

# **PROCEDIMENTOS DE CONTROLO DA QUALIDADE DE TRABALHOS DE PINTURAS NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS**

**ANA PATRÍCIA MARTINS CARDOSO**

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de  
**MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES CIVIS**

---

Orientador: Professor José Manuel Marques Amorim de A. Faria

FEVEREIRO DE 2009



## **MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2007/2008**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ [miec@fe.up.pt](mailto:miec@fe.up.pt)

*Editado por*

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ [feup@fe.up.pt](mailto:feup@fe.up.pt)

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2008/2009 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2009.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respectivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão electrónica fornecida pelo respectivo Autor.



## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador, o Professor José Amorim Faria, por todas as horas que dedicou e por todos os bons conselhos que deu para otimizar este trabalho. A ele o meu muito obrigado, por todo o tempo dispendido e por toda a partilha de algum do seu vasto conhecimento na área.

Aos meus pais e irmã, que sempre me apoiaram e nunca permitiram que eu desistisse deste sonho que agora se vai concretizar. O meu muito obrigado por aturarem todos os meus dias de mau humor.

Ao meu afilhado André, um obrigado especial pela vida que me transmite e pela alegria que tem nestes primeiros anos de vida.

Ao Rui Cachorreiro, pela ajuda incansável e pela partilha dos conhecimentos, mas sobretudo pelo apoio e paciência que me dedicou.



## **RESUMO**

Esta dissertação insere-se num projecto de investigação relacionado com o controlo da qualidade em trabalhos de pintura, como resultado de acções de fiscalização. É um documento a apresentar para conclusão da unidade curricular Projecto/Investigação, associado ao Mestrado Integrado em Engenharia Civil da FEUP.

A investigação realizada teve como objectivo principal a preparação de fichas de inspecção e ensaio realizadas especificamente para trabalhos de pintura em edifícios (capítulo 4). Com esse objectivo, procedeu-se à pesquisa dos diversos processos de aplicação e tratamento das superfícies estudadas. A investigação efectuada inclui a preparação do suporte, o aconselhamento de materiais e as ferramentas próprias a utilizar, condições desejáveis para a realização de um bom trabalho e por fim a conjugação de toda essa informação recolhida dividida por tipos de aplicação. Foram estudadas as pinturas em estuques e gesso, pinturas sobre betão, estruturas metálicas e madeiras, pinturas para marcação de pavimentos e finalmente para tratamento de depósitos (capítulo 3).

Para conseguir um bom acabamento por pintura, é essencial a utilização de materiais de boa qualidade, nomeadamente em relação a tintas e primários. A boa preparação do suporte a pintar constitui também uma das tarefas mais importantes num trabalho de pintura. Existem trabalhos que são por natureza fulcrais para conseguir um bom acabamento da estrutura. Referências deste tipo estiveram na base de produção deste trabalho.

As Fichas de Inspeção e Ensaio produzidas descrevem as principais tarefas a ter atenção na realização de um trabalho de fiscalização, divididas pelas seguintes etapas: recepção de materiais, execução da tarefa e condições de segurança.

Foram ainda realizadas duas aplicações informáticas de gestão de F.I.E. onde é possível arquivar documentos para posterior consulta e fazer pesquisas por palavras-chave inseridas no documento, apresentam-se algumas imagens dos programas e das suas aplicações no capítulo 5. Estas aplicações ilustram a importância da gestão documental como ferramenta de gestão muito útil ao desenvolvimento de acções de fiscalização de obras

Por fim, apresentam-se as principais conclusões deste trabalho, onde se descrevem os objectivos que foram cumpridos e faz-se ainda referência a possíveis desenvolvimentos a trabalhos associados de natureza similar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pinturas, Fichas de inspecção e ensaio, Fiscalização de obras, Controlo de qualidade.



## **ABSTRACT**

This dissertation is related with a research project that has been done on quality control of paintings, including materials and workmanship that is generally included in actions of site supervision. The document has been presented in order to conclusive the “studies unity” Project/Research of the Integrated Masters in Civil Engineering of FEUP (Faculty of Engineering of the University of Porto).

The research had, as mean objective, the preparation of “Test and Inspection Sheets” (F.I.E.) for paintings works in building construction (chapter 4). To fulfill this objective, previous studies on the several application processes (workmanship) and on the preliminary surface preparation have been done. The research included the prescription of materials and tools to be used, in each situation, the definition of the more adequate environmental conditions and the synthesis of all the more important actions to perform in order to obtain a good quality of the work. Many different situations have been considered such as painting over plaster, concrete, steel and timber structures, making of pavements and interior painting of water reservoirs (chapter 3).

In order to obtain a good quality of the finishing, it is essential to use materials of good quality, namely in what concerns the final paints and above all the primers. The good and complete preparation of the surfaces to be painted represents one of the most important tasks to perform in any paintings work. Some works are essential to obtain a high quality standard. This dissertation includes many rules and recommendations in this direction.

The F.I.E. that has been produced describes the main tasks to be done by the supervision team members divided on the following groups: materials reception; workmanship and safety conditions.

This computer applications have been prepared related with a quick and efficient management of F.I.E.. The fundamentals of these tools relate with “document management” and basically enable the user to store documents to be consulted using keywords and inquiring sentences. Some representative views of the informatics tools are presented in chapter 5.

Those tools were prepared in order to give a picture of the “documents management” as a very important management tool that can have a very important role on the development of the supervision team control actions.

Finally, the main conclusions of this dissertation are presented the final chapter include the analysis of the accomplishment of the initial objectives and a reference to some possible developments of the work.

**KEY WORDS:** Paintings; Test and Inspection Sheets, Supervision, Quality control.



## ÍNDICE GERAL

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	i
<b>RESUMO</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1. OBJECTO, ÂMBITO E JUSTIFICAÇÃO .....	1
1.2. OBJECTIVOS .....	2
1.3. BASES DO TRABALHO DESENVOLVIDO .....	2
1.4. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO .....	2
<b>2. PLANO DE FISCALIZAÇÃO DE UMA OBRA</b> .....	5
2.1. LICENCIAMENTO/CONTRATO .....	6
2.1.1. GESTÃO DO CONTRATO .....	6
2.1.2. LICENCIAMENTO .....	6
2.1.3. EMPREITADA .....	6
2.2. INFORMAÇÃO/PROJECTO .....	7
2.2.1. ARQUIVOS DE OBRA .....	7
2.2.2. ARQUIVOS DE PROJECTO .....	7
2.2.3. ACTAS DE REUNIÕES .....	7
2.2.4. GESTÃO DE ASSUNTOS .....	8
2.3. ECONOMIA .....	8
2.3.1. CONTA DA EMPREITADA .....	8
2.3.2. CONTROLO ORÇAMENTAL .....	8
2.3.3. PREVISÃO DE CUSTOS .....	9
2.3.4. MEDIÇÃO DE TRABALHOS .....	9
2.3.5. FACTURAÇÃO .....	9
2.4. PLANEAMENTO .....	9
2.4.1. CONTROLO DO PLANO DE TRABALHOS .....	10
2.4.2. BALIZAMENTOS .....	10
2.4.3. PREVISÃO DE PRAZOS .....	10
2.4.4. MULTAS POR ATRASO .....	10

<b>2.5. CONFORMIDADE</b> .....	11
2.5.1. REUNIÕES DE PREPARAÇÃO DE OBRA.....	11
2.5.2. ROTINAS DE INSPECÇÃO DOS TRABALHOS.....	11
2.5.3. RECEPÇÃO DA OBRA.....	12
<b>2.6. QUALIDADE</b> .....	12
2.6.1. QUALIDADE DOS SERVIÇOS DE FISCALIZAÇÃO .....	12
2.6.2. QUALIDADE DOS TRABALHOS DE OBRA .....	13
<b>2.7. SEGURANÇA</b> .....	13
2.7.1. VERIFICAÇÃO DA CONTRATAÇÃO DA SEGURANÇA.....	13
2.7.2. ACOMPANHAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DA SEGURANÇA .....	14
<b>2.8. GESTÃO AMBIENTAL</b> .....	14
2.8.1. VERIFICAÇÃO DA CONTRATAÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL.....	14
2.8.2. ACOMPANHAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL .....	15
<b>3. PLANO DE CONTROLO DE QUALIDADE DOS TRABALHOS DE PINTURA EM EDIFÍCIOS</b> .....	17
<b>3.1. INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>3.2. DISCRIMINAÇÃO DE TRABALHOS DE PINTURA EM EDIFÍCIOS</b> .....	18
<b>3.3. CONDIÇÕES GERAIS DE MANUSEAMENTO E APLICAÇÃO DE TINTAS</b> .....	20
3.3.1. ESPECIFICIDADES DAS EMBALAGENS .....	20
3.3.2. CUIDADOS EM ARMAZENAMENTO.....	21
3.3.3. PROPRIEDADES FÍSICAS DAS TINTAS.....	22
3.3.3.1. Tintas em lata .....	22
3.3.3.2. Tintas prontas a aplicar .....	23
3.3.4. PREPARAÇÃO E MODO DE APLICAÇÃO DAS TINTAS.....	23
3.3.5. APLICAÇÃO DA TINTA .....	25
3.3.6. QUALIDADE DA TINTA.....	26
<b>3.4. TINTAS PLÁSTICAS SOBRE REBOCOS, ESTUQUES E GESSOS</b> .....	28
3.4.1. OBJECTO.....	28
3.4.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE USO E APLICAÇÃO DE TINTAS PLÁSTICAS .....	28
3.4.2.1. Preparação do suporte .....	29
3.4.2.2. Características próprias .....	29

<b>3.5. TINTAS PARA BETÃO ARMADO</b> .....	29
3.5.1. OBJECTO.....	29
3.5.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE USO E APLICAÇÃO DE TINTAS PLÁSTICAS .....	30
3.5.2.1. Preparação do suporte .....	30
3.5.2.2. Características próprias.....	30
<b>3.6. TRATAMENTO ANTICORROSIVO E ACABAMENTO DE ESTRUTURAS METÁLICAS</b> .....	33
3.6.1. OBJECTO.....	33
3.6.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE USO E APLICAÇÃO DE TINTAS PLÁSTICAS .....	34
3.6.2.1. Preparação do suporte .....	34
3.6.2.2. Características próprias.....	34
<b>3.7. PINTURAS PARA MADEIRAS</b> .....	35
3.7.1. OBJECTO.....	35
3.7.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE USO E APLICAÇÃO DE TINTAS PLÁSTICAS .....	36
3.7.2.1. Preparação do suporte .....	37
3.7.2.2. Características próprias.....	38
<b>3.8. PINTURAS SOBRE ESTRUTURAS METALIZADAS</b> .....	40
3.8.1. OBJECTO.....	40
3.8.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE USO E APLICAÇÃO DE TINTAS PLÁSTICAS .....	40
3.8.2.1. Preparação do suporte .....	40
3.8.2.2. Características próprias.....	41
<b>3.9. PINTURAS DE MARCAÇÃO</b> .....	41
3.9.1. OBJECTO.....	41
3.9.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE USO E APLICAÇÃO DE TINTAS PLÁSTICAS .....	41
3.9.2.1. Preparação do suporte .....	41
3.9.2.2. Características próprias.....	42
<b>3.10. PINTURAS PARA INTERIOR DE DEPÓSITOS</b> .....	42
3.10.1. OBJECTO.....	42
3.10.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE USO E APLICAÇÃO DE TINTAS PLÁSTICAS .....	42
3.10.2.1. Preparação do suporte .....	42
- DEPÓSITOS EM AÇO.....	42
- DEPÓSITOS EM BETÃO .....	43
3.10.2.2. Características próprias.....	43

<b>4. FICHAS DE INSPECÇÃO E ENSAIO</b> .....	45
4.1. INTRODUÇÃO .....	45
4.2. METODOLOGIA .....	47
4.3. FICHAS DE INSPECÇÃO E ENSAIO .....	48
4.4. FICHAS DE INSPECÇÃO E ENSAIO GERAIS .....	49
4.5. FICHAS DE INSPECÇÃO E ENSAIO PARA REBOCOS, ESTUQUES E GESSOS .....	49
4.6. FICHAS DE INSPECÇÃO E ENSAIO PARA BETÃO .....	57
4.7. FICHAS DE INSPECÇÃO E ENSAIO PARA ESTRUTURAS METÁLICAS .....	57
4.8. FICHAS DE INSPECÇÃO E ENSAIO PARA MADEIRAS .....	64
4.9. FICHAS DE INSPECÇÃO E ENSAIO PARA DEPÓSITOS.....	64
4.10. FICHAS DE INSPECÇÃO E ENSAIO PARA ESTRUTURAS METALIZADAS .....	70
4.11. FICHAS DE INSPECÇÃO E ENSAIO PARA MARCAÇÃO .....	70
<b>5. GESTÃO DOCUMENTAL DE F.I.E</b> .....	73
5.1. INTRODUÇÃO .....	73
5.2. A GESTÃO DOCUMENTAL.....	73
5.3. APLICAÇÃO DA GESTÃO DOCUMENTAL NA CONSTRUÇÃO CIVIL .....	76
5.4. GESTÃO DOCUMENTAL DE F.I.E. – APLICAÇÃO INFORMÁTICA .....	76
5.4.1. UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE INFORMÁTICO “DOCKMEE” .....	77
5.4.2. UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE INFORMÁTICO LIVRE “KNOWLEDGE” .....	78
5.5. SÍNTESE.....	79
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	81
6.1. AVALIAÇÃO DA REALIZAÇÃO DOS OBJECTIVOS E LIMITAÇÕES SENTIDAS .....	81
6.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS .....	82

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.3.1 – Embalagens de produtos para pinturas.....	21
Fig.3.2 – Cores de tintas .....	23
Fig.3.3 – Ferramentas para pintura e algumas cores disponíveis.....	24
Fig.3.4 – Ferramentas para pintura.....	25
Fig.3.5 – Exemplo de falta de condições de trabalho .....	26
Fig.3.6 – Controlo de qualidade em embalagens de tinta .....	27
Fig.3.7 – Esquema genérico de pintura de alvenarias.....	32
Fig.3.8 – Esquema genérico de pintura de estruturas metálicas .....	35
Fig.3.9 – Pintura sobre madeiras.....	36
Fig.3.10 – Lixagem de superfície.....	37
Fig.3.11 – Esquema genérico de pintura e envernizamento de estruturas de madeira .....	39
Fig.3.12 – Lixagem de estrutura metálica.....	40
Fig.4.1 – Apresentação do cabeçalho tipo das F.I.E. ....	46
Fig.4.2 – Exemplo de quadro tipo das F.I.E. com descrição dos critérios a preencher.....	46
Fig.4.3 – Apresentação das tarefas e critérios descritos numa F.I.E.....	47
Fig.4.4 - Apresentação das F.I.E. realizadas e respectiva divisão .....	48
Fig.5.1 – Modo de apresentação do Programa Dokmee .....	77
Fig.5.2 – Exemplo de pesquisa associada a palavras-chave .....	78
Fig.5.3 – Apresentação do motor de pesquisa por palavras-chave.....	79



## **ÍNDICE DE QUADROS (OU TABELAS)**

Quadro 3.1 – Grandes grupos de soluções de pintura para edifícios.....	19
Quadro 4.1 – Ficha G001.....	50
Quadro 4.2 – Ficha G002.....	51
Quadro 4.3 – Ficha G003.....	53
Quadro 4.4 – Ficha G004.....	54
Quadro 4.5 – Ficha G005.....	56
Quadro 4.6 – Ficha G006.....	58
Quadro 4.7 – Ficha G007.....	59
Quadro 4.8 – Ficha G008.....	61
Quadro 4.9 – Ficha G009.....	62
Quadro 4.10 – Ficha G010.....	63
Quadro 4.11 – Ficha G011.....	65
Quadro 4.12 – Ficha G012.....	66
Quadro 4.13 – Ficha G013.....	67
Quadro 4.14 – Ficha G014.....	68
Quadro 4.15 – Ficha G015.....	69
Quadro 4.16 – Ficha G016.....	71
Quadro 4.17 – Ficha G017.....	72



## **SÍMBOLOS E ABREVIATURAS**

EN – Norma Europeia

EPI – Equipamento de Protecção Individual

F.I.E. – Fichas de Inspeção e Ensaio

HS – Humidade da superfície

HR – Humidade relativa

ISO - Organização Internacional de Normalização

NP – Norma Portuguesa

Rt – Resistência à tracção

T – Temperatura (°C)

Ts – Tempo de secagem (h)

UV – Ultra violeta







# 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1. OBJECTO, ÂMBITO E JUSTIFICAÇÃO

Este trabalho insere-se no tema genérico do que é correntemente designado em Portugal por Fiscalização de Obras.

A Fiscalização de obras de Construção Civil é uma das áreas de actividade dos engenheiros civis e de outros técnicos cuja área de trabalho é a construção, tais como os fiscais de obras, os engenheiros de outras especialidades e os arquitectos entre outros.

A Fiscalização de obras envolve diversas áreas temáticas, correntemente designadas por áreas funcionais, de que se destacam o controlo de custos, o controlo de prazos e o controlo de qualidade, que representam as áreas mais importantes de trabalho das equipas de fiscalização.

Mais especificamente, este trabalho associa-se exclusivamente ao controlo de qualidade das tarefas de pintura realizados em obras de construção de edifícios.

Como motivação fundamental da dissertação pode definir-se a preparação de documentação teórica de suporte às acções de fiscalização dos trabalhos. Esta documentação materializa-se sob a forma de Fichas de Inspeção e Ensaio (F.I.E.) que suportam as acções dos fiscais de Construção Civil integrados nas equipas de Fiscalização de uma dada obra específica.

O trabalho envolve também a construção de um programa informático de gestão documental de fichas de inspeção e ensaio usando ‘software’ comercial e livre.

O tema e âmbito escolhidos encontram a sua justificação na convicção da autora de que é fundamental desenvolver ferramentas simples de apoio ao trabalho de controlo de qualidade das tarefas, verdadeiros documentos síntese de conhecimento em cada domínio e que alertam o fiscal para as operações de controlo fundamentais que deverá seguir para assegurar a correcta realização de cada tarefa pelo construtor.

Escolheu-se a área das pinturas por ser relativamente representativa de uma área de conhecimento onde a mão-de-obra e os materiais têm importância significativa e onde o ‘fazer bem’ é relativamente independente dos produtos, embora a qualidade do serviço final seja muito influenciada pela qualidade dos materiais aplicados.

O desenvolvimento da ferramenta informática destina-se a justificar o enorme ganho de produtividade que os técnicos de fiscalização poderão ter com a introdução de software de gestão documental na fiscalização de obras. Embora o conceito se aplique a mais do que uma área funcional, destacam-se as áreas da gestão administrativa de documentos tais como actas, elementos de projecto, facturas,

recibos, autos, balizamentos e arquivo e procura rápida e eficiente de F.I.E., aplicáveis à fiscalização de um dado trabalho específico.

## **1.2. OBJECTIVOS**

Os objectivos do trabalho são assim os seguintes:

- Apresentar uma síntese dos principais conceitos associados à fiscalização de obras para contextualizar o tema do trabalho;
- Preparar um plano de controlo da qualidade de trabalhos de pintura em edifícios, ou seja, sintetizar o conhecimento técnico fundamental associado a esses trabalhos incluindo as condições gerais de manuseamento e preparação de tintas e de suportes de pintura e as condições específicas aplicáveis a diversos trabalhos concretos de pinturas tais como as pinturas sobre rebocos, estuques e gessos, as pinturas para betão armado, as pinturas de acabamento e protecção anti-corrosiva de estruturas metálicas (não se estudou a protecção contra incêndio), as pinturas sobre madeiras e outras situações comuns tais como as pinturas de marcação de estradas e pavimentos ou de protecção de depósitos;
- Produzir F.I.E. para os trabalhos mais representativos de pintura;
- Preparar duas aplicações informáticas simples de gestão de F.I.E., uma utilizando uma aplicação informática comercial, a outra uma aplicação de utilização livre de gestão documental com estrutura semelhante à aplicação comercial.

## **1.3. BASES DO TRABALHO DESENVOLVIDO**

Os elementos principais consultados com vista à realização desta dissertação incluem:

- Documentos de apoio à disciplina de Fiscalização de Obras do MIEC – FEUP, da autoria do Professor Rui Calejo;
- Diversas páginas Web de empresas que comercializam tintas e outros produtos para pinturas;
- Bibliografia básica associada ao tema da gestão documental;
- Software diverso aplicável à gestão documental;
- Bibliografia fundamental sobre tintas e trabalhos de pintura incluindo trabalhos de carácter monográfico produzidos em instituições universitárias de referência;
- Cadernos de encargos de obras, exclusivamente consultados na área de pinturas.

## **1.4. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO**

Esta dissertação está organizada em seis capítulos. Após esta introdução, no capítulo 2 apresentam-se os principais conceitos associados à fiscalização de obras, organizados sobre a forma de Plano e segundo a metodologia das áreas funcionais.

No capítulo 3 apresenta-se um Plano de Controlo dos principais trabalhos de pintura num edifício. Partindo de uma listagem de trabalhos tipo, descrevem-se de forma resumida os conceitos fundamentais associados às tarefas de pinturas mais representativas.

O capítulo 4 inclui uma série de F.I.E. que, basicamente, sintetiza e organiza o conhecimento apresentado no capítulo 3.

No capítulo 5 descrevem-se as duas aplicações informáticas originais desenvolvidas especificamente para este trabalho e que materializam a gestão documental de fichas de inspecção e ensaio, orientadas apenas para o tema “pinturas” de modo a terem um âmbito compatível com os propósitos desta dissertação.

Finalmente, no capítulo 6, resumem-se os principais resultados obtidos e algumas propostas de desenvolvimentos futuras para o trabalho.



## 2

### **PLANO DE FISCALIZAÇÃO DE UMA OBRA**

O conceito de fiscalização sempre esteve presente no quotidiano da humanidade. Normalmente, o conceito de fiscalização é entendido como o acto de acompanhar e supervisionar uma determinada actividade ou acção da sociedade, regida por normas ou leis específicas previstas num código de lei, numa especificação técnica norma ou outro documento aceite como representativo do conhecimento associado a essa actividade ou acção.

Entendendo assim o acto de fiscalizar obras de construção como o conjunto de actividades ou acções que visam a concretização de um dado empreendimento específico de construção na plena satisfação dos objectivos do cliente e no integral respeito por um dado projecto de execução específico para a obra, o objectivo primário de uma equipa de fiscalização consiste em definir e aplicar métodos e procedimentos que garantam aquele objectivo. Normalmente os métodos e procedimentos utilizados pela generalidade das empresas de fiscalização são divididos em áreas temáticas que agregam acções com afinidades entre si e que correntemente se designam por áreas funcionais. Cada área é assim gerida com alguma autonomia relativa sempre com o objectivo de conseguir obter os melhores resultados possíveis em cada uma das áreas o que garante obviamente a obtenção simultânea de bons objectivos globais. Todavia, nem todas as empresas utilizam a metodologia das áreas funcionais para trabalhar e a sua necessidade de aplicação pode depender da dimensão da obra onde irá ser aplicada.

A metodologia de fiscalização que se apresenta em seguida baseia-se em conceitos apresentados na disciplina de Fiscalização de Obras, do MIEC-FEUP (Mestrado Integrado em Engenharia Civil), cujo regente é o Professor Rui Calejo.

As áreas funcionais normalmente utilizadas, são as enumeradas em seguida. Todavia, nada impede que uma empresa ignore alguma das áreas ou dê maior importância a algum dos itens ou considere outras áreas funcionais ou organize as acções a desenvolver de forma diferente da que a seguir se apresenta, atitude que é até bastante usual. As áreas funcionais estudadas e caracterizadas neste capítulo são as seguintes:

1. Licenciamento/Contrato
2. Informação/Projecto
3. Economia
4. Planeamento
5. Conformidade

- 6. Qualidade
- 7. Segurança
- 8. Gestão Ambiental

Avaliam-se de seguida, de forma separada, cada uma dessas áreas funcionais fundamentais.

## **2.1. LICENCIAMENTO/CONTRATO**

Todas as tarefas a serem executadas devem estar especificadas no contrato, caso contrário o pagador pode-se recusar a remunerar, baseando-se na ausência da discriminação da tarefa no contrato. Nesta área funcional apenas se incluem funções de índole administrativa.

Nesta área funcional inserem-se normalmente os seguintes procedimentos:

- a) Gestão do contrato;
- b) Licenciamento;
- c) Empreitada.

Em seguida, é feita uma breve caracterização de cada um dos procedimentos acima mencionados.

### **2.1.1. GESTÃO DO CONTRATO**

Para um documento ser válido é necessário estar devidamente autenticado pelos intervenientes, assim como devem estar referidos os trabalhos extra do contrato. Em casos extraordinários, este ponto abrange ainda o cancelamento do contrato. Este caso acontece por vezes amigavelmente ou de forma litigiosa.

Este é um ponto importante uma vez que funciona desde o início da obra com a adjudicação e a consignação, até ao final da obra no momento da recepção provisória e definitiva e auto de fecho de contas.

### **2.1.2. LICENCIAMENTO**

A assistência ao dono de obra nesta fase é muito importante uma vez que, existem situações em que esta entidade não está ligada ao universo da construção. É por isso necessário que o trabalho da fiscalização se inicie logo nesta etapa. É igualmente necessário obter a licença de obra, executar visitas e contactos com a fiscalização municipal para saber as condicionantes, preencher o livro de obra com as respectivas assinaturas, executar as vistorias finais e finalmente obter a licença de utilização.

