

MARCAÇÃO CE DE MISTURAS BETUMINOSAS

LUCIANA EMÍLIA ELESBÃO DE OLIVEIRA BORGES

Relatório de Projecto submetido para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM VIAS DE COMUNICAÇÃO

Orientador: Professor Doutor Jaime Manuel Queirós Ribeiro

FEVEREIRO DE 2009

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2008/2009

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ 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

🌐 <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.

À memória do meu avô Joaquim

“A qualidade é recordada muito depois de o preço ter sido esquecido”

Autor desconhecido

AGRADECIMENTOS

A dissertação aqui apresentada foi elaborada no âmbito do curso de Mestrado Integrado em Engenharia Civil (MIEC) da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP).

O primeiro agradecimento é dirigido ao Professor Doutor Jaime Queirós Ribeiro, da FEUP, não só por ter aceite coordenar este projecto, como também pela disponibilidade que sempre demonstrou para colaborar na concretização desta dissertação, pela orientação científica, informação facultada, leitura crítica, sugestões e por todo o acompanhamento.

Dirijo também o meu reconhecimento à empresa onde decorreu a investigação, nomeadamente à sua direcção, por ter facultado todos os meios necessários à execução dos trabalhos, designadamente, pela disponibilização dos laboratórios, de técnicos, material e por ter autorizado o uso de dados.

Gostaria, de um modo particular, agradecer à Engenheira Maria do Céu Gonçalves, por todo o interesse, disponibilidade e empenho pessoal que demonstrou para tornar possível este trabalho.

Um agradecimento especial ao Ministério da Economia e Inovação, à Repsol, Cepsa e Galpenergia.

Por último, não poderia deixar de manifestar a minha gratidão a todos os funcionários do laboratório que acompanharam desde o início e sempre com um empenho exemplar na execução dos ensaios e na resolução de problemas que surgiram.

RESUMO

Pretende-se com este trabalho demonstrar o processo de implementação da Marcação CE de Misturas Betuminosas, bem como as principais vantagens e desvantagens, dificuldades e mais-valias obtidas com o mesmo.

O trabalho baseia-se, essencialmente, num estudo de caso de uma empresa que optou pela implementação do sistema de Marcação CE de Misturas Betuminosas tendo obtido o reconhecimento do cumprimento dos requisitos da norma aplicável, Norma Europeia (EN) 13108, pela entidade certificadora APCER.

O objectivo final da Marcação CE é especificar o betão betuminoso em termos de propriedades fundamentais baseadas no desempenho. Embora existam duas formas de o fazer, a empresa em estudo decidiu seguir a abordagem empírica e não a fundamental. Ao longo deste trabalho, procurou demonstrar-se o método seguido pela empresa em estudo.

PALAVRAS-CHAVE: Marcação CE, Misturas Betuminosas, Qualidade, Normas, Conformidade Europeia

ABSTRACT

It is intended with this work to demonstrate the process of implementation of the CE Marking of bituminous mixtures, as well as the main advantages and disadvantages, difficulties and capital gains obtained with the same.

The work is based essentially on a case study of a company which decided to implement the system of CE marking of bituminous mixtures having received the recognition of compliance with the applicable standard, EN 13108, the certification authority APCER.

The ultimate objective of CE Marking is to specify the asphalt concrete in terms of basic properties based on performance. Although there are two ways of doing it, the company in study decided to follow the empirical approach rather than the fundamental one and its method is demonstrated throughout the work.

KEYWORDS: CE Marking, Bituminous Mixtures, Quality, Standards, European Line.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. ENQUADRAMENTO	1
1.2. OBJECTIVO.....	2
1.3. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	2
2. ENQUADRAMENTO LEGAL E NORMALIZAÇÃO	3
2.1. INTRODUÇÃO	3
2.2. PROCESSO DE MARCAÇÃO CE.....	5
2.2.1 AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE: SISTEMAS	6
2.2.2. NORMAS	7
2.2.2.1.NORMAS DO GRUPO 13108	7
3. CASO DE APLICAÇÃO	9
3.1. CONTROLO DE PRODUÇÃO EM FÁBRICA	9
3.1.1 CONTROLO DOS MATERIAIS CONSTITUINTES.....	9
3.1.2. CONTROLO DA PRODUÇÃO DO BETÃO BETUMINOSO.....	13
3.1.3. MANUTENÇÃO DA CENTRAL	17
3.1.4. CONTROLO LABORATORIAL: ENSAIOS INICIAIS TIPO	19
3.1.5. TIPO DE MISTURAS SELECIONADAS PARA O PROCESSO DE MARCAÇÃO CE.....	23
3.1.6. CATEGORIAS DAS MISTURAS	24
3.1.7. AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE LEGAL	24
3.1.8. TIPO EXEMPLO PRÁTICO: PROCESSO DE MARCAÇÃO DA MISTURA AC20 REG/BIN 35/50 (MACADAME A).....	26
3.1.8.1. DESIGNAÇÃO DA MISTURA	26
3.1.8.2. REALIZAÇÃO DE ENSAIOS: ENSAIOS INICIAIS DE TIPO.....	27
4. ESTADO ACTUAL	39

5. CONCLUSÃO	45
5.1. DIFICULDADES ENCONTRADAS NA IMPLEMENTAÇÃO	45
5.2. VANTAGENS E DESVANTAGENS	46
5.3. INTEGRAÇÃO DA MARCAÇÃO CE COM O S.G.Q. DA EMPRESA	46
5.4. INVESTIMENTO	47
6. BIBLIOGRAFIA	48

ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.1 – Esquema de central Descontínua	13
Fig. 2 - Fluxograma do Processo Produtivo	14
Fig. 3 - Fluxograma de gestão de DMM's.....	18
Fig. 4 – Estado actual da marcação CE em Portugal	43

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Sistemas de Conformidade para Marcação dos Produtos	6
Tabela 2 – Materiais constituintes.....	10
Tabela 3 – Controlo da Produção na Central.....	15
Tabela 4 – Plano de Inspeção e ensaio: Ensaio Iniciais de Tipo.....	20
Tabela 5 – Tolerância de Fabrico	25
Tabela 6 – Nível de Conformidade de Fabrico	25
Tabela 7 – Frequências Mínimas de Ensaio.....	26
Tabela 8 – Estado da Implementação da Marcação CE de Misturas Betuminosas em Portugal	42
Tabela 9 – Estado da Implementação da Marcação CE de Misturas Betuminosas nos outros Países.....	43
Tabela 10 – Investimento	45

TERMOS E DEFINIÇÕES

Pavimento: Estrutura composta por uma ou mais camadas destinadas a permitir a circulação de tráfego sobre o terreno.

Camada: Elemento de um pavimento aplicado numa única operação.

Camada estrutural: Elemento estrutural de um pavimento construído por um único material. Uma camada estrutural poderá ser disposta em uma ou mais camadas.

Camada de desgaste: Camada superior do pavimento que está em contacto com o tráfego.

Camada de ligação: Camada do pavimento entre a camada de desgaste e a camada de base.

Camada de regularização: Camada de espessura variável aplicada sobre uma camada ou superfície já existente para obtenção do perfil necessário à colocação de uma outra camada de espessura constante.

Camada de base: Principal elemento estrutural de um pavimento. A camada de base poderá ser disposta numa ou mais camadas, designadas por camada de base "superior", camada de base "inferior", etc.

Betão betuminoso: Mistura betuminosa de composição granulométrica contínua ou descontínua formando uma estrutura perfeitamente imbricada.

Fórmula da mistura: Fórmula de uma única mistura expressa em termos da sua composição.

Composição laboratorial: Definição da fórmula de uma mistura em termos dos materiais constituintes, da curva granulométrica e da percentagem de betume adicionada.

Composição da produção: Definição da fórmula de uma mistura em termos dos materiais constituintes e da percentagem de ligante solúvel e da curva granulométrica média, determinadas após ensaio.

Aditivo: Material constituinte que pode ser adicionado em pequenas quantidades à mistura, por ex: fibras orgânicas ou inorgânicas ou polímeros, capazes de influenciar as características mecânicas, a trabalhabilidade ou a cor da mistura.

Requisito baseado no desempenho: Requisito para uma propriedade fundamental (por ex.: rigidez e fadiga) que indique o desempenho e que conste da abordagem fundamental.

Requisito relacionado com o desempenho: Requisito para uma característica (por ex. Ensaio de pista "wheel tracking", propriedades Marshall) relacionada com uma propriedade física fundamental que permite a previsão do desempenho.

Especificação empírica: Combinação de requisitos para a composição e materiais constituintes com requisitos relacionados com o desempenho.

Especificação fundamental: Combinação de requisitos baseados no desempenho com reduzida prescrição da composição e dos constituintes, oferecendo, assim, um maior grau de liberdade do que no caso de uma especificação empírica

Controlo de Produção em Fábrica: Controlo da produção permanente e interno realizado pelo fabricante, no qual todos os elementos, requisitos e disposições adoptados pelo fabricante devem ser documentados de um modo sistemático sob a forma de políticas e procedimentos escritos. Esta documentação do sistema de controlo da produção visa assegurar uma compreensão comum da garantia da qualidade e permitir atingir as características requeridas do produto e a eficácia do sistema de controlo da produção a verificar.

Verificação Organoléptica: Avaliação realizada com os sentidos: Visão, tacto, olfacto e audição.

Especificações técnicas: Normas Europeias harmonizadas e Aprovações Técnicas Europeias para misturas betuminosas.

Calibração: Conjunto de operações que estabelecem, em condições especificadas, a relação entre os valores indicados por um instrumento de medição ou sistema de medição, ou os valores representados por uma medida materializada ou um material de referência e os correspondentes valores da grandeza realizada por um padrão de referência.

Abordagem empírica: Define o betão betuminoso em termos de receitas de composição e requisitos para os materiais constituintes, em associação com requisitos adicionais baseados em ensaios relacionados com o desempenho.

Abordagem fundamental: Define o betão betuminoso em termos de requisitos baseados no desempenho em associação com reduzida prescrição da composição e dos materiais constituintes oferecendo, assim, um maior grau de liberdade.

SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

ABB – Alexandre Barbosa Borges

AC – Betão Betuminoso

CE – Conformidade Europeia

CEN – Comité Europeu de Normalização

CNQ – Conselho Nacional da Qualidade

CPF ou FPC – Controlo de Produção em Fábrica

CT – Comissões Técnicas Portuguesas de Normalização

D – Abertura do peneiro superior que pode reter material, em milímetros (mm)

DMM – Dispositivos de Monitorização e de Medição

DMM'S – Dispositivos de Medição e Monitorização

DPC – Directiva dos Produtos de Construção

DPC – Directiva dos Produtos de Construção

EEE – Espaço Económico Europeu

EM - Estado Membro

EM – Estado Membro

EN – Norma Europeia

ETH – Especificações Técnicas Harmonizadas

IPQ – Instituto Português da Qualidade

ISO – Organização Internacional de Normalização

ITSD – Percentagem do resultado de tracção indirecta dos provetes secos

ITSR – Razão da Resistência à Tracção Indirecta

ITSW – Percentagem do resultado de tracção indirecta dos provetes húmidos

ITT – Ensaio Inicial de Tipo

MB – Mistura Betuminosa

MB – Misturas betuminosas

Mod – Modelo

NCF – Nível de Conformidade do Fabrico

NP – Norma Portuguesa

NP EN – Normas Harmonizadas

NPD – No Performance Determined

OCL - Operating Compliance Level

ONS – Organismo de Normalização Sectorial

PIE – Plano de Inspeção e Ensaio

PMC – Plano de Controlo Metrológico

rb – Baridade permanente

RDB – Responsável pela Divisão de Betão Betuminoso

Resp - Responsável

rm – Baridade máxima da mistura

SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade

SGQ – Sistema de Gestão de Qualidade

V – Porosidade

VFB – Percentagem de vazios saturados de ligante existente no agregado

VFB – Vazios cheios de ligante existente no agregado

VM – Vazios ao ar

VMA – Conteúdo de vazios no agregado

1

INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO

Com as exigências do cliente, o conceito de “Qualidade” tem vindo a consolidar a sua posição nas organizações. Se, até aqui, a qualidade era vista como um conjunto de “papéis”, hoje, cada vez mais é transposta para a prática e isso reflecte-se nos resultados.

A primeira mudança do conceito deu-se aquando da transição da norma Normas Harmonizadas da Organização Internacional da Normalização (NP EN ISSO) 9001:1994, para a NP EN ISO 9001:2000. Houve, inclusivamente, uma redução significativa de normas utilizadas e, conseqüentemente, reduziram-se também alguns “papéis” passando-se efectivamente à prática.

Em 2008, a norma foi novamente revista, tendo sido editado há relativamente pouco tempo. Foram introduzidas novas alterações no sentido da avaliação da satisfação do cliente se tornar mais eficiente e eficaz, uma vez que é essencialmente para o satisfazer que as organizações implementam sistemas de gestão de qualidade. A implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade (S.G.Q.), contribui, também, para uma melhoria de toda a estrutura organizacional, uma vez que requer todo um trabalho de planificação de actividades e definição de responsabilidades e metodologias.

Apesar da “implementação de S.G.Q.” já existir há alguns anos, só agora foi alcançado um patamar em que a melhoria contínua é, de facto, uma realidade do dia-a-dia das empresas, verificando-se o envolvimento de todos os colaboradores para a sua concretização. Existe já consciência que dela, também, depende a evolução das organizações.

Contudo, a Qualidade não se resume apenas à NP EN ISO 9001:2000, é bastante mais do que isso. Com vista à supressão de barreiras técnicas desenvolvem-se normas harmonizadas de produtos específicos que permitam a marcação da Conformidade Europeia (CE) dos produtos.

À medida que surge a necessidade de comprovar a conformidade dos produtos e a sua livre circulação no Espaço Económico Europeu, vão sendo criadas normas harmonizadas aplicáveis aos mesmos. Ao contrário da certificação, este não é um processo voluntário, mas obrigatório. A partir daqui as organizações têm de tomar medidas no sentido de rapidamente cumprir os requisitos aplicáveis e proceder à marcação do produto.

A Marcação CE atesta a adequação dos produtos às exigências das directivas comunitárias de forma a permitir a sua livre circulação no interior do mercado.

Como consequência da Directiva dos Produtos de Construção (DPC 89/106/CEE), as normas referentes aos produtos de construção têm de ser harmonizadas e definidas como “Especificações Técnicas Baseadas no Desempenho”.

Os ligantes betuminosos, as misturas betuminosas e agregados estão sob a DPC desde o final dos anos 90.

A data de entrada em vigor da norma europeia (EN) 13108-1 referente à marcação CE de misturas betuminosas é de 1 de Março de 2007 e o fim do período de implementação é de 1 de Março de 2008.

1.2 OBJECTIVO

Com este trabalho pretende-se alcançar os seguintes objectivos: fazer um enquadramento legal e normativo da marcação CE das misturas betuminosas baseado no estudo de uma empresa; demonstrar qual o ponto de situação a nível de implementação da Marcação CE de Misturas Betuminosas no espaço CE.

1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho está organizado em 5 capítulos, sendo o primeiro capítulo a introdução; no segundo capítulo aborda-se o enquadramento legal e normativo, onde se refere a DPC, o processo de transposição da directiva e as normas associadas à marcação CE das misturas betuminosas; no terceiro capítulo é apresentado o estudo de caso, onde se descrevem todas as etapas da empresa até à obtenção da marcação CE das misturas betuminosas. Apresentam-se, ainda, os documentos elaborados, procedimentos, instruções de trabalho e modelos, ensaios efectuados e tudo o que foi necessário efectuar para comprovar o cumprimento dos requisitos; no quarto capítulo faz-se referência a um estudo do estado actual da implementação da marcação CE das misturas betuminosas e procede-se à comparação do estado da implementação em Portugal com outros países do Espaço Económico Europeu (EEE). Pretende-se saber se o prazo definido para a implementação foi cumprido e quais as dificuldades encontradas; finalmente, no quinto capítulo, apresentam-se as conclusões do trabalho.

2

ENQUADRAMENTO LEGAL E NORMALIZAÇÃO

2.1 INTRODUÇÃO

As misturas betuminosas encontram-se ao abrigo da DPC 89/ 106/CE, que foi criada com o objectivo de eliminar as barreiras técnicas à livre circulação dos produtos de construção no EEE.

Esta directiva aplica-se tanto aos produtos de construção como os de obras de engenharia civil (onde se encontram os produtos para estradas em geral e as misturas betuminosas a quente em particular) e tem como objectivo romper as barreiras técnicas entre os estados-membros (EM).

A Directiva dos Produtos de Construção estabelece seis requisitos essenciais:

- RE 1: Resistência mecânica e estabilidade;
- RE 2: Segurança contra incêndios;
- RE 3: Higiene, saúde e ambiente;
- RE 4: Segurança na utilização;
- RE 5: Protecção contra o ruído;
- RE 6: Economia e retenção de calor e energia;

Para executar todo este processo, a Directiva dos Produtos de Construção estabelece a intervenção necessária dos seguintes organismos:

1. Comité permanente da construção;
2. Entidades de Normalização, sendo o mais importante o Comité Europeu de Normalização (CEN);
3. Notified Bodies, ou seja organismos que os EM autorizam e notificam para os trabalhos de certificação, inspecção e execução de ensaios que têm por missão:
 - ✓ Promover a confiança e transparência mútua entre os organismos notificados e as autoridades reguladoras da CE
 - ✓ Garantir a aplicação coerente dos requisitos de conformidade

- ✓ Assegurar que todas as partes interessadas disponham de informação completa do campo de actuação e competência dos organismos autorizados.

A forma de responder à Directiva dos Produtos de Construção é através do cumprimento das Especificações Técnicas Harmonizadas. Estas distinguem-se em Normas Harmonizadas (EN) para produtos e ensaios e/ou Documentos de Aprovação Técnica Europeia, que se aplicam quando não existe ou não se prevê existir a curto prazo uma norma harmonizada ou nos casos em que o produto não se adapta às normalizações disponíveis.

Nesta situação, o fabricante pode optar por uma marcação CE com base neste género de documentos.

A preparação, aprovação e posterior aplicação das várias especificações técnicas dos produtos de construção não se faz, por evidentes motivos operantes, de forma simultânea. É por este motivo que se considera um período transitório.

No caso das misturas betuminosas (MB) e de acordo com a EN 13108-1:2006 foram estabelecidas as seguintes datas:

- ✓ Estatuto de norma nacional: Março de 2007
- ✓ Entrada em vigor da marcação: Março de 2008

As normativas referentes a estes tipos de misturas distinguem-se em duas vertentes específicas: normas de produto e/ou normas de ensaio, correspondendo respectivamente as famílias EN 13108 e a EN 12697.

