 aplicado nos provetes de madeira é o detergente. O código B.C.M.D assinala a extrema importância das alterações de brilho, cor inicial, manchas e deterioração da superfície que os provetes sofrem quando entram em contato com o detergente. Segundo o Quadro 8-3 referente à avaliação da resistência a químicos pela NP EN ISO 2812-4:2009 no Capítulo 8, o agente químico detergente é o que provoca as maiores alterações, nomeadamente no que toca a empolamentos e/ou fissurações.

O outro agente químico que apresenta algumas preocupações quando entra em contato com os provetes é o vinho, pois segundo o código B.C.M.D., este provoca alterações médias/importantes quanto ao brilho, cor inicial e manchas. Pela avaliação da NP EN ISO 2812-4:2009, o agente químico vinho é avaliado com o grau 3, indicando alterações moderadas de brilho e/ou manchas acastanhadas moderadas.

Relativamente aos outros agentes químicos, limão, azeite e vinagre, estes não apresentam nenhuma alteração quando em contato com os provetes, de acordo com o código B.C.M.D. e a NP EN ISO 2812-4:2009.

Da análise do Quadro 9-15, pode-se observar, segundo o Quadro 8-2 do código B.C.M.D. no Capítulo 8, que o agente químico que provoca as maiores alterações no verniz V2 aplicado nos provetes de madeira com diferentes demãos é o detergente. O código B.C.M.D assinala a extrema importância das alterações de brilho, cor inicial, manchas e deterioração da superfície que os provetes sofrem quando entram em contato com o detergente. Segundo o Quadro 8-3 referente à avaliação da resistência a químicos pela NP EN ISO 2812-4:2009 no Capítulo 8, o agente químico detergente é o que provoca as maiores alterações, nomeadamente no que toca a empolamentos e/ou fissurações.

O outro agente químico que apresenta algumas preocupações quando entra em contato com os provetes é o vinho, pois segundo o código B.C.M.D., este provoca alterações importantes quanto ao brilho, cor inicial e manchas. Pela NP EN ISO 2812-4:2009, o agente químico vinho é avaliado com o grau 3, indicando alterações moderadas de brilho e/ou manchas acastanhadas moderadas.

Relativamente aos outros agentes químicos, limão, azeite e vinagre, estes não apresentam nenhuma alteração quando em contato com os provetes, de acordo com o código B.C.M.D. e a NP EN ISO 2812-4:2009.

## CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Da análise do Quadro 9-15 pode-se constatar, segundo o Quadro 8-2 do código B.C.M.D. no Capítulo 8, que os agentes químicos, detergente, vinho, limão, azeite e vinagre não provocam nenhuma alteração no verniz V3 aplicado nos diferentes provetes de madeira com diferentes demãos.

Segundo o Quadro 8-3 referente à avaliação da resistência a químicos pela NP EN ISO 2812-4:2009 no Capítulo 8, pode-se observar que os agentes químicos já mencionados não provocam nenhuma alteração visível, sendo classificados como grau 5. Como tal este verniz é o que apresenta uma maior resistência a químicos e portanto seria um verniz indicado para mesas que são normalmente expostas a vários agentes químicos como os testados neste trabalho.

### **9.3 PEDIDO DE CERTIFICAÇÃO**

Como anteriormente foi mencionado no Capítulo 6, o requerente quando emite o pedido à entidade acreditada para além de enviar de todos os documentos, fichas técnicas (Anexo I), catálogo (Anexo II), PIE executado na empresa (dada a confidencialidade não foi concedido) ou outras informações, deve ainda fazer o pedido de acordo com a minuta Impresso I.M.25 <sup>[45]</sup> e o Questionário de Avaliação I.M.04 <sup>[46]</sup>, como se pode observar no Quadro 9-16 e Quadro 9-17, respetivamente. Neste seguimento, simula-se o pedido de certificação de produtos tinta E3 e o verniz V2 de acordo com a minuta Impresso I.M.25 e o Questionário de Avaliação I.M.04.

Quadro 9-16: Impresso I.M.25 <sup>[45]</sup>



IM25, Ed. 5 / Dez. 2009

A preencher pela CERTIF:

To be filled by CERTIF:

Processo(s) nº(s)

## FORMULÁRIO PARA O PEDIDO DE CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS

APPLICATION FORM FOR PRODUCT CERTIFICATION REQUEST

Nota: Antes de preencher este formulário leia com atenção as instruções para o seu preenchimento, na página 7.  
Note: Before completing this form read carefully the instructions for its completion, on page 7.

### 1. REQUERENTE DA CERTIFICAÇÃO

CERTIFICATION APPLICANT

#### 1.1. REQUERENTE

APPLICANT

Identificação: Company name:	Vouga Tintas, L.P
Morada: Address:	Parque Industrial Coimbra - Lote 10 3500-618 Viseu
Responsável pela assinatura do contrato: Responsible for contract signature:	Cristina Duque Lemos
Pessoa de contacto: Contact person:	Teresa Pereira
Contribuinte nº Vat no.	502763086
Telefone: Telephone:	232470970
Fax:	232470975
e-mail:	geral@vouगतintas.pt
ou/ou	

## CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quadro 9-16 (cont.): Impresso I.M.25. <sup>[45]</sup>

### 1.2. REPRESENTANTE (SE EXISTIR)

REPRESENTATIVE (IF ANY)

Identificação: <i>Company name:</i>	_____
Morada: <i>Address:</i>	_____
Pessoa de contacto: <i>Contact person:</i>	_____
Contribuinte nº <i>Vat no.</i>	_____
Telefone: <i>Telephone:</i>	_____
Faxe: <i>Fax:</i>	_____
e-mail:	_____

### 2. TITULAR DA LICENÇA/DO CERTIFICADO (SE DIFERENTE DO REQUERENTE)

LICENSEE/LICENCE HOLDER/CERTIFICATE HOLDER (IF OTHER THAN APPLICANT)

Identificação: <i>Company name:</i>	_____
Morada: <i>Address:</i>	_____
Responsável pela assinatura do contrato: <i>Responsible for contract signature:</i>	_____
Contribuinte nº <i>Vat no.</i>	_____
Telefone: <i>Telephone:</i>	_____
Faxe: <i>Fax:</i>	_____
e-mail:	_____

### 3. RESPONSÁVEL PELOS PAGAMENTOS (SE DIFERENTE DO REQUERENTE)

RESPONSIBLE BY PAYMENTS (IF OTHER THAN THE APPLICANT)

Identificação: <i>Company name:</i>	_____
Morada: <i>Address:</i>	_____
Contribuinte nº <i>Vat no.</i>	_____
Telefone: <i>Telephone:</i>	_____
Faxe: <i>Fax:</i>	_____
e-mail:	_____

## CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quadro 9-16 (cont.): Impresso I.M.25. <sup>[45]</sup>

### 4. FABRICANTE (SE DIFERENTE DO REQUERENTE) MANUFACTURER (IF OTHER THAN THE APPLICANT)



Identificação: Company name:	_____
Morada: Address:	_____
Pessoa de contacto: Contact person:	_____
Telefone: Telephone:	_____
Faxe: Fax:	_____
e-mail:	_____

#### 4.1. OUTRAS LOCALIZAÇÕES DE FABRICO (SE EXISTIREM) OTHER MANUFACTURING PREMISES (IF ANY)

Identificação: Company name:	_____
Morada: Address:	_____
Pessoa de contacto: Contact person:	_____
Telefone: Telephone:	_____
Faxe: Fax:	_____
e-mail:	_____

*Nota: Se necessário utilize a página suplementar, por ex. no caso do(s) produto(s) ser(em) fabricado(s) em mais do que um local*  
*Note: Use supplementary page if necessary, for e.g. In the case of product(s) is(are) being manufactured in more than one place*

### 5. ÂMBITO DA CERTIFICAÇÃO REQUERIDA (ASSINALE COM ☒) SCOPE OF REQUESTED CERTIFICATION (MARK WITH ☒)

Certificados de conformidade Conformity Certificates		Marcas de conformidade (Sistema nº 5) <sup>(4)</sup> Conformity Marks (System no. 5) <sup>(2)</sup>	
Sistema nº 1 <sup>(1)</sup> System no. 1	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Sistema nº 3 <sup>(2)</sup> System no. 3	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Sistema nº 4 <sup>(3)</sup> System no. 4	<input type="checkbox"/>		

<sup>(1)</sup> Sistema nº 1 – ensaios de tipo em amostra do produto.  
System no. 1 – type-tests on samples of the product.

<sup>(2)</sup> Sistema nº 3 – ensaios de tipo em amostras do produto e inspeção inicial ao processo de produção, seguido de posterior acompanhamento através de ensaios de amostras colhidas na fábrica e inspeção do processo de produção.  
System no. 3 – type-tests on samples of the product and initial inspection of the production process, followed by continuous surveillance that includes tests on samples selected on factory and inspection of the production process.

<sup>(3)</sup> Sistema nº 4 – ensaios de tipo em amostras do produto e inspeção inicial ao processo de produção, seguido de posterior acompanhamento através de ensaios de amostras colhidas no comércio e / ou na fábrica e inspeção do processo de produção.  
System no. 4 – type-tests on samples of the product and initial inspection of the production process, followed by continuous surveillance that includes tests on samples selected on the market and / or at the factory and inspection of the production process.

<sup>(4)</sup> Sistema nº 5 – ensaios de tipo em amostras do produto e avaliação do sistema da qualidade da fábrica, seguido de acompanhamento que inclui ensaios de amostras colhidas no comércio e / ou na fábrica e auditorias ao sistema da qualidade.  
System no. 5 – type-tests on samples of the product and assessment of the quality system involved, followed by continuous surveillance that includes tests on samples selected on the market and / or at the factory as well as assessment of the quality.

## CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quadro 9-16 (cont.): Impresso I.M.25. <sup>[45]</sup>

<b>6. PRODUTO(S)</b> PRODUCT(S)	
Designação do produto: <i>Product designation:</i>	Tinta para Exterior Verniz Acetinado Aquoso
Modelo/referência(s)/código(s): <i>Model/reference(s)/type code(s):</i>	Tinta para Exterior Verniz Acetinado Aquoso
Características principais:	
<i>Main characteristics:</i>	Tinta para Exterior - Tinta para exterior, com excelente aderência, resistência à intempérie e proteção anti-fungos. Esta tinta permite ainda a respiração da parede, uma vez que é permeável ao vapor de água e impermeável à água.  Verniz Acetinado Aquoso - produto de aquoso à base de resinas acrílicas para madeira usado como protetor e decorador das mais diversas espécies de madeira em espaços interiores e exteriores. Este produto apresenta características importantes, no que toca à resistência à intempérie, à respiração da madeira, ao odor pouco intenso, à repelência à água e à proteção contra o apodrecimento da madeira.
Marca(s) comercial(ais): <i>Trademark(s):</i>	Votán
Norma de certificação: <i>Certification standard:</i>	_____
<i>Nota: Se necessário utilize a página suplementar / Note: Use supplementary page if necessary</i>	

## 7. ENSAIOS

### TESTS

#### 7.1. DESTINO A DAR AO(S) PRODUTO(S) APÓS O(S) ENSAIO(S) (ASSINALE COM ☒)

##### HANDLING OF TEST SPECIMEN(S) AFTER TESTING (MARK WITH ☒)

\*Todas as amostras serão recolhidas, nas instalações do laboratório de ensaios, no prazo de 30 dias, após a recepção dos relatórios de ensaios, pelo:

*\*All samples will be collected, on the laboratory premises, within 30 days, after reception of test reports, by:*

Requerente  
*Requiring*

Representante  
*Representative*

Fabricante\*  
*Manufacturer\**

Findo esse prazo o laboratório tomará as medidas adequadas, podendo haver lugar a uma facturação se a destruição das amostras implicar a tomada de medidas de protecção do meio ambiental.

*After that the laboratory take all necessary measures, and an invoice may be made if samples destruction implies care to protect the environment.*

## 8. DECLARAÇÃO E ASSINATURA DO REQUERENTE

### DECLARATION AND SIGNATURE OF THE APPLICANT

\*Declaramos que somos o (ou que estamos formalmente mandatados para actuar em nome do <sup>(1)</sup> proprietário legal do(s) produto(s) abrangidos por este pedido de certificação e que temos completo conhecimento da(s) norma(s) aplicável(eis) ao(s) produto(s) e dos procedimentos gerais CERTIF aplicáveis à certificação, e que aceitamos cumprir.

Declaramos igualmente que os produtos para os quais é requerida a certificação, e enviados para o laboratório de ensaios, correspondem aos produtos fabricados em série e que não resultam de nenhum processo de fabrico especial.\*

*\*We declare that we are (or that we are formally mandated to act in behalf of <sup>(1)</sup> legal owner of the product(s) covered by this certification request and that we have total knowledge of the standards applicable to product(s) and CERTIF's general procedures applicable to certification, which we commit to comply. We also declare that the products for which certification is required and that have been sent to test laboratory, are result of mass production and do not result from any special production\*\**

## CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Quadro 9-16 (cont.): Impresso I.M.25. <sup>[45]</sup>

- <sup>1)</sup> Assinale com  no caso de ter preenchido a secção 1.2 deste formulário e ser o representante legal do requerente.  
<sup>2)</sup> Mark with  in case of had fulfilled section 1.2 of this form and being legal representative of the applicant.