### **2.1.3. EMPREITADA**

Ao abrigo deste procedimento devem ser executadas as seguintes acções: adjudicação, consignação, autos de multa, cálculo de prémios, inquérito e suspensão, recepção provisória, auto de fecho de contas assinado pelo dono de obra e pelo empreiteiro onde fica registado que todas as contas estão saldadas e finalmente a recepção definitiva onde o trabalho da fiscalização deve ficar concluído, muito embora em algumas obras este termine aquando da licença de utilização.

## **2.2. INFORMAÇÃO/PROJECTO**

Esta área inclui diversos procedimentos da responsabilidade da equipa de fiscalização. É necessário garantir que a fiscalização tem a posição central na circulação de informação, e que todos os intervenientes respeitam esta ligação fazendo com que a fiscalização tenha conhecimento de toda a informação e a registe devidamente.

Alguns dos procedimentos comuns neste âmbito incluem os seguintes:

- a) Arquivos de obra;
- b) Arquivos de projecto;
- c) Actas de reuniões;
- d) Gestão de assuntos.

### **2.2.1. ARQUIVOS DE OBRA**

É uma tarefa tipicamente administrativa que tem como propósito o arquivo de todo o tipo de correspondência, relatórios e actas, entre outros documentos essenciais para consulta. Devem portanto ser arquivados por assunto, data ou outro método, de modo a que se necessário seja possível efectuar uma pesquisa e consulta rápidas de qualquer documento necessário numa dada circunstância de obra.

### **2.2.2. ARQUIVOS de PROJECTO**

Contém todos os documentos iniciais incluídos no projecto de execução original bem como as alterações ao projecto que posteriormente foram sendo realizadas. Não inclui necessariamente apenas projectos, mas deve integrar todos os documentos complementares de apoio ao desenvolvimento da obra tais como esboços e descrições de soluções variantes adoptadas. O empreiteiro fica incumbido de entregar as telas finais à fiscalização que terá como função validar a autenticidade e rigor dos documentos entregues pelo empreiteiro.

### **2.2.3. ACTAS DE REUNIÕES**

As reuniões de obra são o momento onde todas as decisões devem ser tomadas. São atendidas todas as opiniões dos diversos intervenientes e ouvidas todas as soluções propostas para posteriormente o grupo de técnicos envolvidos na promoção, produção e fiscalização da obra poder chegar a uma solução final. Nestas reuniões podem também ser tratados outro tipo de assuntos que já estão resolvidos mas que, no entanto, é conveniente abordar para que se possa proceder ao registo das decisões tomadas e para que, dessa forma, todos possam tomar conhecimento das decisões tomadas.

Durante a reunião é elaborada uma acta onde tudo o que é decidido fica escrito e devidamente registado. A acta deve ser assinada no final por todos os presentes para ficar patentado e formalmente expresso o acordo encontrado para determinado assunto. Estas actas têm uma elevada importância na gestão contratual da obra, já que se posteriormente houver algum desacordo para um problema que já fora tratado, a acta esclarece o acordo a que se tinha chegado e permite normalmente rapidamente resolver o potencial conflito em preparação.

Estas reuniões podem estar planeadas ou previstas com um carácter periódico ou então realizarem-se extraordinariamente, caso exista algum assunto que o justifique.

#### 2.2.4. GESTÃO DE ASSUNTOS

Como é sabido, a execução de uma obra assim como a sua fiscalização engloba variados temas e situações onde é necessário recorrer a registos para que nada caia em esquecimento ou seja efectuado em não conformidade. O registo dos assuntos pendentes e do trabalho realizado em cada jornada de trabalho constitui o conteúdo fundamental desta área funcional. É usual as empresas de fiscalização recorrerem ao designado ‘diário da fiscalização’ que não é mais do que um diário de tudo o que de mais relevante ocorreu em cada dia, eventualmente complementado com o registo de todos os assuntos pendentes de decisão ou análise em cada momento. Este documento é preenchido geralmente no final do dia.

### 2.3. ECONOMIA

Esta área funcional, diz respeito às questões relacionadas com custos e facturação e integra todos os procedimentos relacionados com o registo e tratamento da informação. [1]

A peça fundamental a considerar nesta área funcional é o Orçamento Contratual. Nele estão referenciadas quantidades, preços unitários e preços totais para cada uma das tarefas, sendo assim possível obter o valor contratual do custo da obra e da base fundamental para controlo de custos.

Destacam-se como principais mecanismos de controlo de custos os seguintes:

- a) Conta da empreitada
- b) Controlo orçamental;
- c) Previsão de custos;
- d) Medição de trabalhos;
- e) Facturação.

#### 2.3.1. CONTA DA EMPREITADA.

Basicamente é um documento que indica o conjunto de despesas efectuadas numa empreitada. Esse conjunto de despesas engloba os trabalhos contratuais, os trabalhos a mais, os trabalhos a menos, os trabalhos extra, as multas, os adiantamentos, os prémios e a revisão de preços. Como auxílio, a fiscalização dispõe ainda de outros documentos tais como a descrição de cada um dos trabalhos identificados em cima e onde é mencionado o valor desse trabalho.

#### 2.3.2. CONTROLO ORÇAMENTAL.

Essencialmente é realizada uma comparação entre as previsões de custos a efectuar com uma determinada tarefa e a respectiva facturação real, calculando os desvios entre ambos e efectuando análises estatísticas sobre esses desvios que fornecem bases para efectuar acções de controlo de gestão nesta área funcional. Como base do controlo são utilizados autos, facturas, autorizações de trabalhos a mais e a menos, entre outros.

### 2.3.3. PREVISÃO DE CUSTOS.

É a principal informação e a mais pedida pelo dono de obra à fiscalização em igualdade com a previsão de prazos. Como é óbvio é uma informação de extrema importância para o dono de obra e para conseguir uma avaliação correcta é fundamental utilizar documentação já existente fazendo o mínimo possível de estimativas por conjectura para que a previsão de custos seja o mais fiável possível. Também neste ponto é usado um quadro onde estão organizadas as tarefas, bem como o seu valor previsto, calculado com base em medições concretas e preços unitários ou estimada por métodos adequados para os trabalhos ainda não projectados ou medidos.

### 2.3.4. MEDIÇÃO DE TRABALHOS

O objectivo é determinar as quantidades de trabalho elaboradas, para assim ser possível apurar o valor a facturar. As quantidades a considerar para efeito da determinação do valor realizado de uma empreitada num dado instante podem ser avaliadas através da medição concreta efectuada no local da obra ou sobre desenhos representativos ou por estimativa sob a forma de percentagem, dependendo do tipo de empreitada. A medição dos trabalhos efectuada mensalmente pela Fiscalização e empreiteiro geral constitui a base fundamental dos autos de medição a elaborar e acordar pelas partes com vista à determinação da facturação mensal a realizar pelo empreiteiro. Cada Auto mensal inclui a listagem de todos os trabalhos efectuados no mês a que diz respeito bem como os respectivos valores quantitativos e monetários devidamente quantificados.

### 2.3.5. FACTURAÇÃO

O valor da facturação é a soma de todos os trabalhos realizados em cada mês englobando trabalhos contratuais, a mais, a menos, extra, multas, prémios, revisão de preços e o saldo da conta de adiantamento, com o respectivo sinal positivo ou negativo. Esta é uma tarefa onde é difícil encontrar o ponto de concordância entre empreiteiro/e dono de obra, isto porque se estivermos perante uma tarefa ainda não concluída, o dono de obra tem o direito de não a querer pagar na totalidade uma vez que esta ainda não se encontra concluída enquanto o empreiteiro pretende já ser remunerado pela parte da tarefa que já está a decorrer, embora ainda não concluída, pois já efectuou custos com a tarefa que muitas vezes poderão atingir valores significativos. Geralmente são por isso combinadas algumas regras com o empreiteiro de modo a que este possa organizar a sua produção no sentido de facturar mensalmente todas as actividades efectivamente concluídas ou em alternativa acordadas metodologias teóricas de quantificação dos trabalhos que minimizem os atritos futuros na definição do trabalho efectuado. [1]

## 2.4. PLANEAMENTO

Esta área funcional trata fundamentalmente das questões relacionadas com prazos e compreende uma série de procedimentos a aplicar para poder controlar e efectuar previsões da evolução da obra. Para tal, torna-se necessário proceder a inspecções periódicas das tarefas com vista ao conhecimento do seu estado (em execução, não iniciada, suspensa, executada).

Para facilitar esta tarefa, a equipa de fiscalização utiliza geralmente um plano de trabalhos onde é expresso o tempo dado para a execução de cada tarefa, e assim facilmente é possível determinar se a obra decorre dentro dos prazos previstos ou se haverão atrasos e de que ordem.

Para um melhor controlo deste tema, a equipa de fiscalização tem à disposição alguns procedimentos usualmente utilizados:

- a) Controlo do plano de trabalhos;
- b) Balizamentos;
- c) Previsão de prazos;
- d) Multas por atraso.

#### 2.4.1. CONTROLO DO PLANO DE TRABALHOS

Tal como foi referido no parágrafo antecedente, o plano de trabalhos é o documento chave desta área funcional pelo que é impreterível efectuar um rigoroso controlo sobre a sua qualidade e representatividade. É um documento elaborado pelo empreiteiro, mas é revisto e aprovado pela equipa de fiscalização em nome e representação do dono de obra.

Deve ser escalado no mínimo à semana e permitir identificar o trajecto de cada equipa de trabalho em obra. Assim, é possível determinar mais facilmente quais as tarefas que se encontram atrasadas ou adiantadas e que tipo de consequências isso trará para o desenrolar da obra. Para isso é necessário realizar um acompanhamento directo na execução de cada uma das tarefas, especialmente das tarefas que constituem o caminho crítico.

Torna-se assim num documento onde facilmente é possível informar, a qualquer altura, o dono de obra se existem atrasos ou avanços das diversas tarefas em desenvolvimento e o respectivo valor.

#### 2.4.2. BALIZAMENTOS

Um balizamento constitui uma quantificação periódica dos trabalhos elementares constituintes de uma dada obra ou apenas da obra como um todo ou em termos de capítulos ou artes. É frequente fazerem-se balizamentos para cada tarefa, ou seja, é realizado o registo periódico da situação de cada tarefa em termos de percentagem de realização que permite nesses momentos determinar as diferenças entre o trabalho previsto e o que realmente se executou. Permite assim detectar atrasos nas tarefas e globalmente nas diversas artes de uma obra e obviamente na própria obra global, o que não implica obrigatoriamente alterações significativas do planeado anteriormente.

#### 2.4.3. PREVISÃO DE PRAZOS

Conforme se refere no ponto anterior, um atraso não implica directamente um adiamento do prazo de execução da obra. Naquele ponto, não é possível definir em termos temporais as consequências de um atraso, mas na previsão de prazos já se pode fazer uma avaliação mais concreta. Com este conhecimento já se torna possível verificar que tipo de consequência a mudança temporal de uma tarefa trará para a totalidade da obra. Como esta informação é obtida com alguma antecedência é possível aplicar alguns mecanismos para tentar desviar ao mínimo os prazos inicialmente previstos.

#### 2.4.4. MULTAS POR ATRASO

É nesta área funcional que é possível obter uma relação entre o que estava inicialmente previsto e o que foi realmente executado. Assim, sempre que se verificar alguma discrepância neste ponto, a

fiscalização tem a função de contabilizar os avanços ou atrasos verificados e assim poder agir sobre o empreiteiro, para que este não falte ao estipulado.

## **2.5. CONFORMIDADE**

Esta área funcional tem como principal interveniente o empreiteiro. É este quem tem que garantir e ser responsável pela conformidade da obra.

É necessário garantir que a obra é executada conforme o descrito no projecto. Para tal é realizado um acompanhamento permanente de todos os trabalhos executados de modo a garantir a sua boa execução de acordo com o projecto ou o caderno de encargos e as regras de boa execução, muitas vezes designadas por “regras da arte”, conhecimento global aceite como válido pelas partes envolvidas e muitas vezes devidamente registado em documentos de carácter normativo ou regulamentar.

Sempre que achar necessário, a equipa de fiscalização deve intervir quanto aos meios utilizados, os métodos de construção, a qualidade dos materiais tecnologias construtivas utilizadas, sempre de modo a assegurar uma boa execução do empreendimento.

De modo a haver uma boa gestão de conformidade dos processos, realizam-se algumas acções com o intuito de tudo correr com a maior satisfação de todos os intervenientes. De entre estas acções destacam-se as seguintes:

- a) Reuniões de preparação de obra;
- b) Rotinas de inspecção dos trabalhos;
- c) Recepção da obra.

### **2.5.1. REUNIÕES DE PREPARAÇÃO DE OBRA**

Estas reuniões geralmente são mensais e têm como objectivo o esclarecimento de eventuais dúvidas subsistentes, a realização do ponto de situação da obra, a previsão das funções a executar para o mês seguinte e correspondentes técnicas a utilizar, a confirmação de prazos de realização previstos, a listagem de tarefas que deverão estar concluídas proximamente e finalmente a referência por parte da fiscalização das metodologias que irão ser utilizadas para controlar o plano de tarefas aprovado.

Com estas reuniões é possível evitar situações de improviso e pressionar o empreiteiro para o cumprimento de prazos e para uma boa execução técnica dos trabalhos.

### **2.5.2. ROTINAS DE INSPECÇÃO DOS TRABALHOS**

Estas rotinas têm como objectivo confirmar a conformidade. Para tal é necessário o conhecimento das tarefas diárias em execução e também da classificação das mesmas por grau de importância. Para tal, utiliza-se geralmente um mapa de equipas produtivas que fica a cargo da fiscalização. Este documento identifica o número de trabalhadores que estão em obra, bem como a tarefa e a equipa que representam, sendo desta forma possível conhecer e acompanhar a evolução da obra diariamente. Denote-se ainda a utilidade deste mapa no que diz respeito à área funcional planeamento já que é possível determinar antecipadamente os ritmos de execução de tarefas e os respectivos atrasos/avanços e assim antever eventuais consequências subsistentes.

Relativamente às fichas de controlo de conformidade, estas constituem um documento fulcral numa determinada rotina de inspecção. Tal como o nome indica, constituem documentos realizados e preenchidos pela fiscalização onde se descrevem as tarefas a executar bem como todas as tecnologias nela envolvidas, em conformidade com o projecto. A fiscalização tem a função de confirmar por observação visual, com o eventual apoio mais ou menos regular de equipamentos de medição e ensaio, que o que é executado na obra está em correspondência com o descrito no documento. Estas fichas têm várias funções e são realizadas para várias tarefas, tema que será abordado especificadamente mais à frente e constitui o âmbito principal deste trabalho.

### **2.5.3. RECEPÇÃO DA OBRA**

Para tudo é necessária a realização de um teste final para verificar se determinada solução está a desempenhar correctamente a sua tarefa. Assim como quando compramos uma caneta, esperamos que ela escreva, quando compramos uma casa queremos que as portas abram e fechem, por exemplo. Esta é a função destes ensaios. Embora para muitos utentes lhes pareça óbvia a correcta execução de uma dada parte da obra, é um procedimento que necessita de ser executado, geralmente apenas nas partes mais importantes e representativas da obra.

Estes ensaios realizam-se quando todo o processo construtivo está concluído e engloba apenas a boa funcionalidade das soluções, não estando em questão a qualidade ou conformidade dos materiais empregues que deverá ter sido objecto de validações e verificações prévias durante a execução das tarefas.[1]

## **2.6. QUALIDADE**

Esta área funcional engloba todas as outras áreas e tem como finalidade promover a aplicação de mecanismos de garantia da qualidade do produto final. É portanto necessário garantir a qualidade de todos os trabalhos executados englobando por isso um controlo de materiais, da mão-de-obra, dos equipamentos e da tecnologia de execução aplicadas com vista a garantir a qualidade e adequação ao uso da solução final.

Abrange as seguintes principais acções:

- a) Qualidade dos serviços de fiscalização;
- b) Qualidade dos trabalhos.

### **2.6.1. QUALIDADE DOS SERVIÇOS DE FISCALIZAÇÃO**

Para poder garantir a qualidade de um serviço, é necessário que a própria equipa possua mecanismos capazes de a implementar. O referencial usado para conseguir uma certificação no Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) é em geral o proposto pelas normas da série ISO 9000/2001. Este conjunto de normas, descreve todos os procedimentos e acções a implementar com vista ao controlo e garantia da qualidade das acções realizadas pela fiscalização, entre eles a identificação clara dos requisitos do cliente, a definição de processos e de procedimentos, a formação de quadros, o atendimento ao cliente, as reclamações e o plano de medidas preventivas para evitar não conformidades.

Existe ainda outro referencial de gestor de qualidade que é o disponibilizado pelo LNEC que tem alguma relevância em certificações de qualidade de empreendimentos de construção, realizados em Portugal.

## **2.6.2. QUALIDADE DOS TRABALHOS DE OBRA**

É sem dúvida dos itens mais importantes, não só pela minuciosidade necessária para um bom trabalho, mas também porque abrange um lote de procedimentos que exigem alguma especialização. Para conseguir obter bons resultados é necessário trabalhar no caso desde o início, ou seja, desde a recepção dos materiais em obra, ou até mesmo na fabricação, até à sua correcta montagem e incorporação na execução das tarefas específicas onde esses materiais são aplicados. É também inerente a certificação da mão-de-obra, a recepção dos equipamentos a incorporar na obra e a aprovação ou aconselhamento sobre as tecnologias construtivas a utilizar em cada tarefa específica. Neste âmbito inserem-se a realização de alguns ensaios mais complexos tais como a medição de teores de humidade, controlos topográficos, avaliação de espessuras de películas de tinta em metal e madeira, entre outros.

Todavia existem ensaios que por vários motivos não podem ser executados em obra. Assim, é necessário coordenar os ensaios a executar em ambiente exterior à obra sendo necessário definir todas as características do ensaio a realizar, acompanhar e coordenar as respectivas datas de concretização, considerando as condições de obra e o respectivo desenvolvimento num dado momento. Finalmente é muito importante analisar devidamente os resultados desses ensaios e implementar acções ajustadas de aprovação ou rejeição dos materiais e soluções que vão sendo sucessivamente produzidos.

## **2.7. SEGURANÇA**

O controlo de segurança e saúde em obra não é da responsabilidade directa da equipa de fiscalização, em sentido estrito. Esta área funcional isenta a fiscalização de qualquer encargo. No entanto, compete-lhe observar a implementação do plano de segurança e saúde e se necessário motivar o seu cumprimento. Todavia, a fiscalização deve trabalhar em perfeita sintonia com os intervenientes da segurança para assim executar um papel de reforço e verificação suplementares das acções desenvolvidas pelos Técnicos de Segurança.

O objectivo nesta área é sempre baixar os índices de sinistralidade na construção, aumentando o nível de qualidade e produtividade das tarefas realizadas, em consequência da melhoria das condições de trabalho. Assim, os procedimentos principais nesta área são:

- a) Verificação da contratação da segurança;
- b) Acompanhamento da segurança.

### **2.7.1. VERIFICAÇÃO DA CONTRATAÇÃO DA SEGURANÇA**

Trata-se de uma verificação dos documentos produzidos pelos Técnicos de Segurança envolvidos na obra que incluem a Compilação técnica, o Plano de Segurança e Saúde de obra e o Plano de Segurança e Saúde de Projecto. Estes documentos são produzidos pelos Coordenadores de Segurança e Saúde da obra: O Coordenador de Segurança e Saúde de Projecto e o Coordenador de Segurança e Saúde da obra. Mais uma vez se frisa que a fiscalização não tem que proceder a nenhum tipo de inspecção, apenas tendo que verificar o trabalho dos referidos responsáveis pela segurança contratados pelo dono de obra.

### 2.7.2. ACOMPANHAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DA SEGURANÇA

Neste ponto, as acções dividem-se por dois actos. O primeiro é o registo onde se inscrevem todos os actos de segurança, falhas ou acidentes. O segundo acto inclui todos os alertas que resultam das situações que a fiscalização detecte e que interprete como poderem vir a ser perigosas e que não estejam devidamente mencionadas ou previstas no Plano de Segurança e Saúde.

## 2.8. GESTÃO AMBIENTAL

O factor ambiente é, cada vez mais, uma área de controlo imprescindível em obras de Construção Civil. A consideração da área funcional Gestão Ambiental nas actividades de fiscalização não é efectuada da mesma forma em diferentes empresas do sector. Em muitas situações é tratada como uma área separada da fiscalização propriamente dita, como no caso da Segurança e Saúde, enquanto em outros casos constitui uma área fundamental de actividade da equipa. Em geral, esta última situação ocorre em obra de Engenharia Civil de média e grande dimensão onde a questão ambiental começa a ganhar uma importância crescente e muitas vezes fundamental na avaliação da qualidade final da obra realizada. Refiro-me concretamente às grandes Obras Públicas tais como as Auto-Estradas, as Barragens, as Pontes, os Portos e Aeroportos, o Caminho-de-ferro ou a generalidade das grandes obras de Infra-estruturas Hidráulicas da área da Água e do Saneamento Básico.

Define-se correntemente Gestão Ambiental como a realização de todas as acções realizadas pelos diversos agentes da construção no sentido de preservação da qualidade ambiental dos locais e populações afectadas pelas obras. A Gestão Ambiental constitui assim uma obrigação fundamental do empreiteiro e não do promotor. Compete a este no entanto garantir que o empreiteiro realiza todas as actividades de controlo ambiental de forma adequada. A falta de legislação enquadradora da actividade, semelhante à legislação existente para a área da Segurança e Saúde, constitui uma óbvia limitação à realização das actividades de Gestão Ambiental de forma mais completa e eficiente. Ao nível da Fiscalização, as actividades fundamentais a realizar, admitindo uma situação de existência de uma equipa de Gestão Ambiental autónoma são semelhantes às da área da Segurança, ou seja incluem O ambiente é normalmente caracterizado com o auxílio de descritores ambientais entre os quais se destacam os seguintes:

- a) Verificação da contratação da Gestão Ambiental;
- b) Acompanhamento da Gestão Ambiental.

### 2.8.1. VERIFICAÇÃO DA CONTRATAÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL

Trata-se de uma verificação simples dos documentos produzidos pelos Técnicos de Gestão Ambiental do empreiteiro e os directamente contratados pelo promotor para a ainda não regulada actividade de Coordenação da Gestão Ambiental, e que incluem como peça fundamental o Plano de Gestão Ambiental e todos os documentos que o suportam a montante e a jusante e que incluem a montante os Estudos de Impacte Ambiental (EIA) e outros documentos fundamentais da área do Urbanismo como o RECAPE (Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução) e, a jusante, toda a documentação de controlo produzida pelos atrás referidos técnicos ambientais.

A Gestão Ambiental materializa-se em geral sob a forma de controlo dos designados descritores ambientais que são normalmente os seguintes:

- uso do solo;

- gestão da água;
- qualidade do ar;
- ruído e vibrações;
- gestão de resíduos de construção e demolição (RCD);
- fauna e flora;
- paisagem;
- património;
- geotecnia ambiental;
- desmontagem de estaleiro.

O controlo dos descritores ambientais é efectuado em geral apoiado no referido Plano de Gestão Ambiental, cuja responsabilidade de elaboração é do empreiteiro encarregado de executar a obra. Compete à empresa de Gestão Ambiental estabelecer, em conjunto com os técnicos do empreiteiro dedicados ao ambiente, o plano de monitorização dos descritores ambientais definidos para a obra em questão e que dependem obviamente do tipo de obra.

#### 2.8.2 ACOMPANHAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL

Em relação ao ambiente, o processo de controlo é em tudo semelhante ao controlo da segurança e saúde.

Neste ponto, as acções dividem-se assim essencialmente em dois conjuntos de actos. O primeiro consiste no registo e que tem por objectivo inscrever todos os actos de gestão ambiental, reclamações, incidentes ou acidentes. O segundo acto inclui todos os alertas que resultam das situações que a fiscalização detecte e que interprete como poderem vir a ser perigosas na perspectiva ambiental e que não estejam devidamente mencionadas ou previstas no Plano de Gestão Ambiental ou no subsequente Plano de Monitorização Ambiental.



# 3

## PLANO DE CONTROLO DE QUALIDADE DOS TRABALHOS DE PINTURA EM EDIFÍCIOS

### 3.1. INTRODUÇÃO

A qualidade de um projecto não se mede apenas em função da satisfação das exigências funcionais, nomeadamente de segurança, habitabilidade, economia, entre outras, mas também pela capacidade do projectista em detalhar correcta e eficientemente as soluções preconizadas. Assiste-se frequentemente a falhas importantes na especificação dos requisitos a satisfazer pelos materiais, equipamentos e sistemas presentes na documentação técnica escrita que suporta a execução dos trabalhos de uma obra

Na década de 70, implementou-se na indústria em geral o controlo da qualidade como uma ferramenta de fiscalização que pretendia facilitar a recepção de matérias-primas, e que gerou em muitas situações uma ‘burocracia excessiva’ de procedimentos e processos e teve assim, no início, um retorno relativamente reduzido ao nível do aumento da produtividade ou da diminuição da ocorrência de anomalias de diversos tipos.

Foram precisos cerca de 20 anos para se chegar à conclusão que o preço final do produto não suportava os custos da falta de qualidade, sem perda de competitividade.

O conceito de garantia de qualidade evoluiu assim de um mecanismo de fiscalização para uma ferramenta de gestão, passando por três grandes estágios: inspecção, controlo estatístico, qualidade total.

Seguindo uma filosofia mais moderna de *qualidade total*, para se obter um bom trabalho de pintura é necessário garantir a qualidade de todos os produtos que se vão utilizar e também de todas as operações elementares necessárias à concretização do trabalho. Neste caso, um dos produtos essenciais é a tinta que se vai aplicar e obviamente tudo o que se refere com as respectivas propriedades e os processos de preparação e aplicação.