A família EN 13108, ou seja, especificações dos materiais e qualidade, está dividida da seguinte forma:

- ✓ Sete tipos de MB mandatadas (parte 1 a 7);
- ✓ Um tipo não mandatado (parte 8);
- ✓ Sistema de produção e exigências das misturas (partes 20 e 21)

Em cada uma das seguintes partes são especificados uma série de requisitos gerais com propriedades genéricas que podem ser seleccionadas de acordo com as condições externas e de aplicação.

A família EN 12697, referente às normas de ensaio, subdivide-se, até à data, em 43 partes.

É de realçar que, apesar de haver algumas normativas, em termos de ensaios, idênticas às existentes até ao momento, a grande maioria, apresentam grandes mudanças que são totalmente novidade.

Salientam-se alguns aspectos, a ter sempre presentes, adoptados pela União Europeia (UE) no que se refere à Marcação CE, nomeadamente:

- ✓ Após obtida a marca CE, num Estado Membro, esta é válida nos restantes, podendo entrar em qualquer mercado, embora possa surgir a necessidade de serem adicionadas outras características;
- ✓ A marcação CE não é um selo de qualidade nem tão pouco a garantia do produto;
- ✓ É um sistema que garante que se cumpram os requisitos essenciais, assim como na comercialização do produto, este deve-se fazer acompanhar da respectiva declaração de conformidade relativa aos cumprimentos das prescrições.

2.2 PROCESSO DE MARCAÇÃO CE

Em Portugal os organismos responsáveis pela Marcação CE são:

Instituto Português da Qualidade (IPQ): Organismo de Normalização Nacional

Detém a coordenação do subsistema de normalização.

Organismo de Normalização Sectorial (ONS) (Conselho Nacional da Qualidade CNQ 4/93)

Este organismo tem como funções:

- ✓ Dispor de estrutura organizativa, pessoal competente a trabalhar em normalização e condições logísticas apropriadas;
- ✓ Assegurar um adequado serviço de secretariado das Comissões Técnicas Portuguesas de Normalização (CT);
- ✓ Capacidade para constituir e conservar toda a documentação relevante para a actividade de normalização do ONS;
- ✓ Aptidão técnica e administrativa para gerir o processo de elaboração de normas e para assegurar a participação na normalização europeia e internacional, no domínio do seu reconhecimento.

Comissões técnicas de normalização (CNQ 2/99)

A Directiva CNQ 2/99 do Conselho Nacional da Qualidade regula a criação e o funcionamento das CT.

Para que o fabricante fique a conhecer todos os possíveis requisitos e cláusulas reguladas que se aplicam ao seu produto e a maneira de os implementar, as normas harmonizadas incluem um anexo denominado ZA, cujo objectivo é estabelecer as condições para a Marcação CE do produto para o uso pretendido e onde se resume a lista de requisitos e cláusulas reguladas.

Para concretizar a marcação CE, o fabricante deve cumprir as condições impostas na norma harmonizada, fundamentalmente o que está descrito no Anexo ZA.

No entanto, os EM podem optar por não exigir todas as características declaradas no referido anexo.

Este acontecimento denomina-se de No Performance Determined (NPD) e permite ao fabricante realizar os ensaios e controlo de produção de acordo com as condições locais.

2.2.1 AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE: SISTEMAS

De acordo com as previsões da DPC, são considerados seis sistemas de conformidade pelos quais podem ser marcados os produtos:

- ✓ Sistema +1
- ✓ Sistema 1
- ✓ Sistema 2+
- ✓ Sistema 2
- ✓ Sistema 3
- ✓ Sistema 4

As diferenças entre eles são apresentadas na tabela seguinte (ver tabela 1).

Tabela 1: Sistemas de Conformidade para Marcação dos Produto

Atribuições		+1	1	2	2+	3	4
Fabricante	Ensaio inicial do produto			X	X		X
	Controlo de produção na fábrica - CPF	X	X	X	X	X	X
	Ensaio de amostras na fábrica	X	X	X	X		
Organismo notificado	Ensaio inicial do produto	X	X			X	
	Inspeção inicial da fábrica e no CPF	X	X	X	X		
	Fiscalização, avaliação e aprovação contínua no CPF	X	X	X			
	Ensaio aleatório de amostras colhidas na fábrica no mercado ou obra	X					

O sistema de avaliação de conformidade 1+ é o mais exigente e aplica-se, por exemplo, aos cimentos. Em contrapartida o sistema 4 é o menos exigente.

No caso das Misturas Betuminosas e, como é possível verificar no corpo da norma EN 13108-1, o sistema adoptado é o 2+.

A adopção deste sistema significa que o fabricante é responsável pelo Ensaio Inicial de Tipo (ITT), assim como pelo Controlo de Produção em Fábrica (CPF). Deve ter um sistema da qualidade específico na sua central, o qual tem que ser objecto de inspeção inicial e estará sempre submetido a vigilância, supervisão e avaliação.

As normas aplicáveis às misturas betuminosas são as EN 13108-20 e 21 que incluem as cláusulas para o ITT e CPF.

2.2.2. NORMAS

2.2.2.1. NORMAS DO GRUPO 13108

1. EN 13108-1 Bituminous mixtures – Material specifications – Part 1: Asphalt Concrete

Esta norma define os requisitos e propriedades para as MB a quente, convencionais, do tipo betão betuminoso como camada de desgaste, mistura betuminosa densa e macadame betuminoso.

Permite seleccionar a abordagem para caracterizar a mistura, nomeadamente empírica ou fundamental.

Cada uma destas abordagens tem de ser aplicada em conjunto com requisitos gerais estabelecidos para todas as misturas.

Tendo em atenção o tipo de requisitos especificados para cada uma das vias, depreende-se que a empírica baseia-se, essencialmente, na composição e exigências dos materiais constituintes, enquanto que a fundamental dá maior relevo ao desempenho/performance da mistura, composição e materiais.

É, ainda, conveniente salientar que, para evitar a duplicação de especificações relativas às misturas, a norma declara uma série de combinações consideradas não conformes, como por exemplo aplicação de requisitos empíricos com fundamentais.

As restantes normas com relevância para a marcação CE das misturas betuminosas encontram-se designadas na bibliografia.

CASO DE APLICAÇÃO

3.1 CONTROLO DE PRODUÇÃO EM FÁBRICA

O Controlo da Produção em Fábrica consiste no controlo interno e permanente do processo de produção. Inclui os requisitos relativos aos ensaios para assegurar a conformidade da mistura betuminosa com os desempenhos declarados no Ensaio de Tipo.

O produtor implementou um sistema de Controlo da Produção em Fábrica que cumpre com os requisitos, o qual foi totalmente desenvolvido internamente: planeado, implementado e verificado.

O Sistema de Controlo de Produção em fábrica tem como objectivo controlar a conformidade dos produtos até à formulação das misturas documentadas. Para isso, desenvolvem-se procedimentos, planos de inspecções e ensaios regulares e/ou avaliações utilizando os resultados para controlar as matérias-primas e outros constituintes ou materiais recebidos, o equipamento, o processo de produção e o produto. O plano da qualidade existente poderá ser adaptado de acordo com este novo processo de controlo.

3.1.1. CONTROLO DOS MATERIAIS CONSTITUINTES

O fornecimento de todos os materiais constituintes é controlado e verificado segundo o Plano de Inspeção e Ensaio (PIE) 02 – Recepção de Materiais – Controlo dos Materiais Constituintes (*ver A1*).

Os constituintes a utilizar na produção de misturas betuminosas são: Agregados, Filer e Betume (*ver tabela 2*).

Para minimizar custos de controlo de qualidade, nomeadamente ensaios, poderá optar-se por utilizar um único tipo de betume. Neste caso, utilizou-se o Betume 35/50 e um único fornecedor de agregados e filer aos quais se exigirá marcação CE em todos os materiais fornecidos. Relativamente ao ligante o mesmo não é aplicável, visto que a implementação da sua marcação CE só está prevista para 2009.

Elabora-se um plano de monitorização do desempenho do processo de acordo com as frequências mínimas dando origem a modelos de registo de desempenho da central relativamente às tolerâncias declaradas. Apresentam-se em anexo os registos (*ver A2*).

Tabela 2: Materiais constituintes

O QUÊ	QUEM	QUANDO/ FREQUÊNCIA	COMO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTO	ACÇÕES A EFECTUAR EM CASO DE DESVIO
1) Betumes						
Características Intrínsecas; Verificar se o certificado de análise cumpre a especificação	Resp. Betuminoso	Antes da 1ª utilização para aprovação da origem; Actualização de acordo com a EN12 591	Analisar boletim de ensaio do fornecedor	Especificação	Ficha de produto	Informar responsável do Serviço de Fornecimentos
Verificar (tipo e origem) se o material entregue coincide com o material pedido	Operador da Central	Antes da descarga de cada fornecimento a cada 300 tn	Comparar Parâmetros: Penetração a 25 ° c, 100 gr, 5 seg e Ponto de amolecimento; Comparação entre a Req. Interna e a Guia de Remessa e recepção do certificado de análise	Ver especificação O fornecimento está de acordo com o pedido	Mod A/043	Devolução do Betume ao Fornecedor; Informar os responsáveis da Divisão de Betão Betuminoso e do Serviço de Fornecimentos
Temperatura do Betume no fornecimento	Operador da Central	Antes da descarga de cada Fornecimento	Sonda de temperatura do camião cisterna/sonda de temperatura do DMM	B 10/20 – 165°C (±3) B 35/50 – 155°C (±3) B 50/70 – 150°C (±3) Outros betumes serão definidos caso a caso	Mod A/043	Devolução do material ao Fornecedor; Informar os responsáveis da Divisão de Betão Betuminoso e do Serviço de Fornecimentos
Inspeção Organoléptica	Operador da Central	Diariamente	Utilizando a visão e olfacto	Aspecto, cheiro habituais	Mod A/043	Devolução do material ao Fornecedor; Informar os responsáveis da Divisão de Betão Betuminoso e do Serviço de Fornecimentos

O QUÊ	QUEM	QUANDO/ FREQUÊNCIA	COMO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTO	ACÇÕES A EFECTUAR EM CASO DE DESVIO
2) Agregados						
Características intrínsecas (Desgaste, fragmentação, massa volúmica)	Resp. Betuminoso	Antes da 1ª utilização para aprovação da origem Actualização de acordo com a EN 13043	Analisar boletim de ensaio do fornecedor	Ficha de Produto acordada	Rúbrica e data no boletim do fornecedor	Informar responsável do Serviço de Fornecimentos
Verificar se o material entregue coincide com o material pedido	Operador da Central	Antes da descarga de cada Fornecimento	Comparação entre a Req. Interna e a Guia de Remessa e recepção do certificado de análise	Origem e tipo de material de acordo com o solicitado	Mod A/379	Devolução do material ao Fornecedor; Informar os responsáveis da Divisão de Betão Betuminoso e do Serviço de Fornecimentos
Inspeção Organoléptica	Operador da Central	Diariamente	Visualmente	Aparência habitual no que respeita à granulometria, forma e impurezas (amostras padrão)	Mod A/017	Devolução do material ao Fornecedor; Informar os responsáveis da Divisão de Betão Betuminoso e do Serviço de Fornecimentos
Granulometria	Resp. Betuminoso o Tec. Laboratório	1) 1º fornecimento de cada origem 2) Em caso de dúvida na sequência da inspeção organoléptica 3) 1 por 2000 tn	1) Analisar Boletim de ensaio do fornecedor 2,3) De acordo c/ a EN 933 -1	Ficha de Produto acordada	Mod A/136	Devolução do material ao Fornecedor; Informar os responsáveis da Divisão de Betão Betuminoso e do Serviço de Fornecimentos
Índice de forma e achatamento	Resp. Betuminoso o Tec. Laboratório	1) 1º fornecimento de cada origem 2) Em caso de dúvida na sequência da inspeção organoléptica 3) 1 por 2000 tn	1) Analisar Boletim de ensaio do fornecedor 2,3) De acordo c/ a EN 933 -4 E EN 933-3	Ficha de Produto acordada	Mod A/133 Mod A/134	Devolução do material ao Fornecedor Informar o responsável da Divisão de Betão Betuminoso e do Serviço de Fornecimentos

O QUÊ	QUEM	QUANDO/ FREQUÊNCIA	COMO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTO	ACÇÕES A EFECTUAR EM CASO DE DESVIO
3) Filer						
Características intrínsecas	Resp. Betuminoso	Antes da 1ª utilização para aprovação da origem Actualização de acordo com a EN 13043	Analisar boletim de ensaio do fornecedor	Ficha de Produto acordada	Rubrica e data no boletim do fornecedor	Devolução do filer ao Fornecedor; Informar os responsáveis da Divisão de Betão Betuminoso e do Serviço de Fornecimentos
Verificar se o material (tipo e origem) entregue coincide com o material pedido.	Operador da Central	Antes da descarga de cada Fornecimento	Inspeção da guia de remessa antes da descarga e recepção do certificado de análise	. O tipo e origem do fornecimento está de acordo com o pedido	Mod A/379	- Se o material está não conforme, colocar o mesmo no stock de material não conforme. - Em caso de dúvida acerca da conformidade do material, recolher amostra e sinalizar o material como "material em análise"
Granulometria	Resp. Betuminoso	. 1º fornecimento de cada origem nova	Analisar boletim de ensaio do fornecedor	Ficha de Produto acordada	Rubrica e data no boletim do fornecedor	- Se o material está não conforme, colocar o mesmo no stock de material não conforme. - Em caso de dúvida acerca da conformidade do material, recolher amostra e sinalizar o material como "material em análise"

Desta forma, garante-se o cumprimento de todos os requisitos exigidos pela norma EN 13108-21, no que se refere ao controlo dos materiais constituintes.

3.1.2. CONTROLO DA PRODUÇÃO DO BETÃO BETUMINOSO

Como exemplo, a produção de misturas betuminosas vai ser analisada numa central de tipo descontínua.

Componentes da central de misturas betuminosas:

1. Tolvas dosificadoras de agregados – 5 unidades
2. Tambor secador
3. Crivo de agregados
4. Tolvas de agregados quentes – 5 unidades
5. Filtro de mangas
6. Silo de filer
7. Silo de betume – 120m²
8. Silo de fuel – 60 m²

Centrais Betuminosas Descontínuas

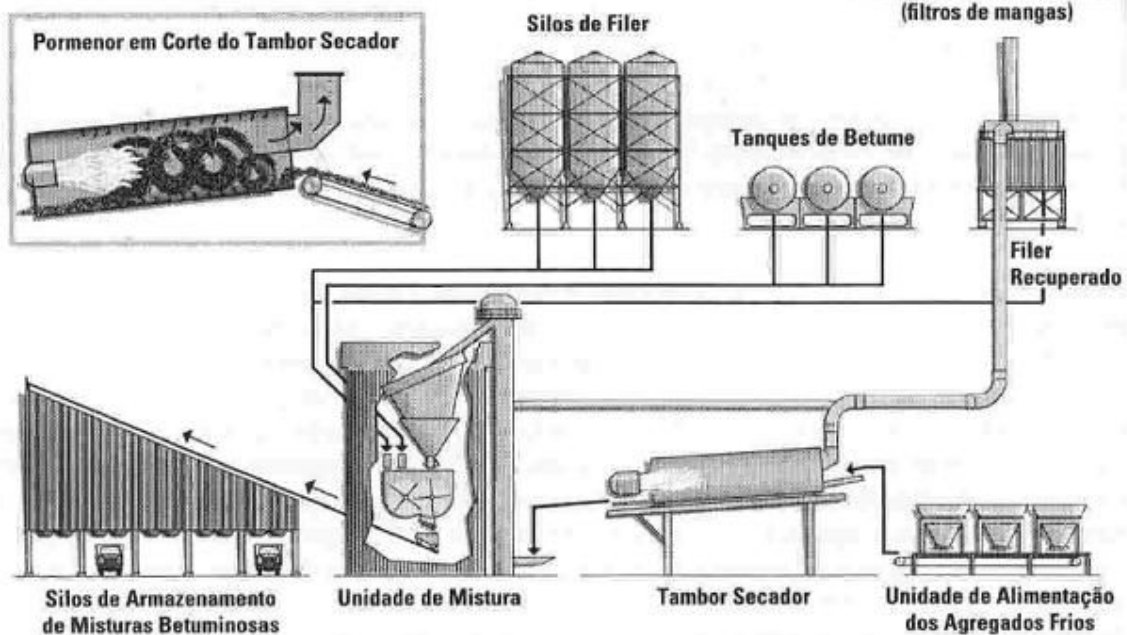


Figura 1: Esquema de Central Descontínua

O procedimento adoptado para a produção de misturas betuminosas poderá ser o seguinte:

1. O operador da central procede ao seu arranque
2. Escolhe-se a fórmula/mistura betuminosa a produzir e introduz-se no sistema
3. São verificadas as tolvas de alimentação
4. Após a verificação dá-se início ao processo produtivo

5. É feito o doseamento volumétrico dos agregados nas tremonhas (doseamento de agregados frios)
6. Procede-se à secagem e aquecimento dos agregados no tambor secador
7. Reclassificam-se os agregados na célula de crivagem
8. Armazenamento intermédio dos agregados já aquecidos
9. É feito o doseamento ponderal por amassadura dos agregados quentes, ligantes, filer, etc
10. Faz-se a mistura por amassadura individualizada dos diversos constituintes no misturador
11. Finalmente, procede-se à descarga da mistura no camião de transporte (devidamente acondicionado) e é emitida a guia de transporte.

Pode-se verificar, no fluxograma seguinte, todo o processo produtivo, incluindo verificações/validações de conformidade de acordo com os Planos de Inspeção e Ensaio, que fazem parte integrante do S.G.Q., estando descrito na IT A/044 – Produção do Betão Betuminoso (*ver A3*).

