



LABORATÓRIO NACIONAL  
DE ENGENHARIA CIVIL

DEPARTAMENTO DE EDIFÍCIOS  
Núcleo de Tecnologia da Construção

Proc. 0802/11/17791

# **PAVIMENTOS ALIGEIRADOS DE VIGOTAS PREFABRICADAS DE BETÃO PRÉ-ESFORÇADO**

## **Ficha de caracterização da produção. Parte 1**

Estudo integrado no PIP 2009-2012

Lisboa • Outubro de 2011

**I&D** EDIFÍCIOS

**RELATÓRIO 332/2011 – NTC**



**PAVIMENTOS ALIGEIRADOS DE VIGOTAS PREFABRICADAS  
DE BETÃO PRÉ-ESFORÇADO**

**FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO  
PARTE 1**

**RESUMO**

Apresenta-se neste relatório a “Ficha de caracterização da produção” relativa a pavimentos aligeirados de vigotas prefabricadas de betão pré-esforçado, a qual se baseia numa ficha existente, devidamente actualizada. A partir da aplicação informática “Adobe Acrobat Professional”, da “Adobe Systems Incorporated”, desenvolveu-se um ficheiro em formato “pdf” que suporta esta nova “Ficha de caracterização da produção”.

**CONCRETE PRECAST BEAM FLOORS**

**PRODUCTION CHARACTERIZATION DOCUMENT  
PART 1**

**PLANCHERS À POUTRELLES PRÉFABRIQUÉES  
EN BÉTON PRÉCONTRAINTÉ**

**FICHE DE CARACTÉRISATION DE LA PRODUCTION  
PART 1**



**PAVIMENTOS ALIGEIRADOS DE VIGOTAS PREFABRICADAS  
DE BETÃO PRÉ-ESFORÇADO**

**FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO  
PARTE 1**

**ÍNDICE**

	Pág.
NOTA INTRODUTÓRIA.....	1
BIBLIOGRAFIA .....	2
FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO.....	5



# PAVIMENTOS ALIGEIRADOS DE VIGOTAS PREFABRICADAS DE BETÃO PRÉ-ESFORÇADO

## FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO PARTE 1

### NOTA INTRODUTÓRIA

No âmbito dos estudos para homologação ou revisão da homologação dos pavimentos aligeirados de vigotas prefabricadas de betão pré-esforçado, a informação fornecida pelas empresas sobre as características dos pavimentos por elas produzidos era feita através do preenchimento de uma ficha devidamente estruturada, fornecida pelo LNEC numa fase inicial dos respectivos estudos para homologação ou revisão da homologação.

Essa ficha [1], elaborada em 1989, continha informação relativa a dados gerais da produção, características das vigotas, características dos blocos de cofragem, características dos pavimentos, condições de fabrico das vigotas e acções de controlo de qualidade efectuadas no fabrico das vigotas e incluía uma lista dos elementos documentais a fornecer pelo produtor. Em anexo, a ficha continha instruções para o seu preenchimento.

Por se ter verificado que a sistematização geral da informação relativa a cada produção de pavimentos, organizada da forma atrás referida, foi adequada à prossecução dos respectivos estudos de homologação, entendeu-se, com o início dos estudos de apreciação para emissão de documentos de aplicação de pavimentos, que a continuação da existência daquela ficha seria bastante útil, e que a sua transformação para permitir o registo directo da informação em ficheiro informático, de forma a facilitar a constituição de uma base de dados também informática, deveria ser um objectivo a atingir.

Nesse sentido, a partir da ficha existente, devidamente actualizada, e da aplicação informática “Adobe Acrobat Professional”, da “Adobe Systems Incorporated”, desenvolveu-se um ficheiro em formato “pdf” que suporta a nova “Ficha de caracterização da produção” que se apresenta neste relatório.

Esta ficha, que é idêntica à anterior com excepção dos itens relativos às acções de controlo de qualidade efectuados, apresenta a seguinte estrutura:

- 1 – Dados gerais;
- 2 – Características das vigotas;
- 3 – Características dos blocos de cofragem;
- 4 – Características dos pavimentos;
- 5 – Condições de fabrico das vigotas;
- 6 – Lista dos ficheiros a fornecer em anexo.