Como todos os materiais em geral, as tintas podem-se dividir em grandes famílias consoante algumas características específicas que possuam. Os critérios para a realização dessa divisão são baseados sobretudo nos seguintes itens:

- Natureza do veículo volátil;
- Natureza do veículo fixo;
- Fim a que se destinam.

Da análise das diferentes possíveis classificações, verifica-se então que qualquer uma delas é aplicável a todos os tipos de tintas. No entanto, é aconselhável classificar a tinta consoante a natureza do veículo fixo (ligante) porque é a que nos dá maior informação sobre o possível comportamento da tinta na fase de utilização.

Existem ainda certos termos muito generalizados na indústria da construção civil que convém referir. Alguns deles estão relacionados com o tipo de acabamento obtido, como sendo, tinta plástica, tinta texturada, tinta de acabamento, tinta de esmalte, etc. Enquanto outros sugerem a finalidade com que são utilizadas as tintas como, por exemplo primário, primário de espera, subcapa, selante, entre outros.

Neste capítulo apresentam-se os aspectos fundamentais a considerar num processo de controlo da qualidade de trabalhos de pintura a realizar em edifícios.

Em relação às tarefas de pintura a fiscalizar apresenta-se em seguida um exemplo de um artigo de pintura de modo a ser mais fácil ilustrar os tipos de operação que é, em geral, necessário realizar.

“Pintura de paredes interiores rebocadas com pintura monocamada de base aquosa do tipo (marca, referência e outras características específicas) incluindo fornecimento, carga, transporte, descarga e aplicação, tudo de acordo com o projecto e o caderno de encargos.”

Considerando o citado artigo como referência, as preocupações fundamentais a garantir na fiscalização dizem assim respeito aos seguintes aspectos:

- Correcta verificação dos produtos aplicados incluindo fabricante, referências e outros aspectos relevantes;
- Preparação das superfícies;
- Número de demãos de cada produto;
- Tempo de secagem entre demãos;
- Preparação da superfície entre camadas sucessivas;
- Condições ambientais de aplicação;
- Ferramentas e processos especiais de aplicações manuais ou com recurso a equipamentos de diversos tipos e adoptando diversos processos físicos e químicos específicos.

### **3.2. DISCRIMINAÇÃO DE TRABALHOS DE PINTURAS EM EDIFÍCIOS**

Os trabalhos de pintura em edifícios que correntemente integram os Mapas de Trabalhos e Quantidades das obras são relativamente constantes e variam relativamente pouco de obra para obra a menos do detalhe concreto da solução específica projectada, onde as soluções possíveis, aí sim, são em grande número.

Uma possível divisão dos trabalhos num pequeno grupo poderá assim incluir (elementos estruturais ou não estruturais):

- Protecção anti-corrosiva de elementos metálicos – superfícies não ferrosas;
- Protecção anti-corrosiva de elementos metálicos – superfícies ferrosas;
- Acabamento de superfícies de madeira e derivados;
- Protecção fogo de superfícies de madeira e derivados;

- Tratamento preservador de elementos de madeira ou derivados;
- Protecção fogo de estruturas ou outros elementos metálicos ferrosos ou não ferrosos;
- Pinturas sobre rebocos e estuques em paredes interiores;
- Pinturas sobre paredes estucadas e de placas de gesso cartonado em paredes interiores;
- Pinturas para paredes exteriores rebocadas;
- Produtos de revestimento de pavimentos do tipo betonilha ou betão;
- Pintura de tectos rebocados no interior de edifícios;
- Pintura sobre elementos estruturais em betão, decorativos ou de protecção (vigas, pilares, paredes, escadas, platibandas, muros de suporte, lajes, entre outros).

Num segundo nível é possível definir diversos tipos de soluções, consoante os usos previstos.

O Quadro 3.1 apresenta diversos exemplos de soluções possíveis para cada um dos tipos atrás listados.

Quadro 3.1 – Grandes grupos de soluções de pintura para edifícios.

FAMÍLIA DE PRODUTOS	SOLUÇÕES POSSÍVEIS
Protecção anti-corrosiva de elementos metálicos – Superfícies não ferrosas (alumínio e suas ligas)	Revestimento lacado Revestimento lacado – efeito madeira
Protecção anti-corrosiva de elementos metálicos – Superfícies ferrosas	Esquema óleo-alquídico convencional Revestimento termolacado Metalização prévia por projecção a quente ou primário de protecção anti-corrosiva Diversas famílias químicas de produtos alternativos.
Acabamento de superfícies de madeira e derivados	Ambiente interior ou exterior Velaturas, vernizes ou pinturas com acabamento mais ou menos liso (lacados de diversas qualidades) Em geral soluções multicamada
Protecção fogo	Produtos intumescentes Produtos ignífugos ou retardadores de chama
Tratamento preservador de madeiras e derivados	Contra fungos; Contra insectos de ciclo larvar; Contra térmitas; Contra outros insectos; Contra xilófagos marinhos.

Pintura sobre rebocos e estuques em paredes e tectos, interiores ou exteriores	Soluções monocamada; Soluções multicamada; Massas tipo KERAPAS; Diversas famílias químicas de base aquosa ou solvente.
Revestimento de pavimentos (betões ou betonilhas), interiores ou exteriores	Argamassas de enchimento e protecção Pinturas decorativas
Pinturas sobre placas de gesso cartonado	Massas de regularização e enchimento Soluções multicamada
Pinturas sobre elementos de betão (em geral estruturais)	Decorativos ou de protecção; Monocamada ou multicamada; Base aquosa ou solvente; Vernizes; Ambiente interior ou exterior.

O Quadro apresentado pretende ilustrar a enorme variedade de soluções possíveis associadas aos usos e funções desejadas.

Designa-se por esquema de pintura a definição dos produtos que constituem uma determinada solução completa de acabamento pintado e da respectiva ordem bem como a indicação sumária das operações de preparação e limpeza a realizar entre camadas.

Em geral, as pinturas são do tipo multicamada, ou seja, são aplicadas em demãos sucessivas eventualmente produtos diferentes de uma demão para a seguinte.

Os fabricantes indicam em geral quais os esquemas de pintura mais adequados aos produtos que comercializam.

Apresentam-se em seguida, os principais aspectos a realçar dos referentes tipos mais representativos de pinturas acabados de enunciar.

### 3.3. CONDIÇÕES GERAIS DE MANUSEAMENTO E APLICAÇÃO DE TINTAS

Existem situações importantes que é necessário ter em atenção para não haver problemas com o manuseamento das tintas, bem como das suas ferramentas. São descritas nos pontos seguintes, algumas das características de carácter geral que se consideram ter maior importância com vista à obtenção de um bom trabalho de pintura, tanto a nível da preparação da tinta como ao nível do seu armazenamento prévio, mas também do modo mais correcto de aplicação.

#### 3.3.1. ESPECIFICIDADES DAS EMBALAGENS

As tintas são um material muito frágil que não permite que ocorra qualquer tipo de erro aquando do seu manuseamento caso contrário, facilmente, podem sofrer danos importantes que podem chegar

mesmo à inutilização completa do conteúdo de uma dada lata ou de qualquer outro tipo de embalagem onde são armazenadas após fabricação.

As embalagens deverão ser abertas apenas quando se vai iniciar o trabalho, uma vez que a tinta é um material que reage com o oxigénio. Quando em contacto com este, por períodos de tempo muito longos, pode sofrer danos irreversíveis, podendo por exemplo alterar a sua cor ou a sua capacidade de cobertura.

Assim, quando se vai realizar um trabalho de pintura, é fundamental ter uma noção bastante aproximada da quantidade de tinta de que se vai necessitar, de modo a comprar tudo de uma vez só para assim se conseguir garantir que todas as latas pertencem ao mesmo lote, uma vez que, para lotes diferentes, poderão ocorrer pequenas diferenças, (no tom da tinta, por exemplo) que poderão não ser visíveis a olho nu, mas quando aplicadas num suporte específico como uma parede ou tecto existem fortes probabilidades de ficar evidentes. Por esta razão, é necessário haver algum discernimento na definição da quantidade a comprar, assim como no tipo e dimensão de embalagem a adoptar.

A Figura 3.1 representa exemplos de embalagens de produtos utilizados correntemente em trabalhos de pintura.



Figura 3.1 - Embalagens de produtos para pinturas.

As tintas são normalmente fornecidas em embalagens fechadas invioláveis, geralmente com capacidades que podem variar entre 1 e 50 litros. É por esta razão que é impreterivelmente necessário, quando se inicia um trabalho de pintura, ter consciência do tipo de embalagem a utilizar uma vez que, uma embalagem após ser aberta não poderá ser utilizada mais que uma vez, mesmo que depois da utilização se mantenha a tinta na embalagem original. Deverá, mesmo assim, ser convenientemente fechada para não sofrer alterações importantes, embora nunca se consiga garantir uma vedação comparável à resultante do fabrico original e daí ser aconselhável o gasto rápido das sobras.

No caso de restarem algumas latas que não foram abertas, é necessário ter em atenção o prazo de validade inscrito nas embalagens e respeitá-lo. Esse prazo é variável consoante o tipo de tinta a que se refere e o respectivo fabricante. Tratando-se de tintas com dois ou mais componentes, não é possível armazenar este tipo de tinta caso a mistura já tenha sido executada. São tintas extremamente delicadas que, após fazer a mistura dos dois ou mais componentes nas proporções adequadas, devem ser aplicadas o mais rapidamente possível sendo que, depois de abertas e misturadas, este tipo de tintas têm geralmente um prazo de utilização de, no máximo, 8 horas.

### 3.3.2. CUIDADOS EM ARMAZENAMENTO

O armazenamento das embalagens de tinta exige precauções especiais, caso contrário poderá levar à completa inutilização da tinta armazenada. É necessário ter em atenção o local onde se irão colocar as embalagens. Este local deve possuir uma temperatura amena e isenta de luz solar directa e de grandes humidades.

Qualquer das exigências indicadas é fundamental para manter as embalagens de tinta em adequadas condições de utilização. Uma tinta, embora não pareça, é um material extremamente frágil que ao mínimo contacto com o ar ou humidade se degrada totalmente num curto espaço de tempo, mesmo que ainda se encontre dentro da embalagem original. Por vezes, em caso de mau armazenamento, há quem faça uso de tintas danificadas o que não é conveniente uma vez que a maioria das características específicas possuídas pela tinta já foram prejudicadas. Assim a sua qualidade nunca será a esperada e ao ser adicionada a uma tinta que esteja em boas condições poderá ser ainda pior uma vez que a probabilidade de se obterem trabalhos com acabamento deficiente é muito grande, ficando-se assim com um prejuízo ainda maior.

### 3.3.3. PROPRIEDADES FÍSICAS DAS TINTAS

A natureza das tintas e as características físicas com que é fornecida são variáveis de que depende fundamentalmente o êxito, a longo prazo, do sistema de protecção.

Assim, é necessário dar atenção especial a algumas das variáveis mais importantes das tintas, tais como o teor de sólidos, a viscosidade, a cor e a opacidade, entre outros. Estas propriedades físicas, caso não estejam nas suas condições ideais, podem ter a capacidade de alterar por completo o comportamento esperado de uma dada tinta, sendo portanto crucial dar especial atenção a todas elas.

Para uma melhor descrição destas propriedades e respectivas consequências, achou-se por bem separar o estudo em duas partes, sendo a primeira referente às tintas ainda na embalagem original, e a segunda referente às tintas prontas para aplicação sobre um dado suporte.

#### 3.3.3.1. TINTAS EM LATA

Uma vez aberta a lata em que é fornecida a tinta deve haver o cuidado de observar se a tinta apresenta uma pele espessa à superfície ou se apresenta sedimento duro no fundo da lata, antes de proceder a qualquer operação de homogeneização inicial. Em qualquer dos casos de ocorrência de pele espessa ou de sedimento duro, deve ser contactado o fornecedor para se saber da possibilidade de se obter um produto homogéneo de características iguais ou semelhantes ao oferecido ou anteriormente especificado, já que se tratará invariavelmente de um defeito de fabrico original do produto.

A ausência dos dois problemas referidos é fulcral para um bom desempenho, tanto ao nível da aplicação como ao nível do acabamento previsto. Para além disso, é necessário proceder a uma análise cuidada da viscosidade da tinta mais adequada a um dado acabamento, assim como do teor de sólidos pretendido após cura, o que pode ser conseguido através da elaboração de análises químicas ou físicas dos produtos e do estudo da película de tinta que se obtém com um dado processo de aplicação concreto.

Na Figura 3.2 estão apresentadas algumas cores de tintas que se encontram disponíveis no mercado.



Figura 3.2 - Cores de tintas.

A cor e opacidade da tinta podem facilmente ser testadas através de ensaios que deverão estar especificados no caderno de encargos, ou em alternativa serão estabelecidos pela entidade encarregada da verificação.

#### 3.3.3.2. TINTAS PRONTAS A APLICAR

Todas as tintas têm uma maior ou menor tendência para apresentarem um ligeiro depósito, que deve ser mole e facilmente diluído. A operação de redispersão deste sedimento é essencial e deve fazer-se até à obtenção de um produto final perfeitamente homogéneo.

É ainda fundamental controlar a viscosidade de uma tinta, devendo sempre ser respeitadas as indicações ministradas pelo fornecedor, relembra-se que esta característica é uma das mais importantes para um bom sistema de aplicação. A capacidade de cobertura, o comportamento de uma tinta, a secagem correcta e a espessura de película desejada, depende da maior ou menor diluição dada.

#### 3.3.4. PREPARAÇÃO E MODO DE APLICAÇÃO DAS TINTAS

O acto de preparação da tinta pode, se mal executado, conduzir à aplicação de um produto que não corresponde de facto à tinta fornecida ao cliente. É assim fundamental que todas as indicações fornecidas pelo fabricante sejam respeitadas. Para tintas com apenas um componente é fundamental, após a abertura da lata, proceder à já referida eliminação do sedimento que normalmente se acumula no fundo da lata.

No caso de tintas com dois ou mais componentes, é essencial que a mistura dos diferentes constituintes seja perfeita para que se possa garantir que o produto final corresponde de facto ao oferecido ou especificado.

É também fundamental haver um controlo especial no que diz respeito à diluição da tinta e às quantidades de diluente a utilizar, bem como ao tipo de diluente especificado para cada tipo de tinta. Controlando convenientemente a diluição da tinta, pode-se obter uma boa aplicação, boa cobertura, secagem correcta e a espessura de película desejada e por isso mesmo, convém utilizar o diluente ou solvente mais adequados e nas quantidades mais ajustadas a cada situação concreta.

Costumam-se chamar "solventes" aos produtos químicos líquidos utilizados pelo fabricante durante o processo de fabricação e que fazem parte da tinta tal como se apresenta no vasilhame. Costumam-se

chamar "diluentes" aos mesmos produtos químicos ou suas misturas, que se adicionam à tinta durante o processo de aplicação ou para a limpeza dos utensílios. Na prática comercial, usam-se de forma indistinta ambos os termos pelo que se pode criar um pouco de confusão, que se dissipa facilmente separando-se convenientemente as fases de fabrico (solvente) e de aplicação (diluyente).

Os solventes e diluentes compreendem uma família muito ampla de produtos que vão desde a água até produtos químicos mais complexos. Podemos classificar as tintas na construção segundo três grupos gerais, de acordo com o diluyente que utilizam. As que usam a água como diluyente tais como as tintas à base de têmpera, de cal, de cimento, de silicato, as tintas plásticas, os esmaltes acrílicos ou aquosos, as massas e rebocos e alguns tipos de tintas epoxi, entre outras. As que usam solvente suave, como o "white-spirit" ou aguarrás, ou seja tintas à base de óleo, esmaltes gordurosos e sintéticos e tintas de alumínio por exemplo. Finalmente, no terceiro grupo incluem-se as tintas que usam outros solventes diferentes dos dois anteriores, tais como as tintas de borracha clorada, de epoxy, de poliuretano, de nitrocelulose e outras especiais ou seja que usam no geral solventes bastante mais fortes e perigosos para a saúde dos aplicadores.

Os solventes evaporam-se, com mais ou menos rapidez, segundo a sua composição e por isso há solventes ou diluentes rápidos e lentos, que permitem encontrar o ponto óptimo de fluidez de cada tinta, considerando o método de aplicação empregue e as condições ambientais durante a aplicação e a secagem. Inclusive há um muito lento, que se chama "retardante", que se emprega para que não se destaquem ou encarquilhem as lacas nitro celulósicas quando se pulverizam à pistola em tempo muito húmido.

Para a aplicação de tinta é fundamental saber escolher o processo de aplicação mais adequado, pois um bom esquema de pintura mal aplicado originará um mau comportamento em serviço. Salienta-se como exemplo uma boa adesão entre um primário e a superfície metálica a proteger aconselha-se a aplicação do primário à trincha sempre que possível, pois este processo favorece o contacto íntimo entre o metal e o primário.



Figura 3.3 - Ferramentas para pintura e algumas cores disponíveis.

É possível adoptar diversos processos e ferramentas de aplicação, das quais se salientam a aplicação manual (trincha, rolo, pincel), a aplicação por pulverização (pistolas), a aplicação por imersão (simples, electroforética), a aplicação por máquinas de rolos e aplicação por cortina. Qualquer dos processos referidos tem as suas vantagens e desvantagens, sendo portanto primordial escolher o processo mais conveniente consoante o fim a que se destinar a pintura. Na Figura 3.4 apresentam-se imagens de algumas das ferramentas referidas.



Figura 3.4 - Ferramentas para pintura

### 3.3.5. APLICAÇÃO DA TINTA

A obtenção de um bom trabalho de pintura depende muito não só da qualidade da tinta e da sua adequada aplicação em obra, como também da realização de uma boa preparação da superfície.

A necessidade de proceder a uma boa preparação da superfície não depende do local de aplicação da tinta. Tanto para pinturas executadas em obra como para pinturas de cariz mais industrial executadas em oficinas, a qualidade do produto final, pintura, depende muitíssimo da superfície onde esta é aplicada.

Para obter uma boa aplicação, é necessário que a superfície a pintar não se encontre húmida. Para tal poder-se-á facilmente em obra proceder a uma medição do teor de humidade do suporte a pintar. Para paredes rebocadas, estucadas ou de betão, teores de humidade inferiores a 4 a 5%; para superfícies de madeira teores inferiores a cerca de 15%, no caso de peças expostas à intempérie, e 10 a 12% para peças mantidas ao abrigo da intempérie. As superfícies metálicas devem estar secas e limpas e a sua temperatura deve ser superior no mínimo em 2°C à temperatura do ponto de orvalho medido no local de trabalho.

Assim, é necessário respeitar todas as condições de aplicação que o fabricante indica na ficha técnica de cada produto. Por exemplo, para tintas com dois componentes, é necessário respeitar-se as proporções da mistura dos dois componentes, mas não menos importante é o tempo de vida útil indicado para a mistura que nunca deve ser ultrapassado.

O tempo de repintura é também uma das características fundamentais para um bom acabamento. Devem ser seguidas as indicações dadas pelo fornecedor para o efeito. Se o tempo de repintura for mais curto que o indicado poderá haver retenção de solventes, tornando assim a secagem mais lenta e provocando o aparecimento de microporos que são pontos de penetração de humidades. Pelo contrário, a falta de aderência entre demãos poderá ser originada pelo tempo de repintura que foi largamente excedido.

Relativamente à aplicação, no caso da ferramenta escolhida ser a pistola, a viscosidade é uma das características que se deve controlar, uma vez que caso a viscosidade da tinta não seja a ideal poderão ocorrer problemas na aplicação e o tipo de acabamento obtido não ser o desejado. É igualmente importante, certificar-se que as condições ambientais presentes no momento da aplicação são as desejáveis para um trabalho de pintura. Estas condições podem variar consoante o tipo de tinta que se está a utilizar mas, geralmente, para a temperatura aconselha-se que esteja compreendida entre os 5°C e os 35°C (sem sol forte), não devendo a humidade relativa exceder os 85% e não devendo também ocorrer correntes de ar ou existirem grandes quantidades de poeiras no ar.

Por fim, mas não menos importante é a utilização do correcto equipamento pessoal para garantir as condições de segurança necessárias a todos os trabalhadores que estão a realizar a tarefa. Antes de dar início ao trabalho, deve-se confirmar que todo o equipamento que será necessário utilizar está disponível e em boas condições de utilização.

Para trabalhos em altura, é obrigatório a utilização de andaimes ou se for possível o uso de escadote, não se devendo em caso algum improvisar algum tipo de suporte que sirva para o efeito como por exemplo bancos ou latas de tinta. Na Figura 3.5 apresenta-se um exemplo de variadas condições não aceitáveis para a execução dos trabalhos de pintura tais como, a utilização de um pincel de tela, a falta de equipamento de protecção pessoal (luvas, máscara, capacete, etc.), a ausência de andaimes ou escadote, a pouca iluminação presente no compartimento, entre outros.

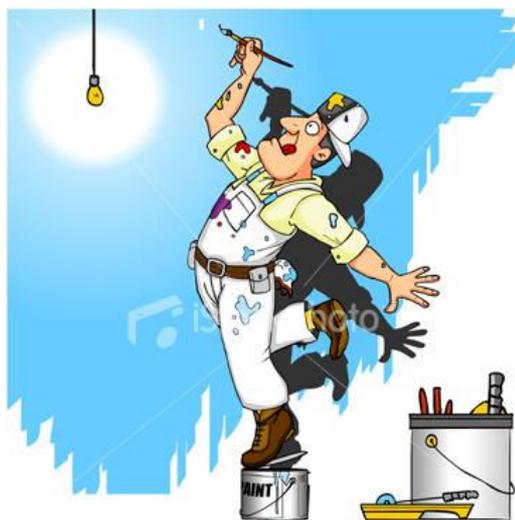


Figura 3.5 - Exemplo de falta de condições de trabalho.

### 3.3.6. QUALIDADE DA TINTA

A qualidade e durabilidade de um revestimento por pintura condicionam por um lado o aspecto decorativo da obra e por outro lado a protecção dos materiais que funcionam como suporte.

Qualquer que seja a tinta aplicada, quando termina o processo de secagem e formação da película, dá-se início à degradação da pintura. Essa degradação depende essencialmente do meio ambiente circundante. No entanto, como já foi referido, os factores relativos à base de aplicação e outros cuidados devem ser tomados em consideração.

Existe, actualmente, um grande número de ensaios laboratoriais traduzidos em normas nacionais e internacionais ou em especificações técnicas. Através desses ensaios, procura-se assegurar a selecção da qualidade ou compatibilidade dos diferentes produtos usados, de modo a garantir os requisitos essenciais para que o revestimento cumpra as funções para que foi utilizado. Na Figura 3.6 apresenta-se uma imagem do fabrico de tintas e respectivo controlo da qualidade.



Figura 3.6 - Controlo de qualidade em embalagens de tinta.

Por estas razões, todas as tintas deverão possuir um conjunto de qualidades, qualquer que seja a sua utilização, tais como a facilidade de aplicação, uma vez que actualmente existem produtos de difícil aplicação e requerendo manipulações cuidadas. A constância é outra das características importantes numa tinta, uma vez que o aplicador deseja que o produto adquirido mantenha as suas características ao longo do tempo de modo a obter uma maior segurança no seu trabalho.

A compatibilidade é mais um dos aspectos essenciais para uma tinta, uma vez que revela a capacidade de uma camada de tinta poder ser repintada com uma nova demão da mesma tinta ou de outro tipo de tinta.

Outras características importantes são a capacidade de armazenagem, uma vez que é necessário que os produtos se mantenham estáveis durante o tempo que se encontram em armazém e as características específicas para uma dada função, tais como a capacidade de uma tinta para suportar condições ambientais particulares, como por exemplo ambientes interiores húmidos. Estas tintas provavelmente terão uma formulação diferente de outras empregadas nouro tipo de ambiente.

O rendimento de uma tinta é também um importante aspecto a ter em conta. Pode ser definido como a quantidade de tinta necessária para realizar, sobre um metro quadrado de superfície perfeitamente lisa, uma determinada espessura de película seca, à viscosidade de aplicação, considerando que não existem perdas inerentes no momento de aplicação. Esta é uma das características fundamentais para ter um controlo da quantidade necessária de tinta e do grau de diluição a adoptar em cada situação. Facilmente se pode perceber que, quanto maior for a diluição, maior será o rendimento, mas menor

será a qualidade da tinta. Por esta razão, é necessário haver uma inspecção cuidada de todas as latas aplicadas em relação às que foram encomendadas, pois essa constitui a única forma segura de controlar rendimentos e aplicação e espessuras ou massas de película seca associadas às soluções finais aplicadas.

Nos pontos seguintes, estão descritas algumas especificidades de tintas para aplicação em superfícies correntemente utilizadas na construção civil.

### **3.4. TINTAS PLÁSTICAS SOBRE REBOCOS, ESTUQUES E GESSOS**

#### **3.4.1. OBJECTO**

Do ponto de vista técnico, os esquemas de pintura à base de tintas plásticas não dependem muito do tipo de suporte onde se aplicam.

Assim, pode-se considerar que, a menos da preparação inicial do suporte que tem sempre especificidades próprias, os esquemas de pintura de tintas plásticas a aplicar sobre rebocos e estuques com mais ou menos gesso, tradicionais ou não, são organicamente muito semelhantes não se justificando a sua separação em vários grupos.

Os estuques eram originalmente executados exclusivamente, na sua camada final (aquela que vai receber a tinta) apenas com o recurso a gesso com aplicação de um eventual retardador de presa. Mais tarde, foi sendo progressivamente introduzido o carbonato de cálcio, ficando as argamassas base utilizadas em estuques como uma mistura de gesso e cal. Assim, o estuque na sua camada final é, actualmente sempre feito a partir de uma argamassa de gesso (hidróxido de cálcio) e cal (cal aérea).