- Junto se anexa a devida autorização legal do requerente para tratar de todos os aspectos relacionados com a certificação do produto.  
*We send enclosed the applicant legal authorization for dealing with all matters related to product certification.*

Nome: <i>Name:</i>	<u>Cristina Duque Lemos</u>	Função: <i>Function:</i>	<u>Administradora</u>
Assinatura: <i>Signature:</i>	<u></u>	Data: <i>Date:</i>	<u>17-07-2014</u>

#### 9. DOCUMENTAÇÃO EM ANEXO E EM DUPLICADO. (ASSINALE COM A DOCUMENTAÇÃO ENVIADA)

DOCUMENTATION ENCLOSED AND IN DUPLICATE. (MARK WITH  THE DOCUMENTATION SENT)

##### 9.1. DOCUMENTAÇÃO RELATIVA AO SISTEMA DA QUALIDADE

DOCUMENTATION CONCERNING QUALITY SYSTEM

- Questionário IM.04 – Questionário de avaliação  
*Questionnaire IM.04 – Evaluation Questionnaire*
- Organograma da empresa e organograma da função qualidade  
*Company flowchart and quality function flowchart*
- Fluxograma das principais fases de fabrico, com indicação dos pontos onde são efectuadas acções de controlo, documentos aí utilizados e identificação dos responsáveis  
*Flowchart of main production phases, with indication of where control action are performed, documents used and responsible identification*
- Lista do equipamento utilizado para inspecção, medição e ensaio, suas características e fases em que é utilizado  
*List of equipment used for inspection, measurement and test, their characteristics and phases where it is used*
- Lista de procedimentos relativos aos requisitos definidos no documento DO.03 – Requisitos do Sistema de Qualidade do Fabricante  
*List of procedures concerning requirements defined on DO.03 – Requirements of Manufacturer's Quality System*
- Outra:  
*Other:*

##### 9.2. DOCUMENTAÇÃO RELATIVA AO PRODUTO

DOCUMENTATION CONCERNING PRODUCT

- Memória descritiva do(s) produto(s), incluindo, quando aplicável:  
*Descriptive memory of product(s), including, when applicable:*
- Características / Especificações técnicas  
*Characteristics / Technical specifications*
- Características construtivas e materiais aplicáveis  
*Constructive characteristics and used materials*
- Planos, esquemas e cortes à escala, mostrando a construção do produto e as suas partes essenciais para o seu funcionamento  
*Plans, schemes and cuts up to scale, showing equipment construction and essential parts for its functioning*
- Fotografias e/ou catálogo dos produtos  
*Photography and/or product catalogues*
- Livro de instruções em português  
*Instruction book in Portuguese*
- Lista de componentes e/ou matéria-prima por cada referência, preenchendo o Quadro I, e respectivos certificados de conformidade dos componentes e/ou matéria-prima  
*List of components and/or raw material for each reference, fulfilling Table I and respective components and/or raw material certificates of conformity*
- Outros:  
*Others:*



## CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quadro 9-16 (cont.): Impresso I.M.25. <sup>[45]</sup>

**PÁGINA SUPLEMENTAR**  
SUPPLEMENTARY PAGE

(Nenhuma informação suplementar)

---

Quadro 9-16 (cont.): Impresso I.M.25. [45]



IM25, Ed. 3 / Dez. 2009

**INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO**

INSTRUCTIONS

**Nota: Este formulário deve ser usado apenas pelos novos clientes da CERTIF (primeiro pedido de certificação)**

*Note: This form shall be used only by CERTIF's new clients (first certification request)*

<b>1. requerente de certificação</b>	<b>Certification applicant</b>
<b>1.1. requerente</b>	<b>applicant</b>
Identificar a entidade que requer a certificação e em nome da qual irá ser emitida a licença ou certificado (normalmente o proprietário legal do(s) produto(s)). Identificar a pessoa designada para assinar o contrato relativo à certificação (nome completo). Identificar a pessoa de contacto (pode ser alguém exterior a esta entidade, desde que mandatada para tal).	Identify the certification applicant and in the name of which the licence or certificate must be issued (usually the legal owner of product(s)). Identify the person named to sign certification contract (complete name). Identify the contact person (may be someone external to this entity, but he must be mandated to that).
<b>1.2. representante</b>	<b>representative</b>
A ser preenchido no caso do titular da licença ou certificado designar outra entidade para requerer a certificação. Neste caso, preencher, obrigatoriamente, a secção 2 deste formulário.	To be fulfilled if the licensee or certificate named other entity to apply for the certification. In this case section 2 of this application form must always be fulfilled.
<b>2. titular da licença</b>	<b>Licensee/license holder</b>
No caso da certificação ser requerida por um representante, identificar a entidade em nome da qual irá ser emitida a licença ou certificado (normalmente o proprietário legal do(s) produto(s)), bem como a pessoa designada para assinar o contrato relativo à certificação (nome completo).	If the certification is required by a representative, identify the certification applicant, in the name of which the licence or certificate will be issued (usually the legal owner of product(s)), as well as the person named to sign certification contract (complete name).
<b>3. Responsável pelos pagamentos</b>	<b>Responsible by payments</b>
Identificar a entidade responsável por efectuar os pagamentos relativos à certificação. Inclui, pelo menos, a instrução do processo, auditorias, recolha de amostras, ensaios, gestão e uso das Marcas. No caso de existirem entidades diferentes responsáveis pelo pagamento de algumas destas ações, devem ser identificadas na página suplementar.	Identify the entity responsible for certification payments. It includes, at least, process instruction, inspections, sample collecting, tests and management and use of Marks. In the case of different entities responsible for payment of some of those actions, they must be identified on the supplementary page.
<b>4. fabricante</b>	<b>Manufacturer</b>
Identificar a entidade responsável pelo fabrico do(s) produto(s). Pode ser diferente do titular da licença e ser, neste caso, o proprietário legal do(s) produto(s).	Identify the entity responsible by product(s) manufacture. It may be different from the licensee and, in this case, be the legal owner of product(s).
<b>4.1. outras localizações de fabrico</b>	<b>other manufacturing premises</b>
Deve ser preenchido no caso do(s) produto(s) ser(em) fabricado(s) por mais do que um fabricante ou em locais diferentes da sede do fabricante.	It must be fulfilled if product(s) is(are) manufactured by more than one manufacturer or in places different from manufacturer siege.
<b>5. âmbito da certificação requerida</b>	<b>scope of the requested certification</b>
Assinalar, em apenas uma opção, o âmbito da certificação requerida.	Mark, in just one option, the scope of the requested certification.
<b>6. produto(s)</b>	<b>Product(s)</b>
Identificação do(s) produto(s) através da sua designação, dos modelos, referências ou códigos; descrição das suas características principais, marcas comerciais e a norma de certificação aplicável.	Product(s)' identification through its designation, its models, references or codes; main characteristics description; trade marks and applicable certification standard.
<b>7. ensaios</b>	<b>Tests</b>
<b>7.1. destino a dar ao(s) produto(s) após o(s) ensaio(s)</b>	<b>handling of test specimen(s) after testing</b>
Identificar a entidade responsável pela recolha das amostras ensaiadas.	Identify the responsible entity for handling tested samples.
<b>8. declaração e assinatura do requerente</b>	<b>declaration and signature of the applicant</b>
Identificar o requerente (nome completo e legível), bem como a sua função na empresa.	Identify the applicant (complete and legible name), as well as its function in the company.
<b>9. documentação em anexo e em duplicado</b>	<b>Documentation enclosed and in duplicate</b>
<b>9.1. documentação relativa ao sistema de qualidade</b>	<b>documentation concerning quality system</b>
A ser preenchido apenas por requerentes que solicitam a certificação no âmbito da Marca Produto Certificado ou Sistema nº5.	To be fulfilled only by applicants that request certification on the scope of Certified Product Mark or System 5.
<b>9.2. documentação relativa ao produto</b>	<b>documentation concerning product</b>
Assinalar as opções referentes ao produto a certificar.	Sign the options concerning the product to be certified.

Quadro 9-17: Questionário de Avaliação I.M.04. [46]



IM04, IM4 / Mar. 2004

**QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO**  
EVALUATION QUESTIONNAIRE

**PARTE A:**

A ser preenchido pelo titular da licença / to be completed by the licence holder

**1. Identificação e morada do titular da licença / certificado**

Registered name and address of licence/certificate holder

Identificação: Registered name:	<u>Vouge Tinta Lda</u>	Contribuinte nº Vat nº	<u>502763068</u>
Morada: Address:	<u>Parque Industrial de Colimbrões 3500-618 Viseu</u>		
Pessoa de contacto: Contact person:	<u>Cristina Duque Lemos</u>		
Telefone: Telephone:	<u>232470970</u>	Fax:	<u>232470975</u>
		e-mail:	<u>geral@vougetinta.pt</u>

**2. Identificação do(s) produto(s) para o(s) qual(is) foi solicitada a marca de conformidade / avaliação da conformidade (se necessário utilize a página suplementar)**

Products identification for which the conformity mark / attestation of conformity was requested (if necessary use the supplementary page)

Identificação do(s) produto(s): Product(s) identifier:	<u>Tinta para Exterior Verniz Acelinado Aquoso</u>
Modelo/referência(s)/código(s): Model/type code(s):	<u>Tinta para Exterior Verniz Acelinado Aquoso</u>
Características técnicas: Technical characteristics:	<u>Tinta para Exterior - Tinta para exterior, com excelente aderência, resistência à intempérie e proteção anti-fungos. Esta tinta permite ainda a respiração da parede, uma vez que é permeável ao vapor de água e impermeável à água.</u>  <u>Verniz Acelinado Aquoso - produto de aquoso à base de resinas acrílicas para madeira usado como protetor e decorador das mais diversas espécies de madeira em espaços interiores e exteriores. Este produto apresenta características importantes, no que toca à resistência à intempérie, à respiração da madeira, ao odor pouco intenso, à repelência à água e à proteção contra o apodrecimento da madeira.</u>
Marca(s) comercial(is): Trademark(s):	<u>Voiln</u>

**3. Normas e/ou especificações técnicas segundo as quais pretende certificar o(s) produto(s)**

Standards and/or technical specifications according to which you intend to certify the products

Norma / especificação técnica de certificação:

Certification standard / technical specification:

Quadro 9-17 (cont.): Questionário de Avaliação I.M.04. <sup>[46]</sup>



IM.04, Ed.4 / Mar. 2004

**4. Sistema da qualidade do fabricante / controlo da produção na fábrica**

Manufacturer's quality system / factory production control

(Qualquer resposta "não" deve ser justificada / any "no" answer must be justified)

	Sim Yes	Não No
4.1. O titular da licença/certificado é o responsável pela concepção do produto? Are you the owner of the product design?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2. O titular da licença/certificado mantém um controlo completo sobre as alterações construtivas ao produto? Are you keeping control of design modifications?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3. O titular da licença / certificado é o responsável pelo sistema da qualidade do fabricante / controlo da produção na fábrica? Do you control the manufacturer's quality system / factory production control?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.4. O titular da licença estabeleceu um contrato escrito com o fabricante relativamente às questões 4.1, 4.2 e 4.3? Does your contract with the manufacturer site cover questions 4.1, 4.2 and 4.3?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Descreva por favor, em página suplementar, como o contrato contempla estas questões, ou envie uma cópia  
Please describe, on supplementary page, briefly how the contract covers these questions, or attach a copy

O representante da direcção do titular:  
The licence holder's management representative:

Nome:  
Name: Cristina Duque Lemos

Função:  
Function: Administradora

Assinatura:  
Signature: \_\_\_\_\_

Local:  
Place: Viseu

Data:  
Date: 2014-07-17

Em nome do titular da licença / certificado, o signatário deste questionário de avaliação declara que toda a informação fornecida é verdadeira.

On behalf of the licence/certificate holder, the signatory to this form declares the accuracy of the information provided.

Quadro 9-17 (cont.): Questionário de Avaliação I.M.04. [46]



IM.04, Ed.4 / Mar. 2004

**PARTE B:**

A ser preenchido pelo fabricante / to be completed by the manufacturer

**5. Identificação e morada do fabricante**

Manufacturer registered name and factory location

<b>Identificação:</b> Registered name:	<u>Vouga Tintas Lda</u>	<b>Contribuinte nº</b> Vat nº	<u>502763068</u>
<b>Morada:</b> Address:	<u>Parque Industrial de Colimbr 3500 - 618 Viseu</u>		
<b>Pessoa de contacto:</b> Contact person:	<u>Cristina Duque Lemos</u>		
<b>Telefone:</b> Telephone:	<u>232470970</u>	<b>Fax:</b> Fax:	<u>232470975</u>
		<b>e-mail:</b> e-mail:	<u>geral@vougatintas.pt</u>

Por favor, forneça indicações para chegar à fábrica na página suplementar (estação ferroviária mais próxima, aeroporto). Anexe cópia do mapa local (se possível).  
Please give directions for reaching the factory on the supplementary page (nearest railway station, airport). Attach copy of local map (if possible).

**6. Morada da sede do fabricante (se diferente da fábrica)**

Manufacturer's office address (if different from the factory)

<b>Identificação:</b> Registered name:		<b>Contribuinte nº</b> Vat nº	
<b>Morada:</b> Address:			
<b>Pessoa de contacto:</b> Contact person:			
<b>Telefone:</b> Telephone:		<b>Fax:</b> Fax:	
		<b>e-mail:</b> e-mail:	

Nota: Se necessário utilize folhas adicionais / Use additional sheet if necessary

**7. Nome e funções dos principais responsáveis pela certificação do produto na fábrica, incluindo o responsável pelo sistema da qualidade**

Name and functions of the main responsible for product certification in the factory, including the responsible for the quality system

<b>Pessoa a contactar na fábrica:</b> Contact person in the factory:	<u>Cristina Duque Lemos</u>	<b>Função:</b> Function:	<u>Administradora</u>
<b>Substituto da pessoa a contactar na fábrica:</b> Deputy contact person in factory:	<u>Teresa Pereira</u>	<b>Função:</b> Function:	<u>Engenheira</u>
<b>Representante da direcção:</b> Management representative:	<u>Cristina Duque Lemos</u>	<b>Função:</b> Function:	<u>Administradora</u>

Nota: este representante da direcção pode estar localizado fora da fábrica, por exemplo, na sede / This management representative may be located outside the factory, for i. e. on the head-office.

CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quadro 9-17 (cont.): Questionário de Avaliação I.M.04. [46]



IM.04, Ed.4 / Mar. 2004

8. **Número aproximado de empregados na fábrica** 15  
*Approximate total number of employees in the factory*

9. **Previsão do volume de exportação para o mercado português por cada categoria de produto que pretende certificar (só para fabricantes não nacionais no âmbito da certificação obrigatória)**  
*Forecast of exportation volume for the portuguese market for each product category that intends to certify (only for non national manufacturers in the scope of the regulatory certification)*

Dado confidencial

10. **Especifique quais os componentes e/ou matérias-primas adquiridos a fornecedores externos**  
*Specify which components and/or raw materials are purchased from outside suppliers*

Dado confidencial

11. **Descreva em detalhe ou faça referência à documentação (podem ser anexadas cópias dos procedimentos), relativamente à realização das seguintes ações, por forma a assegurar a conformidade do produto final com as normas aplicáveis (se necessário utilize a página suplementar)**

*Describe in detail and make reference to documentation (copies may be attached) concerning the performance of the following actions, in order to ensure conformity of the end product with the applicable standards (use supplementary sheet if necessary)*

**Inspeção de recepção:**  
*Receiving inspection:*

Dado confidencial

## CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quadro 9-17 (cont.): Questionário de Avaliação I.M.04. [46]



IM.04, Ed.4 / Mar. 2004

Controle da produção e ensaios de rotina:  
In-process control and routine tests:

Massa volúmica

---

pH

---

Classes de Brilho

---

Aspeto Visual (opacidade e brancura)

---

---

---

Ensaio de verificação do produto:  
Product verification tests:

Poder de cobertura

---

Resistência à lavagem e à esfrega

---

---

---

---

---

Produto não-conforme:  
Non-conforming products:

Dado confidencial

---

---

---

---

Ações corretivas e preventivas, incluindo o tratamento de reclamações:  
Preventive and corrective actions, including customer complaints:

Dado confidencial

---

---

---

---

---

12. Para os produtos para os quais o fabricante pretende obter a Marca de Conformidade já foram concedidas outras marcas de conformidade por outros Organismos de Certificação? Em caso afirmativo, quais as marcas e os Organismos que as concederam?