O preenchimento da ficha, a efectuar pelo produtor, é possível no próprio ficheiro “pdf”. As instruções para esse preenchimento, que também se apresentam adiante, podem ser obtidas, no ficheiro “pdf”, por selecção da “Ajuda” disponível junto do respectivo item da ficha.

No sentido de facilitar a organização da informação a enviar pelo produtor, em complemento à ficha, elaboraram-se ficheiros em “Excel”, também a preencher, os quais são adiante apresentados em anexo à ficha. Os conteúdos desses ficheiros são os seguintes:

- Lista e descrição dos meios laboratoriais disponíveis (Quadro 1);
- Lista, designação e características geométricas das vigotas (Quadro 2);
- Lista, designação e características geométricas dos blocos de cofragem (Quadro 3);
- Lista, designação e características geométricas dos pavimentos (Quadro 4).

A todos estes ficheiros, os produtores deverão juntar ficheiros em “Autocad” com os desenhos dos componentes prefabricados (vigotas e blocos de cofragem) e dos pavimentos, assim como ficheiros de imagem digitalizada da documentação requerida na ficha.

Na elaboração da “Ficha de caracterização da produção” que se apresenta neste relatório teve-se em conta a documentação regulamentar e normativa aplicável [2 a 8].

Esta ficha constitui a primeira parte de uma ficha mais global a elaborar. Prevê-se que fique completa com uma segunda parte, em fase de elaboração, que, para além da informação contida nesta primeira parte, atrás referida, incluirá também informação sobre as acções efectuadas pelo fabricante para o controlo da qualidade da sua produção, das quais farão parte as acções de controlo de produção em fábrica implementadas no âmbito da marcação CE, respectivamente, para as vigotas e os blocos de cofragem.

## **BIBLIOGRAFIA**

- [1] - Baião, Manuel – **Ficha de caracterização da produção de pavimentos prefabricados. Pavimentos aligeirados de vigotas prefabricadas de betão pré-esforçado**. Lisboa: LNEC, Novembro de 1989. Nota Técnica n.º 45/89-NPC
- [2] - **Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado**. Decreto-Lei nº 349-C/83, de 30 de Julho e Decreto-Lei nº 357/85, de 2 de Setembro.
- [3] - **Norma Portuguesa NP EN 206-1:2007 - Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade**. Caparica: Instituto Português da Qualidade (IPQ), Junho de 2007. Decreto-Lei nº 301/2007, de 23 de Agosto.
- [4] - **Especificação LNEC E 435-1995 - Pavimentos aligeirados de vigotas prefabricadas. Vigotas prefabricadas de betão pré-esforçado. Concepção, cálculo, fabrico e ensaios**. Lisboa: LNEC, Setembro de 1995.

- [5] - **Especificação LNEC E 436-1995 - Pavimentos aligeirados de vigotas prefabricadas. Blocos de cofragem. Concepção, fabrico e ensaios.** Lisboa: LNEC, Setembro de 1995.
- [6] - **Norma Portuguesa NP EN 1992-1-1:2010 - Eurocódigo 2: Projecto de estruturas de betão. Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios.** Caparica: IPQ, Março de 2010.
- [7] - **Norma Portuguesa NP EN 13369:2010 – Regras gerais para produtos prefabricados de betão.** Caparica: IPQ, Abril de 2010.
- [8] - **Norma Portuguesa NP EN 15037-1:2008 – Produtos prefabricados de betão. Pavimentos com vigotas e blocos de cofragem. Parte 1: Vigotas.** Caparica: IPQ, Dezembro de 2008.
- [9] - **European Standard EN 15037-2:2009+A1:2011 – Precast concrete products – Beam-and-block floor systems. Part 2: Concrete blocks.** Brussels: European Committee for Standardization (CEN), February 2011.
- [10] - **European Standard EN 15037-3:2009+A1:2011 – Precast concrete products Beam-and-block floor systems. Part 3: Clay blocks.** Brussels: European Committee for Standardization (CEN), February 2011.