Os rebocos constituíram uma evolução dos estuques antigos recorrendo-se a argamassas hidráulicas (cimento e cal hidráulica) e, eventualmente cal aérea ou outros produtos mais 'inertes' do ponto de vista resistente.

No entanto, todos os revestimentos aplicados sobre paredes ou tectos, inicialmente menos em interiores que em exteriores, oferecem à pintura uma superfície mais ou menos rugosa, mais ou menos porosa, mas que permite aderências semelhantes entre si.

Convém esclarecer que, em exteriores os revestimentos, têm que ser obrigatoriamente executados com argamassas ricas com boa estanquidade à água e adequada permeabilidade ao vapor e boa durabilidade o que levou à utilização de argamassas aditivadas com resinas e esteve na origem das monomassas.

Concluindo, pode-se dizer que aplicar tintas plásticas em interior ou exterior é tecnicamente semelhante, embora os esquemas tenham de ser muito diferentes entre si.

Por esse motivo apresentam-se nos pontos seguintes esquemas de pintura separados para tinta plástica para aplicar em interior e exterior.

#### **3.4.2 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE USO E APLICAÇÃO DE TINTAS PLÁSTICAS**

Nesta categoria, existem algumas particularidades a ter em conta no acto da preparação e execução de um trabalho de pintura específicas do tipo de tinta em questão. Assim, serão analisados individualmente a preparação do suporte para tintas plásticas, seguindo-se a pintura e características próprias das tintas plásticas.

#### 3.4.2.1. Preparação do Suporte

Numa situação de superfície nova, se estivermos perante um reboco areado e superfície nivelada a primeira operação consiste em libertar a superfície das areias mal ligadas à massa do reboco. Após esta operação, a parede deve ser bem escovada, com uma escova de pêlo rijo para libertar as poeiras. A superfície deverá ser desengordurada através de lavagem com água e detergente.[8]

Se se tratar de uma superfície em estuque é necessário assegurar que esta se encontra nivelada e uniforme. Em caso afirmativo, a operação seguinte a executar é lavar a superfície com panos limpos, levemente humedecidos em água, com o objectivo de remover a chamada ‘flor de estuque’, isto é uma ligeira eflorescência calcária superficial que poderá intervir na adesão dos selantes e comprometer a estabilidade de toda a pintura.

#### 3.4.2.2. Características próprias

Em geral, os tipos de tinta inseridos nesta categoria não são tóxicos não apresentando por isso nenhum tipo de cuidado especial na sua aplicação, apenas a utilização do equipamento de protecção pessoal. O processo de aplicação deste tipo de tintas é genérico, podendo empregar-se qualquer das ferramentas correntemente utilizadas na construção civil para a pintura de paredes, que foram já descritos no ponto anterior tais como a utilização da trincha, o rolo ou a pistola apropriados.

Para este tipo de tinta, existem rendimentos variáveis geralmente com a qualidade da tinta. É preciso ter especial atenção a este intervalo de valores para assim conseguir ter a noção da quantidade aproximada de tinta que irá ser necessária para determinado trabalho de pintura. O rendimento das tintas plásticas varia consoante o tipo de superfície onde se emprega o material. Pode-se obter um intervalo de valores entre 8 a 10 m<sup>2</sup>/l/demão para superfícies rugosas e 10 a 15m<sup>2</sup>/l/demão para superfícies lisas. É muito importante, que o suporte esteja de acordo com o acabamento pretendido para conseguir obter um valor de rendimento que se insira no intervalo indicado, caso contrário poderá não se obter o comportamento desejado ou o especificado em determinado tipo de tinta.

As tintas plásticas são normalmente fornecidas em latas de 1, 5 e 20 litros.

### 3.5. TINTAS PARA BETÃO ARMADO

#### 3.5.1. OBJECTO

O betão armado é um material da construção civil que se tornou um dos mais importantes elementos da arquitectura do século XX, é usado nas estruturas dos edifícios, bem como em paredes enterradas e fundações e caracteriza-se pela sua elevada capacidade resistente e longa duração [6].

Hoje em dia, o betão armado tornou-se um material corrente na indústria da construção civil, tendo várias aplicações e podendo fazer variar a quantidade de cada um dos seus componentes consoante a aplicação que se pretende, não deixando nunca de ser a qualidade e tipo de cimento utilizado a principal causa de um bom ou mau acabamento estrutural.

É corrente a utilização de tintas plásticas, lisas ou texturadas, para aplicação em suportes de betão. No entanto, constata-se que embora aparentemente se atinja numa fase inicial um bom acabamento este não terá um efeito durável e suficientemente protector. A curto prazo os danos serão visíveis e a nível económico poderá ficar substancialmente mais caro. Assim, é conveniente que na hora da escolha de um tipo de tinta e respectivo esquema de pintura, se certifique que se está perante uma tinta específica e exclusiva para aplicação em superfícies de betão.

As superfícies que contêm cimento ou misturas de cal e cimento têm um certo número de características físicas e químicas comuns que são importantes, quer para a preparação da superfície, quer para a escolha do sistema de pintura. No ponto seguinte, estão descritos os problemas que podem surgir bem como a solução para os poder evitar.

### 3.5.2 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE USO E APLICAÇÃO DE TINTAS PARA BETÃO ARMADO

A pintura de um revestimento em betão armado exige cuidados muito especiais e específicos, uma vez que, sendo o principal constituinte o cimento, há problemas que terão de ser evitados ou tratados como a alcalinidade, a absorção de água e a permeabilidade ao vapor de água, a porosidade e a limpeza dos compostos alcalinos.

A alcalinidade das paredes pode promover a saponificação das pinturas, com formação de manchas, amolecimento ou descascamento. Assim, as tintas a usar para este caso terão que ter elevada resistência ao alcális. Em substratos mais resistentes poderá haver presença de água e uma das consequências é a formação de ‘eflorescências’. As ‘eflorescências’ são em muitos casos responsáveis pelo destacamento da película, por impedirem uma boa aderência entre esta e a parede. A presença de sais pode provocar a formação de depósitos cristalinos e a degradação pode dar origem a fenómenos de esfoliação.

A fim de evitar todos estes problemas relacionados com um suporte em betão armado e para um bom acabamento de pintura descrevem-se, em seguida, alguns conselhos para um bom trabalho.

#### 3.5.2.1. Preparação do Suporte

A primeira tarefa a ser executada antes de uma pintura em suportes de betão armado é fazer uma análise visual cuidada à parede em questão.

É necessário assegurar que a secagem da superfície é a suficiente. São geralmente considerados 30 dias no mínimo para que a superfície tenha um teor de humidade de no máximo 5%. [4]

No caso de serem visíveis algumas ‘eflorescências’ é necessário proceder a uma escovagem e limpeza com pano húmido para retirar todas as manchas que tenha. Nesta situação, deverão aguardar-se alguns dias de modo a verificar se há aparecimento de mais ‘eflorescências’. Em caso afirmativo, é sinal que existe humidade no interior da superfície que está a ser transportada para o exterior ou a existência de infiltrações. Em qualquer das situações é necessário proceder à sua eliminação antes de qualquer pintura.

Para superfícies novas de betão existem cuidados a ter específicos da situação. É necessário deixar curar e secar as superfícies antes de pintar. Se for necessário pintar antes de a cura estar completa deve aplicar-se um primário adequado.

Se estivermos perante superfícies pouco porosas, ou muito lisas, é necessário criar uma certa rugosidade a fim de proporcionar uma melhor aderência da tinta. Como solução pode-se recorrer à decapagem da tinta com jacto abrasivo.

#### 3.5.2.2. Características próprias

As tintas para betão armado podem ser acrílicas ou vinílicas. Geralmente, em ambos os casos, o diluente utilizado é a água. Estas tintas não apresentam qualquer risco para a saúde pública, havendo até algumas situações onde o produto é praticamente isento de qualquer cheiro.

A aplicação destes produtos pode ser realizada com qualquer uma das ferramentas já descritas. No caso da pistola airless aconselha-se uma pressão de 150 bar com um ângulo de projecção de cerca de 50 a 80°.

Relativamente aos rendimentos das tintas para betão armado, são ligeiramente mais baixos que os referidos para as tintas plásticas. Lembra-se, no entanto, que os valores expressos são meramente indicativos podendo haver variações. Para este caso, foram consultados apenas os produtos específicos para aplicação em betão ou fibrocimento. Existem, no entanto, marcas que englobam as tintas para betão no grupo das tintas plásticas. Os rendimentos variam então entre os 5 e os 7 m<sup>2</sup>/l/demão.

Estas tintas são geralmente fornecidas em embalagens de 5 e 20 litros, podendo haver fabricantes que apenas possuem embalagens de 20 litros.

Na Figura 3.7 apresenta-se um esquema de pintura para as estruturas já descritas, designadamente pinturas sobre rebocos, estuques e betão.

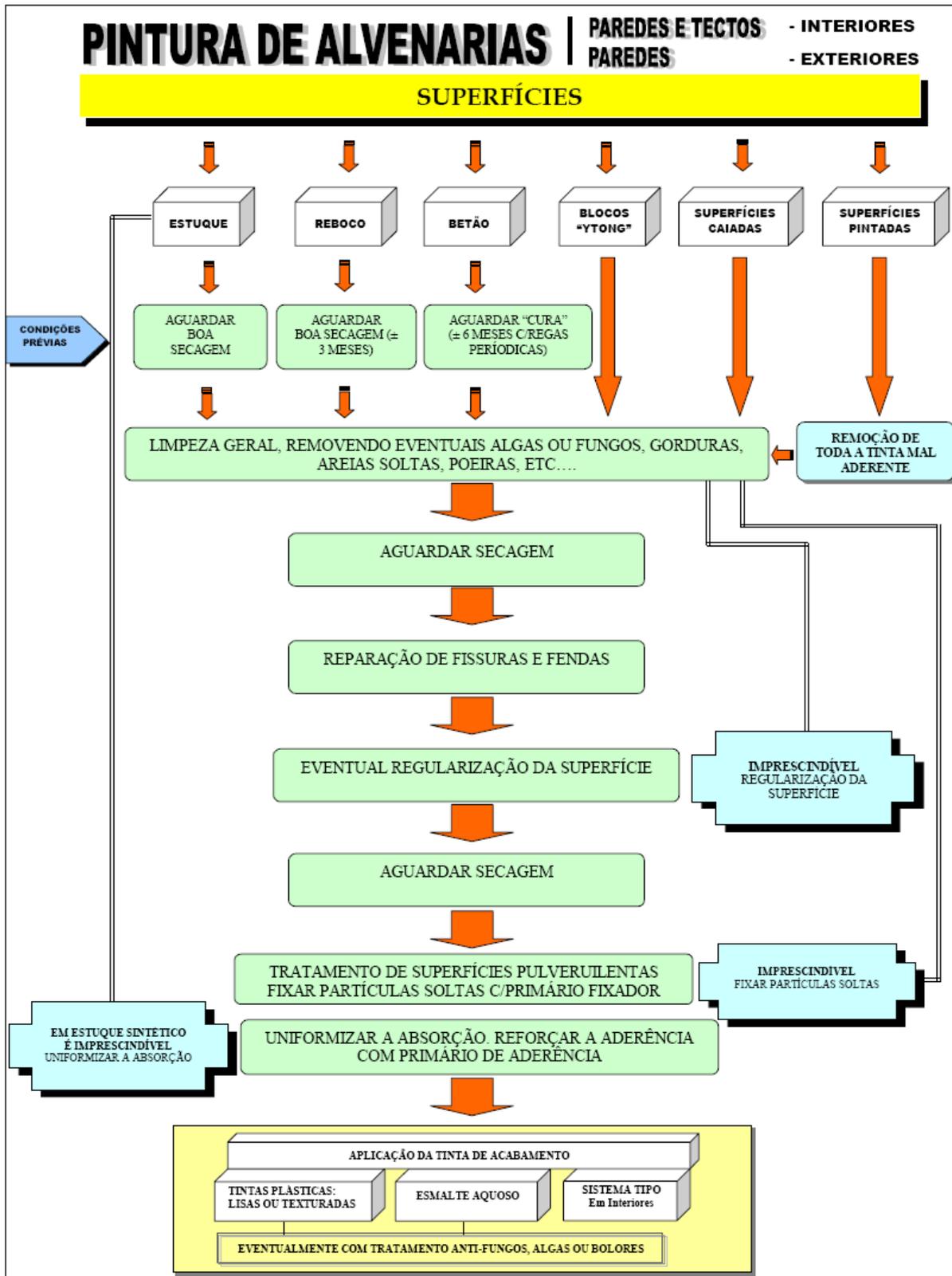


Figura 3.7 – Esquema genérico de pintura de alvenarias [4].

### **3.6. TRATAMENTO ANTICORROSIVO E ACABAMENTO DE ESTRUTURAS METÁLICAS**

#### **3.6.1. OBJECTO**

Na pintura de superfícies metálicas há a considerar os Metais Ferrosos (por exemplo, aço) e Metais Não Ferrosos (por exemplo, alumínio). Esta divisão é feita já que para cada uma das referidas classes os tratamentos a executar são bastantes diferentes devido às características específicas de cada um deles.

O principal problema a considerar em ambos os casos é a ocorrência da corrosão, fenómeno este que deve ser controlado de modo a eliminar o número de ocorrências e travar a respectiva progressão.

Relativamente aos Metais Ferrosos é exigida uma protecção anti-corrosiva das tintas aplicadas sobre o aço, quando estes estão sob o efeito de condições ambientais agressivas.

Os Metais Não Ferrosos também sofrem a corrosão ao ar, embora a velocidades muito inferiores à dos metais ferrosos.

O principal problema das superfícies de Metais Não Ferrosos é que a aderência das tintas é muito fraca, pelo que são necessários pré-tratamentos como meio de promover a aderência das camadas subsequentes de pintura. Os pré-tratamentos mais utilizados são a fosfatação, a cromatação e a anodização de superfícies de zinco e alumínio, contudo existem mais métodos que poderão ser aplicados, normalmente apenas em instalações industriais fechadas.

No caso do ferro ou do aço, os pré-tratamentos utilizados permitem assegurar a constituição de uma camada que funciona como barreira contra a corrosão e que protege eficazmente e durante bastante tempo o substrato.

Por estes motivos, a preparação do suporte neste ponto é um factor crucial para uma boa aplicação da tinta e por este motivo existem dois grupos de métodos para a execução deste trabalho, que podem sinteticamente ser designados por métodos físicos e métodos químicos. Cada um destes grupos engloba uma série de tratamentos possíveis:

- Métodos físicos:

Limpeza – com ferramentas manuais e mecânicas;

por chama;

com jacto de água;

por projecção de abrasivo.

- Métodos químicos:

Limpeza – com solventes;

com detergentes;

com produtos alcalinos;

com soluções ácidas.

### 3.6.2 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE USO E APLICAÇÃO DE TINTAS PARA ESTRUTURAS METÁLICAS

Para escolher um bom esquema de pintura para este tipo de superfície é necessário ter em conta alguns pontos importantes. De notar que uma tinta aplicada sobre uma superfície tratada por projecção de abrasivos terá provavelmente uma durabilidade maior do que se for aplicada sobre uma superfície que foi limpa à chama ou com ferramentas manuais.

#### 3.6.2.1. Preparação do Suporte

Em Metais Ferrosos, para uma adequada selecção do método ou da sequência de métodos a usar na preparação de uma superfície, é necessário ter-se em conta um determinado número de parâmetros: a localização, as condições da superfície, o grau de limpeza, o perfil da superfície e restrições ambientais.

Relativamente aos Metais Não Ferrosos, o principal objectivo é garantir uma boa aderência da tinta. Os métodos para garantir uma boa adesão do revestimento são: cromatação ou fosfatação para uma conversão química da superfície; abrasão mecânica ligeira, anodização sem colmatação. Sendo este último, o método mais caro mas também aquele que conduz à formação de uma camada porosa de óxido de alumínio que possibilita uma boa aderência do revestimento orgânico subsequente [3].

#### 3.6.2.2. Características Próprias

Os rendimentos destas tintas são variáveis podendo inserir-se no intervalo de 8 a 12 m<sup>2</sup>/l/demão. Existem fabricantes que incentivam a aplicação de apenas um tipo de tinta o que não é de todo aconselhável e muito menos funcional. A aplicação desses tipos de tinta leva a que a ferrugem que outrora existia continua a existir, mas tapada o que leva à continuação da corrosão para o interior ferindo e afectando cada vez mais o metal. Quanto mais tempo este problema persistir sem qualquer tipo de tratamento mais necessidade de remoção/lixagem vai ser necessária, o que levará a uma diminuição considerável da espessura da lâmina de metal.

A aplicação pode ser realizada com trincha ou rolo de esmalte. Qualquer um deles deve ser de utilização única já que este tipo de tintas é de difícil lavagem e a remoção da tinta das ferramentas nunca será total, portanto não deverão ser reutilizadas.

Estas tintas podem ser fornecidas em embalagens de 1, 5 e 20 litros e utilizam como produto de diluição e para lavagem de ferramentas, um diluente de base sintética.

Na Figura 3.8 apresenta-se um esquema de pintura genérico para aplicação sobre estruturas metálicas.

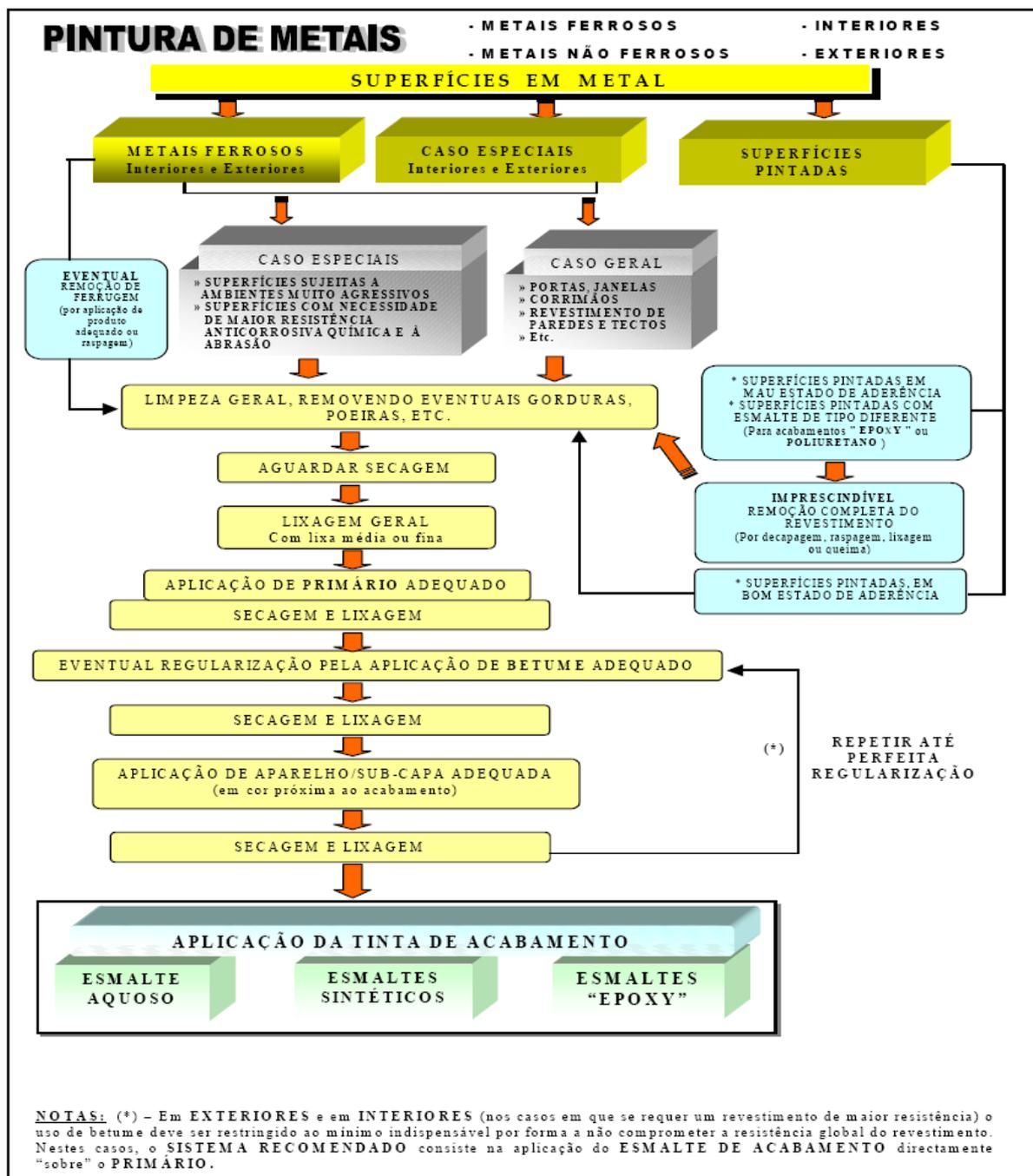


Figura 3.8 – Esquema genérico de pintura de estruturas metálicas [4]

### 3.7. PINTURAS PARA MADEIRAS

#### 3.7.1. OBJECTO

As estruturas de madeira, os utensílios em madeira e os acabamentos usando madeira (portas, janelas, escadas, etc.) acompanham o Homem desde o início da sua existência. A madeira, sendo leve, resistente, fácil de talhar e aparecendo com abundância de comprimentos e diâmetros variáveis, deu ao Homem a possibilidade de inúmeras obras até então impensáveis. Permitiu abandonar as cavernas, possibilitou a construção de espaços mais amplos, complexos, e consequentemente maior necessidade

de aprofundamento das características e aplicações da madeira. Neste contexto, a arte de carpinteiro tinha então especial relevância [2].

No entanto, com o passar dos anos a madeira passou para um nível inferior como resultado do aparecimento do aço e com a possibilidade da sua empregabilidade em várias formas e utilizações, passando assim a ser um material essencial na construção.

Com as exigências do mercado actual, a madeira voltou a ser um material com bastante empregabilidade na construção. Um esforço recente tem sido feito no sentido de reabilitar a madeira como material de construção importante. Alguns dos resultados imediatos deste processo resultaram no aparecimento de novos derivados de madeira (contraplacados, lamelados colados, aglomerados, etc.). Paralelamente o melhor conhecimento das propriedades da madeira, permite prever novas perspectivas para um maior emprego da madeira na construção civil.

A madeira é um material susceptível de ataque, com alterações das suas propriedades originais e perda progressiva da resistência mecânica, quer pelos agentes biológicos (fungos e insectos), os quais se alimentam dos seus constituintes, e que é desencadeada pela acção dos agentes de origem climática (humidade, sol). É necessário, por isso protegê-la contra estas duas ordens de inimigos que, isoladamente ou conjuntamente, podem provocar a destruição parcial ou total das suas qualidades de resistência, comprometendo assim a segurança das construções e exigindo reparações dispendiosas.

Na Figura 3.9 é apresentado um exemplo de pinturas sobre madeiras.



Figura 3.9 - Pintura sobre madeiras.

A pintura, serve assim de protecção da madeira contra o ataque dos agentes atmosféricos, enquanto a protecção contra o ataque dos agentes biológicos faz-se através de preservadores (fungicidas, fermiticidas ou outros).

### 3.7.2 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE USO E APLICAÇÃO DE TINTAS PARA MADEIRAS

Para que haja uma pintura de sucesso, é necessário não só usar os materiais correctos, como também cuidado e habilidade na preparação das superfícies e na aplicação das tintas. É necessário compreender que não é possível executar pinturas duráveis sobre bases inadequadas, tais como madeira húmida.

A madeira é um material que exige, não só uma boa preparação do suporte, mas também que se apresente em boas condições de aplicabilidade, caso contrário poderão aparecer patologias no futuro que poderiam ter sido evitadas.

### 3.7.2.1. Preparação do Suporte

Em superfícies de madeira, determinadas características próprias do material têm de ser tidas em conta. A madeira não deve estar “verde” e deve ter um teor em água próximo do ambiente em que vai ser usada, precavendo assim eventuais contracções que poderão conduzir à abertura de fendas.

O teor em água da madeira mais adequado para pintura é de 12 a 15% em climas temperados e para ambientes sem ar condicionado. Com teores elevados, a película de tinta poderá empolar-se e destacar-se. De um modo geral as superfícies devem estar isentas de poeiras ou gorduras e devem ser lixadas na direcção das fibras com lixa de papel de grão médio.

Sempre que se trate de madeira de fraca resistência ao ataque de agentes biológicos (fungos ou insectos) deve recorrer-se ao uso de preservadores. No caso da madeira já se encontrar contaminada com fungos, deve ser limpa com uma solução de água, detergente e/ou lixívia, e seguidamente limpa com água, seguida de secagem e tratamento com preservadores para madeira de usos gerais ou específicos para fungos, térmitas ou carunchos. A eficácia do tratamento com preservadores depende em grande parte da qualidade do produto preservador, mas também do seu grau de penetração, directamente relacionado com o método de aplicação e a impregnabilidade da madeira.

Para este tipo de superfície é aconselhável a aplicação de um primário para assim fornecer um grau de impregnação à madeira que permite reduzir a porosidade e servir de ligação entre esta e o revestimento exterior. Reparação de eventuais fissuras, orifícios ou imperfeições, através do uso de betumes adequados, deverá ser feita apenas após a aplicação de um primário para madeiras ou de um verniz isolador. Caso contrário, a madeira absorverá o veículo do betume podendo então este fissurar por ser rapidamente eliminado para o interior da peça.