Have been already granted other conformity marks by other certification body to the products for which the manufacturer intends to request the certified product mark? If yes, what are the marks and which certification bodies granted them?

---

---

---

---

## CAPÍTULO 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quadro 9-17 (cont.): Questionário de Avaliação I.M.04. <sup>[46]</sup>



IM.04, Ed.4 / Mar. 2004

13. O fabricante possui um Sistema da Qualidade avaliado e certificado de acordo com a norma ISO 9001: 2000? Em caso afirmativo, por que Organismo de Certificação e qual a norma?

Has the manufacturer's quality system been assessed and certified in accordance to the ISO 9001: 2000? If yes, by what certification body and which standard?

Sim

14. O fabricante possui um Sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) implementado, de acordo com a DS 3027 E: 1997 e o Codex Alimentarius vol.1b, de 1997? Em caso negativo, está em fase de implementação? (só aplicável em empresas do sector alimentar)

Does the manufacturer have an Implemented HACCP system (hazard analysis and critical control points) according with DS 3027 E: 1997 and Codex Alimentarius vol. 1b, by 1997? If no, is it in implementation phase? (Applicable only for alimentary sector companies)

A empresa, após ser consultada pela CERTIF, aceita e autoriza a equipa auditora nomeada a visitar todos os locais do processo de produção relevantes para assegurarem os requisitos essenciais de conformidade do produto acabado com as normas aplicáveis, durante o horário normal de trabalho.

We agree, after being consulted by CERTIF, that the inspection team named, may enter all relevant locations of manufacturing process which are essential for conformity requirements of the complete product with the relevant standards, during normal working hours.

O representante da direcção do fabricante:

The manufacturer's management representative:

Nome:

Name: Cristina Duque Lemos

Função:

Function: Administradora

Assinatura:

Signature: \_\_\_\_\_

Local:

Place: Viseu

Data:

Date: 17-07-2014

Em nome do fabricante, o signatário deste questionário de avaliação declara que toda a informação fornecida é verdadeira.

On behalf of the manufacturer, the signatory to this form declares the accuracy of the information provide.



## 10 TRABALHOS REALIZADOS DURANTE O ESTÁGIO CURRICULAR

No decorrer do estágio curricular realizado na empresa Vouga Tintas, Ld.<sup>a</sup>, para além do projeto desenvolvido foram ainda realizadas uma panóplia de tarefas e técnicas de trabalho que puderam vir a ser úteis no mercado de trabalho na área de Engenharia do Ambiente e afins. Desta forma serão descritas algumas atividades de maior relevância realizadas durante o estágio:

√ Realização de análises às águas da empresa, com apresentação do relatório das mesmas (Anexo VI). Os testes às águas foram realizadas em três pontos de amostragem diferente, nomeadamente uma amostra de água superficial (água da companhia) e duas amostras de água subterrânea (água do poço A e poço B). As amostras de água foram analisadas para diversos parâmetros, tais como, temperatura, pH, condutividade, cloretos, alcalinidade, dureza, sólidos suspensos totais (SST), nitratos, sulfatos, ferro total, carência bioquímica de oxigénio em 5 dias (CBO<sub>5</sub>) e carência química de oxigénio (CQO) e coliformes totais e fecais.

√ Realização de dois relatórios de análises efetuadas às tintas e vernizes, tendo por base o trabalho desenvolvido para o Relatório de Estágio;

√ Análise do Regulamento (CE) nº1272/2008 de 16 de Dezembro-Classificação, Rotulagem e Embalagem de Substâncias e Misturas, com a elaboração de um resumo, sendo esse resumo utilizado posteriormente para identificar e alterar a rotulagem e ficha segurança dos produtos químicos existentes na empresa.

√ Realização de um portfólio para apresentação ao cliente, das diversas texturas, opacidade, brilho, na aplicação em cartão quadriculado das diferentes tintas comercializadas pela empresa;

## CAPÍTULO 10. TRABALHOS REALIZADOS DURANTE O ESTÁGIO CURRICULAR

√ Análise de rotina, nomeadamente à massa volúmica, viscosidade, resistência à esfrega húmida, temperatura, pH às tintas e vernizes produzidas na ordem de fabrico da empresa;

√ Realização de testes de compatibilidade/incompatibilidade dos corantes (TOM Bordeaux, TEM Orange, TAM Yellow oxide, TAP Honey yellow, TUF Green, TOF Blue, TIM Red, TAF Citron yellow, TEP Orange yellow, TNF Black, TOP Violet, TEF Oxide red, TIP Magenta, TIF Red, TBF White e TNP Black.) em diferentes amostra, nomeadamente no Esmalte Epóxico Branco, Indulac Branco e Vougasinte Branco.

√ Realização de tintas plásticas e acetinadas, tendo por base diferentes formulações propostas pela empresa, de modo a verificar o seu desempenho.

## CONCLUSÃO

Do estudo desenvolvido sobre os dois possíveis produtos a serem submetidos ao processo de certificação, nomeadamente a Tinta para Exterior e Verniz Protetor de Madeira, constatou-se que:

1. No que toca à sustentabilidade ambiental, os dois produtos escolhidos não serão submetidos à destruição ou facturação por parte do laboratório, pois estes são amigos do ambiente (produtos de base-aquosa), não implicando ameaças.

2. A escolha de produtos amigos do ambiente, para além de ser uma preocupação no decorrer do processo de certificação, torna-se vantajoso no que se refere à qualidade do produto aumentando a sua competitividade devido à redução de custos de não conformidade ambiental e reforça a imagem da empresa.

3. Dos diversos testes laboratoriais (testes a serem realizados pelo fabricante durante o processo de certificação e outros), realizados aos três ensaios da tinta em estudo E1, E2 e E3 (formulações diferentes) o que apresentou os melhores resultados referentes à qualidade, desempenho e eficiência foi a tinta E3. Esta tinta é mais resistente a químicos, mais resistente às condições ambientais, tem uma resistência à penetração superior e apresenta uma excelente aderência ao substrato analisado. No entanto apresenta dois parâmetros ligeiramente fora do intervalo de valores predefinidos, a densidade que apresenta um valor  $1,43 \text{ g/cm}^3$ , inferior ao  $1,53\text{-}1,56 \text{ g/cm}^3$  e a absorção à água que devia apresentar um valor  $0,00\%$  e apresenta um valor de  $0,16\%$  (tinta absorve a água).

4. Relativamente aos vernizes, verificou-se que apesar de o V3 (Verniz acetinado solvente) apresentar os melhores resultados o V2 (Verniz acetinado aquoso) apresenta resultados satisfatórios e é mais amigo do ambiente.

5. Pelos ensaios realizados ambos os produtos E3 e V2 são passíveis de ser certificados.



## REFERÊNCIAS

[1] Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território (2004) Temática das Tintas e Vernizes (Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional);

[2] Carranquinha, A. (2011) Implementação de Novos Métodos para Quantificação dos Constituintes de Tintas Aquosas: Determinação dos Teores de Cargas e Pigmentos, de Ligante e Dióxido de Titânio (Dissertação para obtenção de Grau Mestre, Universidade Técnica de Lisboa). Recuperado em 19 de Abril de 2014: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395143094560/Tese%20Ana%20Cristina%20Carranquinha.pdf>;

[3] Rosário, S. (2010) Estudo do Esmalte Estufa Aquoso (Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Engenharia do Porto). Recuperado em 9 de Maio de 2014: [http://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/1999/1/DM\\_SaraRosario\\_2010\\_MEQ.pdf](http://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/1999/1/DM_SaraRosario_2010_MEQ.pdf);

[4] Figueiredo, J. Diniz, C., Sota, L., Limpa, J. (2000) Guia Técnico: Sector das Tintas, Vernizes e Colas (Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial). Recuperado em 5 de Maio de 2014: [http://www.netresiduos.com/ResourcesUser/Gestao\\_de\\_residuos/Documentacao/Guias\\_setoriais/SectorTintasVernizesColas.pdf?menuid=111&eid=367&bl=1](http://www.netresiduos.com/ResourcesUser/Gestao_de_residuos/Documentacao/Guias_setoriais/SectorTintasVernizesColas.pdf?menuid=111&eid=367&bl=1);

[5] Nogueira, J. (2008) Noções Básicas de Tintas e Vernizes - Volume I, Associação Rede Competência em Polímeros (ARCP);

[6] Chai, C. (2011) Previsão da vida útil de revestimentos de superfícies pintadas em paredes exteriores (Dissertação para obtenção de Grau Mestre, Universidade. Técnica de Lisboa). Recuperado em 20 de Abril de 2014: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395142652144/Disserta%E7%E3o.pdf>;

- [7] Amaro, M. (2007) Estudo Comparativo de Tintas para Fachadas - Volume I (Dissertação para obtenção de Grau Mestre, Universidade. Técnica de Lisboa). Recuperado em 2 de Maio de 2014: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395137451667/dissertacao.pdf>;
- [8] Alua, P. (2012) Optimização da opacidade de tintas aquosas (Dissertação para obtenção Grau Mestre, Universidade Técnica Lisboa). Recuperado em 9 de Maio de 2014: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395144321400/disserta%E7%E3o.pdf>;
- [9] APT - Associação Portuguesa de Tintas, Resíduos, APT 2014, Recuperado em 25 de Junho de 2014: <http://www.ap tintas.pt/residuos.aspx>;
- [10] Decreto-Lei nº73/2011 de 17 de Junho (2011). Diário da República I. Série Nº116 (17-06-2011), 3251-3300;
- [11] Portaria nº209/2004 de 3 de Março (2004). Diário da República I. Série Nº53 (03-03-2004), 1188-1206;
- [12] APA - Agência Portuguesa do Ambiente, Resíduos, APA 2014, Recuperado em 20 de Maio de 2014: <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84>;
- [13] APT - Associação Portuguesa de Tintas, COV's, APT 2014. Recuperado em 26 de Junho de 2014: <http://www.ap tintas.pt/covs.aspx>;
- [14] Decreto-Lei nº78/2004 de 3 de Abril (2004). Diário da República I. Série Nº80 (03-04-2004), 2136-2148;
- [15] Decreto-Lei nº242/2001 de 31 de Agosto (2001). Diário da República I. Série Nº202 (31-08-2001), 5594-5611;
- [16] Decreto-Lei nº121/2002 de 3 de Maio (2002). Diário da República I. Série - A Nº102 (03-05-2002), 4226-4263;

[17] Decreto-Lei nº121/2002 de 3 de Maio (2002). Diário da República I. Série Nº102 (03-05-2002), 4226-4263;

[18] APT - Associação Portuguesa de Tintas, REACH, APT 2014. Recuperado em 25 de Junho de 2014: <http://www.aptintas.pt/reach.aspx>;

[19] Regulamento CE nº1907/2006 de 18 de Dezembro (2006). – Registo, avaliação, autorização e restrição dos produtos químicos (REACH);

[20] APA - Agência Portuguesa do Ambiente, Regulamento REACH, APA 2014, Recuperado em 20 de Maio de 2014: <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=85&sub2ref=417>;

[21] Decreto-Lei nº236/98 de 1 de Agosto (1998). Diário da República I. Série - A Nº176 (01-08-1998), 3676-3722;

[22] Decreto-Lei nº306/2007 de 27 de Agosto (2007). Diário da República I. Série Nº164 (27-08-2007), 5747-5765;

[23] CERTIF - Associação para Certificação de Produtos. Certificação de Produtos. CERTIF 2013. Recuperado em 20 de Abril de 2014: <http://www.certif.pt/cprodutos.asp>;

[24] CERTIF - Associação para Certificação de Produtos, "DO.06. - Certificação com Concessão de Licença para uso da Marca Certif - Produto Certificado", Ed.03, CERTIF 2013. Recuperado em 20 de Abril de 2014: <http://www.certif.pt/pdf/DO06v03.pdf>;

[25] NP EN45011:1990, "Critérios gerais para organismos de certificação de produtos";

[26] Silva, M., Fonseca, P. (S.d) Betume Modificado com Borracha (BMB): Certificação de Produto, CERTIF, Recuperado em 10 de Maio de 2014: <http://www.recipav.pt/imagens/Certif%20Certificacao%20Produto%20BMB.pdf>;

[27] Documentos fornecidos por Dr. Marta Silva, Gestora do Processo da CERTIF, em 12 de Junho de 2014;

[28] DAP habitat - Declarações Ambientais do Produto, Prepósito das DAP. DAP 2014. Recuperado em 4 de Setembro de 2014:[http://www.daphabitat.pt/dap\\_prop.html](http://www.daphabitat.pt/dap_prop.html);

[29] Vouga Tintas-Fábrica de Tintas e Vernizes, Historial, Vouga Tintas 2013. Recuperado em 11 de Junho de 2014: <http://vougatintas.pt/empresa/historial/>;

[30] Vouga Tintas-Fábrica de Tintas e Vernizes, Sustentabilidade, Vouga Tintas 2013. Recuperado em 11 de Junho de 2014: <http://vougatintas.pt/empresa/sustentabilidade/>;

[31] Vouga Tintas-Fábrica de Tintas e Vernizes, Qualidade, Vouga Tintas 2013. Recuperado em 11 de Junho de 2014: <http://vougatintas.pt/empresa/qualidade/>;

[32] Vouga Tintas-Fábrica de Tintas e Vernizes (2011) Ficha Técnica - Plaslite Hydro, Vouga Tintas 2011. Recuperado em 8 de Junho de 2014: [http://vougatintas.pt/wp-content/uploads/2013/06/plaslite\\_hidro.pdf](http://vougatintas.pt/wp-content/uploads/2013/06/plaslite_hidro.pdf);

[33] Vouga Tintas - Fábrica de Tintas e Vernizes (2012) Ficha Técnica - Preserváqua, Vouga Tintas 2012. Recuperado em 8 de Junho de 2014: <http://vougatintas.pt/wp-content/uploads/2013/06/preservaqua.pdf>;

[34] Vouga Tintas-Fábrica de Tintas e Vernizes (2011) Ficha Técnica -Vougadex Acetinado Aquoso, Vouga Tintas 2013. Recuperado em 20 de Agosto de 2014: [http://vougatintas.pt/wp-content/uploads/2013/06/vougadex\\_acetinado\\_aquoso.pdf](http://vougatintas.pt/wp-content/uploads/2013/06/vougadex_acetinado_aquoso.pdf);

[35] Vouga Tintas-Fábrica de Tintas e Vernizes (2011) Ficha Técnica -Vougadex Acetinado Solvente, Vouga Tintas 2012. Recuperado em 20 de Agosto de 2014: [http://vougatintas.pt/wp-content/uploads/2013/06/vougadex\\_acetinado.pdf](http://vougatintas.pt/wp-content/uploads/2013/06/vougadex_acetinado.pdf);

[36] NP ISO 2811-1:1999, "Tintas e Vernizes. Determinação da massa volúmica - Parte I: Método do Picnómetro";

[37] Moraes A. (2011) Avaliação da viscosidade como parâmetro de controle de qualidade em materiais de revestimento (Universidade Estadual de Goiás). Recuperado em 28 de Julho de 2014:

[http://www.unucet.ueg.br/biblioteca/arquivos/monografias/TCC\\_terminado\\_Alejandro.pdf](http://www.unucet.ueg.br/biblioteca/arquivos/monografias/TCC_terminado_Alejandro.pdf);

[38] Ângelo, J. (2008) Corantes para sistemas de afinação de cor (Tese de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto). Recuperado em 5 de Julho de 2014:

<http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/59460/2/Texto%20integral.pdf>;

[39] Guedes, J. (2011) Estudo e optimização de acabamento de orlas em tampos de mesas escolares (Tese de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto).