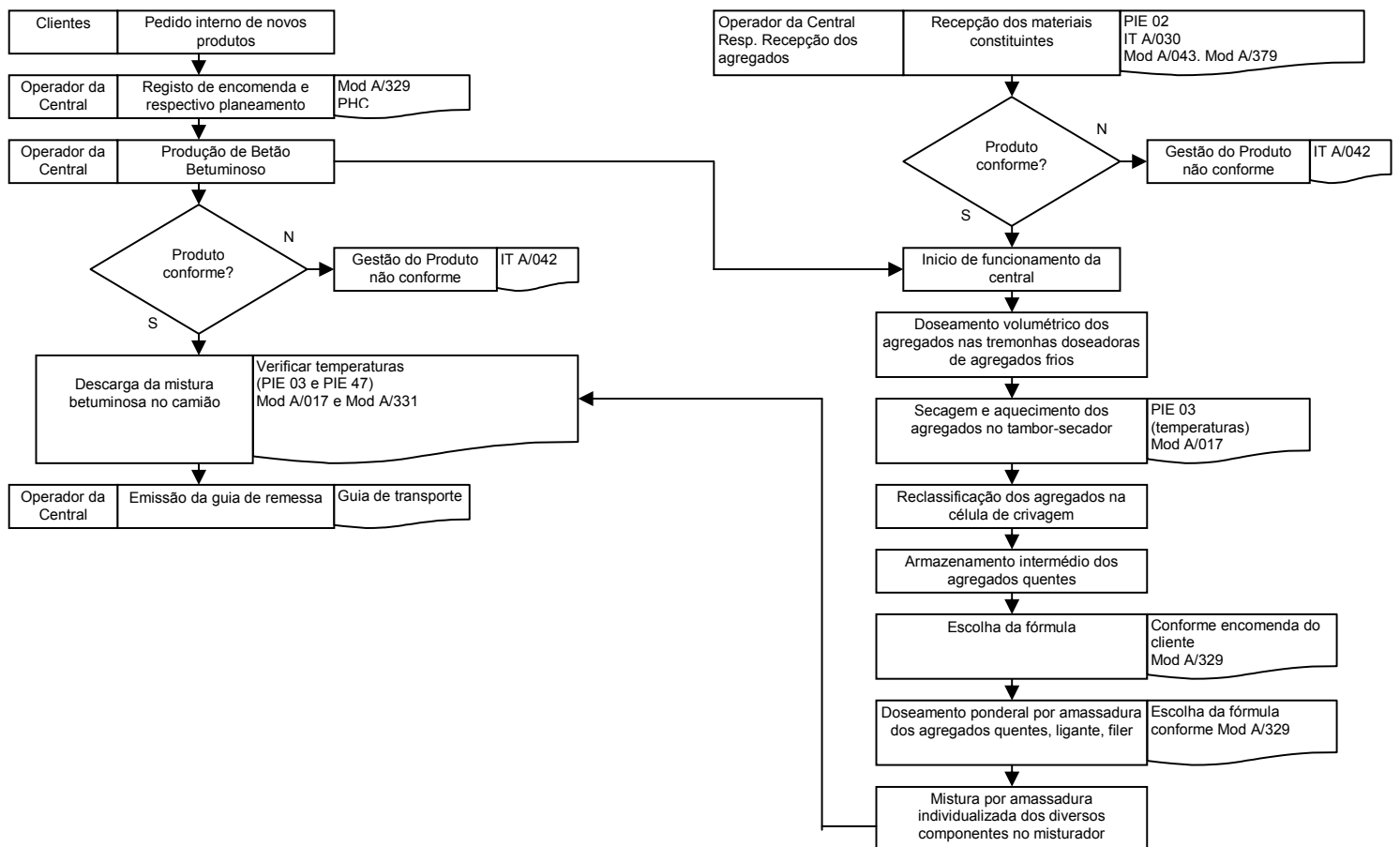


Figura 2: Fluxograma do Processo Produtivo

Durante o processo produtivo a mistura betuminosa é controlada/inspeccionada tendo em conta os requisitos da norma, os quais se transcrevem num Plano de Inspeção e Ensaio, PIE 03 – Controlo de produção na central (*ver A4*).

Dadas as novas exigências, terá de se proceder a algumas modificações no processo, sendo de destacar a alteração no controlo da temperatura de produção da mistura. Todas as amassaduras são controladas através de um pirómetro óptico introduzido no misturador. A função deste equipamento é fazer a leitura individual de cada uma das amassaduras. Todas as leituras ficam registadas informaticamente de forma a ser possível rastrear eventuais desvios de produção.

Elabora-se um plano de monitorização do desempenho do processo de acordo com as frequências mínimas, dando origem a modelos de registo de desempenho da central relativamente às tolerâncias declaradas. Estes registos apresentam-se em anexo (*ver A5*).

Tabela 3: Controlo da Produção na Central

O QUÊ	QUEM	QUANDO/FREQUÊNCIA	COMO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTO	ACÇÕES A EFECTUAR EM CASO DE DESVIO
Alimentadores a frio	Operador da Central	Na instalação No arranque da Produção	Visualmente	Agregados de acordo com o previsto	Mod A/017	Proceder de imediato à correcção e informar o Responsável de Betão Betuminoso
Temperatura dos Agregados	Operador da Central	No arranque	Leitura no mostrador de temperatura	$160^{\circ} \pm 10^{\circ} \text{C}$	Mod A/017	Aguardar o tempo necessário de forma a que a temperatura atinja o valor exigido
Temperatura do Betume no Tanque	Operador da Central	Diariamente	Leitura no mostrador de temperatura	Armazenamento -100°C a 120°C Armazenamento em utilização – 150°C a 190°C	Mod A/017	Informar o Responsável pela Divisão de Betão Betuminoso e registar a não conformidade no Mod I/009. Compete ao RDB estudar as causas, definir as acções correctivas e avaliar a sua eficácia.

O QUÊ	QUEM	QUANDO/FREQUÊNCIA	COMO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTO	ACÇÕES A EFECTUAR EM CASO DE DESVIO
Ponto de amolecimento ou penetração do Betume	Tec.. lab	. Em caso de dúvida . Sempre que o período de armazenamento do betume, sem novas entregas seja superior ao indicado pelo fornecedor (6 meses).	IT A/069	De acordo com a ficha de produto	Mod A/359	Informar o Responsável pela Divisão de Betão Betuminoso e registar a não conformidade e no Mod I/009. Compete ao RDB estudar as causas, definir as acções correctivas e avaliar a sua eficácia
Temperatura do Betume na produção	Operador da Central	No arranque	Leitura no mostrador de temperatura	Betume 35/50 – 150 a 190°C Betume 50/70 – 140 a 180°C Outros betumes definidos caso a caso	Mod A/017	Informar o Responsável pela Divisão de Betão Betuminoso e registar a não conformidade e no Mod I/009. Compete ao RDB estudar as causas, definir as acções correctivas e avaliar a sua eficácia
Temperatura da Mistura	Operador da Central	Todas as amassaduras	Leitura no mostrador de temperatura	Betume 35/50 – 150 a 190°C Betume 50/70 – 140 a 180°C Outros betumes definido caso a caso	Registo informático	Informar o Responsável pela Divisão de Betão Betuminoso e registar a não conformidade e no Mod I/009. Compete ao RDB estudar as

O QUÊ	QUEM	QUANDO/FREQUÊNCIA	COMO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTO	ACÇÕES A EFECTUAR EM CASO DE DESVIO
						causas, definir as acções correctivas e avaliar a sua eficácia
Sistema de dosagem	Resp. Betuminoso	Em caso de dúvida na instalação e/ou reparação completa Anualmente	Comparação entre a massa real dos constituintes na amassadura e a massa pretendida	Formulação da mistura	Registo do Sistema	Verificar o sistema e tornar a efectuar o controlo
Temperatura da Mistura na carga	Operador da Central	Na recolha da amostra	De acordo com a IT A/067 (Norma 12697-13)	Betume 35/50 – 150 a 190°C Betume 50/70 – 140 a 180°C	Mod A/017 Mod A/331	Informar o Responsável pela Divisão de Betão Betuminoso e registar a não conformidade e no Mod I/009. Compete ao RDB estudar as causas, definir as acções correctivas e avaliar a sua eficácia
Inspeção Organoléptica da Mistura	Operador da Central	Todas as cargas	Utilizando a visão e o olfacto	Mistura homogénea; Superfície dos agregados totalmente envolvidos em betume; Cheiro habitual	Mod A/017	Informar o Responsável pela Divisão de Betão Betuminoso
Condições de Transporte	Operador da Central	Todas as cargas antes do carregamento	Visualmente	Ausência de sujidade e mistura completamente coberta	Mod A/017	Informar o Responsável pela Divisão de Betão Betuminoso

Desta forma, garante-se o cumprimento de todos os requisitos exigidos pela norma EN 13108-21, no que diz respeito ao controlo da produção.

3.1.3. MANUTENÇÃO DA CENTRAL

Para o cumprimento de todos os requisitos descritos até aqui, deverão identificar-se todos os Dispositivos de Medição e Monitorização (DMM) necessários à garantia do controlo de produção em fábrica e elabora-se o respectivo plano de controlo metrológico dos mesmos. (ver A6).

Em relação aos Dispositivos de Medição e Monitorização, compete ao Responsável pela Gestão dos DMM's:

- Seleccionar os DMM a adquirir
- Recepcionar os DMM
- Definir os critérios de aceitação
- Assegurar a execução do Plano de Controlo Metrológico
- Assegurar que os DMM são correctamente manuseados, conservados, armazenados e que a sua localização é conhecida.

Poderá proceder-se de acordo com o fluxograma apresentado:

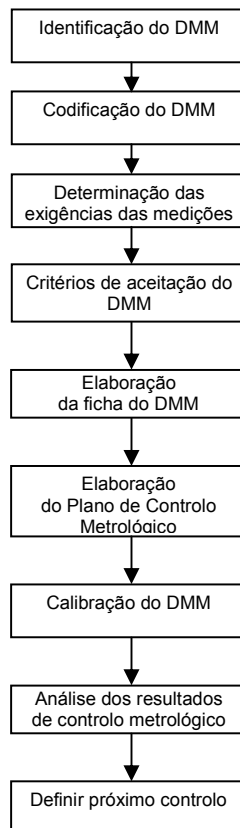


Figura 3: Fluxograma de gestão de DMM's

Em função do tipo de dispositivo e da sua importância para executar a medição, as suas especificações devem ser definidas, com maior ou menor detalhe, focando nomeadamente:

- Grandeza que se pretende medir;
- Resolução pretendida (menor divisão da escala);
- Gama do dispositivo (valores de leitura, mínimo e máximo).

As especificações dos DMM são registadas no Mod I/010 – Especificações dos DMM (ver A7).

Para a especificação do dispositivo, deverá ter-se em atenção, como orientação, os seguintes critérios:

- A selecção do dispositivo deverá ser efectuada pelo responsável do departamento de Betão Betuminoso em função dos requisitos da norma, características do dispositivo, do fornecedor, preço e prazo de entrega.
- Após a recepção do dispositivo, deverá verificar-se se as especificações estão de acordo com o pedido efectuado ao fornecedor. O dispositivo deverá ser acompanhado pelo Manual do Fabricante.
- Definem-se instruções de utilização, manuseamento e armazenamento do dispositivo.
- O certificado que acompanha o dispositivo (na compra) deve ser emitido por entidade devidamente reconhecida. Caso contrário, o dispositivo tem de ser controlado metrologicamente antes de entrar em funcionamento.

Os critérios de aceitação dos DMM foram definidos, de forma a verificar se estes estão aptos para as aplicações previstas. Na definição dos critérios de aceitação deve atender-se a regulamentos ou normas aplicáveis e às tolerâncias da medição efectuada com o DMM. Para cada característica de medição, determinam-se as menores tolerâncias exigidas pelo processo ou produto.

Poderá elaborar-se o Plano de Controlo Metrológico com o programa de gestão PHC.

Sempre que um dispositivo sofra uma operação de manutenção não prevista, ou sempre que existam suspeitas relativamente ao seu incorrecto desempenho será efectuado o controlo metrológico adicional do mesmo.

Os relatórios de controlo metrológico foram analisados de forma a verificar se os critérios de aceitação definidos nas fichas dos DMM são cumpridos.

3.1.4. CONTROLO LABORATORIAL: ENSAIOS INICIAIS DE TIPO

Para cada fórmula de mistura, o procedimento dos Ensaios de Tipo deverá ser conduzido para provar que a fórmula cumpre os requisitos especificados na norma de produto.

O procedimento do Ensaio de Tipo Inicial consiste na realização de um conjunto de ensaios, ou de outros procedimentos que determinam o desempenho das amostras de misturas betuminosas representativas do tipo de produto.

Efectua-se um procedimento dos Ensaios de Tipo Iniciais para demonstrar a conformidade com a norma de produto numa primeira utilização das misturas betuminosas a colocar no mercado.

Poderão utilizar-se matérias-primas cujas características já tenham sido determinadas pelo fornecedor do material com base na conformidade com outras especificações técnicas. Assim, essas características não precisarão de ser reavaliadas.

Deve ser requerido um novo procedimento de Ensaio de Tipo nas seguintes circunstâncias:

- a) Se existir uma mudança no tipo de agregado grosso como definido na EN 13043, para uma das seguintes propriedades: forma, percentagem de partículas esmagadas e partidas, resistência à fragmentação, resistência ao desgaste, resistência à abrasão provocada por pneus pitonados (quando aplicável), mudança no tipo petrográfico, variação da massa volúmica das partículas secas em estufa dos agregados (média ponderada) superior a 0,05 Mg/m³;
- b) Se existir uma mudança na origem, na categoria granulométrica ou, onde apropriado, na categoria da angulosidade do agregado fino;
- c) Se existir uma mudança no tipo mineralógico do filler;
- d) Se existir uma mudança na gama de penetração do betume.

Os ensaios efectuam-se sobre a mistura preparada em laboratório, através da mistura dos materiais constituintes de acordo com a formulação laboratorial – validação laboratorial.

Para dar cumprimento a todos os requisitos acima referidos elabora-se o Plano de Inspeção e Ensaio como se apresenta a seguir (ver tabela 4).

Tabela 4: Plano de Inspeção e ensaio: Ensaio Iniciais de Tipo

O QUÊ	QUEM	QUANDO/ FREQUÊNCIA	COMO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTO	ACÇÕES A EFFECTUAR EM CASO DE DESVIO
Composição	Técnico de Laboratório	<ul style="list-style-type: none"> - Na formulação de uma nova mistura - De 5 em 5 anos - Alterações no Agregado grosso <ul style="list-style-type: none"> . Mudança na Categoria, . forma, . fragmentação, . desgaste. . Mudança no tipo petrográfico . Variação da massa volúmica superior a 0,05 mg/m³ - Alterações no Agregado fino <ul style="list-style-type: none"> . Origem . Categoria 	De acordo com a EN 142	De acordo com: EN 13108-1 Ficha de produto	Estudo da mistura	<p>Informar o responsável da Divisão de Betão Betuminoso e registar no Modelo de registo de acções de melhoria</p>

O QUÊ	QUEM	QUANDO/ FREQUÊNCIA	COMO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTO	ACÇÕES A EFECTUAR EM CASO DE DESVIO
		granulométrica - Alterações no tipo mineralógico do filer - Alteração na gama de Penetração do betume				
Porosidade	Técnico de Laboratório	- Na formulação de uma nova mistura - De 5 em 5 anos - Alterações no Agregado grosso . Mudança na Categoria, forma, fragmentação, desgaste. . Mudança no tipo petrográfico . Variação da massa volúmica superior a 0,05 mg/m ³ - Alterações no Agregado fino . Origem . Categoria granulométrica - Alterações no tipo mineralógico do filer - Alteração na gama de Penetração do betume	De acordo com: EN 12697-8	De acordo com: EN 13108-1 Ficha de produto	Mod A/393	Informar o responsável da Divisão de Betão Betuminoso e registar no Modelo de registo de acções de melhoria
Sensibilidade à água	Técnico de Laboratório	- Na formulação de uma nova mistura - De 5 em 5 anos - Alterações no Agregado grosso . Mudança na Categoria, forma, fragmentação, desgaste. . Mudança no tipo petrográfico	De acordo com: EN 12697-12	De acordo com: EN 13108-1 Ficha de produto	Mod A/334	Informar o responsável da Divisão de Betão Betuminoso e registar no Modelo de registo de acções de melhoria

O QUÊ	QUEM	QUANDO/ FREQUÊNCIA	COMO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTO	ACÇÕES A EFFECTUAR EM CASO DE DESVIO
		<ul style="list-style-type: none"> . Variação da massa volúmica superior a 0,05 mg/m³ - Alterações no Agregado fino . Origem . Categoria granulométrica - Alterações no tipo mineralógico do filer - Alteração na gama de Penetração do betume 				
Resistência à deformação permanente	Técnico de Laboratório	<ul style="list-style-type: none"> - Na formulação de uma nova mistura - De 5 em 5 anos - Alterações no Agregado grosso . Mudança na Categoria, forma, fragmentação, desgaste. . Mudança no tipo petrográfico . Variação da massa volúmica superior a 0,05 mg/m³ - Alterações no Agregado fino . Origem . Categoria granulométrica - Alterações no tipo mineralógico do filer - Alteração na gama de Penetração do betume 	De acordo com: EN 12697-22	De acordo com: EN 13108-1 Ficha de produto	Certificado laboratório externo	Informar o responsável da Divisão de Betão Betuminoso e registar no Modelo de registo de acções de melhoria

Os resultados dos Ensaio de Tipo são apresentados num Relatório de Ensaio de Tipo contendo toda a informação exigida pela Norma Europeia:

1. Generalidades

- ✓ Data de emissão
- ✓ Identificação da central de fabrico
- ✓ Designação do tipo de mistura
- ✓ Tipo de validação
- ✓ Dados da empresa: Nome e Morada.

2. Constituintes

- ✓ Designação
- ✓ Tipo
- ✓ Origem
- ✓ Gama de penetração

3. Formulação da Mistura

- ✓ Constituintes
- ✓ Composição laboratorial
- ✓ Composição produção

4. Temperaturas da mistura

- ✓ Mínima
- ✓ Máxima

5. Resultados dos ensaios

5.1 Constituintes

- ✓ Granulometria
- ✓ Massa volúmica
- ✓ Penetração
- ✓ Ponto de Amolecimento

5.2 Mistura Betuminosa

- ✓ Tipo de ensaio
- ✓ Categoria
- ✓ Granulometria tipo

Para além deste documento tem de se elaborar um Certificado de Conformidade do Produto, (*ver A8*), onde deverão constar os seguintes pontos:

- ✓ Nome, morada e o número de identificação do organismo de certificação;
- ✓ Nome e morada do fabricante, ou do seu representante autorizado estabelecido no EEE, e o local de produção;
- ✓ Descrição do produto (tipo, identificação, utilização, ...);
- ✓ Disposições com as quais o produto se encontra em conformidade (Anexo ZA da presente Norma Europeia);
- ✓ Condições particulares aplicáveis à utilização do produto (por exemplo, disposições para a utilização em determinadas condições, etc.);
- ✓ Condições e período de validade do certificado, quando aplicável;
- ✓ Nome e função da pessoa habilitada para assinar o certificado.

Para além disso, o fabricante deverá elaborar uma Declaração de Conformidade, Declaração de conformidade CE, (*ver A18*), que deve conter os seguintes elementos:

- ✓ Nome do fabricante ou do seu representante autorizado estabelecido no EEE;
- ✓ Nome e morada do organismo de certificação;
- ✓ Descrição do produto (tipo, identificação, utilização,) e uma cópia da informação que acompanha a marcação CE;
- ✓ Disposições com as quais o produto se encontra em conformidade (Anexo ZA da presente Norma Europeia);
- ✓ Condições particulares aplicáveis à utilização do produto (como por exemplo, disposições para a utilização em determinadas condições, etc.);
- ✓ Número do certificado de conformidade CE que a acompanha;
- ✓ Nome e função da pessoa habilitada a assinar a declaração em nome do fabricante ou do seu representante autorizado.