Lisboa e Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em Outubro de 2011

VISTO

AUTORIA

O Director do Departamento  
de Edifícios



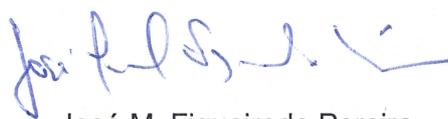
Jorge M. Grandão Lopes



Manuel F. C. Baião  
Eng.º Civil, Investigador Principal  
Chefe do Núcleo  
de Tecnologia da Construção



Ana Isabel Marques  
Eng.ª Civil, Bolseira de Iniciação à  
Investigação Científica



José M. Figueiredo Pereira  
Eng.º Civil, Técnico Superior

MB/BS



LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

**DOCUMENTO MODELO (Janeiro 2011)**

PAVIMENTOS ALIGEIRADOS DE VIGOTAS  
PREFABRICADAS DE BETÃO PRÉ-ESFORÇADO

## PAVIMENTOS ALIGEIRADOS DE VIGOTAS PREFABRICADAS DE BETÃO PRÉ-ESFORÇADO

### FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO PARTE 1

PAVIMENTOS (marca)

Data

Contactos do Laboratório Nacional de Engenharia Civil

Telefone: +351 21 844 35 22

Fax: +351 21 844 30 28

Após completo preenchimento, gravar o ficheiro e enviar ao Laboratório Nacional de Engenharia Civil -  
Departamento de Edifícios - Núcleo de Tecnologia da Construção através  
do e-mail: [mbaiao@lnec.pt](mailto:mbaiao@lnec.pt)



PAVIMENTOS ALIGEIRADOS DE VIGOTAS PREFABRICADAS DE BETÃO  
PRÉ-ESFORÇADO

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO

**1 - DADOS GERAIS**

**1.1 - Identificação dos pavimentos**

1.1.1 - Marca

**1.2 - Identificação da empresa produtora**

1.2.1 - Nome da empresa

1.2.2 - Morada(s)

1.2.2.1 - Da sede da empresa

Código Postal  -

Concelho  Distrito/R.A.

1.2.2.2 - Da fábrica

Código Postal  -

Concelho  Distrito/R.A.

Para saber qual o código postal correspondente aceda [aqui](#).

1.2.3 - Telefone(s)

1.2.3.1 - Da sede da empresa   1.2.3.2 - Da fábrica

**1.3 - Informação geral relativa à produção de vigotas**

1.3.1 - Data de início da produção Mês  Ano

1.3.2 - Quantidade de vigotas produzidas, em metro linear

1.3.2.1 - Desde o início da produção  1.3.2.2 - Nos últimos 12 meses

1.3.3 - Número de operários adstritos à produção de vigotas nos últimos doze meses

**1.4 - Informação geral relativa à produção de blocos de cofragem**

1.4.1 - A empresa tem produção própria de blocos?  Não  Sim

1.4.1.1 - No caso de existir produção própria de blocos, identifique o local da produção

Junto das instalações de fabrico das vigotas

Local diferente Morada

Código Postal  -

Concelho  Distrito/R.A.

Para saber qual o código postal correspondente aceda [aqui](#).

1.4.1.2 - Data de início da produção Mês  Ano

1.4.1.3 - Número de blocos produzidos nos últimos doze meses

Ajuda

1.4.1.4 - Número de operários adstritos ao sector de produção nos últimos doze meses

Ajuda

### 1.5 - Meios laboratoriais disponíveis

#### QUADRO 1 - LISTA DOS MEIOS LABORATORIAIS DISPONÍVEIS

Designação	Modelo	Características	Observações

Preencher a informação directamente no ficheiro em formato "Excel" (Lista\_Meios\_Laboratoriais\_Disponiveis\_XXX.xls) enviado em anexo a este ficheiro.