Recuperado em 28 de Maio de 2014: <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/61331/1/000148129.pdf>;

[40] NP EN ISO 2818:2001 - Determinação do brilho especular de revestimento por pintura não metálicos a 20°, 60° e 85°;

[41] Serra, C. (2011) Estudo de silanos nas linhas de pintura da Caetano Coatings (Tese de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa). Recuperado em 17 de Julho de 2014:

[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/7856/1/ulfc102579\\_tm\\_C%C3%A1tia\\_Serra.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/7856/1/ulfc102579_tm_C%C3%A1tia_Serra.pdf);

[42] NP-2941:1985, "Ensaio de dureza de penetração Buchholz";

[43] NP-1903:1986, "Apreciação da aderência. Método da Quadrícula";

[44] NP EN ISO 2812-4:2009 - Determinação da resistência líquidos: Método das Manchas;

[45] CERTIF - Associação para Certificação de Produtos, "I.M.25 - Formulário para o pedido de Certificação de Produtos", Ed.05, Certif 2009;

[46] CERTIF - Associação para Certificação de Produtos, "I.M.04 - Questionário de Avaliação", Ed.4, Certif 2004.

## ANEXO I: DOCUMENTOS ENTREGUES NO PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO

Os documentos entregues aquando o pedido do processo de certificação são apresentados nos Quadros AI.1, AI.2, AI.3 e AI.4 e nas Figuras AI.1 e AI.2.

Quadro AI.I: Ficha técnica do produto Tinta para Exterior. <sup>[32]</sup>

---

### **Caraterísticas:**

Tinta aquosa baseada na mais recente tecnologia E.B.S de resinas de pliolite.

Produto de acabamento mate, com muito boa opacidade, excelente aderência e resistência à intempérie e protecção anti-fungos.

Permite a respiração da parede, uma vez que é permeável ao vapor de água e impermeável à água.

---

### **Indicação:**

Produto de excelente qualidade, indicado para exteriores em todos os tipos de reboco, betão armado, cimento e de uma maneira geral, em todos os materiais utilizados na construção civil.

---

### **Especificações:**

Cor - Branco, cores de catálogo e por afinação;

Aspeto - Liso Mate;

Viscosidade -  $105 \pm 5$  Ku;

Secagem (ao ar):

Superficial:  $\pm 30$  min;

Repintura: 4 a 6 horas;

COV: Valor limite UE para este produto (cat.A/c): 75 g/L (2007) / 40 g/L (2010).

Este produto contém no máximo 29,77 g/L\*.

\*(Valor do produto pronto a aplicar. Não nos responsabilizamos por alterações que lhe forem feitas, fora das nossas instalações).

---

### **Diluição:**

Exclusivamente com água.

1º Demão - 10%;

2º Demão - 5%;

Diluyente de limpeza - água.

---

### **Aplicação:**

As superfícies a pintar devem estar bem secas, limpas e isentas de partículas mal aderentes.

As fissuras existentes devem ser previamente reparadas.

Aplicar, com trincha ou rolo, 2 demãos de “Plaslite Hydro”, convenientemente diluídas e homogeneizadas. Em superfícies pulverulentas, alcalinas ou que apresentam farinação, aplicar previamente uma demão de “Plaslite Hydro” diluída a 20%.

---

Quadro AI.1 (cont.): Ficha técnica do produto Tinta para Exterior. <sup>[32]</sup>

---

**Rendimento:**

Depende da qualidade e do estado do suporte, podendo no entanto considerar-se como valor orientativo 8 a 10 m<sup>3</sup>/Lt/demão.

---

**Conservação:**

Três anos em latas de origem, cheias e bem fechadas.

Guardar em local seco, arejado e ao abrigo geada e dos raios solares.

---

**Informação de segurança:**

Produto não inflamável e não nocivo.

Em caso de contato com os olhos ou com a pele, lavar com água abundante.

---

**Informação complementar:**

O produto “Plaslite Hydro” foi sujeito aos mais rigorosos e exaustivos testes de controlo de qualidade nos laboratórios da ELIOKEM e está de acordo com as especificações exigidas para o uso do logótipo “Hydro Pliolite”.

---

Quadro AI.2: Ficha técnica do produto Verniz Protetor de Madeira. <sup>[33]</sup>

---

**Caraterísticas:**

Produto à base de resinas especiais de modo a realçar a beleza natural da madeira, protegendo-a e preservando-a.

Produto de muito fácil aplicação que permite a respiração da madeira, repelente à água permitindo uma grande resistência à intempérie.

---

**Indicação:**

Produto indicado para a proteção e decoração de todo o tipo de madeira, em interiores e exteriores, quando se pretende, além do embelezamento, uma proteção efectiva da madeira, nomeadamente no que se refere a resistência à intempérie e apodrecimento da madeira.

---

**Especificações:**

Cor - Incolor;

Aspeto - Leitoso;

Viscosidade - (0,20-0,33) Poise a 25°C

Secagem-Relativamente lenta:

Isento: ± 2 horas;

Repintura: 24 horas;

Seco: após 72 horas;

COV: Valor limite UE para este produto (cat.A/c): 150 g/L (2007) / 130 g/L (2010).

Este produto contém no máximo 20 g/L\*.

\*(Valor do produto pronto a aplicar. Não nos responsabilizamos por alterações que lhe forem feitas, fora das nossas instalações).

---

**Diluição:**

Aplica-se tal como é fornecido;

Diluyente de limpeza - Água e detergente.

---

Quadro AI.2 (cont.): Ficha técnica do produto Verniz Protetor de Madeira. <sup>[33]</sup>

---

**Aplicação:**

As madeiras devem estar bem limpas, secas e isentas de poeiras.

Aplicar o produto com trincha, rolo.

Recomenda-se a aplicação de 1 a 2 demão.

Não convém aplicar o produto com tempo húmido ou chuvoso.

Após a aplicação do produto, lavar o material de trabalho com água e detergente.

Em madeiras novas, no exterior, recomenda-se a lixagem com lixa de papel de grão médio.

Em madeiras tratadas anteriormente, raspar cuidadosamente a madeira e afetar lixagem com lixa de papel de grão médio.

Agitar bem o produto antes da sua aplicação.

**Nota:** Este produto tem tendência a escurecer a madeira.

---

**Rendimento:**

Depende do estado do suporte, da porosidade da madeira e das condições de aplicação, considerando-se no entanto como valor médio, 10 a 14 m<sup>3</sup>/Lt.

---

**Conservação:**

Cinco anos em latas de origem, cheias e bem fechadas.

Guardar em local seco, arejado, longe de fontes de calor e de ignição e ao abrigo da geada e dos raios solares.

---

**Informação de segurança:**

Produto não inflamável.

Evitar o contato com a pele e com os olhos.

---

Quadro AI.3: Ficha técnica do produto Verniz Acetinado Aquoso. <sup>[34]</sup>

---

**Caraterísticas:**

Produto à base de resinas acrílicas de modo a realçar a beleza natural da madeira, protegendo-a e preservando-a. Produto de muito fácil aplicação que permite a respiração da madeira, dando um acabamento acetinado repelente à água permitindo uma grande resistência à intempérie e um acabamento sedoso e requintado.

Produto com cheiro pouco intenso, diluível com água.

---

**Indicação:**

Produto indicado para a proteção e decoração de todo o tipo de madeira em interiores e exteriores, quando se pretende, além do embelezamento, uma proteção efectiva de madeira, nomeadamente no que se refere a resistência à intempérie e apodrecimento da madeira.

---

**Especificações:**

Cor - Incolor e cores do catálogo;

Aspetto - Acetinado

Viscosidade - (5,35-7,2) Poise a 25°C

Secagem-Relativamente lenta:

Superficial: ± 4 horas;

Para sobrepintura: 8 a 10 horas;

COV: Valor limite UE para este produto (cat.A/c): 150 g/L (2007) / 130 g/L (2010).

Este produto contém no máximo 60 g/L\*.

\*(Valor do produto pronto a aplicar. Não nos responsabilizamos por alterações que lhe forem feitas, fora das nossas instalações).

---

**Diluição:**

Aplica-se tal como é fornecido;

Diluyente de limpeza - Agua.

---

**Aplicação:**

As madeiras devem estar bem limpas, secas e isentas de poeiras.

Aplicar o produto com trincha, rolo ou pistola.

Recomenda-se a aplicação de 2 a 3 demãos, lixando entre cada demão com lixa fina.

Após a aplicação do produto, lavar o material de trabalho com água.

Em madeiras novas no exterior, recomenda-se a aplicação prévia de 1 demão de “Vougadex Aquoso” incolor, para uma proteção mais efetiva.

Agitar bem o produto antes de aplicar.

---

**Rendimento:**

Depende do estado do suporte, considerando-se no entanto como valor médio, 10 a 12 m<sup>3</sup>/Lt.

---

**Conservação:**

Três anos em latas de origem, cheias e bem fechadas.

Guardar em local seco, arejado e ao abrigo da geada e dos raios solares.

---

**Informação de segurança:**

Produto não inflamável.

Evitar o contato com a pele e com os olhos.

---

**Caraterísticas:**

Produto à base de uma mistura de resinas e solventes de modo a realçar a beleza natural da madeira, protegendo-a e preservando-a. Produto de muito fácil aplicação que permite a respiração da madeira, dando um acabamento acetinado repelente à água permitindo uma grande resistência à intempérie e um acabamento sedoso requintado.

---

**Indicação:**

Produto indicado para a protecção e decoração de todo o tipo de madeira, em interiores e exteriores, quando se pretende além do embelezamento, uma protecção efetiva da madeira, nomeadamente no que se refere a resistência à intempérie e apodrecimento da madeira.

---

**Especificações:**

Cor - Incolor e cores do catálogo;

Aspeto - Acetinado

Viscosidade - (5,35-7,2) Poise a 25°C

Secagem-Relativamente lenta:

Isento: ± 2 horas;

Maleável: 4 a 6 horas;

Duro: após 72 horas;

COV: Valor limite UE para este produto (cat.A/c): 500 g/L (2007) / 400 g/L (2010).

Este produto contém no máximo 475,64 g/L\*.

\*(Valor do produto pronto a aplicar. Não nos responsabilizamos por alterações que lhe forem feitas, fora das nossas instalações).

---

**Diluição:**

Aplica-se tal como é fornecido;

Diluyente de limpeza - Diluyente Sintético.

---

**Aplicação:**

As madeiras devem estar bem limpas, secas e isentas de poeiras.

Aplicar o produto com trincha, rolo ou pistola.

Recomenda-se a aplicação de 2 demãos em interiores e de 3 demãos em exteriores.

Não convém aplicar o produto com tempo húmido ou chuvoso.

Após a aplicação do produto, lavar o material de trabalho com diluyente sintético.

Em madeiras novas no exterior, recomenda-se a aplicação prévia de 1 demão de “Vougadex” incolor, para uma protecção mais efetiva.

---

**Rendimento:**

Depende do estado do suporte, considerando-se no entanto como valor médio, 9 a 10 m<sup>3</sup>/Lt.

---

**Conservação:**

Cinco anos em latas de origem, cheias e bem fechadas.

Guardar em local seco, arejado, longe de fontes de calor e de ignição e ao abrigo da geada e dos raios solares.

---

**Informação de segurança:**

Produto inflamável.

Produto nocivo por inalação e em contato com a pele.

Evitar o contato com a pele e com os olhos.

Utilizar somente em locais bem ventilados e longe de fontes de calor e de ignição.

---

BRANCOS NATUREZA		CORES MÉDIAS		
553 ● Branco Sujo	543 ● Pérola	539 ● Limonada	544 ● Seara	540 ● Trigo
504 ● Marfim	537 ● Azálea	516 ● Romance	524 ● Cinza Névoa	525 ● Fumaça
502 ● Creme	501 ● Primavera	506 ● Magnólia	512 ● Verde Água	511 ● Verde Alface
534 ● Amêndoa	505 ● Maçã	518 ★ Salmão	542 ● Azul Céu	522 ★ Azul Mar
536 ● Lírio				

**NOTA:** As cores deste catálogo obedecem aos nossos padrões com a máxima exactidão possível. Pequenas diferenças poderão surgir pelo que se recomenda um ensaio da cor antes da sua aplicação.

**NOTA:** As indicações deste catálogo têm carácter geral. Para informações mais detalhadas, consultar as informações técnicas do produto em causa ou os nossos Serviços Técnicos.

CORES VIVAS			CORES FORTES	
535 ■ Camomila	517 ■ Rosa	519 □ Tijolo	527 ▲ Azul Escuro	531 ▲ Laranja
536 ■ Amarelo Girassol	509 ■ Castanho Escuro	510 ■ Chocolate	528 ▲ Vermelho	532 ▲ Verde
541 □ Ocre	526 □ Cimento	515 ■ Verde Escuro	529 ▲ Amarelo	533 ▲ Óxido Ferro
			599 ▲▽ Preto	

**CORES DISPONÍVEIS**

● <b>novamate</b> Tinta aquosa mate para interior e exterior. Boa resistência à abrasão e à lavagem.	● ★ <b>vougamate</b> Tinta aquosa mate para interior e exterior. Boa resistência à abrasão e à lavagem.	□ ■ ● ★ <b>plasmate</b> Tinta aquosa mate para exterior. Boa resistência à intempérie.
▲ <b>corante plástico</b> CORES FORTES	□ ■ ● ★ <b>plasilite hydro</b> Tinta de aspecto mineral para exteriores. Impermeável à água e permeável ao vapor de água. Excelente adesão e resistência à alcalinidade. Não necessita de primário.	● <b>vougabriel / sylkmate</b> Tinta acetinada brilhante / mate. Excelente resistência à lavagem.
● <b>novaflex</b> Membrana elástica lisa de brilho acetinado. Boa flexibilidade e impermeabilidade.	▽ ■ ● ★ <b>vougaflex</b> Membrana elástica lisa de brilho escelinado. Boa flexibilidade e impermeabilidade.	■ ● ★ <b>siliflex</b> Membrana elástica texturada. Boa flexibilidade e impermeabilidade.
		● ★ <b>vougatex</b> Tinta aquosa texturada. Boa resistência aos agentes atmosféricos.