3.1.5. TIPOS DE MISTURAS SELECIONADAS PARA O PROCESSO DE MARCAÇÃO CE

As misturas estudadas no âmbito deste trabalho são:

1. AC32 Base 35/50 (Macadame B)
2. AC 20 Reg/bin 35/50 (Macadame A)
3. AC20 Reg/bin 35/50 (Binder)
4. AC14 Surf 35/50 (Desgaste D)
5. AC14 Surf 35/50 (Desgaste N)
6. AC 12 Surf 35/50 (Desgaste F)
7. AC14 Surf BMP 55/70 (BBr)
8. AC10 Surf BMP 55/70 (BBr) *

As designações das misturas, têm como base o disposto na norma EN 13108-1. De acordo com a fórmula AC D surf/base/bin aplicação, temos:

- ✓ AC: Betão betuminoso;
- ✓ D: Dimensão correspondente à abertura do peneiro superior que pode reter material;
- ✓ Surf Aplicação *: camada de desgaste;
- ✓ Base Aplicação *: camada de base;
- ✓ Bin Aplicação *: camada de ligação;
- ✓ Reg Aplicação *: camada de regularização;
- ✓ Ligante: Designação do ligante utilizado.
- ✓ Aplicação: Utilização a dar à mistura betuminosa

Nota: Entre parêntesis deverá encontrar-se a designação utilizada antes da marcação das misturas, para que nesta fase inicial o cliente não tenha dúvidas quanto ao produto a adquirir, como acima se exemplifica.

3.1.6 CATEGORIAS DAS MISTURAS

Após a obtenção de resultados estamos em condições de classificar as misturas nas respectivas categorias, de acordo as tabelas propostas na norma EN 13108-1 relativamente a:

- ✓ Porosidade (Mínima e Máxima)
- ✓ Sensibilidade à água
- ✓ Percentagem de ligante
- ✓ Resistência à deformação permanente

3.1.7 AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE LEGAL

A avaliação da conformidade é demonstrada através de:

- ✓ Ensaio inicial de tipo (EN 13108-20);
- ✓ Controlo de produção na fábrica pelo fabricante, incluindo a avaliação do produto (EN 13108-21).

O nível de conformidade de fabrico é determinado numa base contínua e os resultados das análises classificam-se como sendo conforme ou não conforme. Utilizando as tolerâncias previstas na tabela 5. O número de resultados não conforme nas 32 últimas análises deve ser determinado para definir o Nível de Conformidade do Fabrico (NCF), de acordo com as tabelas 5 e 6.

Uma análise é classificada como não conforme se alguns dos seis parâmetros detalhados na tabela 5 estiver fora das tolerâncias declaradas.

Tabela 5 - Tolerância de Fabrico

Coluna	1	2	3
Linha	Percentagem de passados	Amostras individuais Tolerância sobre a composição final (A.2.1)	
		Misturas de agregado fino	Misturas de agregado grosso
1	D	-8 + 5	-9 + 5
2	D/2 ou peneiro grosso	± 7	± 9
3	2 mm	± 6	± 7
4	Peneiro fino °	± 4	± 5
5	63 microns	± 2	± 3
6	Teor de ligante solúvel	± 0,5	± 0,6

^a Uma tolerância de -2% deve ser aplicada ao requisito de 100% de passados n 1,4D.
^o O peneiro D/2 não está apropriado para todas as misturas. Alternativamente, para cada produto, poderá ser indicado uma abertura de peneiro na Norma do produto que é de importância particular na caracterização do material.

Tabela 6 - Nível de Conformidade de Fabrico

N.º de Não Conformidades	Nível de Conformidade do Fabrico
Resultados Únicos	
0 a 2	A
3 a 6	B
> 6	C

Frequência Mínima

A frequência de ensaios deverá determinar-se numa base semanal e deve ser mantida à frequência encontrada na tabela 7, correspondente ao nível de conformidade de fabrico instantâneo mais baixo atingido na semana anterior.

No arranque de uma nova fábrica, ou no seguimento de uma mudança de localização, a frequência de ensaio deverá manter-se à frequência para NCF-C, até serem complementadas as 32 análises. A frequência de ensaio poderá, então, passar à indicada a partir da conformidade desses 32 resultados.

No seguimento de um encerramento por período igual ou superior a três meses, de uma reparação ou vistoria importante, o nível de conformidade do fabrico deverá reduzir-se em um nível e não deve ser mudado até que os 32 resultados estejam disponíveis a partir de uma nova sequência de funcionamento.

Se os últimos resultados apresentarem um número de não conformidade superior a 8, a fábrica deverá ser submetida a uma revisão imediata e global do equipamento e dos procedimentos.

Tabela 7 – Frequências Mínimas de Ensaio

Índice	Nível de Conformidade de Fabrico		
	OCL A	OCL B	OCL C
X	600	300	150
Y	1000	500	250
Z	2000	1000	500

Nota:

- 1 – No mínimo é efectuado um ensaio por cada 5 dias de produção da central.
- 2 – O índice está associado à frequência mínima, aplicável para todas as produções.
 - Os índices **X** e **Y** são utilizados quando solicitado contratualmente.

Desvio médio em relação à composição

Para o resultado de cada análise deve, também, calcular-se o desvio em relação à composição de cada parâmetro: D, D/2 ou peneiro, grosso 2 mm, 63 m e teor de ligante solúvel. Para cada grupo de produto definido no ponto A.2.1, uma média separada dos desvios de cada um desses parâmetros deve ser mantido para as últimas 32 análises.

Se esses desvios médios excederem os valores apropriados apresentados na tabela 5, então o produto será considerado não conforme e deverão ser tomadas as acções correctivas apropriadas. O nível de conformidade de funcionamento deverá ser diminuído em um nível enquanto o desvio médio permanecer fora da tolerância.

3.1.8. EXEMPLO PRÁTICO: PROCESSO DE MARCAÇÃO DA MISTURA AC20 REG/BIN 35/50 (MACADAME A)

3.1.8.1. Designação da Mistura

AC20 Reg/Bin 35/50 (Macadame A)

Betão betuminoso com dimensão máxima do agregado de 20 mm para camada de base e regularização com ligante de gama de penetração 35/50, antigo Macadame A.

3.1.8.2. Realização de ensaios: Ensaio Iniciais de Tipo

Deverão realizar-se os ensaios iniciais de tipo de acordo com o estipulado na norma e no PIE 46. (ver 49)

1. COMPOSIÇÃO

Se a mistura em causa já fizer parte do processo produtivo da empresa, não haverá necessidade de efectuar o estudo da sua composição. Deverá, apenas, efectuar-se a transposição com a nova série de peneiros definida pela norma.

Os peneiros utilizados são os da série base +2 de acordo com a norma EN 13043.



Foto n.º1 – Peneiros

2. POROSIDADE: EN 12697- 8 Determination of voids characteristics of bituminous specimens

Determina as características volumétricas de uma proveta betuminosa compactada: o conteúdo de vazios ao ar (V_m) e o conteúdo de vazios cheios de ligante existente no agregado (VFB)

Para este cálculo necessitamos do auxílio de duas normas:

- ✓ EN 12697-5 Determination of the maximum density
- ✓ EN 12697- 6 Determination of bulk density of bituminous specimen

Utensílios necessários

São efectuados apenas cálculos.

Modo de Proceder

Determinação do conteúdo de vazios de ar de uma proveta betuminosa: calcula-se utilizando a baridade máxima da mistura e a baridade aparente da proveta.



Foto n.º2 – Realização do ensaio de determinação de massa volúmica máxima



Foto n.º3 – Realização do ensaio de determinação da baridade das misturas betuminosas – Moldagem de provetes



Foto n.º4 – Realização do ensaio de determinação da baridade das misturas betuminosas – Pesagem

Cálculos

1 – Conteúdo de vazios de ar (deve-se calcular com uma aproximação de 0,1% (v/v))

$$V_m = (\rho_m - \rho_b) / \rho_m$$

V_m – Conteúdo de vazios de ar na mistura (0,1%)

ρ_m – baridade máxima da mistura, kg/m³ (picnómetro)

ρ_b – baridade aparente da proveta, kg/m³

2 – Conteúdo de vazios saturados com ligante existente no agregado (deve-se calcular com uma aproximação de 0,1% (v/v))

$$VFB = ((B \times \rho_b / \rho_B) / VMA) \times 100\% (v/v)$$

$$VMA = V_m + B \times \rho_b / \rho_B \quad \% (v/v)$$

VFB – % de vazios saturados de ligante existente no agregado (0,1% (v/v))

VMA – Conteúdo de vazios do agregado (0,1% (v/v))

B – % de ligante na proveta

ρ_b – baridade aparente da proveta (kg/m³)

ρ_B – baridade do ligante (kg/m³)

Apresentação de Resultados

- *Conteúdo de vazios de ar*

Norma

Origem da Proveteta

Métodos utilizados

Conteúdo de vazios de ar

- *Conteúdo de vazios saturados com ligante*

Norma

Origem da Proveteta

% de ligante

Baridade aparente e baridade do ligante

% de vazios saturados com ligante

O boletim de registo de resultados é o Mod A/393.1 (*ver A10*).

Para o registo de resultados intermédios da massa volúmica real e a baridade das misturas, os modelos utilizados são, respectivamente, Mod A/383.1, (*ver A11*), e Mod A/381.1, (*ver A12*).

- 3. SENSIBILIDADE À ÁGUA:** EN 12697-12 – Determination of the water sensitivity of bituminous specimens. Determina o efeito da saturação e da imersão acelerada em água, sobre a resistência à tracção indirecta de provetas cilíndricas de misturas betuminosas.

Utensílios necessários:

- ✓ Máquina de ensaio à compressão com dispositivo de tracção indirecta
- ✓ Banho de água
- ✓ Película aderente
- ✓ Balança
- ✓ Paquímetro

Modo de Proceder

Principio

O ensaio consiste na preparação de um conjunto de provetas separadas em dois subconjuntos com 3 provetas cada.

Um dos subconjuntos mantém-se seco (à temperatura ambiente), o outro subconjunto satura-se mantendo-se em água a uma temperatura de acondicionamento elevada.

Depois do acondicionamento determina-se a resistência à tracção indirecta de cada um dos subconjuntos. Determina-se também a razão entre a resistência à tracção indirecta dos dois subconjuntos (%)

Preparação das Provetas

- 1 – Preparar 6 provetas cilíndricas que deverão conter 100 ± 3 mm ($D \leq 22$ mm). Devem ser compactadas por impacto a 50 pancadas de acordo com a EN 12697-30.
- 2 – Todas as provetas devem ser preparadas num espaço máximo de uma semana e têm que se deixar repousar no mínimo 16 horas.
- 3 – Deve ser calculada a densidade aparente de cada proveta (EN 12697-29 e 6)
- 4 – Dividir as provetas em 2 subconjuntos, que tenham aproximadamente a mesma altura média e a mesma densidade aparente média. A diferença das médias da altura e da densidade não devem exceder respectivamente 5 mm e 30 kg/m³.



Foto n.º5 – Preparação de provetes – Moldagem

Acondicionamento

1 – As provetas secas devem ser conservadas à temperatura ambiente aproximadamente $20^{\circ}\text{C}\pm 5$ durante 68 a 72 horas.

2 – As provetas húmidas colocam-se no banho-maria durante $30\text{min}\pm 5$ a $20^{\circ}\text{C}\pm 5$ a uma pressão de $6,7\pm 0,3$ kpa garantindo-se que estejam cobertas com pelo menos 20 mm de água acima da superfície superior das mesmas.

Nota: o banho deverá ser ligado 10 min antes de introduzir as provetas com água destilada.



Foto n.º6 – Provetas dentro do picnômetro

3- Após recuperação da pressão mantêm-se as provetas no banho durante mais $30\text{min}\pm 5\text{min}$.

4 – Medem-se as dimensões das provetas, calcula-se o volume rejeitando-se as provetas cujo volume aumenta mais de 2%. Vai novamente ao banho, a uma temperatura de $40^{\circ}\text{C}\pm 1$ durante um período de tempo de 68h a 72 h.



Foto n.º7 – Provetas no banho

Procedimento de ensaio

As provetas devem-se colocar a $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2$

– **As provetas secas** são colocadas em banho convenientemente protegidas com película aderente que estanque a água durante 2 horas (diâmetro $<150\text{ mm}$), 4 horas (diâmetro $\geq 150\text{ mm}$), efectuando-se de seguida o ensaio de tracção indirecta (EN 12697-23), garantindo que não ultrapasse um minuto após a retirada da proveta da água.

– **As provetas húmidas** (diâmetro $<150\text{ mm}$) são colocadas em banho de água durante 2 ou 4 horas (diâmetro $\geq 150\text{ mm}$), após este tempo retirá-las do banho, limpá-las com um pano, devendo-se efectuar de seguida o ensaio de tracção indirecta (EN 12697-23), garantindo-se que não ultrapasse um minuto após a retirada da proveta da água.

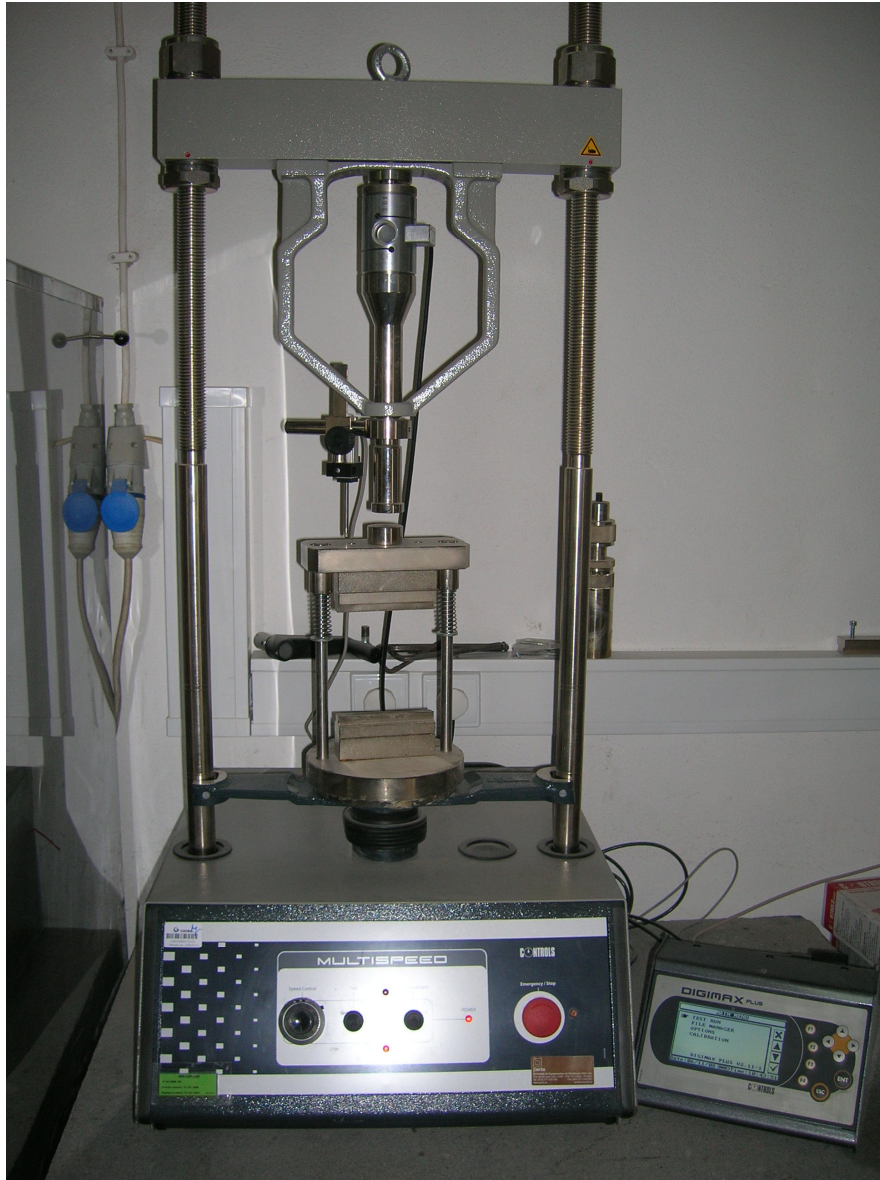


Foto n.º8 – Rebentamento das provetas

Cálculos

$$ITSR=100 \times ITSW/ITSD$$

Em que,

ITSR—é a razão da resistência á tracção indirecta (%)

ITSW – é a percentagem do resultado de tracção indirecta das provetas húmidas (kpa), arredondada a 3 dígitos

ITSD – é a percentagem do resultado de tracção indirecta das provetas secas (kpa), arredondada a 3 dígitos

Informação do Ensaio

- ✓ Norma
- ✓ N° da amostra
- ✓ Tipo de mistura
- ✓ N° de provetas utilizadas
- ✓ Tipo de provetas (fabricadas em laboratório, cortadas e moldadas ou obtidas de um pavimento)
- ✓ Tempo de conservação entre mistura a ensaio
- ✓ Dimensões das provetas
- ✓ Densidade aparente
- ✓ Temperatura de ensaio
- ✓ Resistência à tracção indirecta em kpa
- ✓ Relação da resistência à tracção indirecta (%)
- ✓ Tipo de rotura

Apresenta-se em anexo o modelo Mod A/394.1 – Resultado da determinação da sensibilidade á água.
(Ver A13)

4. RESISTÊNCIA À DEFORMAÇÃO PERMANENTE: EN 12697 – 22 Wheel tracking.

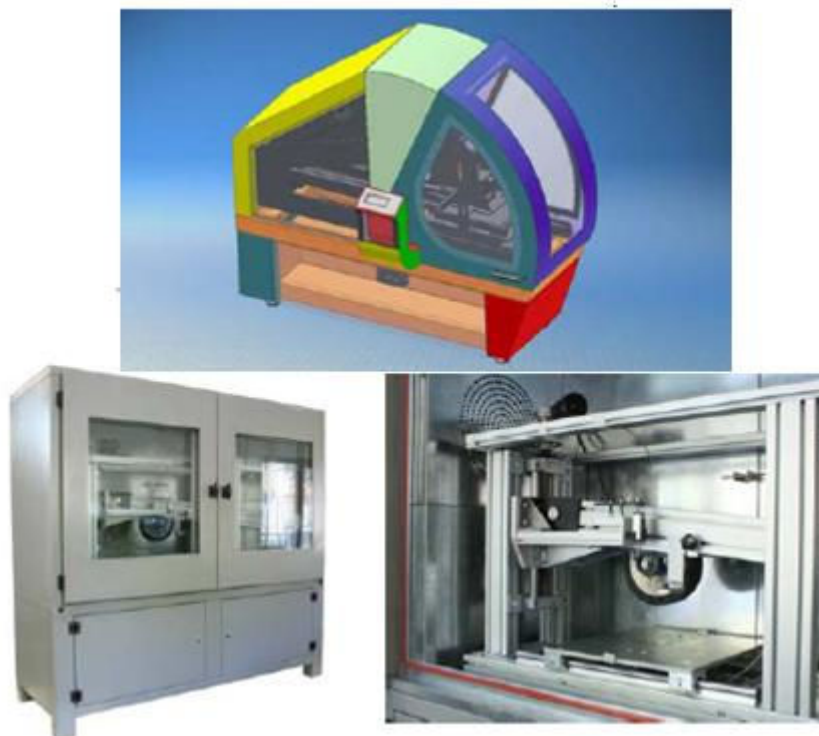


Foto nº 9 – Determinação da resistência à deformação permanente

Dado que este ensaio é feito externamente apresenta-se em anexo o boletim de ensaio. (*Ver A14*)

Elaboração de documentos: Relatório de ensaios de tipo e Ficha de Produto

De acordo com o referido no ponto 3.1.4, apresentam-se em anexo o Relatório de Ensaio de Tipo e a Ficha de Produto e declaração de Marcação CE para a mistura em estudo (*ver A15, A16 e A17* respectivamente).