Superfícies com um número considerável de nós de pequenas dimensões e não rachados podem ser isoladas com um isolador de nós antes da aplicação do esquema de pintura, previamente escovados com escova de latão. Nós soltos de grandes dimensões deverão ser removidos e substituídos por madeira sã, evitando a exsudação da resina das camadas profundas e queimada localizadamente a área tratada. Quaisquer exsudações de resina ou outras contaminações da superfície devem ser raspadas, lixadas ou lavadas com aguarrás ou “mineral spirit”. Na Figura 3.10 está demonstrado um exemplo de lixagem de superfícies de madeira e mais uma vez se salienta que é fundamental executar uma boa preparação do suporte para ter um bom trabalho de pintura.



Figura 3.10 - Lixagem de superfície.

Em superfícies anteriormente pintadas, a natureza dos defeitos e a sua intensidade, tais como despelamento, fissuração, farinação e outros defeitos de superfície é que determina se é ou não necessário remover-se a tinta velha não aderente, e lixar a restante tinta com lixa de grão fino para se

obter uma superfície isenta de farinação e em bom estado para as operações de sobrepintura. No caso de envernizamento de soalhos é imperioso remover completamente a cera nos pavimentos que se suspeita que tenham sido alguma vez encerados. Operação facilmente realizável com máquinas adequadas.

#### 3.7.2.2. Características Próprias

As tintas específicas desta aplicação podem, por vezes, apresentar uma forma muito gelatinosa, pelo que podem ser homogeneizados para facilitar a aplicação. Recomenda-se que a aplicação seja feita à trincha, mas não é obrigatória a exclusão das restantes ferramentas.

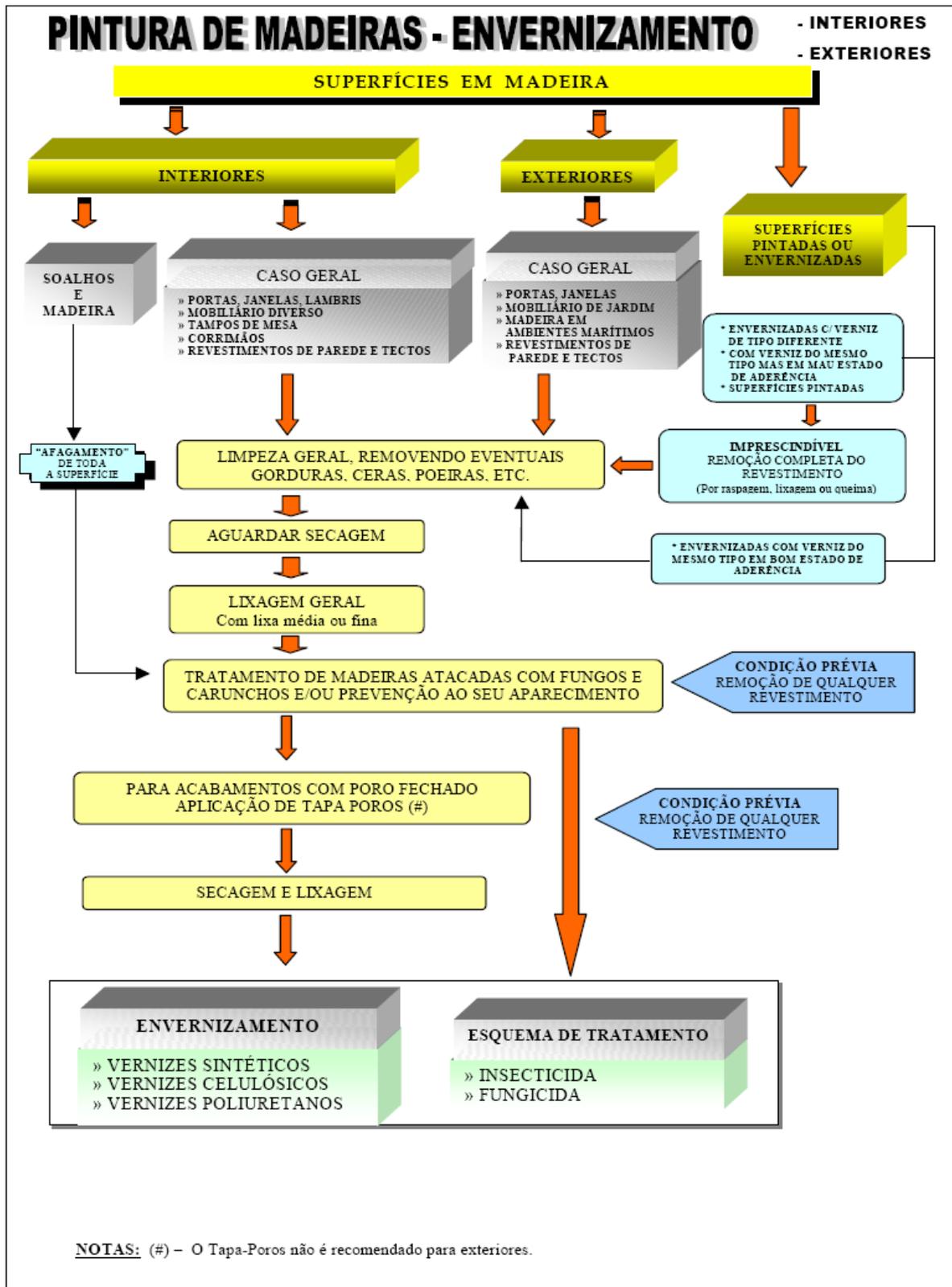
As tintas para madeira podem ser de um ou dois componentes, consoante os fabricantes. No caso de serem de dois componentes é essencial que se cumpram as proporções especificadas na ficha do produto.

O diluente a utilizar para estes casos, em caso de diluição da tinta ou para lavagem de ferramentas é um diluente sintético. Existem fabricantes que aconselham produtos específicos para essa tarefa. No entanto, um diluente sintético genérico também pode ser aconselhado.

O rendimento destes produtos é muito variável e por isso o intervalo de valores é muito grande podendo variar de 8 a 20 m<sup>2</sup>/litro/demão, dependendo essencialmente do grau de humidade, da rugosidade e da permeabilidade da madeira.

Estes produtos são geralmente fornecidos em embalagens de 1 e 5 litros, podendo haver fabricantes que, por encomenda, façam embalagens maiores.

Na Figura 3.11 apresenta-se um esquema genérico para pintura e envernizamento de superfícies de madeira.



**NOTAS:** (#) – O Tapa-Poros não é recomendado para exteriores.

Figura 3.11 – Esquema genérico de pintura e envernizamento de estruturas de madeira [4].

### 3.8. PINTURAS SOBRE ESTRUTURAS METALIZADAS

#### 3.8.1. OBJECTO

Devido à sua eficácia, os métodos de protecção por metalização têm vindo a adquirir muita importância, isto porque a pintura e a metalização são sistemas complementares.

É necessário aplicar os melhores materiais sobre estas superfícies, pois nem todos os primários anti-corrosivos usados para protecção são adequados para aplicação sobre as superfícies metalizadas, podendo conduzir a efeitos nefastos tais como o despolamento da película de tinta.

O mais usual e simples nestas situações é optar por adoptar um sistema de pintura quimicamente compatível com o metal protector, exercer sobre este uma acção passiva, ter boas propriedades a nível de penetração e possuir alto teor em sólidos.

Relativamente a tintas para acabamento a usar na pintura de estruturas metalizadas qualquer material dotado de boa durabilidade exterior e capaz de estabelecer boa aderência com o primário será uma boa tinta de acabamento [3].

#### 3.8.2 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE USO E APLICAÇÃO DE TINTAS PARA ESTRUTURAS METALIZADAS

Para este tipo de superfícies, existe uma grande tendência para a utilização de tintas de alumínio, no entanto, para um acabamento com cor é aconselhável a utilização de tintas alquídicas, não só por terem como principal característica a durabilidade, mas também por estabelecerem uma excelente adesão com o primário.

##### 3.8.2.1. Preparação do Suporte

É necessário garantir que não exista qualquer tipo de ferrugem na superfície a pintar e, caso exista, é imprescindível proceder à sua total remoção. O suporte deve-se apresentar limpo, sem poeiras e bem seco. Na Figura 3.12, apresenta-se um exemplo de lixagem de uma estrutura metálica, neste caso recorrendo à utilização de uma lixadora eléctrica.



Figura 3.12 - Lixagem de estrutura metálica.

Conforme foi dito no ponto 3.8.1. nesta situação é aconselhável a utilização de um primário de boa qualidade para assim, independentemente da tinta de acabamento que se utilizar, conseguirmos garantir um trabalho de melhor qualidade e menos sujeito a avarias.

### 3.8.2.2. Características Próprias

Estes produtos são inflamáveis pelo que a sua utilização deverá ser cuidada.

Aconselha-se, ao nível de ferramentas a utilizar, a aplicação do produto à trincha para facilitar a penetração do primário na estrutura. Na tinta de acabamento poderá utilizar-se a trincha ou a pistola de pressão.

Geralmente são tintas que não necessitam de diluição mas, se necessário, poderá proceder-se a uma diluição de até 5% com um diluente sintético que servirá também para a limpeza de ferramentas.

Relativamente ao rendimento destas tintas inserem-se no intervalo de 8 a 10 m<sup>2</sup>/l/demão, e as embalagens de fornecimento são em geral mais reduzidas do que as já faladas uma vez que se tratam de estruturas com menor área de trabalho, havendo portanto latas de 1 e 5 litros.

## 3.9. PINTURAS DE MARCAÇÃO

### 3.9.1. OBJECTO

A utilização deste tipo de tinta tornou-se cada vez mais corrente devido à necessidade de marcação de pavimentos em garagens, armazéns, parques de estacionamento, entre outros. É necessário portanto que as tintas a utilizar possuam, como características principais, a elevada resistência aos raios UV bem como às intempéries.

Em geral, são utilizadas tintas do tipo epoxy com dois componentes, um deles contém a resina epoxy propriamente dita e o outro tem o endurecedor ou catalisador que normalmente é à base de aminas ou poliamidas. Como benefícios tem a elevada resistência química, sem ser afectada pelos solventes nem os óleos ou gorduras, e o facto de possuírem uma grande resistência ao atrito e excelente aderência sobre cimento.

Pela sua resistência ao desgaste, à água e à facilidade de descontaminação radioactiva são utilizadas como acabamento em garagens, estacionamentos, solos industriais, hospitais, etc.

### 3.9.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE USO E APLICAÇÃO DE TINTAS DE MARCAÇÃO

Uma vez que se trata de uma tinta em geral com dois componentes, é necessário fazer uma boa mistura até obter uma boa homogeneização. É necessário ter em atenção que o suporte esteja seco, não devendo o seu teor de humidade ser superior a 5%. O substrato deve estar coeso, com uma resistência à tracção mínima de 6kg/cm<sup>2</sup>.

Em seguida estão descritos os passos que devem ser seguidos para um bom acabamento do trabalho e também as características específicas que estão associadas às tintas de marcação.

#### 3.9.2.1. Preparação do Suporte

No caso de estar perante uma estrutura em betão novo, é necessário remover as incrustações formadas pela 'nata do cimento' por lixagem, jacto de areia ou tratá-lo com uma solução de ácido clorídrico diluído (3L de ácido em 10L de água). Em seguida, é necessário deixar secar a superfície até ao valor atrás indicado e proceder à pintura.

Para superfícies porosas poderá utilizar-se previamente um impregnante, de modo a que a tinta de acabamento tenha uma maior aderência e um acabamento mais liso.

Para superfícies localizadas no exterior existem tintas que requerem uma sobrecamada com um produto que apresente resistência aos raios UV, por exemplo um esmalte aquoso acrílico.

### 3.9.2.2. Características Próprias

As tintas de marcação são tintas não inflamáveis, quase sem cheiro. Para aplicações em interior é necessário ventilar bem a área e ter atenção de não aplicar estas tintas em substratos móveis, tais como membranas elásticas e juntas de dilatação.

Ao nível das ferramentas a utilizar, qualquer um dos materiais é aceitável, trincha, rolo ou pistola airless, sendo o seu rendimento semelhante entre 2 a 3 m<sup>2</sup>/l/demão.

A limpeza de ferramentas é feita imediatamente após a sua utilização com uma mistura de água e detergente. Para diluição da tinta é usada apenas água.

## 3.10. PINTURAS PARA INTERIOR DE DEPÓSITOS

### 3.10.1 OBJECTO

Estes produtos são hoje em dia bastante utilizados, por questões de higiene e para aumentar a durabilidade das estruturas. Aplicando uma tinta específica em depósitos de água numa habitação familiar torna-o isento de ataques de fungos e possibilita a lavagem do depósito sem risco de contaminação do seu interior.

Para esta aplicação, as tintas deverão possuir uma elevada capacidade resistente à água e ser laváveis. Embora para muitos seja desconhecido, acabando por utilizar um qualquer tipo de tinta, já existem fabricantes com produtos especificados para esta aplicação.

### 3.10.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE USO E APLICAÇÃO DE TINTAS PARA INTERIOR DE DEPÓSITOS

Tal como para as outras tintas já anteriormente faladas, este caso não é excepção. Embora se tratem de locais não visíveis às pessoas comuns, a preparação do suporte e a elaboração de um bom trabalho não deve ser deixada de parte.

Este tipo de tinta devido às suas características específicas, exige condições ambientais adequadas que se apresentam abaixo. A preparação do suporte foi dividida em duas situações aplicáveis respectivamente a depósitos de aço ou de betão. Ambos os casos são frequentes, no entanto, o tratamento a ser dado a cada uma das situações é distinto, achando-se por bem a sua divisão.

#### 3.10.2.1. Preparação do Suporte

##### - DEPÓSITOS EM AÇO

Todas as superfícies devem ser decapadas ao grau Sa2½, da norma ISO-8501, por exemplo. O perfil de rugosidade deverá estar de acordo com a norma NP EN ISO 8503.

Não será demais lembrar que a obtenção de um bom acabamento de pintura só é possível, se forem respeitados e executados todos os trabalhos necessários tanto a nível de preparação do suporte como ao nível da pintura. É de salientar que a superfície a tratar deverá estar bem seca, e com a rugosidade necessária para a obtenção de uma boa aderência do produto.

Após a decapagem, é necessário deixar secar bem a superfície e passar à aplicação da tinta.

#### - DEPÓSITOS EM BETÃO

Por questões de aderência, é fundamental que o betão tenha pelo menos 28 dias de tempo de cura. Se for necessária a pintura da superfície antes do tempo estipulado deverão ser tomadas medidas que visem o bom comportamento do betão, tal como o acréscimo de aditivos aquando a betonagem para uma cura mais rápida. O substrato deverá estar firme, seco e totalmente curado antes de dar início à aplicação do revestimento.

As partículas secas, assim como outras impurezas e restos de contaminantes, que prejudicam a boa aderência do esquema de revestimento, devem ser eliminados, por exemplo com foscagem ligeira com jacto de areia, eliminando-se assim as irregularidades da superfície e promovendo rugosidade às zonas vidradas do betão.

Também a percentagem de humidade do betão em profundidade não deverá ultrapassar os 4%, uma vez mais por questões de boa aderência dos produtos. Se o suporte tiver um valor de humidade superior a 4%, é aconselhável a aplicação de argamassa de impermeabilização que, caso seja necessário, servirá igualmente para executar a regularização do suporte.

O acabamento poderá ser feito com 2 ou 3 demãos de tinta epoxy aquosa.

#### 3.10.2.2. Características Próprias

Não deverá ser feita a aplicação do produto para condições ambientais onde a temperatura seja inferior a 10°C e a humidade relativa superior a 80% pois podem reduzir a capacidade de isolamento de manchas do produto.

Estes produtos podem ser aplicados com qualquer uma das ferramentas usadas regularmente. No entanto, no caso da utilização de se utilizar a pistola airless é geralmente aconselhável uma pequena diluição da tinta, no máximo de cerca de 10%.

O tempo de secagem das tintas para interior de depósitos é muito variável, dependendo também se estamos perante uma situação de secagem para repintura ou secagem para uso. Em qualquer um dos casos, deverá ser consultada a ficha do produto disponibilizada pelo fornecedor e fazer-se respeitar o tempo lá estipulado.

As tintas estão disponíveis no mercado, normalmente em embalagens de 0,75L, 4L e 15L.



# 4

## FICHAS DE INSPECÇÃO E ENSAIO

### 4.1. INTRODUÇÃO

A Coordenação e Fiscalização de Obras é hoje uma actividade essencial na área da construção, dando resposta à complexidade crescente que as obras apresentam e constituindo assim um dos vectores fundamentais para a garantia da sua qualidade global.

As Fichas de Inspeção e Ensaio (F.I.E.) são documentos utilizados por parte da fiscalização, onde estão descritos os principais itens a ter em conta na realização de um determinado trabalho na construção civil e o modo de o controlar para efeitos de garantir a sua qualidade. No geral, cada empresa possui a sua própria base de dados, ou o seu próprio modelo de fichas, mas o seu conteúdo é sempre muito semelhante quando se refere a um mesmo trabalho, mesmo tratando-se de empresas distintas. O facto é que os itens a ter em conta e a fiscalizar serão sempre semelhantes, logo o conteúdo das fichas é geralmente idêntico.

Trata-se de um auxiliar de memória para a entidade fiscalizadora, de maneira a que nenhum ponto que seja considerado essencial para uma boa concretização de um determinado trabalho seja deixado ao acaso. Para uma mesma aplicação, as fichas são genéricas contudo cada trabalho representa novos itens específicos a fiscalizar e portanto justifica a preparação de novas fichas.

Prepararam-se duas F.I.E. relativas a trabalhos genéricos necessários a qualquer obra de pintura. Uma refere-se à recepção de materiais e outra à execução de trabalhos, mas ambas podem ser utilizadas, qualquer que seja o trabalho de pintura, localização ou tipo de aplicação.

Relativamente à divisão efectuada e respectiva associação a uma ficha de inspeção e ensaio concreta, o critério utilizado teve por base essencialmente o tipo de suporte a pintar (reboco, betão, madeiras, pavimentos, etc.). Para além disso, foi ainda feita uma subdivisão considerando o tipo de sistema de pintura utilizado ou seja, a monocamada ou a multicamada, caso das tintas plásticas e das tintas para betão. Para estas duas circunstâncias alternativas prepararam-se fichas independentes.

Outra situação considerada importante, mas com diferentes aplicações, é o caso das repinturas onde a preparação do suporte é diferente da efectuada para as estruturas novas. Foi então decidida a realização das respectivas fichas nos casos que se consideraram necessários.

Quanto à apresentação das fichas, foi utilizado um modelo semelhante aos empregues numa empresa concreta de fiscalização. Estas F.I.E. são constituídas por um cabeçalho como o apresentado na Figura 4.1, onde estão designados os principais dados necessários para a execução do trabalho tais como, o título e referência da ficha e o nome dos principais intervenientes, entre outros.

f.i.e. Estruturas Metálicas – Repintura Refª G010

Encomenda \_\_\_\_\_ Designação \_\_\_\_\_

Dono obra \_\_\_\_\_ Adjudicatário \_\_\_\_\_

Controlo conformidade | modelo CC-008.2 em Junho 02 pg. 1/

referente a Controlo de qualidade em trabalhos de pintura % total da tarefa a inspeccionar \_\_\_\_\_

Figura 4.1 - Apresentação do cabeçalho tipo das F.I.E.

Posteriormente é apresentado um quadro que menciona os principais critérios a ter em conta no acto de fiscalização da tarefa a que dizem respeito. Esses critérios englobam o tipo de inspecção a ser efectuada, o critério para aceitação da tarefa, os registos, mencionando a data de início e fim da inspecção e por fim a assinatura do responsável. Este quadro é apresentado na Figura 4.2.

localização:	inspecção e ensaio tipo   %	critério de aceitação	registo					
			datas		resulta do		ass.	
			início	fim	A	R		

Figura 4.2 - Exemplo de quadro tipo das F.I.E. com descrição dos critérios a preencher.

Finalmente, existe um campo onde estão descritas as principais tarefas que o fiscal deve ter em conta, incluindo a utilização dos materiais correctos, ferramentas em bom estado, garantias de segurança dos trabalhadores que estão a executar a tarefa, entre outros. Este campo está dividido em três partes, sendo a primeira referente à recepção de materiais, a segunda parte relativa à execução da tarefa e, finalmente, a última parte que diz respeito às condições de segurança.

Cada item indicado tem o respectivo tipo de inspecção e critério de aceitação associados. Neste caso, geralmente, são valores correntes utilizados e já apresentados em normas europeias ou então aconselhados pelos próprios fabricantes, por exemplo, valores para a temperatura do suporte ou humidade relativa, entre outros. Na Figura 4.3 apresentam-se, a título de exemplo, as tarefas e os critérios para a realização de um trabalho de inspecção em pintura de madeiras.

<b>1</b>	<b>Recepção de materiais</b>		
1.1	Quantidade necessária em concordância com o n° lote	Cálculo /100%	Sim
1.2	Fornecedor de tintas previamente aprovado	Caderno encargos /100%	Fornecedor
1.3	Preservadores adequados	Visual/100%	Amostra previamente aprovada
1.4	Primário adequado	Visual/100%	Amostra previamente aprovada
1.5	Diluyente adequado	Visual/100%	Amostra previamente aprovada
1.6	Tintas de acabamento adequadas	Visual/100%	Amostra previamente aprovada
<b>2</b>	<b>Execução da tarefa</b>		
2.1	Temperatura e humidade do ar adequadas	Medição Aparelho /30%	T > 5°C HR <85%
2.2	Controlo do teor em água das peças.	Medição/30%	HR <15%
2.3	Lixagem da superfície na direcção das fibras	Visual/30%	Sim/Não
2.4	Aplicação de preservadores	Visual/30%	Sim/Não
2.5	Aplicação de primário	Visual/30%	Sim/Não
2.6	Reparação de fissuras e imperfeições após aplicação de primário.	Visual/30%	Superfície lisa e tratada; Sim/Não
2.7	Aplicação do revestimento preferencialmente à trincha.	Visual/30%	Ferramentas adequadas; Sim/Não
2.8	Controlo de rendimentos	Visual /30%	8 a 20 m /l/demão
2.9	Lavagem das ferramentas com diluyente adequado.	Visual /100%	Sim/Não
<b>3</b>	<b>Condições de Segurança</b>		
3.1	Locais arejados e ventilados	Visual /100%	Sim/Não
3.2	Uso de EPI's	Visual /100%	Uso obrigatório

Figura 4.3 - Apresentação das tarefas e critérios descritos numa F.I.E.

#### 4.2. METODOLOGIA

Em todas as fichas elaboradas, foram considerados os aspectos de maior relevância em termos de recepção de materiais e execução da tarefa. Neste último, inclui-se também a preparação do suporte.

Para cada item, foram mencionadas as características e metodologias que devem ser respeitadas. Quando aplicável, estão indicados os valores aconselháveis para o aspecto a considerar, tais como para a temperatura ambiente, a humidade relativa, a temperatura do suporte e os rendimentos esperados, entre outros.

Estes valores foram retirados de documentação técnica de carácter geral e assimilados a valores de fichas técnicas de produtos aplicados a cada situação.

A divisão das fichas foi feita consoante os subcapítulos constantes do capítulo três. Foram realizadas diferentes fichas consoante o tipo de suporte onde irá ser executado o trabalho. No entanto, achou-se ainda conveniente a divisão consoante os tipos de trabalho a serem realizados.

Para as pinturas com tintas plásticas foram realizadas três fichas, uma aplicada a sistemas de monocamada, outra para sistemas de multicamada e por último preparou-se uma ficha indicada para trabalhos de repintura.

Em relação às tintas para aplicação sobre betão, a divisão das fichas foi a mesma das pinturas com tintas plásticas, considerando-se assim uma ficha para sistemas de monocamada, outra para multicamada e por fim uma ficha para repintura de superfícies, onde a preparação do suporte é consideravelmente diferente dos casos de pintura nova.

Para tintas aplicadas sobre madeiras foram elaboradas três fichas, uma para pinturas sobre madeiras, a segunda para trabalhos de envernizamento e a terceira para repinturas.

Para pinturas sobre superfícies metálicas, a subdivisão das fichas foi feita para metais ferrosos e metais não ferrosos. Esta divisão deve-se ao facto de o tratamento anti-corrosivo e a preparação do suporte serem muito diferentes nessas duas situações.

### 4.3. FICHAS DE INSPECÇÃO E ENSAIO

Apresentam-se em seguida as diversas fichas realizadas, sendo cada subcapítulo referente a cada divisão efectuada e já descrita no ponto anterior. Na Figura 4.4 estão apresentadas as F.I.E. realizadas, associadas ao tipo de suporte.