Figura AI.1: Catálogo de tintas.

# vougadex

PROTECÇÃO, CONSERVAÇÃO, DECORAÇÃO DA MADEIRA.

## verniz de impregnação

**Características:** O Vougadex é um produto baseado em resinas de ácidos gordos especialmente tratados e em pigmentos transparentes, indicado para a protecção e decoração de todo o tipo de madeiras, em interiores e exteriores. É um produto concebido para impregnar a madeira, conferindo-lhe o aspecto desejado e uma protecção efectiva contra o seu apodrecimento e contra o ataque por fungos ou carunchos.

**Preparação das superfícies:** As madeiras devem estar bem secas, isentas de poeiras, gorduras ou ceras. As superfícies devem ser lixadas antes da aplicação do produto.

**Aplicação:** Aplicar o produto tal como é fornecido com trincha, rolo ou pistola. Não convém aplicar com tempo húmido ou chuvoso. Agitar o produto antes da sua aplicação.

**Diluição:** Nenhuma. Aplicar tal como é fornecido.

**Rendimento:** Depende do estado do suporte, considerando-se no entanto como valor médio, 8 a 10m<sup>2</sup>/L.

**Secagem:** Muito lenta. Normalmente só atinge a secagem em profundidade após 72 horas.

**Limpeza de utensílios:** Diluente sintético.



**3010 - 000**  
Incolor

**3010 - 109**  
Freixo

**3010 - 110**  
Mel

**3010 - 111**  
Carvalho Claro

**3010 - 112**  
Sucupira

**3010 - 102**  
Carvalho

**3010 - 108**  
Cerejeira

**3010 - 103**  
Mogno

**3010 - 101**  
Teca

## verniz acetinado

**Características:** Produto baseado numa mistura de resinas e solventes de modo a realçar a beleza natural da madeira, conferindo-lhe protecção e preservação em interiores e exteriores. Produto de muito fácil aplicação que permite a respiração da madeira, dando um acabamento acetinado repelente à água, permitindo uma grande resistência à intempérie e um acabamento sedoso requintado.

**Preparação das superfícies:** As madeiras devem estar bem secas, limpas e isentas de gorduras e poeiras. As superfícies devem ser lixadas antes da aplicação do produto.

**Aplicação:** Em interiores recomenda-se a aplicação de 2 demãos. Em madeiras novas, no exterior, recomenda-se a aplicação prévia de duas demãos Vougadex Incolor, para uma protecção mais efectiva. A aplicação com Vougadex Acetinado só deve ser feita após 48 horas, com 2 a 3 demãos. Não convém aplicar o produto com tempo húmido ou chuvoso.

**Diluição:** Nenhuma. Aplicar tal como é fornecido.

**Rendimento:** Depende do estado e da porosidade da madeira. Considera-se, no entanto, como valor médio 8 a 10m<sup>2</sup>/L.

**Secagem:** Relativamente lenta. Isento: mais, ou menos 2 horas. Maleável: 4 a 6 horas. Duro: após 48 horas.

**Limpeza de utensílios:** Diluente sintético.

As tonalidades apresentadas neste catálogo foram aplicadas sobre folheado de pinho em duas demãos. A tonalidade final depende muito do tipo de madeira, do método de aplicação e do número de demãos aplicadas.

**3110 - 150**  
Incolor

**3110 - 156**  
Cerejeira

**3110 - 154**  
Carvalho

**3110 - 151**  
Garapa

**3110 - 158**  
Atzélia

**3110 - 157**  
Mogno

**3110 - 152**  
Mel

**3110 - 155**  
Teca

**3110 - 153**  
Sucupira

Figura AI.2: Catálogo de vernizes.

# ANEXO II: DETERMINAÇÃO DA MASSA VOLÚMICA, NP ISO 2811-1:1999

## Norma Portuguesa

NP  
ISO 2811-1  
1999

### tintas e vernizes Determinação da massa volúmica Parte 1: Método do picnómetro

Peintures et vernis  
Détermination de la masse volumique  
Partie 1: Méthode pycnométrique

Paints and varnishes.  
Determination of density  
Part 1: Pycnometer method

DS  
7.040

**ESCRITORES**  
 tintas, vernizes; densidade; ensaios; picnómetros; amostras para  
ensaio; equipamento para ensaio; calibração; especificação do  
processo; controlo de temperatura; cálculos matemáticos;  
laboratórios; definições

**CORRESPONDÊNCIA**  
ISO 2811-1:1997)

**HOMOLOGAÇÃO**  
Termo de Homologação N.º 233/99, de 1999-12-17

**ELABORAÇÃO**  
CT3 (APFTV)

**EDIÇÃO**  
Junho de 2000

**CÓDIGO DE PREÇO**  
X005

© IPQ reprodução proibida

Instituto Português da  Qualidade

Rua António Gato, 2  
PT - 2829 - 513 CAPARICA PORTUGAL

Tel. (+ 351) 21 294 81 00 E-mail: [ipq@ipq.pt](mailto:ipq@ipq.pt)  
Fax. (+ 351) 21 294 81 01 URL: [www.ipq.pt](http://www.ipq.pt)

Figura AII.1: NP ISO 2811-1:1999. [36]

## Preâmbulo

A presente Norma é idêntica à versão inglesa da Norma ISO 2811-1:1997, “Paints and varnishes Determination of density. Part 1: Pyknometer method”.

A comissão Técnica Portuguesa de normalização responsável pela presente Norma é a CT3, “Tintas e vernizes”.

A presente Norma substitui a NP 256:1962, “Tintas e vernizes. Determinação da massa volúmica e do poder de cobertura duma tinta”, que se encontra tecnicamente ultrapassada em consequência do desenvolvimento a nível internacional.

A ISO 2811 sob o título geral *Paints and varnishes – Determination of density*, consiste nas seguintes partes

- *Part 1: Pyknometer method*
- *Part 2: Immersed body (plummet) method*
- *Part 3: Oscillation method*
- *Part 4: Pressure cup method*

O anexo A faz parte integrante desta parte da Norma. O anexo B é apenas informativo.

Figura AII.1 (cont.) - NP ISO 2811-1:1999. <sup>[36]</sup>

## 1 Objectivo e campo de aplicação

Esta parte da ISO 2811 está incluída numa série de normas que tratam da colheita de amostras e dos ensaios de tintas, vernizes e produtos similares.

Especifica um método de ensaio para determinação da massa volúmica de tintas, vernizes e produtos similares usando um picnómetro.

O método é limitado a materiais de baixa ou média viscosidade à temperatura de ensaio. O picnómetro Hubbard pode ser usado para materiais de elevada viscosidade.

## 2 Referências normativas

As seguintes normas contêm disposições que, quando referenciadas ao longo deste texto, constituem disposições válidas para esta parte da ISO 2811. À data da publicação, as edições indicadas estavam em vigor. Todas as normas são objecto de revisão, pelo que se aconselham as entidades envolvidas na edição desta parte da ISO 2811, a investigar a possibilidade de aplicação das edições mais recentes das normas a seguir indicadas. Os membros da IEC e da ISO mantêm registos actualizados das normas internacionais em vigor.

ISO 1512:1991

Paints and varnishes – Sampling of products in liquid or paste form.

ISO 1513:1992

Paints and varnishes – Examination and preparation of samples for testing.

ISO 3696:1987

Water for analytical laboratory use – Specification and test methods.

## 3 Definição

Para os fins desta parte da ISO 2811, aplica-se a seguinte definição.

**3.1 massa volúmica,  $\rho$ :** Massa dividida pelo volume dum porção de um material, expressa em gramas por mililitro (g/ml).

## 4 Princípio

Um picnómetro é cheio com o produto em ensaio. A massa volúmica é calculada a partir da massa do produto no picnómetro e do volume conhecido do picnómetro.

## 5 Temperatura

O efeito da temperatura na massa volúmica influencia significativamente as propriedades de enchimento, e varia com o tipo de produto.

Para efeitos de referência internacional, é essencial normalizar uma temperatura de ensaio, sendo  $(23 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$  a especificada nesta parte da ISO 2811. Pode ser mais conveniente, contudo, em ensaios comparativos usar qualquer outra temperatura acordada, por exemplo  $(20 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$  como especificado na legislação aplicável a massas e medidas (veja-se também anexo B, secção B.2).

---

A amostra de ensaio e o picnómetro devem ser condicionados à temperatura especificada ou acordada, e deve assegurar-se que a variação de temperatura não exceda 0,5 °C durante o ensaio.

## 6 Aparelhos

Material corrente de laboratório, conjuntamente com o seguinte:

### 6.1 Picnómetro

**6.1.1 Picnómetro de metal**, com um volume de 50 ml ou 100 ml, uma secção transversal circular e uma forma cilíndrica, fabricado num material de acabamento liso resistente à corrosão, com uma tampa justa apropriada com um orifício no centro. O interior da tampa deve ser côncavo (veja-se figura 1).

ou

**6.1.2 Picnómetro de vidro**, com um volume na gama de 10 ml a 100 ml (tipo Gay-Lussac ou Hubbard) (veja-se figuras 2a e 2b).

**6.2 Balança analítica**, com a exactidão de 1mg para picnómetros com um volume inferior a 50 ml ou com a exactidão de 10 mg para picnómetros de 50 ml ou de 100 ml.

**6.3 Termómetro**, com a exactidão de 0,2 °C e graduado em intervalos de 0,2 °C ou menores.

**6.4 Câmara de temperatura controlada**, capaz de acomodar a balança, o picnómetro e a amostra de ensaio mantendo-os à temperatura especificada ou acordada (veja-se cláusula 5), ou um banho de água, capaz de manter o picnómetro e a amostra de ensaio à temperatura especificada ou acordada.

**6.5 Recipiente à prova de poeiras.**

## 7 Colheita de amostras

Colher uma amostra representativa do produto a ensaiar, de acordo com a ISO 1512. Examinar e preparar a amostra para ensaio como descrito na ISO 1513.

## 8 Técnica

### 8.1 Geral

Efectuar a determinação em duplicado, usando de cada vez uma nova toma de amostra.

O picnómetro deve ser recalibrado periodicamente, p. ex. após cerca de 100 medições ou sempre que forem observadas algumas alterações no picnómetro (veja-se anexo A).

---

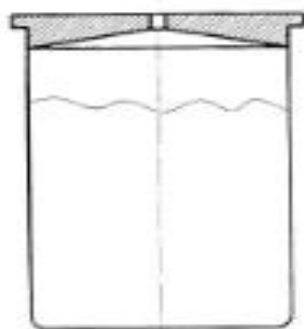


Figura 1 – Pícnometro de metal



Figura 2a) – Pícnometro Gay-Lussac



Figura 2b) – Pícnometro Hubbard

Figura AII.1 (cont.) - NP ISO 2811-1:1999. [36]

## 8.2 Determinação

Ao trabalhar com uma câmara de temperatura controlada (veja-se 6.4), colocar o picnómetro (6.1) no recipiente à prova de poeiras (6.5) e a amostra de ensaio junto à balança (6.2) na câmara mantida à temperatura de ensaio especificada ou acordada.

Ao trabalhar com um banho de água (veja-se 6.4) em vez da câmara de temperatura controlada, colocar o picnómetro no recipiente à prova de poeiras e a amostra de ensaio no banho de água, mantido à temperatura de ensaio especificada ou acordada.

Deixar aproximadamente 30 min para que a temperatura de equilíbrio seja atingida.

Usando o termómetro (6.3) medir a temperatura  $t_T$  da amostra. Verificar durante toda a determinação se a temperatura da câmara ou do banho de água permanece dentro dos limites especificados.

Pesar o picnómetro e registar a massa  $m_1$  com a aproximação de 10 mg para picnómetros de 50 ml e 100 ml e com a aproximação de 1 mg para picnómetros com um volume inferior a 50 ml.

Encher o picnómetro com o produto em ensaio, tomando cuidado para evitar a formação de bolhas de ar. Colocar a tampa firmemente na posição correcta e limpar qualquer excesso de líquido no exterior do picnómetro com um material absorvente humedecido com solvente. Em seguida limpar cuidadosamente com um pano de algodão.

Registar a massa do picnómetro cheio com o produto em ensaio,  $m_2$ .

*NOTA:* Líquido aderente à superfície da base de um picnómetro de vidro ou nas áreas entre a tampa e o corpo do picnómetro de metal, causará leituras mais altas na balança. Para minimizar esta fonte de erro, é aconselhável que as juntas estejam firmemente unidas e evitar a retenção de bolhas de ar.

## 9 Cálculos

Calcular a massa volúmica  $\rho$  do produto, em gramas por mililitro, à temperatura  $t_T$  usando a seguinte equação:

$$\rho = \frac{m_2 - m_1}{V_t}$$

onde:

$m_1$  é a massa, em gramas, do picnómetro vazio;

$m_2$  é a massa, em gramas, do picnómetro cheio com o produto à temperatura de ensaio  $t_T$ ;

$V_t$  é o volume, em mililitros, do picnómetro à temperatura de ensaio  $t_T$ , determinado de acordo com o anexo A.

*NOTA:* O resultado não é corrigido para a presença de ar incluído porque o valor não corrigido é necessário para a maioria dos procedimentos de controlo das máquinas de enchimento e a correcção (0,0012 g/ml) é desprezável em relação à exactidão do método.

Se a temperatura de ensaio usada não for a temperatura de referência, então a massa volúmica pode ser calculada usando a equação do anexo B, secção B.2.

## **10 Exactidão**

### **10.1 repetibilidade ( *r* )**

A diferença em valor absoluto entre dois resultados, sendo cada um a média de ensaios duplicados obtidos com o mesmo produto por um operador num laboratório, dentro de um curto intervalo de tempo, usando o método de ensaio normalizado, deve ser no máximo 0,001 g/ml para uma probabilidade de 95 %.

### **10.2 reprodutibilidade ( *R* )**

A diferença em valor absoluto entre dois resultados, sendo cada um a média de ensaios duplicados obtidos com o mesmo produto por operadores em diferentes laboratórios, dentro de um curto intervalo de tempo, usando o método de ensaio normalizado, deve ser no máximo 0,002 g/ml para uma probabilidade de 95 %.