### 1.6 - Direcção técnica da fábrica

1.6.1 - Nome do técnico responsável

1.6.2 - Qualificação profissional

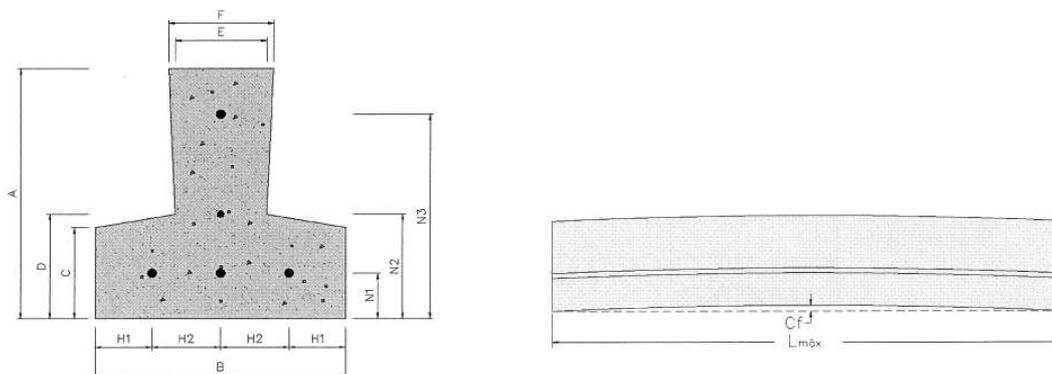
### 1.7 - Observações

Deve indicar outra informação de carácter geral que seja considerada útil para a caracterização da fábrica.

## 2 - CARACTERÍSTICAS DAS VIGOTAS

### 2.1 - Características dimensionais da secção transversal, comprimento máximo, contraflecha das vigotas e posicionamento dos fios de aço

QUADRO 2 - RESUMO DAS VIGOTAS



Designação da vigota	Dimensões da secção [mm]						Comprimento máximo [m] L <sub>máx.</sub>	Contraflecha (*) [mm] Cf	Armadura			
	Altura total A	Largura da base B	Espessura do banzo		Espessura da alma				Nível (**)	Número e diâmetro dos fios	Pré-esforço na origem (***) [MPa]	Cota Ni [mm]
			C	D	E	F						
								Inferior				
								Intermédio				
								Superior				

(\*) Indicar o valor nominal da contraflecha das vigotas admitindo que estas se encontram simplesmente apoiadas nas suas extremidades e, para além do pré-esforço, apenas sujeitas à acção do peso próprio.

(\*\*) No caso de existir mais do que um nível intermédio, indicar nas colunas respectivas os diâmetros e as cotas referentes a cada um desses níveis.

(\*\*\*) Valor da tensão correspondente à força aplicada pelo dispositivo utilizado para traccionamento dos fios.

Preencher a informação directamente no ficheiro em formato "Excel" (Vigotas\_XXX.xls) enviado em anexo a este ficheiro.

Anexar desenhos em suporte informático (Autocad) de todos os tipos de vigotas produzidos, nos quais deverão ser apresentados os valores nominais das dimensões da secção transversal das vigotas, o tipo e o posicionamento das armaduras respectivas.

### 2.2 - Betão das vigotas

2.2.1 - Especificação do betão de acordo com a Secção 11 da NP EN 206-1

Ajuda

2.2.2 - Composição do betão

2.2.2.1 - Cimento

Fabricante

Ajuda

Tipo e classe

Dosagem

kg/m<sup>3</sup>

2.2.2.2 - Agregado 1

Ajuda

Tipo  Natureza   
 Proveniência   
 Granulometria  Dosagem  kg/m<sup>3</sup>

2.2.2.3 - Agregado 2

Ajuda

Tipo  Natureza   
 Proveniência   
 Granulometria  Dosagem  kg/m<sup>3</sup>

2.2.2.4 - Agregado 3

Ajuda

Tipo  Natureza   
 Proveniência   
 Granulometria  Dosagem  kg/m<sup>3</sup>

2.2.2.5 - Agregado 4

Ajuda

Tipo  Natureza   
 Proveniência   
 Granulometria  Dosagem  kg/m<sup>3</sup>

2.2.2.6 - Água

Ajuda

Proveniência   
 Dosagem  l/m<sup>3</sup>

2.2.2.7 - Adjuvante

Ajuda

Condições de utilização   
 Classificação   
 Natureza  Marca/Fabricante   
 Dosagem volumétrica  l/kg de cimento  
 Dosagem ponderal  kg/kg de cimento

**2.3 - Aço da armadura das vigotas**

2.3.1 - Características mecânicas do aço dos fios de pré-esforço

Ajuda

2.3.1.1 - Tensão de rotura à tração (valor nominal)  MPa2.3.1.2 - Tensão convencional de proporcionalidade a 0,1% (valor mínimo)  MPa2.3.1.3 - Módulo de elasticidade (valor médio)  GPa2.3.1.4 - Extensão após rotura (valor mínimo)  %2.3.1.5 - Relaxação (1000H, 20°C, 0,7 $\sigma_r$ ) (valor máximo)  %

2.3.2 - Fabricante

Ajuda

**2.4 - Características das vigotas acabadas**2.4.1 - Rugosidade da superfície da alma das vigotas  Lisa Rugosa

Ajuda

2.4.1.1 - No caso de a superfície da alma da vigota ser rugosa, existe algum processo expressamente utilizado na produção dessa rugosidade?