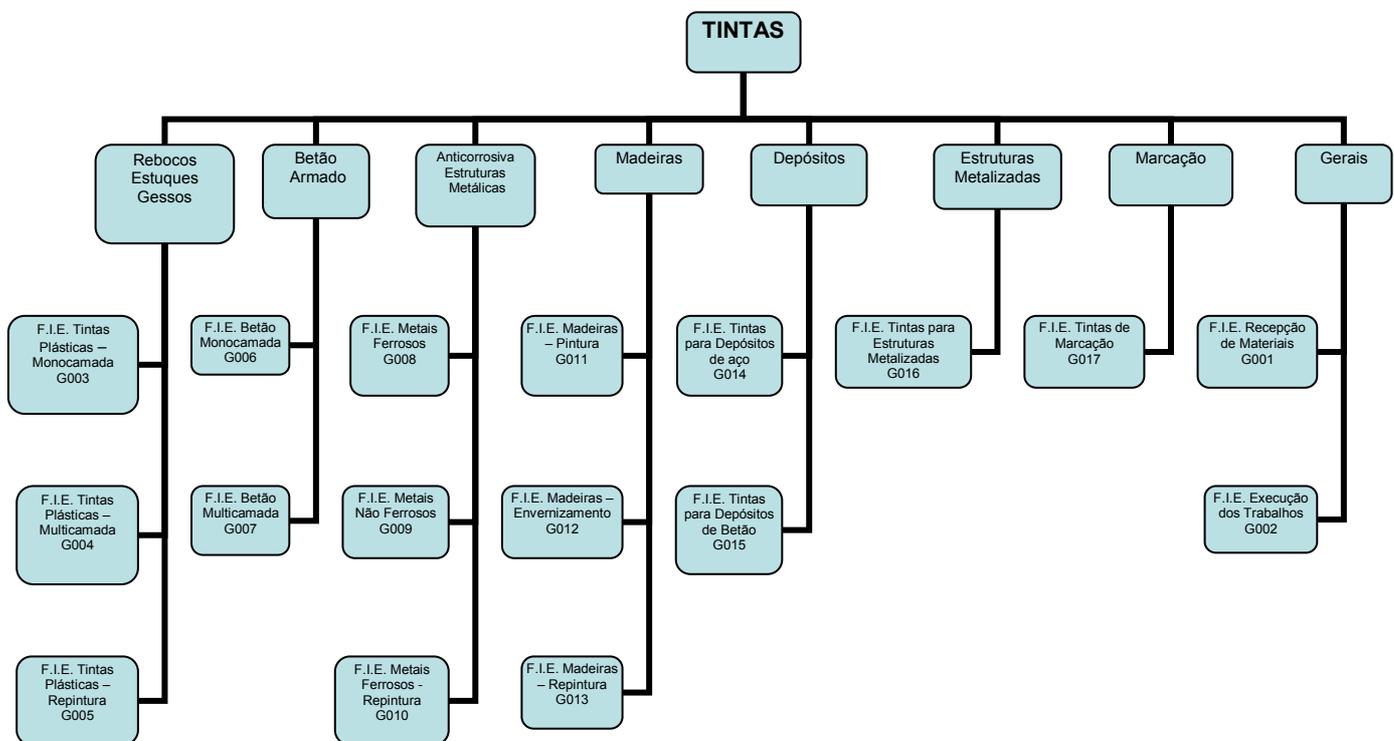


Figura 4.4 - Apresentação das F.I.E. realizadas e respectiva divisão.

#### **4.4. FICHAS DE INSPECÇÃO E ENSAIO GERAIS**

As fichas gerais preparadas são duas:

Ficha G1 – Tintas – Recepção de Materiais;

Ficha G2 – Tintas – Execução dos Trabalhos.

Na ficha G1, sintetizam-se as acções principais de controlo geral a efectuar no acto da recepção dos materiais.

As acções a realizar incidem sobre aspectos aplicáveis a todas as tintas tais como o manuseamento mobilidade da embalagem ou a conformidade do fabricante com o definido no caderno de encargos ou acordado nas reuniões de preparação efectuadas entre empreiteiro e fiscalização.

Na ficha G2, resumem-se aspectos fundamentais associados à inspecção inicial da tinta, à preparação da tinta e do suporte, à validação da técnica de aplicação utilizada ou à limpeza de ferramentas.

Apresentam-se nos Quadros 4.1 e 4.2 as duas referidas fichas.

#### **4.5. FICHAS DE INSPECÇÃO E ENSAIO PARA REBOCOS, ESTUQUES E GESSO**

As fichas preparadas para rebocos, estuques e gesso são três:

Ficha G3 – Tintas plásticas Monocamada;

Ficha G4 – Tintas plásticas Multicamada;

Ficha G5 – Tintas plásticas Repintura.

Na ficha G3 estão descritos os procedimentos a ter em conta em trabalhos de pintura com tintas plásticas com sistema monocamada. Faz-se referência aos principais actos a realizar tais como a verificação do diluente correcto, à tinta de acabamento previamente definida no caderno de encargos, à quantidade necessária de tinta para a execução do trabalho, à preparação do suporte a ser executada e às condições de segurança aplicáveis.

A ficha G4 refere-se a sistemas multicamada, igualmente para tintas plásticas. Nesta ficha são enumeradas acções a fiscalizar para a correcta execução desta tarefa, tais como a aceitação da amostra do tipo de primário a aplicar bem como outro tipo de produtos para aplicação, correctamente descritos no caderno de encargos ou acordados em reuniões de preparação. São referidas também algumas características específicas associadas ao trabalho, tais como a preparação do suporte para uma boa realização do trabalho, as condições ambientais favoráveis, a humidade no suporte e os rendimentos esperados para o trabalho.

A ficha G5 incide na repintura de superfícies, salientando sobretudo a preparação do suporte a executar. Tarefas como a remoção total da tinta não aderente, a lixagem da superfície e a sua correcta limpeza e secagem são de fulcral importância para situações de pintura sobre superfícies outrora pintadas.

Apresentam-se nos Quadros 4.3, 4.4 e 4.5 as referidas fichas.

Quadro 4.1 – Ficha G001

# f.i.e. Tintas – Recepção de Materiais

Ref<sup>a</sup>. G001

Encomenda \_\_\_\_\_ Designação \_\_\_\_\_

Dono obra \_\_\_\_\_ Adjudicatário \_\_\_\_\_

Controlo conformidade | modelo CC-008.2 em Junho 02 pg. 1/

referente a Controlo de qualidade em trabalhos de pintura % total da tarefa a inspeccionar \_\_\_\_\_

localização:	inspeção e ensaio tipo   %	critério de aceitação	registo				
			datas		resulta do		ass.
			início	fim	A	R	

<b>1 Recepção de materiais</b>									
1.1	Fabricante de acordo com Projecto.	Projecto /100%	Sim/Não						
1.2	Verificação do número do lote relacionada com a quantidade necessária.	Visual /100%	Quantidade Necessária pertence ao mesmo lote						
1.3	Embalagens seladas e intactas.	Visual /100%	Sim/Não						
1.4	Prazo de validade suficiente.	Visual /100%	Sim/Não						
1.3	Capacidade das embalagens em concordância com o caderno de encargos.	Visual /100%	Sim/Não						
1.4	Certificação da presença em obra de todas as ferramentas necessárias (escadote, pincéis, rolo, etc.)	Visual /100%	Sim/Não						
1.5	Diluyente de limpeza adequado	Visual /100%	Amostra previamente aprovada						
<b>2 Condições de armazenamento</b>									
2.1	Local isento de luz solar directa.	Visual /100%	Sim/Não						
2.2	Local com adequada humidade relativa.	Medição /100%	HR <80%						
2.3	Altura de empilhamento de material não excedida.	Visual /100%	Sim/Não						
2.4	Uso de EPI's	Visual /100%	Sim/Não						

Legenda: A - aprovado ; R - recusado

registos	
data	ocorrência

Verificado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Acção: \_\_\_\_\_

Quadro 4.2 – Ficha G002

<b>f.i.e. Tintas – Execução dos Trabalhos</b>			<b>Refª. G002</b>				
Encomenda _____		Designação _____					
Dono obra _____		Adjudicatário _____					
Controlo conformidade   modelo CC-008.2 em Junho 02					pg. 1/		
referente a <u>Controlo de qualidade em trabalhos de pintura</u> % total da tarefa a inspeccionar _____							
localização:	inspeção e ensaio tipo   %	critério de aceitação	registo				
			datas		resulta do		ass.
			início	fim	A	R	
<b>3</b>	<b>Execução da tarefa</b>						
<b>3.1</b>	<b>Condições ambientais</b>						
	Temperatura ambiente adequada	Visual /100%	5<T <30°C				
	Temperatura da base de suporte	Visual /100%	>3°C				
	Humidade da superfície	Visual /100%	HS >5%				
<b>3.2</b>	<b>Inspecção da tinta na lata</b>						
	Cor em concordância com amostra prévia	Visual /100%	Amostra previamente aprovada				
	Ausência de pele espessa	Visual /100%	Ausência total				
	Inexistência de sedimento duro	Visual /100%	Inexistência total				
<b>3.3</b>	<b>Preparação da tinta para aplicação</b>						
	Tinta bem homogeneizada	Visual /100%	Sim/Não				
	Mistura correcta para tintas de mais de 1 componente.	Visual /100%	Sim/Não				
	Diluição correcta	Visual /100%	Sim/Não				
<b>3.4</b>	<b>Preparação do suporte</b>						
	Ausência de condensações superficiais.	Visual /100%	Ausência total				
	Colocação de isolamento prévio em locais propícios à presença de humidades	Visual /100%	Sim/Não				
	Acabamento do suporte conforme projecto	Visual e Projecto /100%	Sim/Não				
<b>3.5</b>	<b>Técnica de Aplicação da tinta</b>						
	Utilização de ferramentas adequadas	Visual /30%	Sim/Não				
	Pintura executada com direcção correcta (de cima para baixo, última demão num só sentido)	Visual /30%	Sim/Não				

	Bom espalhamento da tinta	Visual /30%	Sim/Não						
	Rendimento obtido igual ao rendimento esperado no projecto. (controlo sobre as latas vazias)	Cálculo /30%	Obtenção de valores semelhantes						
<b>3.6</b>	<b>Limpeza das ferramentas</b>								
	Utilização do diluente adequado	Projecto /100%	Sim/Não						
	Passar posteriormente as ferramentas por água e detergente	Visual /30%	Sim/Não						
	Secar bem os utensílios.	Visual /30%	Sim/Não						

Legenda: A - aprovado; R - recusado

SR - Superfície Rugosa; SL - Superfície Lisa

Verificado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Acção: \_\_\_\_\_

Quadro 4.3 – Ficha G003

f.i.e. Tintas plásticas Monocamada				Ref <sup>a</sup> . G003			
Encomenda _____		Designação _____					
Dono obra _____			Adjudicatário _____				
Controlo conformidade   modelo CC-008.2 em Junho 02						pg. 1/	
referente a <u>Controlo de qualidade em trabalhos de pintura</u> % total da tarefa a inspeccionar _____							
localização:	inspeção e ensaio tipo   %	critério de aceitação	registo				
			datas		resulta do		ass.
			início	fim	A	R	
<b>1</b>	<b>Recepção de materiais</b>						
1.1	Quantidade necessária	Orçamento /100%	Sim/Não				
1.2	Verificação do número do lote	Visual /100%	Sim/Não				
1.3	Fornecedor de tintas previamente aprovado	Caderno de Encargos /100%	Sim/Não				
1.4	Tinta de acabamento	Visual /100%	Amostra previamente aprovada				
1.5	Diluyente de limpeza	Visual /100%	Amostra previamente aprovada				
<b>2</b>	<b>Execução da tarefa</b>						
2.1	Reboco sem humidade	Visual /30%	HR <3%				
2.2	Superfície limpa	Totalmente limpa	Sim/Não				
2.3	Condições ambientais favoráveis	Visual /30%	T > 5°C HR <80%				
2.4	Correcta homogeneização da tinta	Visual /30%	Sim/Não				
2.5	Tempo de secagem adequado	Visual /30%	Ver ficha do produto; Sim/Não				
2.6	Controlo do rendimento da tinta	Visual /30%	8 a 10 m <sup>2</sup> /l/demão SR 10 a 15 m <sup>2</sup> /l/demão SL				
<b>3</b>	<b>Condições de Segurança</b>						
3.1	Locais arejados e ventilados	Visual /100%	Sim/Não				
3.2	Uso de EPI's	Visual /100%	Uso obrigatório				

Legenda: A - aprovado ; R - recusado  
SR - Superfície Rugosa ; SL - Superfície Lisa

Verificado em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_      Acção: \_\_\_\_\_

Quadro 4.4 – Ficha G004

f.i.e. Tintas plásticas Multicamada				Refª. G004				
Encomenda _____		Designação _____						
Dono obra _____			Adjudicatário _____					
Controlo conformidade   modelo CC-008.2 em Junho 02						pg. 1/		
referente a <u>Controlo de qualidade em trabalhos de pintura</u> % total da tarefa a inspeccionar _____								
localização:		inspeção e ensaio tipo   %	critério de aceitação	registo				
				datas		resulta do		ass.
				início	fim	A	R	
<b>1 Recepção de materiais</b>								
1.1	Quantidade necessária	Cálculo /100%	Sim/Não					
1.2	Verificação do número do lote	Visual /100%	Sim/Não					
1.3	Fornecedor de tintas previamente aprovado	Caderno de Encargos /100%	Sim/Não					
1.4	Tipo de primário	Visual /100%	Amostra previamente aprovada					
1.5	Tinta de acabamento	Visual /100%	Amostra previamente aprovada					
1.6	Diluyente de limpeza	Visual /100%	Amostra previamente aprovada					
1.7	Outros produtos para aplicação	Visual /100%	Amostra previamente aprovada					
<b>2 Execução da tarefa</b>								
2.1	Reboco sem humidade	Visual /30%	HR <3%					
2.2	Superfície limpa	Visual /30%	Sim/Não					
2.3	Condições ambientais favoráveis	Visual /30%	T> 5°C HR <80%					
2.4	Aspecto do acabamento do suporte conforme pretendido	Visual /30%	Concordância com caderno de encargos; Sim/Não					
2.5	Utilização de ferramentas em condições apropriadas	Visual /30%	Sim/Não					
2.6	Correcta aplicação do primário (preferencialmente à trincha)	Visual /30%	Sim/Não					
2.7	Correcta homogeneização da tinta	Visual /30%	Sim/Não					
2.8	Proporções de componentes correctas (para tintas de mais de um componente)	Cálculo /30%	Sim/Não					
2.9	Tempo de secagem adequado	Visual /30%	Ver ficha do produto; Sim/Não					

2.10	Aplicação do correcto número de demãos	Visual /30%	Consulta de caderno de encargos ou ficha do produto						
2.11	Controlo do rendimento da tinta	Visual /30%	8 a 10 m <sup>2</sup> /l/demão SR 10 a 15 m <sup>2</sup> /l/demão SL						
2.12	Correcta aplicação de outros produtos (se aplicável)	Visual /30%	Ver ficha do produto						
<b>3 Condições de Segurança</b>									
3.1	Locais arejados e ventilados	Visual /100%	Sim/Não						
3.2	Uso de EPI's	Visual /100%	Uso obrigatório						

Legenda: A - aprovado ; R - recusado

SR - Superfície Rugosa ; SL - Superfície Lisa

**registos**

data	ocorrência

Verificado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Acção: \_\_\_\_\_

Quadro 4.5 – Ficha G005

f.i.e. Tintas plásticas Repintura				Ref <sup>a</sup> . G005			
Encomenda: _____		Designação: _____					
Dono obra: _____		Adjudicatário: _____					
Controlo conformidade:   modelo CC-008.2 em Junho 02				pg. 1/			
referente a <u>Controlo de qualidade em trabalhos de pintura</u> X total da tarefa a inspeccionar _____							
localização:	inspeção e ensaio tipo   %	critério de aceitação	registo				
			datas		resulta do		ass.
			início	fim	A	R	
<b>1</b>	<b>Recepção de materiais</b>						
1.1	Quantidade necessária	Cálculo /100%	Sim/Não				
1.2	Verificação do número do lote	Visual /100%	Sim/Não				
1.3	Fornecedor de tintas previamente aprovado	Caderno de Enc./100%	Sim/Não				
1.4	Tinta de acabamento	Visual /100%	Amostra previamente aprovada				
1.5	Diluyente de limpeza	Visual /100%	Amostra previamente aprovada				
<b>2</b>	<b>Execução da tarefa</b>						
2.1	Lavagem da superfície com detergente e água.	Visual/30%	Sim/Não				
2.2	Tratamento do defeito da superfície.	Visual/30%	Sim/Não				
2.3	Remoção de toda a tinta não aderente.	Visual/30%	Remoção total; Sim/Não				
2.4	Limpeza geral da superfície	Visual/30%	Sim/Não				
2.5	Reparação de fissuras e fendas	Visual/30%	Ausência total; Sim/Não				
2.6	Superfície completamente regular e uniformizada	Visual/30%	Sim/Não				
2.7	Condições ambientais favoráveis	Medição aparelho /30%	T> 5°C HR <80%				
2.8	Aplicação de primário à trincha preferencialmente	Visual/30%	Uso de trincha				
2.9	Correcta homogeneização da tinta	Visual/30%	Sim/Não				
2.10	Tempo de secagem adequado	Visual/30%	Ver ficha do produto; Sim/Não				
2.11	Controlo do rendimento da tinta	Visual/30%	8 a 10 m <sup>2</sup> /l/demão SR 10 a 15 m <sup>2</sup> /l/demão SL				
<b>3</b>	<b>Condições de Segurança</b>						
3.1	Locais arejados e ventilados	Visual /100%	Sim/Não				
3.2	Uso de EPI's	Visual /100%	Uso obrigatório				

#### **4.6. FICHAS DE INSPECÇÃO E ENSAIO PARA BETÃO**

As fichas elaboradas para pinturas sobre betão foram as seguintes:

Ficha G6 – Tintas sobre Betão – Monocamada;

Ficha G7 – Tintas sobre Betão – Multicamada.

Na ficha G6 estão descritos os processos que se deverão ter em conta quando se tratar de superfícies de betão a pintar utilizando um sistema monocamada. São referidos pontos importantes nesta tarefa tais como, a rugosidade necessária para uma boa execução, a humidade máxima que deve estar presente no betão, a boa regularização da superfície entre outros.

A ficha G7 faz referência a trabalhos de pintura sobre betão em sistemas multicamada. Para estes casos deve haver especial atenção nas características específicas das tintas a utilizar tanto ao nível do primário como a tinta que se vai usar como acabamento, a boa aplicação do primário assim como a sua aderência são também aspectos a ter em conta neste trabalho, fazendo também parte dos itens a fiscalizar pelas entidades neste tipo de tarefa.

Apresentam-se nos Quadros 4.6 e 4.7 as duas referidas fichas.

#### **4.7. FICHAS DE INSPECÇÃO E ENSAIO PARA ESTRUTURAS METÁLICAS**

As fichas preparadas para tratamento anticorrosivo e estruturas metálicas são três:

Ficha G8 – Tintas para Estruturas Metálicas – Metais Ferrosos;

Ficha G9 – Tintas para Estruturas Metálicas – Metais Não Ferrosos;

Ficha G10 – Tintas para Estruturas Metálicas – Repintura.

A ficha G8 contém eventualmente as tarefas a executar para estas estruturas tais como, a confirmação da amostra do primário a ser utilizado já designado no caderno de encargos ou acordado entre o empreiteiro e o dono de obra, a utilização de diluente de base sintética, os trabalhos necessários para conseguir uma boa preparação do suporte e mais uma vez a atenção às condições de segurança.

Na ficha G9 encontram-se listados trabalhos semelhantes aos da ficha G8 centrando-se a principal diferença no modo de preparação da superfície sendo que para metais não ferrosos existem métodos específicos que devem ser executados estando portanto referidos na respectiva ficha.

Quanto à ficha G10 estão descritos os trabalhos a serem efectuados quando estamos perante uma situação de repintura de estruturas metálicas. Além da utilização da ficha G8 ou G9, consoante for o caso, deve também ser preenchida a ficha G10 dando especial atenção ao ponto 2 onde está descrito o modo de execução da tarefa.

No caso de repintura de estruturas metálicas, trabalhos como a remoção da tinta antiga por métodos específicos, a planificação total da superfície, a ausência de bolhas e fissuração, etc. são tarefas que necessitam de atenção redobrada para poder obter um bom trabalho final.

Apresentam-se nos Quadros 4.8, 4.9 e 4.10 as três fichas referidas.

Quadro 4.6 – Ficha G006

f.i.e. Betão Monocamada				Refª. G006				
Encomenda _____		Designação _____						
Dono obra _____		Adjudicatário _____						
Controlo conformidade   modelo CC-008.2 em Junho 02				pg. 1/				
referente a <u>Controlo de qualidade em trabalhos de pintura</u> % total da tarefa a inspeccionar _____								
localização:	inspeção e ensaio tipo   %	critério de aceitação	registo					
			datas		resulta do		ass.	
			início	fim	A	R		
1	Recepção de materiais							
1.1	Quantidade necessária em concordância com o nº lote	Cálculo /100%	Sim/Não					
1.2	Fornecedor de tintas previamente aprovado	Caderno encargos /100%	Sim/Não					
1.3	Diluyente do tipo requerido	Visual/100%	Amostra previamente aprovada					
1.4	Tinta com elevada resistência à alcalis	Visual/100%	Consulta ficha técnica					
1.5	Capacidade das embalagens adequada à necessidade.	Visual/100%	Sim/Não; ver dimensão latas					
2	Execução da tarefa							
2.1	Boa secagem do betão	Visual /30%	HR <5% T >30 dias					
2.2	Ausência de eflorações	Visual /30%	Ausência total; Sim/Não					
2.3	Presença da rugosidade indispensável à boa aderência para a execução.	Visual /30%	Rugosidade necessária; Eventual medição					
2.4	Superfície completamente regularizada e sem fissuras.	Visual /30%	Superfície em boas condições; Sim/Não					
2.5	Suporte em concordância com acabamento desejado.	Visual /30%	Sim/Não					
2.6	Controlo de rendimento	Cálculo/30%	5 a 7 m <sup>2</sup> /l/demão					
2.7	Respeitar tempo de secagem entre demãos.	Visual /50%	Consultar ficha técnica do produto					
2.8	Utilização de ferramentas adequadas	Visual /30%	Sim/Não					
3	Condições de Segurança							
3.1	Locais arejados e ventilados	Visual /100%	Sim/Não					
3.2	Uso de EPI's	Visual /100%	Uso obrigatório					

Legenda: A - aprovado ; R - recusado

Verificado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Acção: \_\_\_\_\_

Quadro 4.7 – Ficha G007

f.i.e. Betão Multicamada				G007			
Encomenda _____		Designação _____					
Dono obra _____		Adjudicatário _____					
Controlo conformidade   modelo CC-008.2 em Junho 02				pg. 1/			
referente a <b>Controlo de qualidade em trabalhos de pintura</b> % total da tarefa a inspeccionar _____							
localização:	inspeção e ensaio tipo   %	critério de aceitação	registo				
			datas		resulta do		ass.
			início	fim	A	R	
1	Recepção de materiais						
1.1	Quantidade necessária em concordância com o nº lote	Cálculo /100%	Sim/Não				
1.2	Fornecedor de tintas previamente aprovado	Caderno encargos /100%	Sim/Não				
1.3	Diluyente do tipo requerido	Visual /100%	Amostra previamente aprovada				
1.4	Tinta com elevada resistência à alcális	Visual /100%	Consulta ficha técnica				
1.5	Primário adequado	Visual /100%	Amostra aprovada				
1.6	Capacidade das embalagens adequada à necessidade.	Visual /100%	Sim/Não				
2	Execução da tarefa						
2.1	Boa secagem do betão	Visual /30%	HR <5% T >30 dias				
2.2	Ausência de eflorescências	Visual /30%	Ausência total; Sim/Não				
2.3	Presença da rugosidade indispensável à boa aderência para a execução.	Visual /30%	Rugosidade necessária; Sim/Não				
2.4	Superfície completamente regularizada e sem fissuras.	Visual /30%	Superfície lisa; Sim/Não				
2.5	Suporte em concordância com acabamento desejado.	Visual /30%	Sim/Não				
2.6	Boa aplicação e aderência do primário	Visual /30%	Aderência total sem bolhas				
2.7	Controlo de rendimento	Cálculo /30%	5 a 7 m <sup>2</sup> /l/demão				
2.8	Respeitar tempo de secagem entre demãos.	Visual /30%	Consultar ficha técnica do produto				
2.9	Utilização de ferramentas adequadas	Visual /30%	Sim/Não				
3	Condições de Segurança						
3.1	Locais arejados e ventilados	Visual /100%	Sim/Não				



Quadro 4.8 – Ficha G008

**f.i.e. Estruturas Metálicas – Metais Ferrosos Ref<sup>a</sup> G008**

Encomenda \_\_\_\_\_ Designação \_\_\_\_\_

Dono obra \_\_\_\_\_ Adjudicatário \_\_\_\_\_

Controlo conformidade | modelo CC-008.2 em Junho 02 pg. 1/

referente a Controlo de qualidade em trabalhos de pintura % total da tarefa a inspeccionar \_\_\_\_\_

localização:	inspeção e ensaio tipo   %	critério de aceitação	registo					
			datas		resulta do		ass.	
			início	fim	A	R		
<b>1 Recepção de materiais</b>								
1.1	Quantidade necessária em concordância com o n° lote	Cálculo /100%	Sim/Não					
1.2	Fornecedor de tintas previamente aprovado	Caderno encargos/100%	Sim/Não					
1.3	Primário	Visual /100%	Amostra previamente aprovada					
1.4	Diluyente de base sintética	Visual /100%	Amostra previamente aprovada					
<b>2 Execução da tarefa</b>								
2.1	Superfície limpa (sem ferrugem ou poeiras)	Visual /100%	Totalmente limpa; Sim/Não					
2.2	Superfície apresenta-se completamente seca.	Visual /100%	Inteiramente seca; Sim/Não					
2.3	Aplicação de primário adequado à trincha	Visual/30%	Sim/Não					
2.4	Regularização perfeita do suporte com aplicação de betume	Visual e tacto/30%	Superfície regular; Sim/Não					
2.5	Aplicação de sub-capa	Visual/30%	Sim/Não					
2.6	Aplicação de tinta de acabamento definida.	Visual/30%	Amostra previamente aprovada					
2.7	Controlo de rendimentos	Visual/30%	8 a 12 m <sup>2</sup> /l/demão					
<b>3 Condições de Segurança</b>								
3.1	Locais arejados e ventilados	Visual /100%	Sim/Não					
3.2	Uso de EPI's	Visual /100%	Uso obrigatório					