Após a elaboração dos Ensaio de Tipo, os mesmos foram verificados, analisados e comparados com as categorias da norma.

Neste caso, para a mistura AC20 Reg/Bin 35/50 (Macadame A), a categoria escolhida teve em conta os parâmetros publicados no anexo nacional.

O resultado obtido, relativamente ao requisito da porosidade, V, foi de 4,8% para este valor definindo-se então o V mínimo Categoria 3 e o V máximo categoria 6.

Relativamente à sensibilidade da água, o resultado obtido foi de 98% tendo sido declarado como categoria ITSR₈₀. Esta categoria poderia ter sido definida como ITSR₉₀ contudo, decidiu-se baixar a categoria para uma maior segurança relativamente à conformidade da mesma durante o processo produtivo.

A percentagem de ligante prevista no estudo de formulação para este tipo de mistura é de 4,6%, sendo a sua categoria declarada de B_{min 4,6}.

5. VERIFICAÇÃO E VALIDAÇÃO:

Como frequência mínima para análise do produto acabado, a empresa decidiu optar pelo nível mais desfavorável de Operating Compliance Level (OCL), dado que até ao momento não existe historial quanto ao número de não - conformidades encontradas, de acordo com o descrito na tabela 7.

Após esta opção, foram definidas metodologias que se traduziram em Instruções de Trabalho, para a recolha, tratamento e análise das amostras e ensaios na produção.

O software instalado na empresa, PHC, emite um sinal de alerta na altura em que a produção atinge as 500 ton. Nessa altura, é recolhida a amostra e procede-se ao registo no modelo Mod A/021, (*ver A18*) de acordo com a instrução de trabalho IT A/67, (*ver A19*).

Esta recolha da mistura betuminosa acabada deve ser feita de forma periódica e aleatória na central, deve ser representativa do conjunto da produção. A amostragem deve estar conforme com as partes aplicáveis das normas EN 12697-27 e EN 12697-28.

Para a determinação dessa temperatura é necessário introduzir o termómetro a uma profundidade de 100m, mínimo. Retiram-se 4 leituras espaçadas ao longo da carga, distanciada 500 mm das laterais da caixa do camião.

Calcula-se a média das 4 leituras e regista-se o valor da temperatura no modelo Mod A/331, (*ver A20*).

Comunica-se ao laboratório da empresa a existência da amostra. No laboratório, sabem, imediatamente, quais os ensaios a efectuar, de acordo com o descrito no PIE 47, (*ver A 21*).

Os ensaios de granulometria e extracção de betume são efectuados e os resultados apresentam-se nos modelos, Mod A/395 e Mod A/396, (*A22 e A23*, respectivamente).

Após a realização destes ensaios, a conformidade dos resultados é verificada de acordo com os critérios indicados na Tabela 5. Os resultados obtidos devem ser classificados como conformes ou não conformes.

Apresenta-se a tabela de verificação de conformidade com os resultados obtidos, para as 32 amostras recolhidas, na central de misturas betuminosas em questão, com a verificação da conformidade para cada uma delas (*ver A24*).

4

ESTADO ACTUAL

A data de entrada em vigor da norma EN 13108-1 referente à marcação CE de misturas betuminosas é de 1 de Março de 2007 e o fim do período de implementação é de 1 de Março de 2008.

Dada a dificuldade de interpretação de alguns pontos referidos na norma, as empresas portuguesas apenas conseguiram a marcação após este período.

De entre essas dificuldades, a que mais se fez sentir foi o facto de não existir tradução das normas para português. Alguns dos termos mostraram-se de difícil interpretação, tendo sido necessário recorrer a tradutores.

Neste sentido, considera-se importante fazer uma análise da situação actual da implementação da Marcação CE das misturas betuminosas em Portugal e estabelecer uma comparação com os restantes países em relação à sua evolução.

Tabela 8 – Estado da Implementação da Marcação CE de Misturas Betuminosas em Portugal

Empresas Produtoras de Misturas Betuminosas	Com marcação CE	Em implementação	Data da implementação	Localidade
AFERSIL	NÃO			Norte
Amândio de Carvalho	SIM			Norte
ALBERTO C.ALVES	SIM			Norte
ALBINO & INACIO	NÃO			Norte
ALGARBETUME LDA	NÃO			Sul
ALVES RIBEIRO SA	SIM			Centro
ANTÓNIO JOSÉ BARAÇAS	NÃO			Norte
ANTÓNIO SARAIVA & FILHOS	NÃO			Norte
ANTONIO SILVA LDA	NÃO			Centro
ANTEROS		X		

Empresas Produtoras de Misturas Betuminosas	Com marcação CE	Em implementação	Data da implementação	Localidade
ARMANDO CUNHA	SIM			Centro
ASFABEIRA	NÃO			Norte
AURELIO M. SOBREIRO	SIM			Norte
BETOMINHO	SIM			
BRITANTEROS	NÃO			Norte
BRITOBRAS	NÃO			Centro
CANANA & FILHOS		X		LAGOS
CÂNDIDO JOSÉ RODRIGUES	SIM			Norte
CARLOS PINHO SA		X		Norte
CHUPAS & MORRÃO	SIM			Centro
CIMALHA		X		Centro
CIVILVIAS		X		Centro
CONST. J. J. R. & FILHOS	SIM			Centro
CONST.GABRIEL A.S.COUTO	SIM		Março 2008	Norte
CONSTRADAS		X		Centro
CONSTRUÇÕES MENDES SA		X		Centro
CONSTRUÇÕES VIAS MANSO	NÃO			Centro
CONSTRUTORA CORGA	NÃO			Norte
CONSTRUTORA MIRANDESA	NÃO			Norte
CUNHA DUARTE SA	NÃO			Norte
DACOP,LDA	SIM			Norte
DIAMANTINO JORGE & FILHOS		X		Norte
DST	SIM		Março 2008	Norte
EMP. CONST. A. CARVALHO	SIM			Norte
EUROBETUME	SIM			Sul
FAZVIAS	NÃO			Norte
FERNANDO BRANCO SILVA	NÃO			Centro
FRANCISCO CHARNECA PINTO	NÃO			Sul
FRANCISCO COELHO & FILHOS	SIM			Norte

Empresas Produtoras de Misturas Betuminosas	Com marcação CE	Em implementação	Data da implementação	Localidade
FRANCISCO PEREIRA MARINHO	SIM			Norte
GRANBEIRA	NÃO			Norte
GUALDIM		X		Norte
HENRIQUE PIEDADE MATOS	NÃO			Centro
HIGINIO PINHEIRO LDA	NÃO			Norte
INERBEIRAL		X		Norte
INERTIL		X		Norte
ISIDORO CORREIA SILVA	SIM		Dez-08	Norte
JAIME NOGUEIRA	NÃO			Norte
JAIME QUEIROS RIBEIRO		X		Norte
JAIME RIBEIRO & FLOS	NÃO			Norte
JAOP	NÃO			Centro
JEREMIAS MACEDO	SIM			Norte
JOÃO SALVADOR	NÃO			Centro
JOSE MARQUES GOMES GALO	SIM			Centro
JÚLIO LOPES	SIM		Março 2008	Centro
LOPES & IRMÃO	NÃO			Norte
LENA AGREGADOS	SIM			Centro
M.SANTOS		X		Norte
MANUEL COUTO ALVES	SIM			Norte
MANUEL JOAQUIM PINTO	NÃO			Sul
MANUEL VIEIRA BACALHAU	NÃO			Centro
MARÃO VIA	NÃO			Norte
MARTINS E FILHOS	SIM			Norte
MESQUITA		X		
MFA		X		Centro
MONTE & ADRIANO	SIM			Norte
MOREIRA PINTO / PAVIAZEMEIS	NÃO			Centro
MOTA & ENGIL	SIM			Centro

Empresas Produtoras de Misturas Betuminosas	Com marcação CE	Em implementação	Data da implementação	Localidade
MSF	SIM			Centro
MAURÍCIO – L.T.O., Construções, S.A	NÃO			Centro
PAVIMAFRA	NÃO			Centro
PISOESTE	NÃO			Centro
PLANINERTES LDA	NÃO			Centro
PRAGOSA SA	SIM			Centro
PRIORIDADE	SIM			Norte
REDEVIAS	NÃO			Centro
ROSAS CONSTRUTORES	SIM		Jan-09	Norte
SANESTRADAS	NÃO			Centro
SEM - SOC. EMP. MARCO	SIM			Norte
SILVA BRANDÃO & FILHOS	NÃO			Norte
SOCONGO	NÃO			OLIV. HOSPITAL
SOCORPENA	NÃO			RIBEIRA PENA
SOMAGUE		X		Centro
SOPOVICO	SIM			Centro
ALEXANDRE BARBOSA BORGES	SIM		Jul-08	Centro
TAMEGA		X		Centro
TECNOVIA	SIM			Centro
TEODORO GOMES ALHO		x		Centro
TEOTONIO & FILHOS	NÃO			Centro
URBANOP	NÃO			Norte
URBIMABE (URBIPLANTEC)	NÃO			Norte
URBITÂMEGA		x		Norte
Urbiterrras	NÃO			Sul
VITOR ALMEIDA & FILHOS		x		Norte
VIRGILIO CUNHA SA	NÃO			Centro
LRS	NÃO			Centro

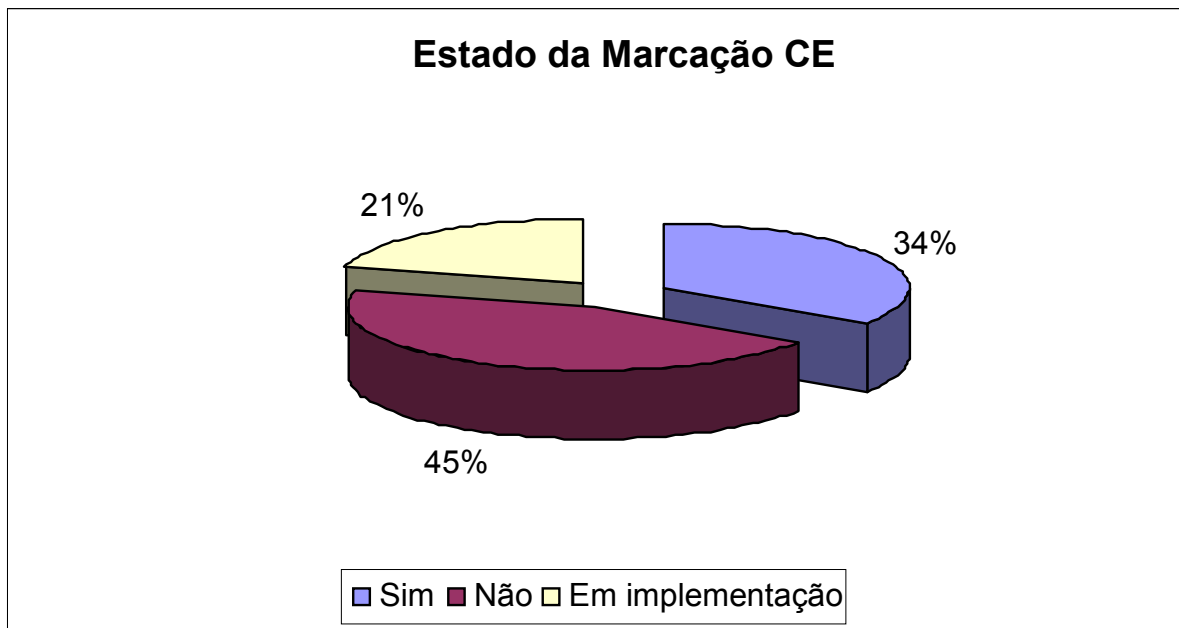


Figura 4: Estado actual da marcação CE em Portugal

Tabela 9 – Estado da Implementação da Marcação CE de Misturas Betuminosas nos outros Países

Empresas Produtoras de Misturas Betuminosas	Com marcação CE	Em implementação	Data da implementação	Localidade

Por falta de informação, dado não existir em Portugal uma instituição que faça a compilação destes dados, não foi possível preencher na totalidade a tabela 8.

A informação relativa às empresas produtora de MB foi fornecida através de contactos efectuados com as empresas: Repsol, Cepsa e Galpenergia.

Para além destes dados foram ainda feitos contactos telefónicos com todas as empresas descritas na tabela 8, de forma a recolher o máximo de informação possível acerca do estado da implementação da Marcação CE de MB.

Das 96 empresas em análise conclui-se que 43 não possuem Marcação CE, 33 possuem marcação CE e 20 estão em fase de implementação.

É importante referir que das 33 empresas com Marcação CE apenas 3 delas foram auditadas em Março de 2008, data limite imposta pela directiva para implementação de sistemas de Marcação CE.

Estima-se que em 2008 possam ter sido produzidas 8,5 Mton de MB em Portugal.

Para obtenção do estado a nível Europeu foi consultada a EAPA (European Asphalt Pavement Association), sem obtenção de qualquer informação. Por pesquisa, verifica-se que Espanha se encontra já num estado mais avançado que Portugal. Tentou obter-se dados mais concretos através da Associação de Produtores de MB (ASEFMA) não tendo sido facultada qualquer informação.

Foi contactado o IPQ, Petrogal, AENOR, APCER, ASEFMA, EAPA não tendo sido fornecidos dados. Daí que não foi possível completar a tabela 9.

CONCLUSÃO

5.1. DIFICULDADES ENCONTRADAS NA IMPLEMENTAÇÃO

Para a implementação de qualquer sistema numa empresa ou organização é necessário, em primeiro lugar, o envolvimento de todos os colaboradores.

Começa-se por formar e informar todos os colaboradores que, directa ou indirectamente, se encontram ligados ao sistema a implementar, sendo necessário responsabilizá-los e consciencializá-los de acordo com a sua função neste processo.

Na implementação da Marcação CE existem colaboradores para os quais a formação será basilar e deverá ser ministrada de forma contínua, na medida em que da sua função dependerá a conformidade do produto, nomeadamente os técnicos de laboratório e os responsáveis de produção.

A administração deverá ter também um papel preponderante neste processo aprovando todas as alterações e investimentos necessários ao sucesso da implementação da Marcação CE.

Não obstante o reconhecimento por uma entidade certificadora, com a atribuição da Marcação CE de Misturas Betuminosas durante o processo de implementação, reconhecem-se algumas implicações que se demonstram a seguir.

Principais implicações que surgem durante o processo de marcação CE:

- ✓ Novos métodos de ensaio/ novos valores padrão, o que implica a readaptação dos laboratórios e cuidadoso trabalho de correlação dos valores de ensaio para adequada definição das categorias;
- ✓ Alteração nos peneiros de controlo;
- ✓ Eliminação do método Marshall para estradas;
- ✓ Substituição do ensaio para determinação da sensibilidade à água;
- ✓ Adaptação do CPF às novas exigências (no caso de empresas não certificadas pela ISO 9001 tem de ser implementado);
- ✓ Formação pessoal / nível de competências do mesmo;
- ✓ Localização das centrais versus novos Ensaio de Tipo;

- ✓ Alteração dos cadernos de encargos e Normas Portuguesas em vigor.

5.2. VANTAGENS E DESVANTAGENS

A decisão de avançar para a implementação da Marcação CE das Misturas Betuminosas foi apenas por imposição legal, muito embora se tenham verificado inúmeras vantagens:

- ✓ Aumento da competitividade da empresa;
- ✓ Melhor qualidade do produto;
- ✓ Melhor rastreabilidade do produto;
- ✓ Maior fiabilidade do produto.

A principal desvantagem na implementação da Marcação CE de Misturas Betuminosas é a dualidade de critérios ainda existente nos cadernos de encargos, que obrigam a empresa a apresentar os resultados pelos dois métodos, o antigo e o implementado segundo o exigido pelas normas de marcação CE.

Assim, para dar resposta a todos os cadernos de encargos a empresa é obrigada a possuir um grande número de equipamentos e mão-de-obra.

5.3. INTEGRAÇÃO DA MARCAÇÃO CE COM O S.G.Q. DA EMPRESA

A implementação da Marcação CE de Misturas Betuminosas integra-se de forma simples no Sistema de Gestão da Qualidade já implementado na empresa.

Criam-se novos documentos, alterados alguns já existentes, codificados de acordo com o definido no S.G.Q. da empresa e inseridos no mesmo.

Assim, a empresa estabelece, documenta e mantém um sistema de CPF de forma a dar cumprimento aos requisitos da norma EN 13108-21 assegurando que os produtos colocados no mercado estão em conformidade com as características declaradas.

O S.G.Q já implementado na empresa segundo a NP EN ISO 9001:2000, sofre algumas alterações passando a incluir os requisitos da norma EN 13108-21.

Alterações mais relevantes:

- ✓ Definição de responsabilidade, autoridade e relações mútuas de todo o pessoal que executa e verifica as tarefas que afecta a conformidade e a autoridade;
- ✓ Identificar a pessoa com autoridade apropriada, conhecimento e experiência para supervisionar o Controlo da Produção em Fábrica e assegurar que os requisitos do plano da qualidade são implementados e mantidos;
- ✓ Nas auditorias internas inclui-se a necessidade de verificar quais as actividades em conformidade com as disposições planeadas e determinam a eficácia do sistema de Controlo da Produção em Fábrica;

- ✓ Na revisão pela gestão analisa-se o Sistema de Produção em Fábrica, para assegurar, sempre, a sua eficácia e adequabilidade;
- ✓ Estabelecem-se medidas de controlo, integradas nos procedimentos de controlo da qualidade do fabricante, sempre que se torne necessário recorrer a serviços subcontratados.

5.4. INVESTIMENTO

Se a empresa já possuir um grande número de equipamentos compatíveis com os exigidos pelas normas de ensaio, o investimento será menor.