*NOTA: Estas informações foram retiradas da norma DIN 53217-2:1991, Determination of density of paints, varnishes and similar coating materials by the pycnometer method.*

## **11 Relatório de ensaio**

O relatório de ensaio deve conter pelo menos as seguintes informações:

- a) todos os detalhes necessários à identificação do produto ensaiado;
- b) a referência a esta parte da ISO 2811 (isto é: ISO 2811-1);
- c) o tipo de picnómetro usado;
- d) a temperatura de ensaio;
- e) a massa volúmica, em gramas por mililitro, com a aproximação a 0,001 g/ml;
- f) qualquer desvio ao método de ensaio especificado;
- g) a data do ensaio.

Figura AII.1 (cont.) - NP ISO 2811-1:1999. <sup>[36]</sup>

## Anexo A (normativo) Calibração do picnómetro

Se usar um picnómetro de metal, limpe cuidadosamente a sua superfície interna e externa usando um solvente que não deixe resíduo ao evaporar-se e que o deixe completamente seco. Evite deixar impressões digitais no picnómetro pois estas falsearão a leitura na balança.

Deixar o picnómetro próximo da balança, num recipiente à prova de poeiras, durante 30 minutos para atingir a temperatura ambiente, pesando-o seguidamente ( $m_1$ ).

Encher o picnómetro com água previamente destilada ou desionizada, de pureza grau 2 como definido n ISO 3696, a qual foi levada a uma temperatura até 1°C abaixo da temperatura de ensaio e coloque a tampa. Tomar cuidado para evitar a formação de bolhas de ar no interior do picnómetro.

Colocar o picnómetro no banho de água ou na câmara de temperatura controlada até atingir a temperatura de ensaio. Retirar qualquer excesso limpando com material absorvente (pano ou papel). Retirar o picnómetro da água ou da câmara e secar completamente a sua superfície exterior. Prevenir qualquer aquecimento adicional do picnómetro e assegurar que não há posterior transvase de água. Pesá-lo imediatamente o picnómetro cheio ( $m_3$ ).

*NOTA 1:* Enquanto se manuseia o picnómetro a sua temperatura aumenta devido ao contacto das mãos sem protecção, o que causa mais trambordo do líquido, além de também se deixarem impressões digitais, pelo que se recomenda o uso de pinças ou pegas de celulose.

*NOTA 2:* É necessária a pesagem imediata e rápida do picnómetro cheio, de modo a minimizar a perda de massa devido à evaporação da água através do orifício de trambordo.

É essencial que o picnómetro seja calibrado à mesma temperatura da determinação da massa volúmica do produto em ensaio, uma vez que o volume do picnómetro varia com a temperatura. Caso contrário, deve se efectuada a correcção conforme especificado no anexo B.

### A.1 Cálculo do volume do picnómetro

Calcular o volume do picnómetro  $V_1$ , em mililitros, à temperatura  $t_T$  usando uma das seguintes equações:

$$V_1 = \frac{m_3 - m_1}{\rho_w - \rho_A} \times \left( 1 - \frac{\rho_A}{\rho_G} \right)$$

ou

$$V_1 = \frac{m_3 - m_1}{\rho_w - 0,0012} \times 0,99985$$

onde:

$m_1$  é a massa, em gramas, do picnómetro vazio;

$m_3$  é a massa, em gramas, do picnómetro cheio com água destilada à temperatura de ensaio  $t_T$ ;

$\rho_w$  é a massa volúmica, em gramas por mililitro, da água pura à temperatura  $t_T$  (veja-se tabela A.1);

$\rho_A$  é a massa volúmica do ar (= 0,0012 g/ml);

$\rho_G$  é a massa volúmica dos pesos da balança usadas (para aço,  $\rho_G = 8 \text{ g/cm}^3$ ).

Figura AII.1 (cont.) - NP ISO 2811-1:1999. [36]

Tabela A.1 – Massa volúmica da água pura isenta de ar

Temperatura $t_T$ °C	Massa volúmica $\rho_w$ g/ml	Temperatura $t_T$ °C	Massa volúmica $\rho_w$ g/ml	Temperatura $t_T$ °C	Massa volúmica $\rho_w$ g/ml
10	0,999 7	22	0,997 8	25	0,997 0
11	0,999 6				
12	0,999 5	22,1	0,997 8	25,1	0,997 0
13	0,999 4	22,2	0,997 7	25,2	0,997 0
14	0,999 2	22,3	0,997 7	25,3	0,997 0
15	0,999 1	22,4	0,997 7	25,4	0,996 9
16	0,998 9	22,5	0,997 7	25,5	0,996 9
17	0,998 8	22,6	0,997 6	25,6	0,996 9
18	0,998 6	22,7	0,997 6	25,7	0,996 9
19	0,998 4	22,8	0,997 6	25,8	0,996 8
		22,9	0,997 6	25,9	0,996 8
20	0,998 2	23	0,997 5	26	0,996 8
				27	0,996 5
20,1	0,998 2	23,1	0,997 5	28	0,996 2
20,2	0,998 2	23,2	0,997 5	29	0,995 9
20,3	0,998 1	23,3	0,997 5	30	0,995 7
20,4	0,998 1	23,4	0,997 4	31	0,995 3
20,5	0,998 1	23,5	0,997 4	32	0,995 0
20,6	0,998 1	23,6	0,997 4	33	0,994 7
20,7	0,998 1	23,7	0,997 4	34	0,994 4
20,8	0,998 0	23,8	0,997 3	35	0,994 0
20,9	0,998 0	23,9	0,997 3		
21	0,998 0	24	0,997 3	36	0,993 7
				37	0,993 3
21,1	0,998 0	24,1	0,997 3	38	0,993 0
21,2	0,998 0	24,2	0,997 2	39	0,992 6
21,3	0,997 9	24,3	0,997 2	40	0,992 2
21,4	0,997 9	24,4	0,997 2		
21,5	0,997 9	24,5	0,997 2		
21,6	0,997 9	24,6	0,997 1		
21,7	0,997 8	24,7	0,997 1		
21,8	0,997 8	24,8	0,997 1		
21,9	0,997 8	24,9	0,997 1		

Figura AII.1 (cont.) - NP ISO 2811-1:1999. [36]

## Anexo B (normativo)

### Variação da temperatura

#### B.1 Correção da expansão térmica do picnómetro

Se a temperatura de ensaio  $t_T$  diferir mais do que 5 °C da temperatura a que o volume do picnómetro é conhecido, então a massa volúmica deverá de preferência ser corrigida para a alteração no volume do picnómetro.

Calcular, com os 5 algarismos significativos, o volume  $V_T$ , em mililitros, do picnómetro à temperatura de ensaio usando a seguinte equação:

$$V_T = V_C [1 + \gamma_P (t_T - t_C)]$$

onde

$V_C$  é o volume, em mililitros, do picnómetro à temperatura de calibração  $t_C$ ;

$t_T$  é a temperatura, em graus Celsius;

$t_C$  é a temperatura de calibração, em graus Celsius;

$\gamma_P$  é o coeficiente volúmico de expansão térmica, em graus Celsius inverso (°C<sup>-1</sup>), do material de fabrico do picnómetro (veja-se Quadro B.1).

Quadro B.1 – Coeficiente de expansão térmica  $\gamma_P$  dos materiais usados para os picnómetros

Material	$\gamma_P$ °C <sup>-1</sup>
Vidro Borossilicato	$10 \times 10^{-6}$
Vidro "Soda-lime"	$25 \times 10^{-6}$
Aço inox austenítico	$48 \times 10^{-6}$
Liga zinco-cobre (latão)	$54 \times 10^{-6}$ [Valor para CuZn37 (Ms63)]
Alumínio	$69 \times 10^{-6}$

## B.2 Cálculo da massa volúmica à temperatura de referência a partir de medidas a outras temperaturas

Se a massa volúmica do produto em ensaio é determinada a temperatura diferente da temperatura de referência, a massa volúmica  $\rho_C$ , em gramas por mililitro, à temperatura de referência pode ser calculada do seguinte modo:

$$\rho_C = \left[ \frac{\rho_t}{1 + \gamma_m(t_C - t_T)} \right] = \rho_t [1 - \gamma_m(t_C - t_T)]$$

onde

$t_C$  é a temperatura de referência, em graus Celsius;

$t_T$  é a temperatura de ensaio, em graus Celsius;

$\gamma_m$  é o coeficiente volúmico de expansão térmica do produto em ensaio, sendo o valor aproximado de  $2 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  para tintas base aquosa e de  $7 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  para as outras tintas.

$\rho_t$  é a massa volúmica, em gramas por mililitro, do produto à temperatura de ensaio.

Figura AII.1 (cont.) - NP ISO 2811-1:1999. <sup>[36]</sup>

# ANEXO III: ENSAIO DE DUREZA DE PENETRAÇÃO BUCHHOLZ, NP-2941:1985

NORMA PORTUGUESA	TINTAS E VERNIZES <del>Ensaio de dureza de penetração</del> Buchholz	NP-2941 1985
Peintures et vernis. Essai de indentation Buchholz		
<p style="text-align: center;">1 - OBJECTIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO</p> <p>A presente Norma destina-se a fixar o método para efectuar ensaios de dureza de penetração sobre um revestimento simples ou multicamada utilizando um aparelho especificado (Buchholz).</p> <p>Quando se aplica um instrumento de dureza de penetração, de forma e dimensões especificadas, sobre um revestimento, em condições bem definidas, o comprimento da marca de penetração produzida dá uma indicação da deformação residual do revestimento. O resultado é uma função inversa do comprimento da marca de penetração sendo este tanto menor quanto maior for a resistência à penetração.</p> <p><b>NOTAS:</b></p> <p>1 - Tal como outros ensaios físicos de tintas, <del>o ensaio da dureza de penetração dá resultados que dependem do tempo, da temperatura e da humidade e por isso só se podem comparar os resultados obtidos quando se efectuam os ensaios em condições bem definidas.</del></p> <p>2 - Uma vez que a profundidade da marca de penetração depende da <del>espessura da película, o resultado obtido para a resistência à penetração só é válido se a espessura do revestimento não for inferior a um valor mínimo (veja-se o quadro da secção 6.1).</del></p> <p style="text-align: center;">2 - REFERÊNCIAS</p> <p>NP-1360 - Tintas e vernizes. Exame e preparação das amostras para ensaio</p> <p>NP-1734 - Tintas e vernizes. Amostragem</p> <p>NP-1844 - Tintas e vernizes. Determinação da espessura da película.</p> <p style="text-align: right;">(Continua)</p>		
DIRECÇÃO GERAL DA QUALIDADE (DQ) Rua José Estêvão, 83-A • 1159 Lisboa Codex	DR III Série nº98 de 1985-04-29	CT 3
REPRODUÇÃO PROIBIDA		Edição Julho 1985

Figura AIII.1: NP-2941:1985. [42]

### 3 - COLHEITA DE AMOSTRAS

Devé colher-se uma amostra representativa do produto a ensaiar (ou de cada produto, no caso de um revestimento multicamada) de acôrdo com o especificado na norma NP-1734.

As amostras devem ser examinadas e preparadas para o ensaio de acordo com a NP-1360.

### 4 - APARELHOS E UTENSÍLIOS

4.1 - Aparelho de dureza de penetração (veja-se figura 1), constituído essencialmente por um bloco rectangular de metal que forma o corpo do instrumento, um penetrador e dois pés pontiagudos. O penetrador é um rodízio metálico de aresta viva em aço temperado. A secção transversal que passa pelo seu eixo de rotação e respectivas dimensões devem ser as indicadas na figura 2 que mostra igualmente a forma da marca de penetração produzida.

A aparelhagem completa pesa  $1000 \pm 5g$ . O penetrador e os dois pés estão colocados de modo a que o instrumento quando colocado sobre uma superfície horizontal tenha estabilidade e de modo a que a superfície esteja horizontal e a carga efectiva sobre o penetrador seja de  $500 \pm 5g$ .

4.2 - Dispositivo de medida, adequado para medida do comprimento da marca de penetração e constituído por um microscópio de ampliação 20 x e por uma ocular munida de uma escala graduada que permita leituras de 0,1mm. A superfície da marca de penetração deve ser iluminada por uma fonte luminosa de modo a que o ângulo de incidência seja superior a  $60^\circ$  como mostra a figura 3.

O microscópio deve ser colocado verticalmente sobre a superfície iluminada e ajustado de modo a sobrepor-se a sombra produzida pela marca de penetração (veja-se figura 4) e a escala graduada.

#### NOTA:

A posição da marca de penetração pode ser determinada por meio de uma bitola triangular de material plástico transparente (veja-se a figura 5).

(Continua)

#### 4.3 - Painéis de ensaio

##### 4.3.1 - Preparação e revestimento dos painéis

Os ~~painéis de ensaio~~ devem ser rectangulares, devendo de preferência ser de metal ou vidro e ter de dimensões 150 x 100 mm e de espessura mínima 1 mm. Deverão ainda ser planos e não apresentar distorções, estrias ou fissurações. Devem, de preferência, ser preparados de acordo com o fixado em norma própria a publicar, podendo ser cortados após terem sido revestidos, desde que isso não provoque distorções. O revestimento dos painéis deverá fazer-se segundo o método especificado com o produto ou o esquema a ensaiar, tendo em conta os limites especificados para a espessura da película.

##### 4.3.2 - Secagem e condicionamento dos painéis revestidos

Os painéis de ensaio revestidos devem ser secos (ou secos na estufa e envelhecidos) durante o período de tempo especificado e deverão, de preferência, ser condicionados a uma temperatura de  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  e a uma humidade relativa de  $50 \pm 5\%$ , durante pelo menos 16 horas. Feito isto deve proceder-se ao ensaio tão depressa quanto possível.

##### 4.3.3 - Espessura do revestimento

Deve determinar-se a espessura do revestimento seco, em micrometros, segundo o método prescrito, utilizando uma das técnicas fixadas na norma NP-1884.

#### 5 - TÉCNICA

##### 5.1 - CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Salvo especificação em contrário, o ensaio deve efectuar-se a uma temperatura de  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  e a uma humidade relativa de  $50 \pm 5\%$ .

##### 5.2 - DETERMINAÇÃO DO COMPRIMENTO DA MARÇA DE PENETRAÇÃO

5.2.1 - Coloca-se o painel de ensaio sobre uma superfície horizontal fixa, com a face revestida para cima.

(Continua)

5.2.2 - Coloca-se cuidadosamente o aparelho de dureza de penetração sobre o painel de ensaio e sem inclinações ou movimentos laterais, deixa-se o penetrador nessa posição durante 30 ± 1s e depois retira-se o aparelho cuidadosamente.

NOTA:

Em primeiro lugar, devem colocar-se os pés do instrumento de modo a tocar no painel de ensaio e em seguida baixa-se o penetrador com cuidado até tocar no painel.

Para retirar o instrumento do painel de ensaio, ergue-se primeiro o penetrador e só depois os pés.