Legenda: A - aprovado ; R - recusado

Verificado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Acção: \_\_\_\_\_

Quadro 4.9 – Ficha G009

f.i.e. Estruturas Metálicas – Metais Não Ferrosos Refª G009									
Encomenda _____		Designação _____							
Dono obra _____				Adjudicatário _____					
Controlo conformidade   modelo CC-008.2 em Junho 02							pg. 1/		
referente a <u>Controlo de qualidade em trabalhos de pintura</u> % total da tarefa a inspeccionar _____									
localização:	inspeção e ensaio tipo   %	critério de aceitação	registo						
			datas		resulta do		ass.		
			início	fim	A	R			
<b>1</b>	<b>Recepção de materiais</b>								
1.1	Quantidade necessária em concordância com o nº lote	Cálculo /100%	Sim/Não						
1.2	Fornecedor de tintas previamente aprovado	Caderno encargos /100%	Sim/Não						
1.3	Primário	Visual /100%	Amostra previamente aprovada						
1.4	Diluyente de base sintética	Visual /100%	Amostra previamente aprovada						
<b>2</b>	<b>Execução da tarefa</b>								
2.1	Superfície limpa (sem ferrugem ou poeiras)	Visual /100%	Totalmente limpa						
2.2	Superfície apresenta-se completamente seca.	Visual /100%	Inteiramente seca; Sim/Não						
2.3	Promover uma boa aderência do revestimento (utilização de métodos específicos)	Visual e Tacto/30%	Rugosidade necessária; ensaio eventual						
2.4	Aplicação de primário adequado à trincha	Visual/30%	Sim/Não						
2.5	Regularização perfeita do suporte com aplicação de betume	Visual e Tacto/30%	Suporte regular; Sim/Não						
2.6	Aplicação de sub-capa	Visual/30%	Sim/Não						
2.7	Aplicação de tinta de acabamento definida.	Visual/30%	Amostra previamente aprovada						
2.8	Controlo de rendimentos	Visual/30%	8 a 12 m <sup>2</sup> /1/demão						
<b>3</b>	<b>Condições de Segurança</b>								
3.1	Locais arejados e ventilados	Visual /100%	Sim/Não						
3.2	Uso de EPI's	Visual /100%	Uso obrigatório						

Legenda: A – aprovado ; R – recusado

Verificado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Acção: \_\_\_\_\_

Quadro 4.10 – Ficha G010

f.i.e. Estruturas Metálicas – Repintura				Ref <sup>a</sup> G010				
Encomenda _____		Designação _____						
Dono obra _____		Adjudicatário _____						
Controlo conformidade   modelo CC-008.2 em Junho 02				pg. 1/				
referente a <u>Controlo de qualidade em trabalhos de pintura</u>				% total da tarefa a inspeccionar _____				
localização:	inspeção e ensaio tipo   %	critério de aceitação	registo					
			datas		resulta do		ass.	
			início	fim	A	R		
1	Recepção de materiais							
1.1	Quantidade necessária em concordância com o n° lote	Cálculo /100%	Sim/Não					
1.2	Fornecedor de tintas previamente aprovado	Caderno encargos /100%	Sim/Não					
1.3	Primário	Visual /100%	Amostra previamente aprovada					
1.4	Diluyente de base sintética	Visual /100%	Amostra previamente aprovada					
2	Execução da tarefa							
2.1	Ausência de bolhas, fissuração, esfarelamento, etc.	Visual /100%	Ausência total; Sim/Não					
2.2	Sem sinais de enferrujamento (caso de metais ferrosos)	Visual /100%	Ausência total; Sim/Não					
2.3	Remoção total da tinta por métodos específicos (por ex. jacto de areia)	Visual/30%	Sim/Não					
2.4	Planificação da superfície.	Visual e Tacto/30%	Superfície plana; Sim/Não					
2.6	Aplicação de tinta de acabamento definida.	Visual/30%	Amostra previamente aprovada					
2.7	Controlo de rendimentos	Visual /30%	8 a 12 m <sup>2</sup> /l/demão					
3	Condições de Segurança							
3.1	Locais arejados e ventilados	Visual /100%	Sim/Não					
3.2	Uso de EPI's	Visual /100%	Uso obrigatório					
Legenda: A - aprovado ; R - recusado								
Verificado em: ____/____/____ Acção: _____								

#### **4.8. FICHAS DE INSPECÇÃO E ENSAIO PARA MADEIRAS**

As F.I.E. para madeiras preparadas são três:

Ficha G11 – Madeiras – Pintura;

Ficha G12 – Madeiras – Envernizamento;

Ficha G13 – Madeiras – Repintura.

Na ficha G11 estão indicados os trabalhos a serem realizados especificamente para pintura de superfícies em madeira. A certificação da utilização de preservadores indicados e primários adequados para a superfície em causa é essencial e é portanto um dos pontos indicados na ficha em questão.

As condições ambientais e o controlo da humidade da superfície são outras das características necessárias a ter em conta.

Relativamente à ficha G12 faz referência às tarefas para envernizamento de madeiras. Para este caso é necessário proceder a uma fiscalização ao solvente a utilizar e o isolador de nós, são produtos específicos com uma vasta gama no mercado, mas nem sempre são utilizados os indicados.

Faz-se também referência ao cumprimento do tempo de secagem dos produtos, o uso das ferramentas indicadas para a execução do trabalho e à regularização da quantidade de verniz.

Na ficha G13 listam-se os processos a executar para operações de repintura de superfícies em madeiras. O uso da ficha G13 deve ser complementado com uma das fichas G11 ou G12 consoante a natureza do trabalho a realizar.

Apresentam-se nos Quadros 4.11, 4.12 e 4.13 as três referidas fichas.

#### **4.9. FICHAS DE INSPECÇÃO E ENSAIO PARA DEPÓSITOS**

As F.I.E. preparadas para a pintura de depósitos são duas:

Ficha G14 – Tintas para interior de depósitos – Aço;

Ficha G15 – Tintas para interior de depósitos – Betão.

Na ficha G14 indicam-se os procedimentos a realizar em trabalhos de pintura de depósitos em aço. Para este tipo de aplicação faz-se referência às condições do suporte aquando da aplicação, bem como das condições ambientais favoráveis à prática dos trabalhos de pintura, sendo referidos valores aconselhados para a temperatura e humidade relativa.

A ficha G15 é para utilização em trabalhos de pintura de interior de depósitos em betão. Faz-se referência a cuidados a ter antes e após a pintura do suporte, tais como a cura do betão estar apta à realização do trabalho, realizar um controlo da humidade do betão, efectuar uma correcta regularização do betão, entre outros.

Apresentam-se nos Quadros 4.14 e 4.15 as duas referidas fichas.

Quadro 4.11 – Ficha G011

f.i.e. Madeiras – Pintura				Refª G011				
Encomenda _____		Designação _____		Dono obra _____		Adjudicatário _____		
Controlo conformidade   modelo CC-008.2 em Junho 02						pg. 1/		
referente a <u>Controlo de qualidade em trabalhos de pintura</u> % total da tarefa a inspeccionar _____								
localização:		inspeção e ensaio tipo   %	critério de aceitação	registo				
				datas		resulta do		ass.
				início	fim	A	R	
<b>1 Recepção de materiais</b>								
1.1	Quantidade necessária em concordância com o nº lote	Cálculo /100%	Sim/Não					
1.2	Fornecedor de tintas previamente aprovado	Caderno encargos /100%	Fornecedor					
1.3	Preservadores adequados	Visual /100%	Amostra previamente aprovada					
1.4	Primário adequado	Visual /100%	Amostra previamente aprovada					
1.5	Diluyente adequado	Visual /100%	Amostra previamente aprovada					
1.6	Tintas de acabamento adequadas	Visual /100%	Amostra previamente aprovada					
<b>2 Execução da tarefa</b>								
2.1	Temperatura e humidade do ar adequadas	Medição Aparelho /30%	T > 5°C HR <85%					
2.2	Controlo do teor em água das peças.	Medição /30%	HR <15%					
2.3	Lixagem da superfície na direcção das fibras	Visual/30%	Sim/Não					
2.4	Aplicação de preservadores	Visual/30%	Sim/Não					
2.5	Aplicação de primário	Visual/30%	Sim/Não					
2.6	Reparação de fissuras e imperfeições após aplicação de primário.	Visual/30%	Superfície lisa e tratada; Sim/Não					
2.7	Aplicação do revestimento preferencialmente à trincha.	Visual/30%	Ferramentas adequadas; Sim/Não					
2.8	Controlo de rendimentos	Visual/30%	8 a 20 m <sup>2</sup> /l/demão					
2.9	Lavagem das ferramentas com diluyente adequado.	Visual /100%	Sim/Não					
<b>3 Condições de Segurança</b>								
3.1	Locais arejados e ventilados	Visual /100%	Sim/Não					
3.2	Uso de EPI's	Visual /100%	Uso obrigatório					

Legenda: A - aprovado ; R -recusado

Verificado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Acção: \_\_\_\_\_

Quadro 4.12 – Ficha G012

f.i.e. Madeiras – Envernizamento					Refª G012					
Encomenda _____		Designação _____								
Dono obra _____				Adjudicatário _____						
Controlo conformidade   modelo CC-008.2 em Junho 02								pg. 1/		
referente a <u>Controlo de qualidade em trabalhos de pintura</u> % total da tarefa a inspeccionar _____										
localização:		inspeção e ensaio tipo   %	critério de aceitação	registo						
				datas		resulta do		ass.		
				início	fim	A	R			
<b>1 Recepção de materiais</b>										
1.1	Quantidade necessária em concordância com o nº lote	em	Cálculo /100%	Sim/Não						
1.3	Solvente apropriado		Visual/100%	Amostra previamente aprovada						
1.4	Isolador de nós		Visual/100%	Amostra previamente aprovada						
1.5	Diluyente adequado		Visual/100%	Amostra previamente aprovada						
<b>2 Execução da tarefa</b>										
2.1	Controlo da humidade da superfície		Medição/30%	HR <15%						
2.2	Tempo de secagem respeitado.		Visual/30%	Ts> 4horas; Ver ficha do produto						
2.3	Aplicação do Isolador de nós à trincha		Visual/30%	Uso de ferramentas adequadas; Sim/Não						
2.4	Aplicação do verniz em dia seco e local abrigado (caso de exterior).		Visual/30%	Condições ambientais favoráveis; Sim/Não						
2.5	Aplicação feita à trincha		Visual/30%	Sim/Não						
2.6	Ausência de formação de bolhas		Visual/30%	Superfície lisa; Sim/Não						
2.7	Quantidade de verniz regularizada		Visual/30%	Bom espalhamento do produto; Sim/Não						
2.8	Lavagem das ferramentas com diluyente adequado.		Visual/30%	Sim/Não						
<b>3 Condições de Segurança</b>										
3.1	Locais arejados e ventilados		Visual /100%	Sim						
3.2	Uso de EPI's		Visual /100%	Uso obrigatório						

Legenda: A - aprovado ; R -recusado

Verificado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_      Acção: \_\_\_\_\_

Quadro 4.13 – Ficha G013

f.i.e. Madeiras – Repintura			Refª G013				
Encomenda _____		Designação _____					
Dono obra _____			Adjudicatário _____				
Controlo conformidade   modelo CC-008.2 em Junho 02					pg. 1/		
referente a <u>Controlo de qualidade em trabalhos de pintura</u> % total da tarefa a inspeccionar _____							
localização:		inspeção e ensaio tipo   %	critério de aceitação	registo			
				datas		resulta do	
				início	fim	A	R
<b>1</b>	<b>Recepção de materiais</b>						
1.1	Quantidade necessária em concordância com o nº lote	Cálculo /100%	Sim/Não				
1.2	Fornecedor de tintas aprovado	Caderno encargos/0%	Sim/Não				
1.3	Preservadores adequados	Visual/100%	Amostra previamente aprovada				
1.4	Primário adequado	Visual/100%	Amostra previamente aprovada				
1.5	Diluyente adequado	Visual/100%	Amostra previamente aprovada				
<b>2</b>	<b>Execução da tarefa</b>						
2.1	Controlo do teor em água da superfície	Visual/30%	HR <15%				
2.2	Caso exista farinação, fissuração, etc remover a tinta velha não aderente.	Visual/30%	Superfície limpa e tratada; Sim/Não				
2.3	Lixagem da superfície com lixa grão fino.	Visual/30%	Utilização de lixa adequada; Sim/Não				
2.4	Limpeza da superfície e sua regularização.	Visual/30%	Superfície limpa e regularizada				
2.6	Controlo do rendimento do produto.	Cálculo/30%	8 a 20 m <sup>2</sup> /l/demão				
2.7	Lavagem das ferramentas com diluyente adequado.	Visual /100%	Sim/Não				
<b>3</b>	<b>Condições de Segurança</b>						
3.1	Locais arejados e ventilados	Visual /100%	Sim/Não				
3.2	Uso de EPI's	Visual /100%	Uso obrigatório				

Legenda: A - aprovado ; R -recusado

Verificado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Acção: \_\_\_\_\_

Quadro 4.14 – Ficha G014

**f.i.e. Tintas para Interior de Depósitos – Aço**      Ref<sup>a</sup> G014

Encomenda \_\_\_\_\_ Designação \_\_\_\_\_

Dono obra \_\_\_\_\_ Adjudicatário \_\_\_\_\_

Controlo conformidade | modelo CC-008.2 em Junho 02 pg. 1/

referente a Controlo de qualidade em trabalhos de pintura % total da tarefa a inspeccionar \_\_\_\_\_

localização:	inspeção e ensaio tipo   %	critério de aceitação	registo						
			datas		resulta do		ass.		
			início	fim	A	R			
<b>1 Recepção de materiais</b>									
1.1	Quantidade necessária em concordância com o n <sup>o</sup> lote	Cálculo /100%	Sim/Não						
1.2	Fornecedor de tintas previamente aprovado	Caderno encargos /100%	Sim/Não						
1.3	Tinta possui as características descritas no caderno de encargos	Visual/100%	Amostra previamente aprovada						
1.4	Utilização de ferramentas em estado adequado.	Visual/100%	Amostra previamente aprovada						
<b>2 Execução da tarefa</b>									
2.1	Decapagem de todas as superfícies	Visual/30%	Decapagem total; Sim/Não						
2.2	Suporte seco e isento de poeiras ou gorduras	Visual/30%	Superfície limpa e seca; Sim/Não						
2.3	Condições ambientais favoráveis	Visual/30%	T > 10°C HR < 80%						
2.4	Diluição correcta da tinta	Visual/30%	<10%						
2.5	Tempo de secagem entre demãos assegurado	Visual/30%	Consulta ficha do produto						
<b>3 Condições de Segurança</b>									
3.1	Locais arejados e ventilados	Visual /100%	Sim/Não						
3.2	Uso de EPI's específicos	Visual /100%	Uso obrigatório						
3.3	Plano específico de Segurança (ventilação; contacto com gases tóxicos)	Visual /100%	Uso obrigatório						

Legenda: A - aprovado ; R -recusado

Verificado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_      Acção: \_\_\_\_\_

Quadro 4.15 – Ficha G015

f.i.e. Tintas para Interior de Depósitos – Betão Refª G015

Encomenda \_\_\_\_\_ Designação \_\_\_\_\_

Dono obra \_\_\_\_\_ Adjudicatário \_\_\_\_\_

Controlo conformidade | modelo CC-008.2 em Junho 02

pg. 1/

referente a Controlo de qualidade em trabalhos de pintura % total da tarefa a inspeccionar \_\_\_\_\_

localização:	inspeção e ensaio tipo   %	critério de aceitação	registo				
			datas		resulta do		ass.
			início	fim	A	R	

<b>1 Recepção de materiais</b>									
1.1	Quantidade necessária em concordância com o nº lote	Cálculo /100%	Sim/Não						
1.2	Fornecedor de tintas previamente aprovado	Caderno encargos /100%	Sim/Não						
1.3	Tinta possui as características descritas no caderno de encargos	Visual/ 100%	Amostra aprovada						
1.4	Utilização de ferramentas em estado adequado.	Visual/ 100%	Sim/Não						
<b>2 Execução da tarefa</b>									
2.1	Betão bem curado.	Visual /100%	Sim/Não						
2.2	Substrato seco e isento de poeiras ou gorduras.	Visual /30%	Superfície limpa e seca; Sim/Não						
2.3	Humidade do betão controlada.	Medição /30%	HS <4%						
2.4	Correcta regularização do suporte.	Visual e Tacto /30%	Superfície regular; Sim/Não						
2.5	Condições ambientais favoráveis	Visual/30%	T> 10°C HR <80%						
2.6	Diluição correcta da tinta	Visual/30%	<10%						
2.7	Tempo de secagem entre demãos assegurado.	Visual/30%	Consulta ficha do produto						
<b>3 Condições de Segurança</b>									
3.1	Locais arejados e ventilados	Visual /100%	Sim/Não						
3.2	Uso de EPI's	Visual /100%	Uso obrigatório						
3.3	Plano específico de Segurança (ventilação; contacto com gases tóxicos)	Visual /100%	Uso obrigatório						

Legenda: A - aprovado ; R -recusado

Verificado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Acção: \_\_\_\_\_

#### **4.10. FICHAS DE INSPECÇÃO E ENSAIO PARA ESTRUTURAS METALIZADAS**

Para este tema foi realizada uma ficha:

Ficha G16 – Estruturas Metalizadas.

A ficha G16 engloba os materiais e as tarefas necessárias para a execução de um bom trabalho de pintura de estruturas metalizadas, tais como a utilização de materiais de boa qualidade, a aplicação do primário à trincha, o controlo da diluição da tinta, entre outros.

#### **4.11. FICHAS DE INSPECÇÃO E ENSAIO PARA MARCAÇÃO**

Nesta base preparou-se uma ficha:

Ficha G17 – Tintas de Marcação.

Esta ficha está indicada para trabalhos de pintura de pavimentos de garagens, caves ou parques de estacionamento. É assim referido por exemplo, o teor de humidade aconselhado para o suporte, a indicação da não aplicação do produto em juntas de dilatação, entre outros.

Na ficha estão referidas tarefas meramente indicativas o que não significa que se for da conveniência poderão ser acrescentadas tarefas que se julguem importantes à referida ficha.

Quadro 4.16 – Ficha G016

f.i.e. Estruturas Metalizadas			Refª G016				
Encomenda _____		Designação _____					
Dono obra _____		Adjudicatário _____					
Controlo conformidade   modelo CC-008.2 em Junho 02					pg. 1/		
referente a <u>Controlo de qualidade em trabalhos de pintura</u> % total da tarefa a inspeccionar _____							
localização:	inspeção e ensaio tipo   %	critério de aceitação	registo				
			datas:		resulta do		ass.
			início	fim	A	R	
1	Recepção de materiais						
1.1	Quantidade necessária em concordância com o nº lote	Cálculo /100%	Sim/Não				
1.2	Fornecedor de tintas previamente aprovado	Caderno encargos /100%	Sim/Não				
1.3	Utilização de primário de boa qualidade.	Visual /100%	Amostra previamente aprovada				
1.4	Tinta de revestimento com boa durabilidade exterior.	Visual /100%	Amostra previamente aprovada				
1.5	Diluyente adequado.	Visual /100%	Amostra previamente aprovada				
2	Execução da tarefa						
2.1	Superfície isenta de ferrugem e poeiras.	Visual/30%	Totalmente limpa; Sim/Não				
2.2	Aplicação de primário à trincha	Visual/30%	Sim/Não				
2.3	Respeitar tempo de secagem do primário	Visual/30%	Ver ficha do produto				
2.4	Aplicação da tinta de revestimento à trincha ou pistola.	Visual/30%	Sim/Não				
2.5	Em caso de diluição, máximo 5%.	Visual/30%	Sim/Não				
2.6	Controlo de rendimentos	Cálculo /30%	8 a 10 m <sup>2</sup> /l/demão				
2.7	Lavagem das ferramentas com diluyente adequado.	Visual/30%	Sim/Não				
3	Condições de Segurança						
3.1	Locais arejados e ventilados	Visual /100%	Sim/Não				
3.2	Uso de EPI's	Visual /100%	Uso obrigatório				
3.3	Utilização cuidada dos produtos (geralmente inflamáveis)	Visual /100%	Sim/Não				
Legenda: A - aprovado ; R -recusado							
Verificado em: ____/____/____			Acção: _____				

Quadro 4.17 – Ficha G017

f.i.e. Tintas de Marcação			Refª G017				
Encomenda _____		Designação _____					
Dono obra _____			Adjudicatário _____				
Controlo conformidade   modelo CC-008.2 em Junho 02					pg. 1/		
referente a <u>Controlo de qualidade em trabalhos de pintura</u> % total da tarefa a inspeccionar _____							
localização:	inspeção e ensaio tipo   %	critério de aceitação	registo				
			datas		resulta do		ass:
			início	fim	A	R	
1	Recepção de materiais						
1.1	Quantidade necessária em concordância com o nº lote	Cálculo /100%	Sim/Não				
1.2	Fornecedor de tintas previamente aprovado	Caderno encargos /100%	Sim/Não				
1.3	Tinta de revestimento com boa durabilidade exterior.	Visual /100%	Amostra previamente aprovada				
1.4	Impregnante adequado caso necessário	Visual /100%	Amostra previamente aprovada				
1.5	Produto resistente aos raios UV	Visual /100%	Amostra previamente aprovada				
2	Execução da tarefa						
2.1	Remoção das incrustações (jacto de areia por ex.), boa limpeza do suporte	Visual /100%	Superfície lisa; Sim/Não				
2.2	Suporte com teor de humidade adequado	Visual/30%	HR <5%				
2.3	Boa homogeneização da mistura	Visual/30%	Homogeneização total; Sim/Não				
2.4	Substrato coeso com boa resistência à tracção.	Ensaio/30%	Rt> 6kg/cm <sup>2</sup> ;				
2.5	Aplicação de impregnante para melhorar a aderência do acabamento.	Visual/30%	Sim/Não				
2.6	Controlo do rendimento	Cálculo /30%	2 a 3 m <sup>2</sup> /l/demão				
2.7	Não aplicar em juntas de dilatação.	Visual/30%	Ausência total				
2.8	Lavagem das ferramentas com água e detergente.	Visual/30%	Sim/Não				
3	Condições de Segurança						
3.1	Locais arejados e ventilados	Visual /100%	Sim/Não				
3.2	Uso de EPI's	Visual /100%	Uso obrigatório				

Legenda: A - aprovado ; R -recusado

Verificado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_      Acção: \_\_\_\_\_

# 5

## GESTÃO DOCUMENTAL DE F.I.E.

### 5.1. INTRODUÇÃO

Hoje em dia é impensável sobreviver no mundo dos negócios sem conhecimentos e aplicações informáticas. Cada vez mais dependentes torna-se necessário, para cada caso, aplicar as necessidades existentes a sistemas de informação de modo a enfrentar os problemas que aparecem no dia-a-dia. Neste capítulo, faz-se a descrição de uma aplicação informática baseada na “gestão documental” e que permite gerir a documentação produzida e utilizada por uma equipa de fiscalização em geral, com destaque para a gestão das F.I.E. aplicáveis à obra fiscalizada.

Os sistemas de Gestão Documental foram criados para facilitar a vida nas empresas. Um sistema desta natureza utiliza a tecnologia para captar, armazenar, localizar e gerir informação. É um conjunto de tecnologias que permite uma completa gestão de documentos na forma digital o que significa ter a capacidade de controlar todo o capital intelectual da empresa de uma forma muito mais eficiente.

Convém lembrar que se trata de uma aplicação que nada tem a ver com a Engenharia Civil, ficando assim o estudo e explicação detalhada à margem deste trabalho. Apenas se efectuou uma associação de um programa ligado às tecnologias de informação que correspondesse pela positiva aos objectivos inicialmente impostos.

Não é em vão que estes sistemas são já uma realidade em inúmeras instituições em Portugal e em todo o mundo.

A aplicabilidade em processos de fiscalização é muito elevada. Procurou-se documentar, com a ferramenta produzida, o elevado interesse que esta metodologia representa para a actividade da fiscalização.

### 5.2. A GESTÃO DOCUMENTAL

A gestão documental é, actualmente, o meio mais eficaz para gerir documentos, entendendo-se por documentos todo o tipo de suporte utilizado para manter e divulgar informação do tipo tradicional em suporte papel ou em suporte electrónico, contendo ambos na sua essência o mesmo; informação, elemento vital na sustentabilidade da gestão documental de hoje ou seja, na gestão electrónica de documentos.

Face à especificidade de cada um, os documentos devem ser tratados de forma própria, salvaguardando em todos os casos o que é importante. Na maioria dos casos, a informação neles contida e noutros, também o suporte utilizado; o papel, através da sua digitalização. A gestão

documental serve portanto para preservar a informação que os documentos contêm, bem como a sua própria imagem.

A gestão documental não é, no entanto, apenas um gestor de informação e de documentos que contém informação, mas sim e também um poderoso auxiliar na gestão corrente de qualquer empresa. É hoje, considerada uma peça fundamental em qualquer empresa, independentemente da sua dimensão ou área de actividade.

Uma solução de gestão documental deve ter ainda outras funcionalidades, bem como ter a capacidade inata de poder dialogar com outras estruturas de dados, onde estes já residem e estejam a ser tratados por um ambiente aplicacional específico, como por exemplo o financeiro ou o contabilístico.