Apresenta-se de seguida, uma estimativa de custo para a implementação da Marcação CE. Este valor inclui apenas o equipamento extra necessário para cumprir com os requisitos normativos exigidos no âmbito deste processo (ver tabela 10).

Tabela 10 – Investimento

Equipamento	Valor
Mufla	13.000 €
Dispositivo de ITSR	800 €
Compactador automático	5.000 €
Balança	1.300 €
Penetrómetro	2.000 €
Estufa	300 €
Picnómetro de Vácuo	1.500 €
Peneiros	100 €
Termómetros	200 €
Central	
Alterações na Central (incluindo Pirómetro Óptico)	5.000 €
Formação	
Formação Específica	1.000 €
Formação Geral	500 €
Total:	30.700 €

Para além dos custos descritos na tabela, terá de ser contabilizado o tempo dos recursos humanos afectos na implementação deste processo nomeadamente: técnicos de laboratório, técnicos da central, responsável da divisão de Betão Betuminoso, responsável da divisão da qualidade, entre outros.

Terão ainda de ser contratados novos elementos para assegurar a continuidade do processo, dado que as exigências aumentam significativamente.

BIBLIOGRAFIA

- [1] EN 13108-1 (2006)-“ Bituminous mixtures Material specifications – Part 1: Asphalt Concrete “. (CEN)
- [2] EN 13108-2 (2006)-“ Bituminous mixtures Material specifications – Part 2: Asphalt Concrete for very thin layers “. (CEN)
- [3] EN 13108-3 (2006)-“ Bituminous mixtures Material specifications – Part 3: Soft Asphalt “. ((CEN)
- [4] EN 13108-4 (2006)-“ Bituminous mixtures Material specifications – Part 4: Hot Rolled Asphalt “. (CEN)
- [5] EN 13108-5 (2006)-“ Bituminous mixtures Material specifications – Part 5: Stone Mastic Asphalt “. (CEN)
- [6] EN 13108-6 (2006)-“ Bituminous mixtures Material specifications – Part 6: Mastic Asphalt “. (CEN)
- [7] EN 13108-7 (2006)-“ Bituminous mixtures Material specifications – Part 7: Porous Asphalt “. (CEN)
- [8] EN 13108-8 (2006)-“ Bituminous mixtures Material specifications – Part 8: Reclaimed asphalt “. (CEN)
- [9] EN 13108-20 (2006)-“ Bituminous mixtures Material specifications – Part 20: Type Testing “. (CEN)
- [10] EN 13108-21 (2006)-“ Bituminous mixtures Material specifications – Part 21: Factory Production Control “. (CEN)
- [11] EN 933-1 (1997)- “Test for geometrical properties of aggregates – Part 1: Determination of particle size distribution “– Sieving method
- [12] EN 933-10 (2001)- “Test for geometrical properties of aggregates – Part 10: Assessment of fines” – Grading of fillers (air jet sieving)
- [13] EN 1097-6 (2000)- “Tests for mechanical and physical properties of aggregates – Part 6: Determination of particle density and water absorption
- [14] EN 1097-7 (1999)- “Tests for mechanical and physical properties of aggregates – Part 7: Determination of the particle density of filler” – Pycnometer method
- [15] EN 1426 (2007) “Bitumen and bituminous binders – Determination of needle penetration”
- [16] EN 1427 (2007) “Bitumen and bituminous binders – Determination of softening point” – Ring and ball method
- [17] EN 12595 (1996) “Bitumen and bituminous binders – Determination of kinematic viscosity”
- [18] EN 12596 (1996) “Bitumen and bituminous binders – Determination of dynamic viscosity by vacuum capillary”
- [19] EN 12697-1 (2005)-“ Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt – Part 1: Soluble binder content”. (CEN)

- [20] EN 12697-2 (2002)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 2: Determination of particle size distribution“. (CEN)
- [21] EN 12697-3 (2005)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 3: Bitumen recovery: Rotary evaporator“. (CEN)
- [22] EN 12697-4 (2005)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 4: Bitumen recovery: Fractionating column“. (CEN)
- [23] EN 12697-5 (2002)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 5: Determination of the maximum density“. (CEN)
- [24] EN 12697-6 (2003)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 6: Determination of bulk density of bituminous specimen“. (CEN)
- [25] EN 12697-7 (2002)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 7: Determination of bulk density of bituminous specimens by gamma rays “. (CEN)
- [26] EN 12697-8 (2003)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 8: Determination of void characteristics of bituminous specimens “. (CEN)
- [27] EN 12697-11 (2003)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 11: Determination of the affinity between aggregate and bitumen “. (CEN)
- [28] EN 12697-12 (2003)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 12: Determination of the water sensitivity of bituminous specimens “. (CEN)
- [29] EN 12697-16 (200~4)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 16: Abrasion by studded tyres “. (CEN)
- [30] EN 12697-17 (2004)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 17: Particle loss of porous asphalt specimen “. (CEN)
- [31] EN 12697-18 (2004)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 18: Binder drainage“. (CEN)
- [32] EN 12697-19 (2004)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 19: Permeability of specimen or Marshall specimens“. (CEN)
- [33] EN 12697-21 (2003)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 21: Indentation using plate specimens“. (CEN)
- [34] EN 12697-22 (2003)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 22: Wheel tracking“. (CEN)
- [35] EN 12697-24 (2003)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 24: Resistance to fatigue“. (CEN)
- [36] EN 12697-25 (2003)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 25: Cyclic compression test“. (CEN)
- [37] EN 12697-26 (2003)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 26: Stiffness “. (CEN)
- [38] EN 12697-30 (2003)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 30: Specimen preparation, impact compactor “. (CEN)
- [39] EN 12697-31 (2003)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 31: Specimen preparation, gyrator compactor “. (CEN)

- [40] EN 12697-32 (2003)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 32: Laboratory compaction of bituminous mixtures by vibratory compactor “. (CEN)
- [41] EN 12697-34 (2003)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 34: Marshall test “. (CEN)
- [42] EN 12697-35 (2003)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 35: Laboratory mixing “. (CEN)
- [43] EN 12697-39 (2003)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 39: Binder content by ignition “. (CEN)
- [44] EN 12697-41 (2003)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 41: Resistance to de-icing fluids “. (CEN)
- [45] EN 12697-41 (2003)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 41: Resistance to de-icing fluids “. (CEN)
- [46] EN 12697-43 (2005)-“ – Test methods for hot mix asphalt – Part 43: Resistance to fuel “. (CEN)
- [47] EN 13043 Aggregates for bituminous mixtures and surface treatments for roads, airfields and other trafficked areas
- [48] EN 13108-21 (2005)-“ Bituminous mixtures Material specifications – Part 21: Factory Production Control “. (CEN)
- [49] Norma ISO 10012 (2003) –“Measurement Management Systems – Requirements for Measurement Processes and Measuring Equipment
- [50] Recomendação CNQ 4/99 – Exemplos de períodos iniciais de calibração de instrumentos de medição
- [51] Norma EN ISO 9001 (2000) – Sistema de gestão da qualidade – Requisitos
- [52] Norma EN ISO 9000 (2005) – Sistema de gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulário
- [53] Ribeiro, Jaime (2008). *Pavimentos 1, Textos didácticos*. FEUP. Porto
- [54] Ribeiro, Jaime (2008). *Pavimentos 2, Textos didácticos*. FEUP. Porto
- [55] EAPA. “*Apontamentos Directivas ambientais sobre as melhores técnicas disponíveis (Bat) para a produção de misturas betuminosas*”
- [56] OMS-EP. *Jornadas de normalização*.(2006)
- [57] Azevedo. M.C.M. “*Conservação de estradas lição 17*”
- [58] Azevedo. M.C.M. “*Conservação de estradas lição 18*”

ANEXOS

- A1** - Plano de inspeção e ensaio – Betão betuminoso PIE02 – Recepção de materiais (controlo de materiais constituintes)
- A2** – Entrada de matérias-primas/consumíveis – Mod A/043.2
- A3** – Instrução do trabalho IT A/044 – Produção de betão betuminoso
- A4** – Plano de inspeção e ensaio PIE 03 – Controlo da produção na central
- A5** - Registo de Inspeção e Ensaio em Produção Mod A/017.3
- A6** - Plano de Controlo Metrológico
- A7** - Especificações dos DMM
- A8** – Certificado de conformidade do produto
- A9** – Plano de inspeção e ensaio – Betão betuminoso PIE 46 – Ensaio iniciais de tipo
- A10** – Resultado da determinação da porosidade, Mod A/393.1
- A11** – Resultado da determinação da massa volúmica, Mod A/383.1
- A12** – Resultado da determinação da massa volúmica, Mod A/381.1
- A13** – Resultado da determinação da sensibilidade à água, Mod A/394.1
- A14** – Resultado da determinação da resistência à deformação permanente
- A15** – Relatório de ensaio de tipo
- A16** – Ficha de produto
- A17** – Declaração de Conformidade CE
- A18** – Registo de recolha de amostras de misturas betuminosas, Mod A/21.2
- A19** – Instrução de trabalho IT A/067 – Medição da temperatura na carga
- A20** – Registo de medição da temperatura na carga, Mod A/331.1
- A21** – Plano de inspeção e ensaio – Betão betuminoso PIE 47 – Controlo laboratorial
- A22** – Análise granulométrica – método de peneiração EN 933-1 EN 12697-2 – Mod A/395
- A23** – Determinação do teor de ligante pelo método de ignição EN 12697-39 – Mod A/396
- A24** – Método de verificação de conformidade das misturas (EN 13108-21) – Método individual Mod A/333.1

PLANO DE INSPECÇÃO E ENSAIO

Edição 03

BETÃO BETUMINOSO

PIE 02 – Recepção de Materiais (Controlo de materiais constituintes) Pág. 1 de 5

O QUÉ	QUEM	QUANDO/ FREQUÊNCIA	COMO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTO	ACÇÕES A EFECTUAR EM CASO DE DESVIO
1) Betumes						
Características Intrínsecas Verificar se o certificado de análise cumpre a especificação;	Resp. Betuminoso	Antes da 1ª utilização para aprovação da origem Actualização de acordo com a EN12 591	Analisar boletim de ensaio do fornecedor;	Especificação	Ficha de produto	Informar responsável do Serviço Fornecedor.
Verificar (tipo e origem) se o material entregue coincide com o material pedido.	Operador da Central	Antes da descarga de cada fornecimento A cada 300 tn	Comparar Parâmetros: Penetração a 25 ° c, 100 gr, 5 seg e Ponto de amolecimento; Comparação entre a Req. Interna e a Guia de Remessa e recepção do certificado de análise.	Ver especificação O fornecimento está de acordo com o pedido	Mod A/043	Devolução do Betume ao Fornecedor Informar o responsável da Divisão de Betão Betuminoso e o responsável do Serviço de Fornecedor.
Temperatura do Betume no fornecimento	Operador da Central	Antes da descarga de cada Fornecimento	Sonda de temperatura do camião cisterna/sonda de temperatura do DMM ABB	B 10/20 – 165°C (±3) B 35/50 – 155°C (±3) B 50/70 – 150°C (±3) Outros betumes será definido caso a caso	Mod A/043	Devolução do Betume ao Fornecedor Informar o responsável da Divisão de Betão Betuminoso e o responsável do Serviço de Fornecedor.

Elaborado por:

Chasques

Aprovado por:

/ /

PLANO DE INSPEÇÃO E ENSAIO

Edição 03

BETÃO BETUMINOSO

PIE 02 – Recepção de Materiais (Controlo de materiais constituintes) Pág. 2 de 5

O QUÉ	QUEM	QUANDO/ FREQUÊNCIA	COMO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTO	ACÇÕES A EFECTUAR EM CASO DE DESVIO
Inspeção Organoléptica	Operador da Central	Dianriamente	Utilizando a visão e olfacto	Aspecto, cheiro habituais	Mod A/043	Devolução do Betume ao Fornecedor Informar o responsável da Divisão de Betão Betuminoso e o responsável do Serviço de Fornecimentos.

Elaborado por:

[Handwritten Signature]

Aprovado por:

[Handwritten Signature]

PLANO DE INSPECÇÃO E ENSAIO

Edição 03

BETÃO BETUMINOSO

PIE 02 -- Recepção de Materiais (Controlo de materiais constituintes) Pág. 3 de 5

O QUE	QUEM	QUANDO/ FREQUÊNCIA	COMO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTO	ACÇÕES A EFECTUAR EM CASO DE DESVIO
2) Agregados						
Características intrínsecas (Desgaste, fragmentação, massa volumica)	Resp. Betuminoso	Antes da 1ª utilização para aprovação da origem Actualização de acordo com a EN 13043	Analisar boletim de ensaio do fornecedor;	Ficha de Produto acordada	Rubrica e data no boletim do fornecedor	Informar responsável do Serviço de Fornecimentos.
Verificar se o material entregue coincide com o material pedido.	Operador da Central	Antes da descarga de cada Fornecimento	Comparação entre a Req. Interna e a Guia de Remessa e recepção do certificado de análise.	Origem e tipo de material de acordo com o solicitado	Mod A/379	Devolução do material ao Fornecedor Informar o responsável da Divisão de Betão Betuminoso e o responsável do Serviço de Fornecimentos.
Inspeção Organoléptica	Operador da Central	Diariamente	Visualmente	Aparência habitual no que respeita à granulometria, forma e impurezas (amostras padrão)	Mod A/017	Devolução do material ao Fornecedor Informar o responsável da Divisão de Betão Betuminoso e o responsável do Serviço de Fornecimentos.
Granulometria	Resp. Betuminoso Tec. Laboratório	1) 1º fornecimento de cada origem 2) Em caso de dúvida na sequência da inspeção organoléptica 3) 1 por 2000 tn	1) Analisar Boletim de ensaio do fornecedor 2,3) De acordo c/ a EN 933 -1	Ficha de Produto acordada	Mod A/136	Devolução do material ao Fornecedor Informar o responsável da Divisão de Betão Betuminoso e o responsável do Serviço de Fornecimentos.

Elaborado por:

[Handwritten Signature]

Aprovado por:

/ /

PLANO DE INSPECÇÃO E ENSAIO

Edição 03

BETÃO BETUMINOSO

PIE 02 – Recepção de Materiais (Controlo de materiais constituintes) Pág. 4 de 5

O QUÊ	QUEM	QUANDO/ FREQUÊNCIA	COMO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTO	ACÇÕES A EFECTUAR EM CASO DE DESVIO
Índice de forma e achatamento	Resp. Betuminoso Tec. Laboratório	1) 1º fornecimento de cada origem 2) Em caso de dúvida na sequência da inspecção organoléptica 3) 1 por 2000 tn	1) Analisar Boletim de ensaio do fornecedor 2,3) De acordo c/ a EN 933-4 E EN 933-3	Ficha de Produto acordada	Mod A/133 Mod A/134	Devolução do material ao Fornecedor Informar o responsável da Divisão de Betão Betuminoso e o responsável do Serviço de Fornecimentos.

Elaborado por:

Alves

Aprovado por:

/ /

PLANO DE INSPEÇÃO E ENSAIO

Edição 03

BETÃO BETUMINOSO

PIE 02 – Recepção de Materiais (Controlo de materiais constituintes) Pág. 5 de 5

O QUÊ	QUEM	QUANDO/ FREQUÊNCIA	COMO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTO	ACÇÕES A EFFECTUAR EM CASO DE DESVIO
3) Filler						
Características intrínsecas	Resp. Betuminoso	Antes da 1ª utilização para aprovação da origem Actualização de acordo com a EN 13043	Analisar boletim de ensaio do fornecedor;	Ficha de Produto acordada	Rubrica e data no boletim do fornecedor	Devolução do filler ao Fornecedor Informar o responsável da Divisão de Betão Betuminoso e o responsável do Serviço de Fornecimentos - Se o material está não conforme, colocar o mesmo no stock de material não conforme. - Em caso de dúvida acerca da conformidade do material, recolher amostra e sinalizar o material como "material em análise".
Verificar se o material (tipo e origem) entregue coincide com o material pedido.	Operador da Central	Antes da descarga de cada Fornecimento	Inspeção da guia de remessa antes da descarga e recepção do certificado de análise.	O tipo e origem do fornecimento está de acordo com o pedido	Mod A/379	- Se o material está não conforme, colocar o mesmo no stock de material não conforme. - Em caso de dúvida acerca da conformidade do material, recolher amostra e sinalizar o material como "material em análise".
Granulometria	Resp. Betuminoso	1º fornecimento de cada origem nova	Analisar boletim de ensaio do fornecedor;	Ficha de Produto acordada	Rubrica e data no boletim do fornecedor	- Se o material está não conforme, colocar o mesmo no stock de material não conforme. - Em caso de dúvida acerca da conformidade do material, recolher amostra e sinalizar o material como "material em análise".

Elaborado por:

Flávia

Aprovado por:

/ /

A3

INSTRUÇÃO DE TRABALHO

Edição 01

IT A/044 – Produção de Betão Betuminoso

Página 1 de 1

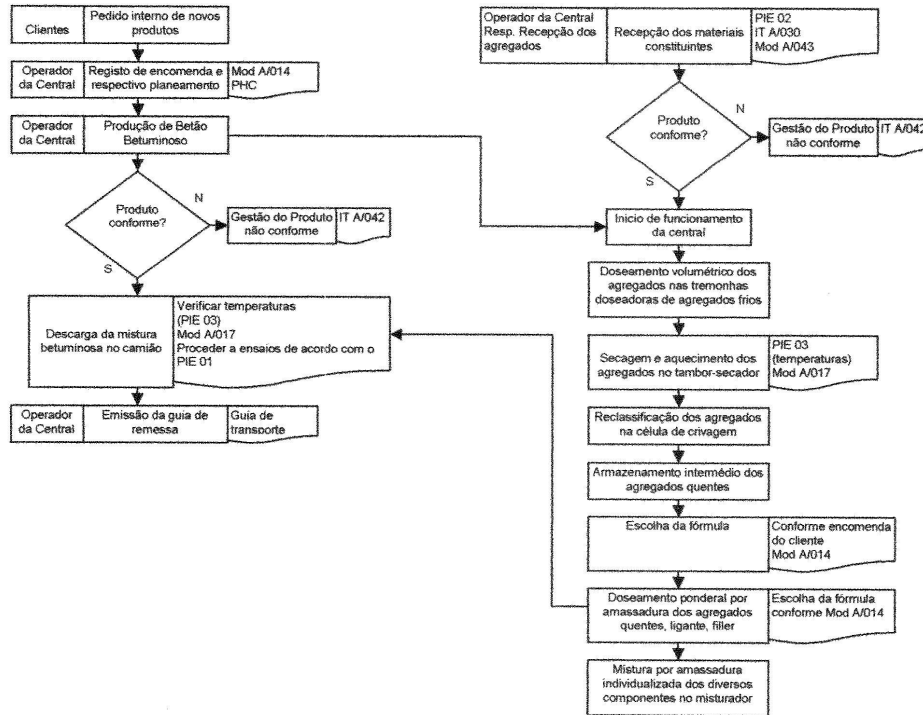
1 Registo de edições

Edição	Data	Descrição das alterações (edição inicial)
01		

2 Objectivo

Definir metodologias e responsabilidades para a produção do betão betuminoso

3 Modo de Proceder



Elaboração	Verificação	Aprovação
Céu Gonçalves	Céu Gonçalves 04/11/2004	Gustavo Pires 6/11/2004

Plano de Inspeção e Ensaio

PIE 03 – Controlo da Produção na Central

1) Misturas Betuminosas

O QUÊ	QUEM	QUANDO/FREQUÊNCIA	COMO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTO	ACÇÕES A EFECTUAR EM CASO DE DESVIO
Alimentadores a frio	Operador da Central	Na instalação No arranque da Produção	Visualmente	Agregados de acordo com o previsto	Mod A/017	Proceder de imediato à correcção e informar o Responsável de Betão Betuminoso
Temperatura dos Agregados	Operador da Central	No arranque	Leitura no mostrador de temperatura	160° ± 10° C	Mod A/017	Aguardar o tempo necessário por forma a que a temperatura atinja o valor exigido.
Temperatura do Betume no Tanque	Operador da Central	Diariamente	Leitura no mostrador de temperatura	100 ° C a 120° C	Mod A/017	Informar o Responsável pela Divisão de Betão Betuminoso e registar a não conformidade no Mod I/009. Compete ao RDB estudar as causas, definir as acções correctivas e avaliar a sua eficácia.
Ponto de amolecimento ou penetração do Betume	Tec. lab	Em caso de dúvida Sempre que o período de armazenamento do betume, sem novas entregas seja superior ao indicado pelo fornecedor (6 meses).	IT A/069	De acordo com a ficha de produto	Mod A/359	Informar o Responsável pela Divisão de Betão Betuminoso e registar a não conformidade no Mod I/009. Compete ao RDB estudar as causas, definir as acções correctivas e avaliar a sua eficácia.