5.2.3 - Coloca-se a fonte luminosa e o microscópio na posição descrita em 4.1.2 e mede-se o comprimento, em milímetros, da sombra produzida pela marca de penetração 35 ± 5s depois de ser retirado o penetrador, salvo especificação contrária. Anotam-se os resultados do comprimento da marca de penetração, em milímetros, com a aproximação de 0,1mm.

5.2.4 - Efectuam-se 5 ensaios sobre diferentes partes do mesmo painel de ensaio e calcula-se o valor médio.

6 - RESULTADOS

6.1 - CÁLCULO DA RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO

Arredonda-se o valor médio obtido ao valor, mais próximo da primeira coluna do quadro 1, e usa-se este valor para calcular a resistência à penetração.

Se o valor nominal do comprimento da marca de penetração em milímetros, calcula-se a resistência à penetração a partir do quadro 1 pela fórmula:

100
L

O quadro 1 dá a relação entre o comprimento da marca de penetração e a resistência à penetração. Dá igualmente a profundidade da marca de penetração associada, em micrometros, (arredondando para o número inteiro mais próximo) e a espessura

(Continua)

DIRECÇÃO GERAL DA QUALIDADE (DGO) Rua José Estêvão, 83-A • 1199 Lisbon Centre

mínima do revestimento, em micrometros, para o qual a medida é válida.

QUADRO 1

RELAÇÃO DE VALORES ENTRE AS CARACTERÍSTICAS DE PENETRAÇÃO

Comprimento da marca de pene- tração	Resistência à marca de pe- netração	Profundidade da marca de penetração	Espessura mí- nima de reves- timento para a qual a medida é válida
mm		$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$
0,8	125	5	15
0,85	118	6	20
0,9	111	7	20
0,95	105	7	20
1,0	100	8	20
1,05	95	9	20
1,1	91	10	20
1,15	87	11	25
1,2	83	12	25
1,3	77	14	25
1,4	71	16	30
1,5	67	18	30
1,6	63	21	35
1,7	59	24	35

DIRECÇÃO-GERAL DA QUALIDADE (DGO) Rua José Estêvão, 83-A • 1199 Lisboa Codex

6.2 - APRESENTAÇÃO

Os resultados apresentam-se arredondados às unidades.

7 - RELATÓRIO DO ENSAIO

O relatório do ensaio deve fazer referência à presente Norma e conter pelo menos as seguintes informações:

(Continua)

- a) tipo e identificação do revestimento ensaiado;
- b) qualquer modificação por acordo ou não da técnica descrita;
- c) tempo de repouso antes de se efectuar a medição do comprimento da marca de penetração, se for diferente de  $35 \pm 5$ s;
- d) os resultados do ensaio, expressos em resistência à penetração Buchholz, como calculados em 6;
- e) data da realização do ensaio.

Deverá ainda conter, se possível, as seguintes informações complementares:

- f) natureza, espessura e preparação da superfície do suporte;
- g) método de aplicação do revestimento a ensaiar sobre o suporte;
- h) espessura, em micrometros, do revestimento seco, incluindo o método de medição, e se se trata de um revestimento simples ou multicamada;
- i) duração e condições de secagem do painel revestido antes do ensaio (ou condições de secagem na estufa e de envelhecimento se necessário);
- j) referências de documentos que dêem as informações mencionadas na alínea f) a i).

#### 8 - REFERÊNCIA À NORMALIZAÇÃO INTERNACIONAL

Esta Norma baseia-se na Norma Internacional ISO 2815 - 1973 - Peintures et vernis. Essais d'indentation Buchholz, com a qual se apresenta de acordo.

(Continua)

DIRECÇÃO-GERAL DA QUALIDADE (DQQA) Rua José Estêvão, 93-A • 1199 Lisboa Codex

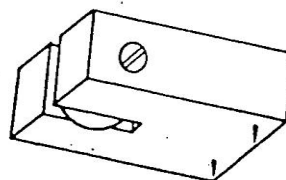


Fig. 1 - Aparelho de dureza de penetração

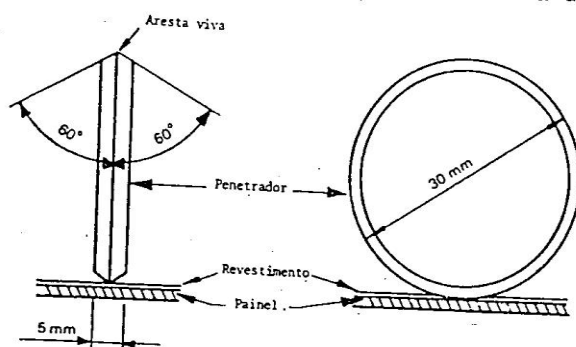


Fig. 2 - Penetrador

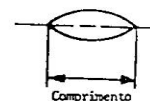


Fig. 3 - Marca de penetração (ampliada)

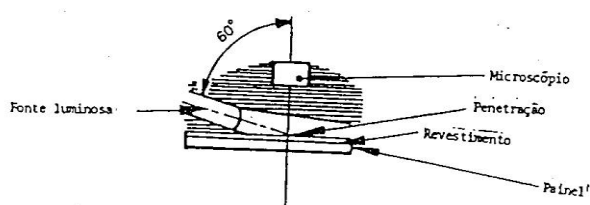


Fig. 4 - Posição da fonte de luz e do microscópio

(Continua)

DIRECÇÃO-GERAL DA QUALIDADE (DGO) Rua José Estêvão, 83-A • 1199 Lisboa Codex

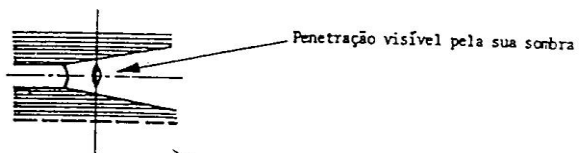


Fig. 5 - Sombra produzida pela marca de penetração

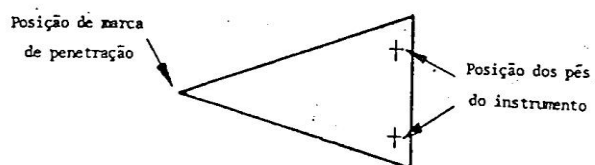


Fig. 6 - Bitola para localizar a posição da marca de penetração

# ANEXO IV: MÉTODO DA QUADRÍCULA, NP-1903:1986

NORMA PORTUGUESA <i>Handwritten notes and signatures in the left margin.</i>	<b>TINTAS E VERNIZES</b> Apreciação da aderência. Método da quadrícula	<b>NP-1903</b> 1986
Peintures et vernis. Appréciation de l'adhérence. Essai de quadrícula		
INSTITUTO SUPERIOR DE TECNOLOGIA <b>V I B E U</b>		
Recebido: 92/06/12 N. 192 P. 04.01		
<b>1 OBJECTIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO</b>		
<p>A presente Norma tem por objectivo fixar um processo de apreciação da aderência de películas de tintas, vernizes e produtos similares aplicados sobre bases de aplicação planas.</p> <p>Fixa também as condições de um ensaio complementar de aderência que, por acordo entre as partes interessadas, pode ser efectuado sobre a quadrícula (veja-se a secção 8).</p>		
<b>2 - REFERÊNCIAS</b>		
NP- 504 - Tintas e vernizes. Painéis de aço para ensaios NP- 678 - Tintas e vernizes. Painéis de madeira para ensaios NP-1884 - Tintas e vernizes. Determinação da espessura da película I -1406 - Tintas e vernizes. Preparação de painéis de folha-de-flandres para ensaios I -1407 - Tintas e vernizes. Preparação de painéis de ligas de alumínio para ensaio.		
<b>3 - RESUMO DO PROCESSO</b>		
Corte da película seca até à base de aplicação por meio de um instrumento cortante, fazendo-se uma quadrícula. Exame do aspecto da incisão e do comportamento dos quadrados formados pelo reticulado, e classificação destes de acordo com o quadro. Por acordo entre as partes interessadas, este ensaio pode ser complementado por um ensaio de aderência, efectuado por meio de uma fita adesiva que se aplica sobre a quadrícula.		
<b>4 - APARELHOS E UTENSÍLIOS</b>		
<b>4.1 - Instrumentos cortantes</b>		
O instrumento cortante deve ser escolhido de acordo com as		
DR III Série n.º 36, de 1986-02-13		<b>CT 3</b>

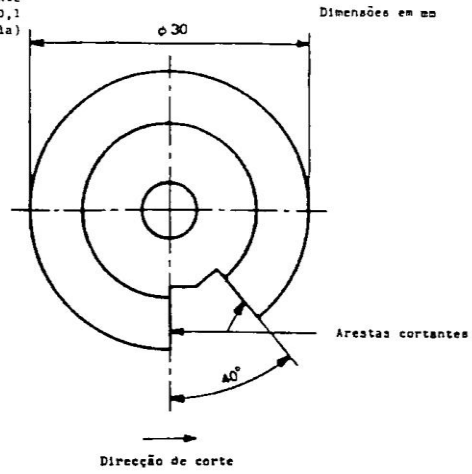
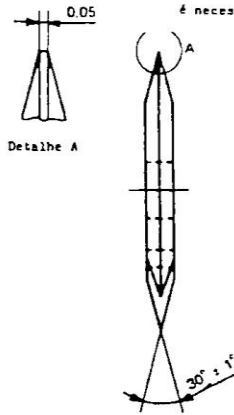
REPRODUÇÃO PROIBIDA

Edição Maio 1986

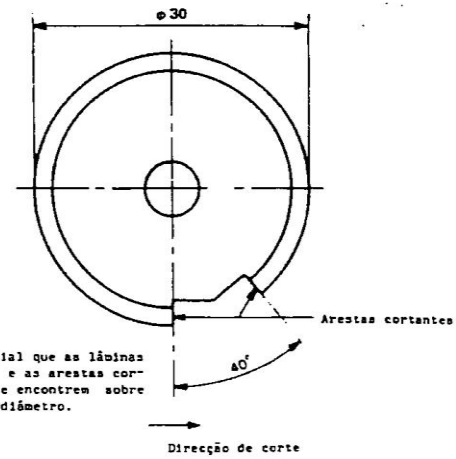
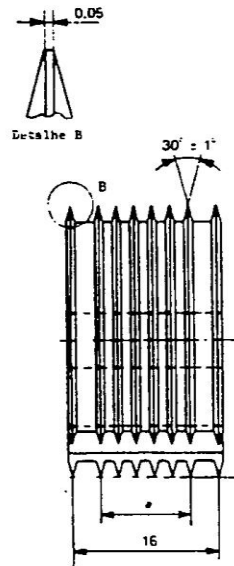
Figura AIV.1: NP-1903:1986. <sup>[43]</sup>

a) Instrumento cortante simples

(quando a aresta cortante sofrer um desgaste até 0,1 é necessário rectificá-la)



b) Instrumento cortante múltiplo



É essencial que as lâminas de gual e as arestas cortantes se encontrem sobre o mesmo diâmetro.

Distância entre as arestas cortantes	a
1	5
2	10

Figura 1 - Instrumentos cortantes

## 5 - PREPARAÇÃO DOS PROVETS

### 5.1 - MATERIAL E DIMENSÕES

Os substratos devem ser perfeitamente planos e objecto de um acordo entre as partes. No caso da utilização de substratos de aço, de folha de flandres, de alumínio, de madeira ou de vidro, estes devem estar de acordo com as NP-504, NP-678 e I-1407.

#### NOTA:

A realização do ensaio em superfícies relativamente macias ou anisótropas pode apresentar dificuldades. No caso da madeira, em particular, não convém utilizar as lâminas múltiplas (pente cortante), por não ser possível obter incisões regulares.

A dimensão do substrato deve ser tal que permita a execução do ensaio em três zonas diferentes, distanciadas das arestas e entre si de, pelo menos, 5mm. A sua espessura deve ser superior a 0,25mm e, se houver risco de deformação deste durante o ensaio, coloca-se sob este uma superfície rígida e plana. São aconselháveis superfícies rectangulares com as dimensões de 150 x 95mm.

### 5.2 - PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE E REVESTIMENTO


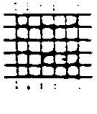
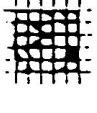
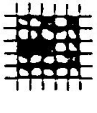

A preparação da superfície deve ser objecto de um acordo entre as partes e, no caso da utilização de painéis de aço, folha de flandres, alumínio ou madeira, deve ser preparada conforme as NP-504, I-1406, I-1407 e NP-678, segundo a natureza do material.

Os painéis devem ser revestidos pelo método especificado com o produto ou esquema de pintura a ensaiar, ou pelos métodos estabelecidos por acordo entre as partes interessadas.

### 5.3 - SECAGEM E CONDICIONAMENTO DOS PROVETES

A superfície de ensaio revestida deve ser seca (ou seca em estufa e envelhecida) durante um tempo especificado e, salvo as especificações ou acordo em contrário, deve ser condicionada durante, pelo menos, 16 h a uma temperatura de  $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$  e a uma humidade relativa de  $50 \pm 5\%$  e não exposta à luz solar directa. Mede-se a espessura da película seca em micrometros, segundo um dos métodos citados na NP-1884.

QUADRO

Classificação	Descrição	Aspecto da quadrícula (exemplo para seis incisões)
0	Os bordos das incisões são perfeitamente lisos; nenhum dos quadrados da quadrícula se destacou.	
1	Destacamento de pequenas faixas do revestimento nas intersecções das incisões que não afecta mais de 5% da quadrícula.	
2	O revestimento destacou-se ao longo dos bordos das intersecções das incisões e afectando nitidamente entre 5 e 15% da quadrícula.	
3	O revestimento destacou-se ao longo dos bordos das incisões, em parte ou na totalidade, em largas faixas, ou destacou-se em parte ou na totalidade em diversas zonas das quadrículas, afectando nitidamente entre 15 e 35% da quadrícula.	
4	O revestimento destacou-se ao longo dos bordos das incisões em largas faixas, ou alguns quadrados destacaram-se em parte ou na totalidade afectando nitidamente entre 35 e 65% da quadrícula.	
5	Todos os graus de destacamento que não podem ser classificados até à classe 4.	

DIRECCAO-GERAL DA QUALIDADE (DQ) Rua José Estêvão, 83-A • 1199 Lisboa Codex

Figura AIV.1 (cont.): NP-1903:1986. [43]


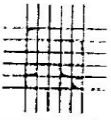
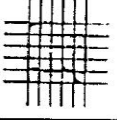
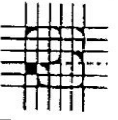

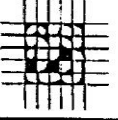
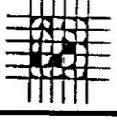
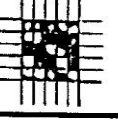
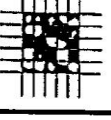
	REMOVED	Adhesion range by %	
5B	0% None		
4B	Less than 5%		
3B	5 - 15%		
2B	15 - 35%		
1B	35 - 65%		
0B	Greater than 65%		

Figura AIV.1 (cont.): NP-1903:1986. <sup>[43]</sup>

## ANEXO V: CÁLCULOS EXEMPLIFICATIVOS PARA A CONSTRUÇÃO DO QUADRO 9-1 DO CAPÍTULO 9

Para uma melhor compreensão dos resultados do Quadro 9-1 do Capítulo 9 e dada a confidencialidade dos resultados obtidos o exemplo apresentado não é relativo aos valores apresentados na tabela mencionada.