A gestão documental electrónica é um processo abrangente que é originado aquando da recepção de um documento e que implementa os seguintes conceitos:

- Desmaterialização: esta fase tem como objectivo digitalizar os documentos em papel; como resultado a desmaterialização produz documentos electrónicos que são uma “fotografia” do papel;
- Indexação: aqui é realizada a catalogação e categorização dos documentos electrónicos; esta fase é em tudo equivalente ao processo de arquivo físico mas retirando os benefícios dos sistemas de informação;
- ‘Workflow’: nesta etapa definem-se os vários estádios pelos quais um documento passa, incluindo publicação, aprovação, distribuição e reencaminhamento ou destruição;
- Busca: por fim, deverá ser implementado um motor de busca potente à semelhança do Google ou Altavista e capaz de realizar OCRs (‘Optical Character Recognition’) nos documentos digitalizados.

Como exemplo de aplicações de gestão documental capazes de poderem ser implementadas em qualquer tipo de empresa, podem indicar-se os seguintes [17]:

- Gestão de correspondência entrada, emitida, gerada internamente e de entidades;
- Sistema de workflow, dotado com circuitos de circulação de documentos, segundo necessidades específicas de cada empresa; no fundo é uma sequência de estados, desde o inicial até ao final passando nos intermédios;
- Sistema de gestão de correspondência devolvida, capaz de se interligar com ambientes aplicativos adjacentes em termos de operacionalidade e outros que permitam o contacto com os clientes;
- Arquivo de documentos físicos, documentos electrónicos, gestão de espaço físico, gestão de entradas e saídas, empréstimos;
- Arquivos históricos, intermédios e definitivos;
- Gestores de centros de documentação e ou bibliotecas orientadas para o sector público e ou privado, com particular ênfase para os centros de documentação e informação segundo as necessidades da empresa.

A gestão documental ou gestão electrónica de documentos deve ser uma solução "plástica" suficiente para se adaptar às necessidades das empresas, mas "rígida" o suficiente para manter inalteráveis algumas regras de funcionamento, imprescindíveis ao funcionamento da mesma.

Deve ser plástica para que se possa adequar às necessidades dos utilizadores, regra geral apenas detectadas com o início do funcionamento das soluções de gestão documental. Deve ser também rígida, para evitar fugas de informação entre utilizadores ou para não permitir contornar circuitos de distribuição que em alguns casos, são o elemento chave do sistema.

Ao nível da gestão de dados, uma gestão documental ou gestão electrónica de documentos, deve estar dotada com outras funcionalidades, nomeadamente de pesquisa e em texto livre. Deve representar uma solução de arquivo documental dotada com um sistema de pesquisas, sob a forma de acções pré determinadas, de forma a permitir ao utilizador, não profissional, a sua utilização simplificada. O sistema deverá também utilizar várias metodologias de classificação temática que, associadas à pesquisa em texto livre o tornarão num sistema simples e agradável de usar.

A informação deve poder circular de forma "push", enviada para o utilizador, segundo o perfil de interesses deste e este deverá visualizá-la facilmente no seu computador pessoal ou através de um PDA.

Qualquer que seja o modelo adoptado, o Sistema de Gestão Electrónica de Documentos deverá [18]:

- Fornecer informação sobre o contexto dos documentos;
- Fornecer elementos que permitam provar a autenticidade dos documentos quando requerida a sua evidência;
- Ser compatível com os procedimentos de arquivo existentes ou impostos por legislação vigente;
- Ser robusto face às mudanças tecnológicas ou organizacionais;
- Permitir a ligação entre documentos electrónicos e em papel;
- Conseguir gerir documentos em diferentes estágios de desenvolvimento, mantendo os níveis de acessibilidade exigidos pela política de segurança interna de cada organização.

A compra e implementação de um Sistema de Gestão Electrónica de Documentos, representa, necessariamente, a assunção de custos, quer via a aquisição de um software, quer via os serviços de implementação, tais como o tempo necessário à aprendizagem da nova forma de trabalho ou os custos associados à alteração de rotinas ou à substituição dos recursos humanos afectos ao serviço. Apesar de tudo, trás em geral significativos benefícios que podem representar vantagens competitivas decisivas na negociação de contratos e no fecho de determinados negócios.

Os principais benefícios de um moderno Sistema de Gestão Electrónica de Documentos, advêm de [17]:

- Um acesso mais fácil e mais rápido à informação, comparativamente ao papel;
- Uma fácil criação e utilização de "templates";
- Utilização de documentos precedentes para novas utilizações com pouca alteração;
- Distribuição fácil, rápida e a custos muito reduzidos de grandes quantidades de informação, de grandes listas de distribuição e com dispersão geográfica longínqua;
- Atendimento por "hot-line", já que passa a ser possível visualizar o mesmo documento estando os interlocutores separados por uma linha telefónica;
- Em caso de desastre, uma recuperação muito rápida, através das metodologias de "cópia de segurança", "disaster recovery" e centros de armazenamento de dados fisicamente distantes;
- Possibilidade de utilização de "Data Centers", com o objectivo de salvaguarda e/ou gestão;

- Eliminação efectiva de custos com espaço e pessoal para manuseamento e armazenagem;
- Backup: deverá existir sempre a possibilidade de recuperar a informação em caso de incêndio ou inundação do arquivo físico;
- Segurança: as soluções de Gestão Documental têm mecanismos de controlo de acessos e segurança protegendo os documentos de acessos não autorizados.

### **5.3. APLICAÇÃO DA “GESTÃO DOCUMENTAL” NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

A associação da gestão de documentos à Engenharia Civil é uma opção de futuro. Com esta aplicação é possível reduzir o processamento manual através da eliminação de tarefas de registo, catalogação, transporte de documentos e pesquisa. Assim, só é necessário ter acesso à base de dados onde estão inseridos os documentos e se necessário recorrer à sua impressão para formato papel, uma vez que hoje em dia a autenticação de documentos por via electrónica não está ainda adoptada nem normalizada.

Neste capítulo descrevem-se as aplicações informáticas desenvolvidas, focado para a gestão documental das fichas de inspecção e ensaio elaboradas no capítulo 4. No entanto, este programa pode estar associado igualmente a outros documentos de fulcral importância para uma obra tais como, caderno de encargos, projectos, entre outros. Tendo o programa instalado e actualizado no computador é possível a sua consulta e, se necessário, a sua impressão quando e onde estiver.

Existem algumas empresas do sector da construção civil que possuem já sistemas de gestão documental adaptados ao formato da própria empresa. Um exemplo é a empresa de construção civil Edifer que possui já um sistema de informação instalado que passa pela uniformização das aplicações, e assenta na criação de um ambiente de gestão do conhecimento, que compreende várias áreas.

Este programa foi associado ao tema do trabalho que se centra sobretudo na execução de fichas de inspecção e ensaio e portanto, permite a busca de fichas de inspecção e ensaio pelo seu nome, código ou através de palavras-chave associadas.

Fica também à disposição do utilizador a visualização do item seleccionado, podendo sempre aceder ao mesmo através do programa original.

### **5.4. GESTÃO DOCUMENTAL DE FICHAS DE INSPECÇÃO E ENSAIO - APLICAÇÃO INFORMÁTICA**

Uma equipa de fiscalização, nas acções de controlo de qualidade, orienta-se através da utilização de Fichas de Inspeção e Ensaio, com um formato semelhante às apresentadas no capítulo 4.

A aplicação da gestão documental à fiscalização de obras torna-se assim essencial, uma vez que vem proporcionar à equipa e aos seus representantes uma redução da carga material a transportar para a obra, bem como uma diminuição do tempo de procura de documentos. Assim, é possível pesquisar uma determinada Ficha de Inspeção através do seu título ou palavras-chave a ela aplicadas levando para a obra apenas as fichas realmente necessárias. Caso seja essencial a utilização de outra ficha, não disponível num dado momento, poder-se-á realizar rapidamente uma pesquisa de documentação seleccionada para a obra, bastando para tal consultar a base de dados do computador utilizado.

#### 5.4.1. UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE INFORMÁTICO 'DOKMEE'

O software informático 'dokmee' é um programa bastante acessível a qualquer utilizador com conhecimentos básicos ao nível das tecnologias da informação.

Neste trabalho foi realizada uma associação do software à pesquisa de F.I.E. Esta associação permite a qualquer utilizador inserir documentos (neste caso F.I.E.) e associar palavras-chave aos mesmos para que futuramente seja permitida a sua pesquisa e facilmente encontrada a F.I.E. pretendida.

Relembra-se que este trabalho centrou-se apenas na informatização de F.I.E., contudo é de referir que poderão ser adicionados à base de dados quaisquer tipos de documentos eventualmente necessários no decorrer da obra.

Com este mecanismo é possível aumentar a produtividade dos colaboradores afectos a acções concretas de fiscalização, não sendo desperdiçado muito tempo na procura de documentos essenciais, nem realizadas acções de inspecção com suporte técnico insuficiente.

Inicialmente é realizada uma 'árvore' hierárquica onde se divide, neste caso uma obra, por fases, tais como: fundações, estruturas, acabamentos, entre outros. Cabe ao utilizador fazer a sua divisão conforme o entender. Posteriormente associam-se documentos a cada fase ou sub-fase e as respectivas palavras-chave para posterior consulta.

Pode também fazer-se uma pesquisa de documentos através de palavras-chave associadas ao mesmo. Na Figura 5.1 é apresentada uma imagem que ilustra a funcionalidade da pesquisa através da sintetização da estrutura da aplicação informática.

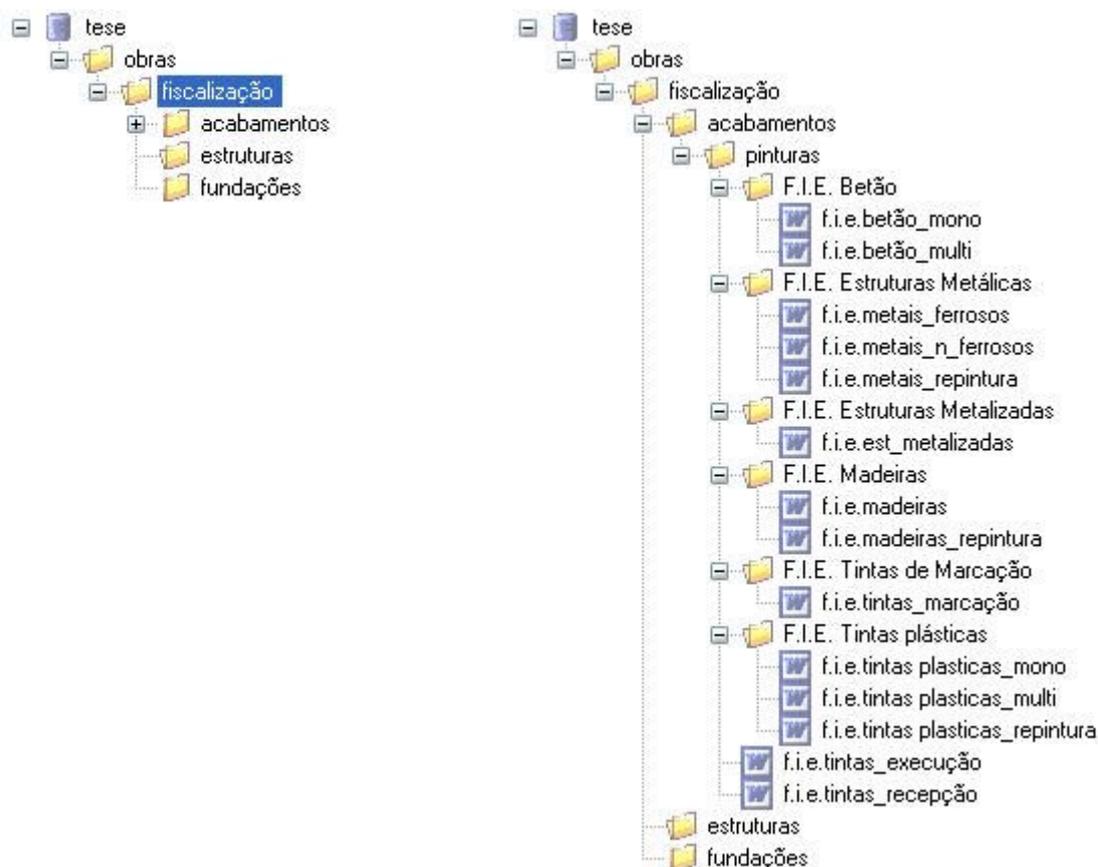


Figura 5.1 - Modo de apresentação do Programa Dokmee.

A Figura 5.2 ilustra a pesquisa de fichas através da utilização de palavras-chave representativas.

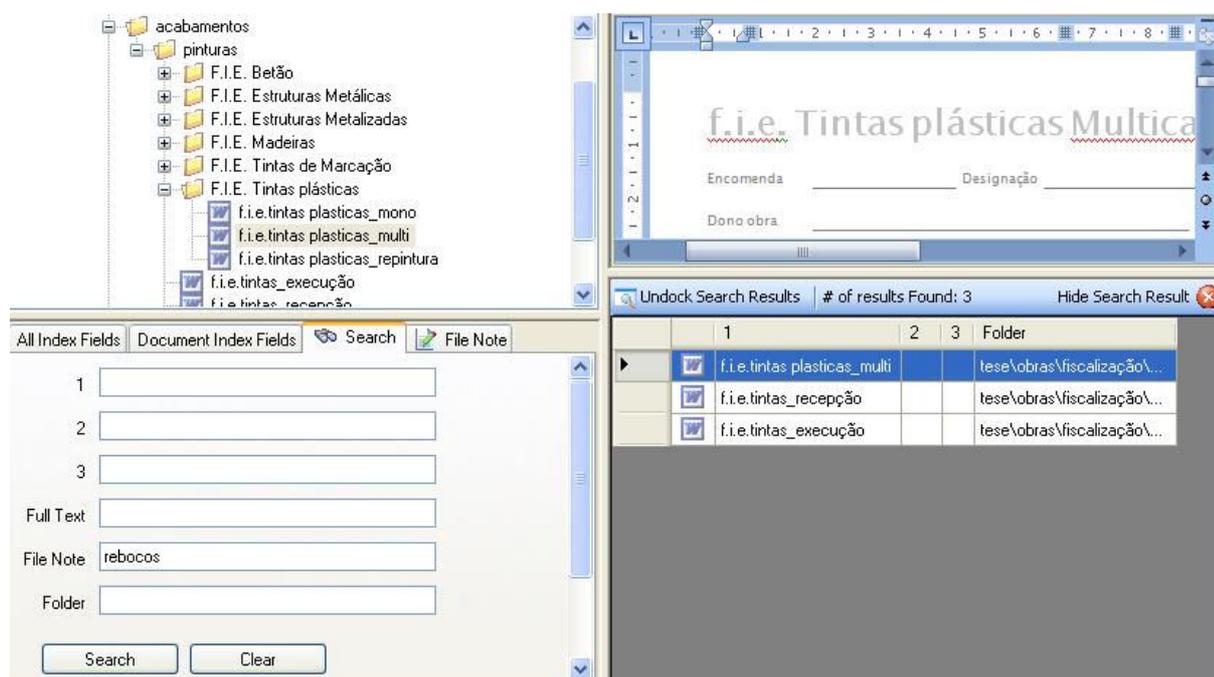


Figura 5.2 - Exemplo de pesquisa associada a palavras-chave.

#### 5.4.2. UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE INFORMÁTICO LIVRE 'KNOWLEDGE'

A licença de portabilidade do programa descrito no ponto anterior é bastante acessível financeiramente a qualquer pequena/média empresa de construção. No entanto foi ainda realizada uma pesquisa para obter um programa de gestão documental 'freeware' que possuísse algumas características básicas fundamentais para um bom desempenho profissional.

Em comparação com o programa Dokmee, este software é ligeiramente mais complexo de utilizar e de mais difícil adaptação. Genericamente possui as mesmas funcionalidades do já descrito Dokmee, como a consulta de F.I.E., a pesquisa através de palavras-chave e também a possibilidade de a qualquer momento poder acrescentar, remover ou alterar qualquer uma das fichas. Para além disso, com este programa é possível executar pesquisas por palavras que estejam no conteúdo das fichas por exemplo "diluyente", "condições ambientais", "ferramentas", entre outros. É sem dúvida uma mais valia digna de realce relativamente ao programa Dokmee. Na Figura 5.3 apresenta-se uma imagem retirada do programa para ilustrar a fase de procura por palavras-chave.



Figura 5.3 - Apresentação do motor de pesquisa por palavras-chave.

Este programa tem como base a utilização de um ‘motor de pesquisa’ que cria uma rede para partilha de ficheiros onde existe uma base de dados que guarda o conteúdo e permite que vários utilizadores usem e partilhem informação em simultâneo.

O Knowledge tem como base os browsers Mozilla Firefox e Internet Explorer. Qualquer um destes dois programas suporta a aplicação e permite a utilização do programa não necessitando, em nenhum dos casos, de ter nenhuma ligação à Internet, podendo por isso ser utilizado offline.

## 5.5. SÍNTESE

A utilização de software disponível de gestão documental, tanto sujeita a compra de direitos de utilização por licença comercial como a disponível para utilização gratuita permite gerir informação fundamental usada nos processos de fiscalização de forma mais rápida e eficiente.

Utilizou-se a documentação produzida ao nível de F.I.E. aplicáveis a trabalhos de pintura para documentar na prática o significativo retorno que poderá vir a retirar num futuro próximo deste tipo de ferramentas informáticas.



# 6

## CONCLUSÃO

### 6.1. AVALIAÇÃO DA REALIZAÇÃO DOS OBJECTIVOS E LIMITAÇÕES SENTIDAS

Completada a exposição dos conteúdos fundamentais desta dissertação são apresentadas em seguida algumas apreciações ao trabalho executado, nomeadamente em relação ao cumprimento dos objectivos propostos e aos resultados obtidos.

No que respeita aos objectivos inicialmente previstos para este trabalho, consideram-se atingidos todos eles já que foram desenvolvidas:

- Uma síntese dos principais conceitos associados à Fiscalização de Obras;
- Um plano de controlo da qualidade dos trabalhos de pintura, incluindo condições gerais de manuseamento e preparação de tintas e de suportes de pintura e condições específicas aplicáveis a diversos tipos correntes de trabalhos;
- Uma produção de diversas F.I.E. aplicáveis aos trabalhos de pinturas mais representativos;
- Duas aplicações informáticas simples de gestão de F.I.E. utilizando respectivamente software livre e uma aplicação comercial de baixo custo.

Ao nível das limitações sentidas a principal dificuldade encontrada foi a ausência de bibliografia associada à Fiscalização de Obras. A solução encontrada foi o recurso a pessoas que estão ligadas a esta área, para além do conhecimento que já existia devido à frequência das aulas da disciplina de Fiscalização de Obras do MIEC – FEUP.

Deparou-se com outra contrariedade análoga à anterior, ou seja, a compilação de informação referente à metodologia de execução de trabalhos de pintura bem como a relativa ao manuseamento dos produtos foi de extrema dificuldade. A carência de experiência profissional revelou-se um grande obstáculo nesta área.

Relativamente à realização de F.I.E., é do conhecimento geral que estas representam uma metodologia utilizada pela maioria das empresas de Fiscalização. Embora por vezes tenham denominações diferentes ou sejam menos abrangentes do que as apresentadas neste trabalho ainda assim o objectivo é semelhante, pretendem organizar os procedimentos técnicos de controlo de conformidade e de qualidade dos trabalhos.

As fichas produzidas, no âmbito deste projecto, constituem uma base de dados a partir da qual se proporciona aos responsáveis pela fiscalização uma actuação mais eficaz e abrangente, contribuindo assim para um aperfeiçoamento do seu trabalho no dia-a-dia.

Tal como já havia sido proposto em outras dissertações anteriores, foi associado às F.I.E. uma aplicação informática. Este foi sem dúvida um avanço nesta matéria e crê-se que a solução proposta pode ser de grande utilidade. A adaptação das fichas para o suporte digital traz inúmeras vantagens e a simplificação do sistema, evitando a necessidade de o fiscal andar em obra com excessivas folhas impressas sujeitas a condições atmosféricas desfavoráveis e a um enorme risco de danificação e para além de tudo reduz a quantidade de papel impresso, favorecendo a organização e protegendo o ambiente.

## **6.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS**

Terminada esta dissertação, e após uma análise das conclusões obtidas, pode-se verificar que se trata se um assunto que pode ter ainda muitos desenvolvimentos futuros. São assim apresentadas seguidamente algumas propostas associadas a este trabalho que poderão vir a ser objecto de rectificação e desenvolvimento num futuro próximo.

No que se refere à adequabilidade das fichas executadas, verifica-se que há diversas melhorias possíveis e passíveis de concretização com custos razoáveis. A elevada discriminação das regras de execução nas F.I.E. de execução revela uma dificuldade elevada na sua aplicação, o que implica que a informatização da pesquisa seja assim fundamental. O desenvolvimento e subsequente informatização da pesquisa de F.I.E. para outras actividades de construção constitui um óbvio desenvolvimento futuro para este trabalho.

Uma vez que neste trabalho não foram estudados todos os tipos de suporte existentes, seria útil elaborar uma compilação semelhante para outros tipos de tintas tais como, por exemplo:

- Pinturas para gesso cartonado;
- Lacagem de alumínio;
- Protecção contra incêndios;

Para finalizar, sugere-se um desenvolvimento completo de aplicações informáticas de gestão documental aplicáveis à construção. É fundamental que haja um progresso na construção ao nível das aplicações informáticas que permitem aumentar a produtividade dos respectivos agentes. A digitalização de documentos e o arquivo e consulta dos mesmos numa base de dados acessível informaticamente é uma solução que tem que ser adoptada a curto prazo em qualquer empresa de construção em geral e nas diversas áreas de negócio associadas ao sector, de entre as quais se destaca a actividade de Fiscalização de Obras.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Rodrigues, Rui Manuel Gonçalves Calejo - *Metodologia de fiscalização de obras*. Apontamentos da disciplina de Fiscalização de Obras, FEUP, 2007.
- [2] Coutinho, J., *Madeiras*. F.E.U.P., 1999
- [3] Marques, Isabel e Rodrigues, Paula - *Tintas, vernizes e revestimentos por pintura para a construção civil*. LNEC, Lisboa, 1998
- [4] Martins, João Guerra; SILVA, Adelma – *Tintas, vernizes e ceras*, 2ª edição, 2005.
- [5] Bauer, L.A. Falcão – *Materiais de Construção Volume 2*, Rio de Janeiro, 1999.
- [6] Santos, Vítor Lopes – *Tintas e Vernizes*, Lisboa, 1998.
- [7] Milito, J., *Técnicas de construção civil e construção de edifícios*. Faculdade de Ciências Tecnológicas da P.U. Campinas.
- [8] Marques, Maria Isabel Eusébio; Rodrigues, Maria Paula M. C. – *Revestimentos por pintura para a construção civil: Preparação de superfícies*. LNEC: Lisboa, 1991. Informação técnica.
- [9] – Padinha, M. Elisabete Almeida – *Processos de Aplicação de Tintas*. INII: Lisboa, 1977.
- [10] – Rodrigues, M. Paula – *Os revestimentos por pintura e a nova série de especificações europeias para a protecção e reparação de estruturas de betão*. LNEC: Lisboa, 2001.
- [11] - Rodrigues, M. Paula; Eusébio, M. Isabel – *Exigências de Qualidade em Revestimentos por Pintura para a Indústria da Construção*. Encontro Nacional sobre Qualidade e Inovação na Construção, Lisboa, 21 a 24 de Novembro de 2006. Páginas 263 a 274. LNEC: Lisboa, 2006.
- [12] – Peixoto, Maria Pereira – *Metodologia da Fiscalização de Obras. Planos de Controlo de Conformidade*. Porto: FEUP 2008. Dissertação de mestrado elaborada na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto em 2008 para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, especialização em Construções Cíveis pela FEUP.
- [13] Cusa Ramos, Juan, *La pintura en la Construcción*. CEAC, 1968
- [14] – Oliveira, Dalila Moura – *Especificações de acabamentos pintados ou envernizados para elementos construtivos exteriores em madeira*. Porto: FEUP 2008. Dissertação de mestrado elaborada na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto em 2008 para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, especialização em Construções Cíveis pela FEUP.
- [15] - Silva, João Paulo - *Especificações de Tratamentos de Preservação para Elementos de Madeira*. Porto: FEUP 2008. Dissertação de mestrado elaborada na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto em 2007/2008 para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, especialização em Construções Cíveis pela FEUP.
- [16] – Groff, David M. - *The Complete Guide to Wallpapering*. Brookstone, 2000.
- [17] – Adam, Azad – *Implementing Electronic Document and Record Management Systems*. USA, 2007.
- [18] – Watts, Frank B. – *Engineering Documentation Control Handbook: Configuration Management for Industry*. Noyes Publications, 2000.

## **PÁGINAS DE INTERNET**

<http://www.cin.pt/> - Novembro 2008

<http://www.dyrup.pt/> - Novembro 2008

<http://www.titanlux.pt/> - Novembro 2008

<http://www.barbot.pt/> - Novembro 2008

<http://www.sotinco.pt/cgi-bin/eloja21.exe?myid=sotinco&lang=pt&mn=home&titles=12&main=mainhome> - Novembro 2008

<http://www.tintasdouro.com/> - Dezembro 2008

<http://www.robbialac.pt/> - Dezembro 2008

[http://www.docmaster.pt/gestao\\_documental.html](http://www.docmaster.pt/gestao_documental.html) - Dezembro 2008

[http://www.decisionmaster.net/Files/Editorial/DM\\_Mensagem\\_0011.htm](http://www.decisionmaster.net/Files/Editorial/DM_Mensagem_0011.htm) - Dezembro 2008

<http://www.fiscalizacaoobras.com> - Dezembro 2008

<http://www.holos.pt/> - Dezembro 2008

[http://diarioeconomico.com/edicion\\_impresa](http://diarioeconomico.com/edicion_impresa) - Dezembro 2008