Elaborado

Aprovado

Plano de Inspeção e Ensaio

PIE 03 – Controlo da Produção na Central

Edição 03

Página 2 de 4

O QUÊ	QUEM	QUANDO/FREQUÊNCIA	COMO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTO	ACÇÕES A EFECTUAR EM CASO DE DESVIO
Temperatura do Betume na produção	Operador da Central	No arranque	Leitura no mostrador de temperatura	Betume 35/50 – 150 a 190°C Betume 50/70 – 140 a 180°C	Mod A/017	Informar o Responsável pela Divisão de Betão Betuminoso e registar a não conformidade no Mod I/009. Compete ao RDB estudar as causas, definir as acções correctivas e avaliar a sua eficácia.
Temperatura da Mistura	Operador da Central	Todas as amassaduras	Leitura no mostrador de temperatura	Betume 35/50 – 150 a 190°C Betume 50/70 – 140 a 180°C	Registo informático	Informar o Responsável pela Divisão de Betão Betuminoso e registar a não conformidade no Mod I/009. Compete ao RDB estudar as causas, definir as acções correctivas e avaliar a sua eficácia.
Sistema de dosagem	Resp. Betuminoso	Em caso de dúvida Na na instalação e/ou reparação completa Anualmente	Comparação entre a massa real dos constituintes na amassadura e a massa pretendida	Formulação da mistura	Registo do Sistema	Verificar o sistema e tornar a efectuar o controlo
Temperatura da Mistura na carga	Operador da Central	Na recolha da amostra	De acordo com a IT A/067 (Norma 12697-13)	Betume 35/50 – 150 a 190°C Betume 50/70 – 140 a 180°C	Mod A/017 Mod A/331	Informar o Responsável pela Divisão de Betão Betuminoso e registar a não conformidade no Mod I/009. Compete ao RDB estudar as causas, definir as acções correctivas e avaliar a sua eficácia.
Inspeção Organoléptica da Mistura	Operador da Central	Todas as cargas	Utilizando a visão e o olfacto	<ul style="list-style-type: none"> Mistura homogénea Superfície dos agregados totalmente envolvidos em betume 	Mod A/017	Informar o Responsável pela Divisão de Betão Betuminoso

Elaborado

Aprovado

Plano de Inspeção e Ensaio

PIE 03 – Controlo da Produção na Central

O QUÊ	QUEM	QUANDO/FREQUÊNCIA	COMO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTO	ACÇÕES A EFECTUAR EM CASO DE DESVIO
Condições de Transporte	Operador da Central	Todas as cargas antes do carregamento	Visualmente	<ul style="list-style-type: none"> Cheiro habitual Ausência de sujidade e mistura completamente coberta 	Mod A/017	Informar o Responsável pela Divisão de Betão Betuminoso

Elaborado	Aprovado

Plano de Inspeção e Ensaio

Edição 03

PIE 03 – Controlo da Produção na Central

Página 4 de 4

2) Misturas produzidas com betume Modificado c/ Borracha

O QUÊ	QUEM	QUANDO/FREQUÊNCIA	COMO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTO	ACÇÕES A EFECTUAR EM CASO DE DESVIO
Temperatura dos Inertes	Operador da Central	No arranque e sempre que ocorrer paragem superior a 2 horas na produção	Leitura no mostrador de temperatura	170° ± 10° C	Mod A/017	Informar o Responsável pela Divisão de Betão Betuminoso
Temperatura do Betume	Operador da Central	No arranque e sempre que ocorrer paragem superior a 2 horas na produção	Leitura no mostrador de temperatura	170° a 175° C	Mod A/017	Aguardar até que atinja a temperatura definida
Temperatura da Mistura	Operador da Central	1 vez no período da manhã e outra no período da tarde	Termómetro	170° a 175° C	Mod A/017	Informar o Responsável pela Divisão de Betão Betuminoso

Elaborado

Aprovado

/ /

A5

REGISTO DE INSPECÇÃO E ENSAIO EM PRODUÇÃO - BETÃO BETUMINOSO

Data: ___/___/___

	Brita 11/22		Brita 8/16		Brita 4/8		Pó-Mineral		Na Produção	Tanque 1	Tanque 2
Temperatura dos Agregados (°C)											
Temperatura do Betume (°C)											
Alimentadores	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC			
Agregados (Stocks)	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC			

Cliente/Obra	Tipo Betuminoso	Qtd (Ton)	Viatura	N.º Requisição	N.º Guia	Resultados	Inspeção organoléptica da mistura	Condições de Transporte	Recolha de amostra	
						Temperatura Mistura	C / NC	Amostra n.º		
TOTAL DA PRODUÇÃO (Ton)										

Nota: O tipo de Betuminoso deverá ser preenchido com o número da fórmula e a designação
 C - Conforme NC - Não Conforme

Observações:	O Responsável:

A8

CE	
0866	
Nome e Morada do produtor ano (CERTIFICADO PROVISÓRIO)	
EN 13108-1 Betão Betuminoso para estradas e outras áreas de circulação <u>Designação da mistura</u> Nome da Central Referência da mistura	
Requisição gerais + requisitos empíricos	
Porosidade *	
- máxima	V _{mix}
- mínima	V _{min}
Sensibilidade à água *	ITSR
Temperatura da mistura	
Granulometria (passados)	
	peneiro 31,5 mm (%)
	peneiro 20 mm (%)
	peneiro 10 mm (%)
	peneiro 4 mm (%)
	peneiro 2 mm (%)
	peneiro 0,500 mm (%)
	peneiro 0,125 mm (%)
	peneiro 0,063 mm (%)
Percentagem de ligante	B _{min}
Resistência à deformação permanente *	
- Equipamento pequeno:	
Taxa de deformação em ensaio de pista (%)	WTS _{AR}
Percentagem de profundidade de rodeira, máxima (%)	PRD _{AR 5}
* Validação laboratorial de acordo com a EN 13108-20	

Data: 16 / 07 / 2008

Assinatura do responsável: _____

Certificação PT nº 500 531 408 - Sociedade Anónima - Mat. Constr. Reg. Com. de Barcelos sob o nº 531 - Capital Social 5.000.000 € - Alameda da Constituição nº 106A

sede: Martim D'Além - 4755-307 Martim - Barcelos tel: + 351 253 911 144 / 253 912 088 / 253 911 687
 suc: Lousan, Feital, Lote 1 - Prazos - 4700-152 Braga tel: +351 253 607 260/31 tel: +351 253 607 269
 site: www.abborges.pt email: geral@abborges.pt



Ambito: Concepção, Desenvolvimento e Produção
 de Betão Pronto e Betão Betuminoso, Extração
 de Sabão e Produção de Agregados, Concepção,
 Desenvolvimento e Construção de Obras Públicas,
 Construção Civil e Obras em Construção.

PLANO DE INSPECÇÃO E ENSAIO

Edição 02

BETÃO BETUMINOSO

PIE 46 – Ensaio Iniciais de Tipo

Pág 1 de 2

O QUÊ	QUEM	QUANDO/ FREQUÊNCIA	COMO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTO	ACÇÕES A EFECTUAR EM CASO DE DESVIO
Composição	Técnico de Laboratório	<ul style="list-style-type: none"> - Na formulação de uma nova mistura - De 5 em 5 anos - Alterações no Agregado grosso <ul style="list-style-type: none"> . mudança na Categoria, forma, fragmentação, desgaste. . mudança no tipo petográfico . variação da massa volumica superior a 0,05 mg/m³ - Alterações no Agregado fino <ul style="list-style-type: none"> . origem . categoria granulométrica - Alterações no tipo mineralógico do filler - Alteração na gama de Penetração do betume 	De acordo com a EN 142	De acordo com EN 13108-1 Ficha de produto	Estudo da mistura	<p>Informar o responsável da Divisão de Betão Betuminoso e registar no Modelo de registo de acções de melhoria</p>
Porosidade	Técnico de Laboratório	<ul style="list-style-type: none"> - Na formulação de uma nova mistura - De 5 em 5 anos - Alterações no Agregado grosso <ul style="list-style-type: none"> . mudança na Categoria, forma, fragmentação, desgaste. . mudança no tipo petográfico . variação da massa volumica superior a 0,05 mg/m³ - Alterações no Agregado fino <ul style="list-style-type: none"> . origem . categoria granulométrica - Alterações no tipo mineralógico do filler - Alteração na gama de Penetração do betume 	De acordo com: EN 12697-8	De acordo com: EN 13108-1 Ficha de produto	Mod A/393	<p>Informar o responsável da Divisão de Betão Betuminoso e registar no Modelo de registo de acções de melhoria</p>

Elaborado por:

Aprovado por:

/ /

PLANO DE INSPEÇÃO E ENSAIO

Edição 02

BETÃO BETUMINOSO

PIE 46 – Ensaio Iniciais de Tipo

Pág 1 de 2

O QUÊ	QUEM	QUANDO/ FREQUÊNCIA	COMO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTO	ACÇÕES A EFECTUAR EM CASO DE DESVIO
Sensibilidade á água	Técnico de Laboratório	<ul style="list-style-type: none"> - Na <i>formulação de uma nova mistura</i> - De 5 em 5 anos - Alterações no Agregado grosso <ul style="list-style-type: none"> . mudança na Categoria, forma, fragmentação, desgaste. . mudança no tipo petográfico . variação da massa volumica superior a 0,05 mg/m3 - Alterações no Agregado fino <ul style="list-style-type: none"> . origem . categoria granulométrica - Alterações no tipo mineralógico do filler - Alteração na gama de Penetração do betume 	De acordo com: EN 12697-12	De acordo com: EN 13108-1 Ficha de produto	Mod AV334	Informar o responsável da Divisão de Betão Betuminoso e registar no Modelo de registo de acções de melhoria
Resistência á deformação permanente	Técnico de Laboratório	<ul style="list-style-type: none"> - Na <i>formulação de uma nova mistura</i> - De 5 em 5 anos - Alterações no Agregado grosso <ul style="list-style-type: none"> . mudança na Categoria, forma, fragmentação, desgaste. . mudança no tipo petográfico . variação da massa volumica superior a 0,05 mg/m3 - Alterações no Agregado fino <ul style="list-style-type: none"> . origem . categoria granulométrica - Alterações no tipo mineralógico do filler - Alteração na gama de Penetração do betume 	De acordo com: EN 12697-22	De acordo com: EN 13108-1 Ficha de produto	Certificado laboratório externo	Informar o responsável da Divisão de Betão Betuminoso e registar no Modelo de registo de acções de melhoria

Elaborado por:

Aprovado por:

/ /

A10

DETERMINAÇÃO DA POROSIDADE DE MISTURAS BETUMINOSAS	EN 12697-8 IT A/082
---	--------------------------------------

Cliente/ Obra:	ALEXANDRE BARBOSA BORGES, S.A.	Código de obra:	
Referência:	11203550MA	Data de Coleta:	11-07-2008
Designação:	AC 20 bin 35/50 (Macadame A) / AC 20 reg 35/50 (Macadame A)	Data de Ensaio:	11-07-2008
Proveniência:	Laboratório / Central de Palmeira	Nº da Amostra:	A 258/08

Método utilizado para a determinação da densidade máxima

Volumétrico

Método utilizado para a determinação da densidade aparente

B

Determinação do conteúdo de vazios de ar		
ρ_m	Densidade máxima da mistura betuminosa (Kg/m ³)	2477,82
ρ_b	Densidade aparente da proveta (Kg/m ³)	2374,26
Vm	Conteúdo de vazios de ar da mistura betuminosa (0,1%)	4,18

Determinação da % de vazios cheios de ligante (VFB)		
B	% de ligante na proveta	4,60
ρ_B	Densidade do ligante (Kg/m ³)	1044,00
VMA	Conteúdo de vazios do agregado (0,1%)	14,64
VFB	Conteúdo de vazios de ar da mistura betuminosa (0,1%)	71,45

OBSERVAÇÕES:

Ass: <i>[Assinatura]</i>	Ensaio	Data: 11/07/08	Ass: <i>[Assinatura]</i>	Verificou	Data: 11/07/2008
--------------------------	--------	----------------	--------------------------	-----------	------------------

A11

DETERMINAÇÃO DA MASSA VOLÚMICA MÁXIMA
Método Volumétrico c/ água

EN 12697-6
IT A/81

Cliente/ Obra: <u>ALEXANDRE BARBOSA BORGES, S.A.</u> Referência: <u>11203550MA</u> Designação: <u>AC 20 lin 35/50 (Macadame A) / AC 20 reg 35/50 (Macadame A)</u> Proveniência: <u>Laboratório / Central de Palmeira</u>	Código de obra: _____ Data de Colheita: <u>11-07-2008</u> Data de Ensaio: <u>11-07-2008</u> Nº da Amostra: <u>A 258/08</u>
---	---

Número de Ensaio		1
°C	Temperatura do Ensaio (°C)	23
m1	Massa do Picnómetro Vazio (g)	6800,20
m2	Massa do Picnómetro Vazio + Amostra(g)	8718,30
m3	Massa do Picnómetro Cheio de Água + Amostra (g)	19722,80
m2-m1	Massa da Amostra (g)	1918,10
m3-m2	Peso da Água (g)	11004,50
Vp	Volume do Picnómetro (m³)	0,012
Pw	Massa Volumica da Água (Kg/m³)	997,60
Pmv	Massa Volumica Real (Kg/m³)	2477,82

Temperatura da água (°C)	Factor de conversão (K)	Massa Volumica da Água (Kg/m³)
10	1,0027	999,8
11	1,0026	999,7
12	1,0025	999,6
13	1,0023	999,4
14	1,0022	999,3
15	1,0021	999,2
16	1,0019	999
17	1,0017	998,8
18	1,0016	998,7
19	1,0014	998,5
20	1,0012	998,3
21	1,0009	998,1
22	1,0007	997,8
23	1,0005	997,6
24	1,0003	997,4
25	1,0000	997,1
26	0,9997	996,8
27	0,9995	996,6
28	0,9992	996,3
29	0,9989	996
30	0,9986	995,7

OBSERVAÇÕES:

Ensaiou Ass: <u>S. Gonçalves</u> Data: <u>11.07.08</u>	Verificou Ass: <u>[Assinatura]</u> Data: <u>11.07.2008</u>
---	---

A12

DETERMINAÇÃO DA BARIDADE DAS MISTURAS BETUMINOSAS Procedimento B	EN 12697-6 IT A/080
---	--------------------------------------

Cliente/ Obra: <u>ALEXANDRE BARBOSA BORGES, S.A.</u>	Código de obra: _____
Referência: <u>11203550MA</u>	Data de Colheita: <u>11-07-2008</u>
Designação: <u>AC 20 bin 35/50 (Macadame A) / AC 20 reg 35/50 (Macadame A)</u>	Data de Ensaio: <u>11-07-2008</u>
Proveniência: <u>Laboratório / Central de Palmeira</u>	N° da Amostra: <u>A 258.06</u>

Temperatura da água 23,0 °C
 Densidade da água 997,6 kg/m³

Provete Nº	Espessura das Provetas (mm)	Peso do Provete (g)			Baridade (kg/m ³)	Média (kg/m ³)
		seca ao ar	na água	enxuto		
13		1247,10	731,70	1251,30	2394	2374
14		1235,80	717,40	1237,80	2369	
16		1250,90	727,40	1256,30	2359	

OBSERVAÇÕES:

O material impermeabilizante é apropriado

Ass: <u>B. Gonçalves</u> ^{Ensaio} Data: <u>11/07/08</u>	Ass: <u>Conceição</u> ^{Verificou} Data: <u>11/07/2008</u>
--	--

A13

SENSIBILIDADE À ÁGUA

EN 12697-12
IT A/083

Cliente/Obra: ALEXANDRE BARBOSA BORGES, S.A. Código de obra: _____
 Referência: 11203550MA Data de Coleta: 11-07-2008
 Designação: AC 20 bin 35/50 (Macadame A) / AC 20 reg 35/50 (Macadame A) Data de Ensaio: 15-07-2008
 Proveniência: Laboratório / Central de Palmeira N° da Amostra: A 258/08

Temperatura do ensaio (°C) Tempo de Conservação (h)
 N° de provetes utilizadas:

Provete N°	Características do provete			Densidade aparente (kg/m ³)	Provete utilizada via seca / via húmida
	massa seca(g)	(%) - altura do provete	d - diâmetro do provete (mm)		
11	1248,90	65,00	102,00	2261	seca
12	1344,20	70,00	102,00	2350	seca
13	1246,50	66,00	102,00	2311	húmida
14	1235,00	64,00	103,00	2316	húmida
15	1246,50	65,00	102,00	2348	seca
16	1250,50	65,00	103,00	2309	húmida
Média	1262,00	65,83	102,33	2330,99	

Provete N°	ITSW (Kpa)	ITSd (Kpa)	ITSR (%) (%)	Tipo de Rotura
11		0,00075		mista c/ rotura de agregado
12		0,000407		mista c/ rotura de agregado
13	0,000653			mista c/ rotura de agregado
14	0,000665			deformação
15		0,000714		mista c/ rotura de agregado
16	0,000507			mista c/ rotura de agregado
Média	0,000638	0,000622	58	