No Quadro AV.1 são apresentados os dados escolhidos ao acaso necessários para os cálculos de determinação do N.V. e do PVC.

Quadro AV.1: Dados para os cálculos de determinação do N.V e do PVC.

<b>Tinta Plástica</b>			
<b>Matérias Primas</b>	<b>Sólidos (%)</b>	<b>Densidade</b>	<b>Fórmula (Kg)</b>
Solvente (Água)	0,00	1,00	22,50
Pigmento B°	100,00	4,00	15,00
Carga	100,00	2,70	40,00
Ligante	50,00	1,02	20,00
Coalescente	0,00	0,80	2,50
<b>TOTAL</b>			<b>100,00</b>

No Quadro AV.2 e AV.3 são apresentados os cálculos relativamente à determinação do Teor de N.V. e PVC, pela equação (2) e (3) respetivamente referidas no Capítulo (8).

Quadro AV.2: Cálculos para a determinação do N.V..

<b>Cálculo do Total de Sólidos:</b>
$22,5 \times 0 = 0,00$
$15,00 \times 100 = 15,00$
$40,00 \times 100 = 40,00$
$20,00 \times 50 = 10,00$
$2,5 \times 0 = 0,00$
<b>Total de Sólidos = <math>0,00+15,00+40,00+10,00+0,00</math></b>
<b>Total de Sólidos = 65,00</b>

Quadro AV.2 (cont.): Cálculos para a determinação do N.V..

**Cálculo do N.V.**

$$N.V = (65/100) \times 100$$

$$N.V = 65\% \text{ sólidos}$$

Quadro AV.3: Cálculos para a determinação do PVC.

**Cálculo dos Volumes de Pigmentos, Cargas e Ligantes**

$$\text{Volume de Pigmentos} = 15,00/4,00$$

$$\text{Volume de Pigmentos} = 3,75$$

$$\text{Volume de Cargas} = 40,00/2,70$$

$$\text{Volume de Cargas} = 14,81$$

$$\text{Volume de Ligante} = 10,00/1,02$$

$$\text{Volume de Ligante} = 9,804$$

**Cálculo do Teor de PVC**

$$PVC = \frac{3,75 + 14,81}{3,75 + 14,81 + 9,804} \times 100$$

$$3,75 + 14,81 + 9,804$$

$$PVC = 65,4\%$$

No Quadro AV.4 são apresentados os dados necessários para o cálculo de determinação da absorção de água da película de tinta.

Quadro AV.4: Dados para o cálculo da absorção de água da película de tinta.

**Valores obtidos na realização do ensaio**

$$P1=230,14$$

$$P3=230,37$$

Para a determinação da absorção de água da película de tinta recorre-se à equação (4) referida no Capítulo 8.

$$\text{Humidade Absorvida}(\%) = \frac{230,37 - 230,14}{230,14} \times 100$$

$$\text{Humidade Absorvida}(\%) = 0,10$$

## **ANEXO VI: RELATÓRIO DOS ENSAIOS REALIZADOS ÀS ÁGUAS DA EMPRESA VOUGA TINTAS**

No âmbito do estágio curricular realizou-se análises á água para verificar, se a água que entra na composição das tintas encontra-se em perfeitas condições de utilização. Esta análise serviu ainda para verificar, se todas as amostras de água recolhidas nos diferentes pontos de amostragem estão dentro dos valores limites estabelecidos para águas de consumo humano.

### **AVI.1 IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL DE RECOLHA**

Os testes as águas foram realizados a três águas diferentes, uma amostra de água superficial (água da Companhia) e duas amostras de água subterrânea (água do Poço A e Poço B), localizadas em diferentes locais da empresa. Na Figura AVI.1 apresenta a localização na empresa dos diferentes locais de amostragem.

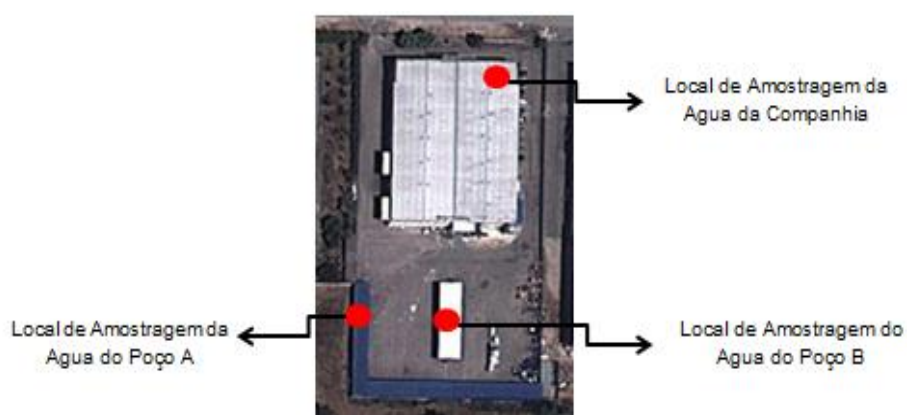


Figura AVI.1: Identificação dos pontos de recolha das diferentes amostras de água.

### **AVI.2 TÉCNICA DE AMOSTRAGEM EM ASSEPSIA – ÁGUA DA TORNEIRA**

Para realizar a análise às águas foram recolhidas amostras de água dos diferentes pontos de recolha, já identificados anteriormente, seguindo a seguinte técnica de amostragem em assepsia-água da torneira:

1. Lave e desinfete as mãos com etanol ou use luvas;
2. Retire eventuais filtros e acessórios da torneira;
3. Deixe a água a correr o tempo necessário para consumir a água que tenha estado estagnada na canalização (5 minutos, no mínimo<sup>2</sup>);
4. Feche a torneira e esterilize, flamejando (no interior e no exterior), com um maçarico ou uma tocha embebida em álcool;
5. Abra a torneira e deixe correr fortemente a água arrastando eventuais películas queimadas, durante 3 a 5 minutos (até arrefecer);
6. Regularize o caudal de água, ajustando a um fio de água, evitando salpicos;
7. Abra rapidamente o frasco e incline-o ligeiramente de modo a prevenir a contaminação pelo ar;
8. Encha o frasco até 2/3 do seu volume;
9. Mantenha a tampa na mão esquerda virada para baixo, não tocando no seu interior ou no gargalo do frasco;
10. Feche imediatamente o frasco;
11. Cole um rótulo que contenha a identificação da amostra: “nome do requisitante” origem; ponto de amostragem e data de colheita;
12. Arrume devidamente e transporte para o laboratório as amostras na mala isotérmica, até 6 horas depois da colheita.

No Quadro AVI.1 são apresentados os valores obtidos e paramétricos para os diferentes parâmetros relativos à amostra de água superficial (água da Companhia).

Quadro AVI.1: Valores obtidos e paramétricos das análises realizadas às águas de abastecimento da empresa.

Parâmetro	Amostra	Valor Obtido	Valor Paramétrico para Águas de Consumo		Unidades	Decreto-Lei	Valor Paramétrico para Águas de Rega		Unidades	Decreto-Lei
			VMR	VMA			VMR	VMA		
Temperatura	Água da Companhia	11,4	22	(o) 25	°C	Decreto-lei nº236/98 (Anexo I-A <sub>3</sub> )	-	-	-	-
pH		6,5	≥6,5 e ≤9,0		Unidade de pH	Decreto-lei nº306/2007 (Anexo III)	6,5-8,4	4,5-9,0	Escala de Sorensen	Decreto-lei nº236/98 (Anexo XVI)
Turvação		0,1	4		NTU		-	-	-	-
Condutividade		108,9	2500		µs/cm, 20°C		-	-	-	-
Cloretos		2,0	250		mg/L Cl	-	70	-	mg/L Cl	Decreto-lei nº236/98 (Anexo XVI)
Alcalinidade		13,9	8,0-9,0		mg/L CaCO <sub>3</sub>	-	-	-	-	-
Dureza		0	*Água mole		mg/L CaCO <sub>3</sub>	-	*Água mole		mg/L CaCO <sub>3</sub>	-
SST		0,002	-	-	mg/L SST	Decreto-lei nº236/98 (Anexo I-A <sub>3</sub> )	60	-	mg/L SST	Decreto-lei nº236/98 (Anexo XVI)
Nitratos		0,7	-	(o) 50	mg/L NO <sub>3</sub>		50	-	mg/L NO <sub>3</sub>	
Sulfatos		24,8	250		mg/L SO <sub>4</sub>	Decreto-lei nº306/2007 (Anexo III)	575	-	mg/L SO <sub>4</sub>	
Ferro Total		43,6	200		µg/L Fe		5000	-	µg/L Fe	
CBO <sub>5</sub>		0	7	-	mg/L O <sub>2</sub>	Decreto-lei nº236/98 (Anexo I-A <sub>3</sub> )	-	-	-	-
CQO <sup>1</sup>		0	30	-	mg/L O <sub>2</sub>		-	-	-	
Coliformes Totais		Ausente	50000	-	/100 mL		-	-	-	
Coliformes Fecais		Ausente	20000	-	/100 mL	-	100	-	/100 mL	Decreto-lei nº236/98 (Anexo XVI)

No Quadro AVI.2 são apresentados os valores obtidos e paramétricos para os diferentes parâmetros relativos às amostras de água subterrâneas (água do Poço A e do Poço B).

Quadro AVI.2: Valores obtidos e paramétricos das análises realizadas às águas subterrâneas da empresa.

Parâmetro	Amostra	Valor Obtido	Valor Paramétrico para Águas de Consumo		Unidades	Decreto-Lei	Valor Paramétrico para Águas de Rega		Unidades	Decreto-Lei
			VMR	VMA			VMR	VMA		
Temperatura	Poço A	12,9	22	(o) 25	°C	Decreto-lei nº236/98 (Anexo I-A <sub>2</sub> )	-	-	-	-
	Poço B	15,2								
pH	Poço A	5,59	≥6,5 e ≤9,0		Unidade de pH	Decreto-lei nº306/2007 (Anexo III)	6,5-8,4	4,5-9,0	Escala de Sorensen	Decreto-lei nº236/98 (Anexo XVI)
	Poço B	6,20								
Turvação	Poço A	<0,01	4		NTU	Decreto-lei nº306/2007 (Anexo III)	-	-	-	-
	Poço B	<0,01								
Condutividade	Poço A	82,7	2500		µs/cm, 20°C	Decreto-lei nº306/2007 (Anexo III)	-	-	-	-
	Poço B	29,6								
Cloretos	Poço A	8,0	250		mg/L Cl	Decreto-lei nº306/2007 (Anexo III)	70	-	mg/L Cl	Decreto-lei nº236/98 (Anexo XVI)
	Poço B	10,0								
Alcalinidade	Poço A	137,5	8,0-9,0		mg/L CaCO <sub>3</sub>	-	-	-	-	-
	Poço B	13,6								
Dureza	Poço A	0	*Água mole		mg/L CaCO <sub>3</sub>	-	*Água mole		mg/L CaCO <sub>3</sub>	-
	Poço B	79,0	*Água dureza moderada				*Água dureza moderada			
SST	Poço A	0,012	-	-	mg/L SST	Decreto-lei nº236/98 (Anexo I-A <sub>2</sub> )	60	-	mg/L SST	Decreto-lei nº236/98 (Anexo XVI)
	Poço B	0,008								
Nitratos	Poço A	4,4	-	(o) 50	ppm NO <sub>3</sub>	Decreto-lei nº236/98 (Anexo I-A <sub>2</sub> )	50	-	mg/L NO <sub>3</sub>	Decreto-lei nº236/98 (Anexo XVI)
	Poço B	0,6								

Tabela AVI.2 (cont.): Valores obtidos e paramétricos das análises realizadas às águas subterrâneas da empresa.

<b>Sulfatos</b>	Poço A	25,7	250		mg/L SO <sub>4</sub>	Decreto-lei nº306/2007 (Anexo III)	575	-	mg/L SO <sub>4</sub>	Decreto-lei nº236/98 (Anexo XVI)
	Poço B	10,2								
<b>Ferro Total</b>	Poço A	188,5	200		µg/L Fe		5000	-	µg/L Fe	
	Poço B	1502,6								
<b>CBO<sub>5</sub></b>	Poço A	0	5	-	mg/L O <sub>2</sub>		-	-	-	
	Poço B	24								
<b>CQO</b>	Poço A	0	-	-	mg/L O <sub>2</sub>		-	-	-	-
	Poço B	20,0								
<b>Coliformes Totais</b>	Poço A	Ausente	5000	-	/100 mL	Decreto-lei nº236/98 (Anexo I-A <sub>2</sub> )	-	-	-	
	Poço B	Ausente								
<b>Coliformes Fecais</b>	Poço A	Ausente	2000	-	/100 mL		100	-	/100 mL	Decreto-lei nº236/98 (Anexo XVI)
	Poço B	Presente								

\*(o) – Os limites podem ser excedidos em caso de condições geográficas ou meteorológicas excepcionais.

\*A<sub>2</sub> – Águas subterrâneas destinadas à produção da água para consumo

## **AVI.3 DISCUSSÃO/CONCLUSÃO DOS RESULTADOS**

Das análises realizadas às diferentes amostras, como mostra o Quadro AVI.1 e Quadro AVI:2 conclui-se que a Água da Companhia é a única água que encontra-se dentro dos limites estabelecidos para águas de consumo, assim como para rega. Apenas é de referir que a Água da Companhia tem o valor de alcalinidade um pouco elevada, no qual deve ser sujeito a uma correcção.

Relativamente às outras amostras, nomeadamente a Água do Poço A e Água do Poço B, estas encontram-se fora dos limites estabelecidos para águas de consumo, podendo só ser utilizadas para a prática de rega. Tanto a Água A como a Água B têm valores de pH abaixo do que é permitido para águas de consumo. Também é de referir que ambas as águas têm o valor de alcalinidade elevado, denotando-se que a Água B o valor é extremamente elevado. Para colmatar estes dois parâmetros, pH e alcalinidade, poder-se-á sujeitar estas águas a uma correcção. Por fim é ainda de mencionar que a Água B encontra-se fora dos limites estabelecidos para águas de consumo em mais dois parâmetros, nomeadamente o ferro Total e o CBO<sub>5</sub>.