OBSERVAÇÕES:

Ass: S. Gonçalves Ensaçou Data: 15/07/08 Ass: Barbosa Verificou Data: 11/07/2008

A15

Pág. 1/2

RELATÓRIO DE ENSAIO DE TIPO**Generalidades:**

Data de Emissão: 16-07-2008

Identificação da central de fabrico: Central de Palmeira

Designação do tipo de Mistura: AC 20 reg/bin 35/50 (Macadame A)

Tipo de Validação: Laboratorial (*)

(*) De acordo com o anexo C da norma EN13108-20

Constituintes:

DESIGNAÇÃO	TIPO	ORIGEM	GAMA DE PENETRAÇÃO
Agregado	11/22	Pedreira do Nicolau de Macedo	—
Agregado	8/16	Pedreira do Nicolau de Macedo	—
Agregado	4/8	Pedreira do Nicolau de Macedo	—
Pó Mineral	0/4	Pedreira do Nicolau de Macedo	—
Filler Recuperado		Pedreira do Nicolau de Macedo	—
Betume	Tradicional		35/50

Formulação da Mistura:

<i>Constituintes</i>	<i>Composição Laboratorial</i>	<i>Composição de produção (%)</i>
Agregado 11/22	13,4	13,4
Agregado 8/16	28,6	28,6
Agregado 4/8	15,3	11,4
Pó Mineral	35,1	37,2
Filler Recuperado	3	4,8
Betume 35/50	4,6	4,6

Temperaturas da Mistura:

Temperatura mínima: 150°C Temperatura máxima: 190°C

**) Preencher só no caso de Betumes duros, modificados ou aditivados quando os valores difiram dos

Loteam. Feital, Lote 1 – Frossos -4700-152 Braga

Aprovada: 

Mod A/332.1

Resultados dos Ensaiois:

Constituintes						
Peneiros série base +Série 2 (mm)	Brita 11/22 (%)	Brita 8/16 (%)	Brita 4/8 (%)	Pó-Mineral 0/4 (%)	Filler R (%)	Betume 35/50
31,5	100	100	100	100		-
20	67,7	100	100	100	100	-
16	11,7	98,31	100	100	100	
14	2,9	84,28	100	100	100	
12,5	1,09	64,73	100	100	100	
10	0,52	30,09	99,95	100	100	-
6,3	0,44	1,65	27,80	99,82	100	-
4	0,43	1,06	2,08	94,31	100	
2	0,42	1	1,61	82,67	100	-
1	0,41	0,98	1,56	67,98	100	
0,50	0,40	0,95	1,50	50,21	99,46	-
0,125	0,30	0,70	1,12	18,51	80,6	
0,063	0,17	0,34	0,63	10,15	52,82	-
Massa Volúmica das part. secas em estufa (mg/m ³)	2,59	2,57	2,5	2,59	2,28	-
Penetração	-	-	-	-	-	48
Ponto de amolecimento	-	-	-	-	-	53,2

Mistura Betuminosa		
Tipo de Ensaio	Categoria	
Sensibilidade água	ITSR ₂₀	
Porosidade	V _{máx.5} V _{mín.3,0}	
Deformação Permanente	PRD _{AIR 5,0} e WTS _{AIR 0,1}	
Granulometria tipo	Peneiros (mm)	%Passados
	31,5	100
	20	96
	10	66
	4	44
	2	36
	0,50	22
	0,125	8
0,063	3,4	

(*) A validação foi efectuada tendo em conta os ensaios realizados em laboratório de acordo com a EN 12697-35. A preparação dos provetes teve como base os métodos e níveis de compactação especificados no anexo C. Os boletins de ensaio apresentam-se em anexo.

Loteam. Feltal, Lote 1 – Frossos -4700-152 Braga

Aprovada: 

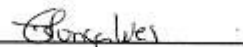
Mod A/332.1

A16

CE		
0866		
Alexandre Barbosa Borges, S.A. – Martim D'Além – 4755-307 Martim – Barcelos 08 (CERTIFICADO PROVISÓRIO)		
EN 13108-1 Betão Betuminoso para estradas e outras áreas de circulação AC 20 reg/bin 35/50 (Macadame A) Central de Palmeira 11203550MA		
Requisição gerais + requisitos empíricos		
Porosidade *		
- máxima		V _{máx.6} (4,18%)
- mínima		V _{mín.3,0} (4,18%)
Sensibilidade à água *		ITSR ₉₀ (98%)
Temperatura da mistura		de 150°C a 190°C
Granulometria (passados)	peneiro 31,5 mm	100%
	peneiro 20 mm	98%
	peneiro 10 mm	66%
	peneiro 4 mm	44%
	peneiro 2 mm	36%
	peneiro 0,500 mm	22%
	peneiro 0,125 mm	8%
	peneiro 0,063 mm	3,4%
Percentagem de ligante		B _{mín.4,6} (4,6%)
Resistência à deformação permanente *		
- Equipamento pequeno:		
Taxa de deformação em ensaio de pista		WTS _{AIR 0,1} (0,06 mm)
Percentagem de profundidade de rodeira, máxima		PRD _{AIR 5,0} (4,10%)
* Validação laboratorial de acordo com a EN 13108-20		

Data: 16 / 07 / 2008

Assinatura do responsável: _____

Construção Civil
Obras Públicassede: Martim D'Além - 4755-307 Martim - Barcelos
telex: 253 911 144 / 253 912 088 / 253 911 687
site: www.abborges.ptsede: Loteam, Feital, Lote 1 - Frossos - 4700-152 Braga
telex: 253 607 260/1
fax: 253 607 289

e-mail: geral@abborges.pt

contribuinte PT nº 500 553 408 - Sociedade Anónima - Mat. Cons. Reg. Com. de Barcelos sob o nº 575 - Capital Social 5.000.000 €



Antes:
Concepção, Desenvolvimento e Produção de Betão Pronto e Betão Betuminoso
Estudo de Sistema e Produção de Agregados
Concepção, Desenvolvimento e Construção de Obras Públicas e Construção Civil

A17

Declaração de Conformidade CE

Alexandre Barbosa Borges S.A

Martim D'Álem

4755-307 Martim - Barcelos

Local de Produção: Central de Palmeira

Nº do Certificado do Controlo de Produção: xxxx.CPD.XXXX

Designação da Mistura	Utilização
AC32 base 35/50 (Macadame B)	Camada de Base
AC 20 Reg/bin 35/50 (Macadame A) AC20 Reg/bin 35/50 (Binder)	Camada de Ligação Camada de Regularização
AC14 surf 35/50 (DesgasteD) AC14 surf 35/50 (Desgaste N) AC 12 surf 35/50 (Desgaste F) AC14 surf BMP 55/70 (BBr) AC10 surf BMP 55/70 (BBr)*	Camada de Desgaste

Declara-se que as misturas betuminosas acima referidas cumprem os requisitos do anexo ZA da norma EN 13108-1.

 17/07/2009

Resp. de Divisão de Betão Betuminoso

Loteam, Feital, PT nº 500 553 408 - Sociedade Anónima - Mat. Cons. Reg. Com. de Barcelos sob o nº 575 - Capital Social 5.000.000 €

--- Martim D'Álem - 4755-307 Martim - Barcelos --- +351 253 911 144 / 253 912 088 / 253 911 687
--- Loteam, Feital, Lote 1 - Frossos - 4700-152 Braga - +351 253 607 2601 --- +351 253 607 269
--- www.abborges.pt --- geral@abborges.pt



Ámbito: Concepção, Desenvolvimento e Produção de Betão Pronto e Betão Betuminoso, Estocagem de Sábios e Produção de Agregados, Concepção, Desenvolvimento e Construção de Obras Públicas, Construção Civil e Obras em Construção.

escm: Loteam, Feital, Lote 1 - Frossos - 4700-152 Braga
tel: 253 607 2601
fax: 253 607 269
email: geral@abborges.pt

contribuinte: PT nº 500 553 408 - Sociedade Anónima - Mat. Cons. Reg. Com. de Barcelos sob o nº 575 - Capital Social 5.000.000 €



Ámbito: Concepção, Desenvolvimento e Produção de Betão Pronto e Betão Betuminoso, Estocagem de Sábios e Produção de Agregados, Concepção, Desenvolvimento e Construção de Obras Públicas e Construção Civil.

A19

INSTRUÇÃO DE TRABALHO

IT A/067 – MEDIÇÃO DA TEMPERATURA NA CARGA

Edição: 01

Página: 1 de 1

1 Registo de edições

Edição	Data	Descrição da Alteração
01	/ /	(Edição Inicial)

2 Objectivo

Medição da temperatura da mistura betuminosa na carga

3 Equipamento Utilizado

Termómetro

4 Requisitos do equipamento

Cumprimento mínimo 300 mm




Divisão: 1° C

Erro máximo: 2° C

5 Modo de proceder

Inserir o termómetro a uma profundidade no mínimo de 100 mm, retirar quatro leituras espaçadas ao longo da carga, distanciada 500 mm das laterais da caixa do camião.

6 Calcular o resultado médio das quatro leituras

Elaboração	Verificação	Aprovação
 28/03/08	 28/03/08	 28/03/08

A20

REGISTO DE MEDIÇÃO DA TEMPERATURA NA CARGA
(de acordo com a EN 12697 - 13:2000)

Data: ___ / ___ / ___ Hora: ___ : ___

Local de Recolha: Central Palmeira

 Obra _____

Local de Medição: Camião Guia de Remessa nº _____
 Camada _____
 Pilha _____

Identificação da amostra: _____

Nº de DMM do Equipamento: _____

Designação da Mistura Betuminosa: _____

Valores lidos:

Valor Médio obtido:

Critérios de aceitação
 B 35/50 150 a 190° C
 B 50/70 140 a 180° C

OBSERVAÇÕES:

Ensaiou

Ass: _____ Data: ___/___/___

PLANO DE INSPECÇÃO E ENSAIO

Edição 01

BETÃO BETUMINOSO

PIE 47 – Controlo Laboratorial

Pág. 1 de 1

O QUÊ	QUEM	QUANDO/ FREQUÊNCIA	COMO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTO	ACÇÕES A EFECTUAR EM CASO DE DESVIO
Granulometria	Técnico de Laboratório	OCL C = de 500 tn em 500 tn OCL B = de 1000 tn em 1000 tn OCL A = de 2000 tn em 2000 tn *) Deverá ser garantida a recolha de amostra por 5 dias de trabalho	IT A/068	De acordo com: EN 13108-1 Ficha de produto	Estudo da mistura	Informar o responsável da Divisão de Betão Betuminoso e registar no Modelo de registo de acções de melhoria (Mod I/009)
Percentagem de Betume	Técnico de Laboratório	OCL C = de 500 tn em 500 tn OCL B = de 1000 tn em 1000 tn OCL A = de 2000 tn em 2000 tn *) Deverá ser garantida a recolha de amostra por 5 dias de trabalho	De acordo com: EN 12697-8	De acordo com: EN 13108-1 Ficha de produto	Mod A/395	Informar o responsável da Divisão de Betão Betuminoso e registar no Modelo de registo de acções de melhoria (Mod I/009)

Nota: Sempre que contratualmente exigido, serão efectuados outros ensaios.

Elaborado por:

Aprovado por:

/ /

A23

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE LIGANTE PELO MÉTODO DE IGNIÇÃO

EN 12697-39

Cliente/ Obra: _____
 Código: _____ Data de Colheita: _____
 Proveniência: _____ Data de Ensaio: _____
 Designação: _____ Nº da Amostra: _____

Ws	Massa da Amostra (g)	
Wt	Massa das cestas e o depósito de recolha (g)	
Wt+s	Massa da amostra, as cestas e o depósito de recolha (g)	
Wt+a	Massa da amostra, as cestas e o depósito de recolha após ignição (g)	
Wa=Wt+a-Wt	Massa total do Agregado remanescente (g)	
Wloss=Ws-Wa	Perda de massa (g)	
CF	Valor da Calibração (%)	
$B=(Ws-Wa)/Ws \times 100 - CF$	Teor de ligante rectificadado da amostra (%)	

Duração do Ensaio:		Minutos
Temperatura Maxima do Ensaio:		°C
Metodo de Calibração:		

OBSERVAÇÕES:

Ensaiou	Verificou
Ass: _____ Data: ___/___/___	Ass: _____ Data: ___/___/___

Método de Verificação de Conformidade das Misturas (EN 13108-2:1) - Método Individual

Nº do ensaio:	Data	Nº da Amostra:	Tipo de mistura	1,4D		D		D/2		2 mm		0,063		DCL (actual)	
				CNC	desvio	CNC	desvio	CNC	desvio	CNC	desvio	CNC	desvio	CNC	desvio
1	14-07-2008	B 117/08	AC 20 reglinh. 35/50 (Bindev)	C	2,00	C	4,50	C	1,90	C	6,70	C	0,90	C	0,00
2	15-07-2008	B 118/08	AC 14 surf 35/50 (Desgaste N)	C	2,00	C	1,10	C	-5,70	C	-3,00	NC	-3,70	C	-0,10
3	16-07-2008	B 119/08	AC 12 surf 35/50 (Desgaste F)	C	2,00	C	4,30	C	-1,40	C	2,20	C	-0,10	C	-0,10
4	17-07-2008	B 120/08	AC 12 surf 35/50 (Desgaste F)	C	2,00	C	1,70	C	-2,20	C	0,90	C	-0,10	C	0,00
5	17-07-2008	B 121/08	AC 32 base 35/50 (Macadamio B)	C	2,00	C	-2,00	C	-1,00	C	-2,60	C	-0,40	C	0,00
6	18-07-2008	B 122/08	AC 14 surf 35/50 (Desgaste N)	C	2,00	C	2,10	C	2,50	C	3,40	C	0,10	C	0,00
7	22-07-2008	B 123/08	AC 10 surf 50/70 (BB6)	C	2,00	C	-2,00	C	-0,49	C	2,52	NC	3,00	C	0,20
8	23-07-2008	B 124/08	AC 14 surf 35/50 (Desgaste N)	C	2,00	C	-2,00	C	-3,75	C	-1,35	C	1,11	C	-0,07
9	25-07-2008	B 125/08	AC 20 reglinh. 35/50 (Bindev)	C	2,00	C	0,00	C	1,00	C	2,00	C	0,08	C	0,00
10	28-07-2008	B 126/08	AC 20 reglinh. 35/50 (Bindev)	C	2,00	C	1,55	C	3,10	C	-0,08	C	-0,05	C	-0,11
11	01-08-2008	B 127/08	AC 20 reglinh. 35/50 (Bindev)	C	2,00	C	0,69	C	1,61	C	2,14	C	1,09	C	-0,23
12	04-08-2008	B 128/08	AC 14 surf 35/50 (Desgaste N)	C	2,00	C	-0,10	C	-4,82	C	-3,03	C	0,55	C	0,17
13	06-08-2008	B 129/08	AC 14 surf 35/50 (Desgaste N)	C	2,00	C	3,63	C	-2,45	C	-1,62	C	0,56	C	-0,20
14	08-08-2008	B 130/08	AC 12 surf 35/50 (Desgaste F)	C	2,00	C	4,25	C	-2,00	C	-1,40	C	0,88	C	0,00
15	14-08-2008	B 131/08	AC 14 surf 35/50 (Desgaste N)	C	2,00	C	1,32	C	-2,88	C	0,75	C	0,81	C	0,24
16	14-08-2008	B 132/08	AC 14 surf 35/50 (Desgaste N)	C	2,00	C	0,84	C	-4,67	C	-0,73	C	0,51	C	0,21
17	22-08-2008	B 133/08	AC 14 surf 35/50 (Desgaste N)	C	2,00	C	3,83	C	0,11	C	3,32	C	1,12	C	-0,09
18	27-08-2008	B 134/08	AC 12 surf 35/50 (Desgaste F)	C	2,00	C	3,55	C	-3,50	C	-2,46	C	-0,01	C	-0,19
19	02-09-2008	B 135/08	AC 14 surf 35/50 (Desgaste N)	C	2,00	C	1,08	C	-0,89	C	1,37	C	1,19	C	-0,02
20	10-09-2008	B 136/08	AC 20 reglinh. 35/50 (Bindev)	C	2,00	C	-0,46	C	1,39	C	1,94	C	1,64	C	0,10
21	12-09-2008	B 137/08	AC 14 surf 35/50 (Desgaste N)	C	2,00	C	1,89	C	0,98	C	1,34	C	0,20	C	-0,15
22	17-09-2008	B 138/08	AC 14 surf 35/50 (Desgaste N)	C	2,00	C	2,29	C	1,16	C	2,03	C	0,22	C	-0,05
23	28-09-2008	B 139/08	AC 14 surf 35/50 (Desgaste N)	C	2,00	C	1,69	C	0,87	C	3,93	C	1,11	C	0,07
24	03-10-2008	B 140/08	AC 14 surf 35/50 (Desgaste N)	C	2,00	C	0,82	C	-0,89	C	4,77	C	0,68	C	0,09
25	09-10-2008	B 141/08	AC 20 reglinh. 35/50 (Bindev)	C	2,00	C	1,13	C	-0,49	C	1,38	C	-0,02	C	0,31
26	10-10-2008	B 142/08	AC 20 reglinh. 35/50 (Bindev)	C	2,00	C	1,49	C	5,76	C	4,83	C	1,06	C	0,04
27	14-10-2008	B 143/08	AC 14 surf 35/50 (Desgaste N)	C	2,00	C	1,32	C	4,56	C	4,86	C	0,52	C	-0,16
28	17-10-2008	B 144/08	AC 14 surf 35/50 (Desgaste N)	C	2,00	C	2,51	C	3,89	C	3,85	C	-0,33	C	-0,27
29	28-10-2008	B 145/08	AC 14 surf 35/50 (Desgaste N)	C	2,00	C	3,67	C	0,28	C	-1,31	C	-0,25	C	-0,11
30	06-11-2008	B 146/08	AC 14 surf 35/50 (Desgaste N)	C	2,00	C	0,83	C	-3,47	C	-2,82	C	0,06	C	0,00
31	12-11-2008	B 147/08	AC 20 reglinh. 35/50 (Bindev)	C	2,00	C	2,18	C	-1,33	C	2,70	C	1,02	C	0,22
32	14-11-2008	B 148/08	AC 20 reglinh. 35/50 (Bindev)	C	2,00	C	1,45	C	-4,31	NC	7,61	C	1,60	C	0,26
Nº DE NÃO CONFORMIDADES / MÉDIA DOS DESVIOS				0	2,0	0	1,5	0	-0,1	1	1,4	2	0,5	0	0,0

Nível de OCL	
OCLA	0,8 2
OCLB	3,8 6
OCLC	3,6

Observações:	Nº de Não Conformidades	3
--------------	-------------------------	---