 Não Sim

Qual?

**2.5 - Observações**

Deve referir outros aspectos não mencionados e que sejam considerados particularmente importantes para a caracterização das vigotas.

### 3 - CARACTERÍSTICAS DOS BLOCOS DE COFRAGEM

#### 3.1 - Material constituinte

3.1.1 - Blocos cerâmicos de barro vermelho

3.1.1.1 - Fabricante(s)

Ajuda

3.1.1.2 - Composição

Ajuda

3.1.2 - Blocos de betão de agregados correntes

3.1.2.1 - Fabricante(s)

Ajuda

3.1.2.2 - Composição

Ajuda

3.1.2.2.1 - Cimento

Tipo e classe

Dosagem

kg/m<sup>3</sup>

3.1.2.2.2 - Agregado 1

Tipo e natureza

Granulometria

Dosagem

kg/m<sup>3</sup>

3.1.2.2.3 - Agregado 2

Tipo e natureza

Granulometria

Dosagem

kg/m<sup>3</sup>

3.1.2.2.4 - Agregado 3

Tipo e natureza

Granulometria

Dosagem

kg/m<sup>3</sup>

3.1.2.2.5 - Dosagem de água

l/m<sup>3</sup>

3.1.3 - Blocos de betão de agregados leves

3.1.3.1 - Fabricante(s)

Ajuda

3.1.3.2 - Composição

Ajuda

3.1.3.2.1 - Cimento

Tipo e classe

Dosagem

kg/m<sup>3</sup>

3.1.3.2.2 - Agregado 1

Tipo

Granulometria

Dosagem

kg/m<sup>3</sup>

3.1.3.2.3 - Agregado 2

Tipo

Granulometria

Dosagem

kg/m<sup>3</sup>

3.1.3.2.4 - Agregado 3

Tipo  Granulometria  Dosagem  kg/m<sup>3</sup>

3.1.3.2.5 - Dosagem de água  l/m<sup>3</sup>

3.1.4 - Blocos de

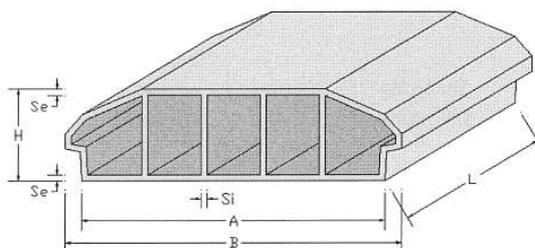
3.1.4.1 - Fabricante(s)

3.1.4.2 - Composição e características dos materiais

Deve descrever sucintamente as características do material constituinte de acordo com a informação fornecida pelo fabricante. Anexar eventuais catálogos ou certificados de fabrico que contenham a informação solicitada.

3.2 - Características dimensionais e de massa

QUADRO 3 - RESUMO DOS BLOCOS DE COFRAGEM



Designação do bloco	Material constituinte (*)	Dimensões [mm]				Espessura dos septos [mm] (**)		Massa [kg] m
		Largura		Altura	Comprimento	Septo exterior	Septo interior	
		A	B	H	L	Se	Si	

(\*) Referenciar o bloco correspondente com 1, 2, 3 ou 4, conforme a ordem indicada em 3.1.

(\*\*) Apenas no caso de blocos vazados.

Preencher a informação directamente no ficheiro em formato "Excel" (Blocos\_de\_Cofragem\_XXX.xls) enviado em anexo a este ficheiro.

Anexar desenhos em suporte informático (Autocad) da secção transversal de todos os tipos de blocos utilizados nos pavimentos, nos quais sejam representados os valores nominais das dimensões da secção transversal, assim como a espessura nominal dos septos, se se tratar de blocos vazados, conforme figura anterior.

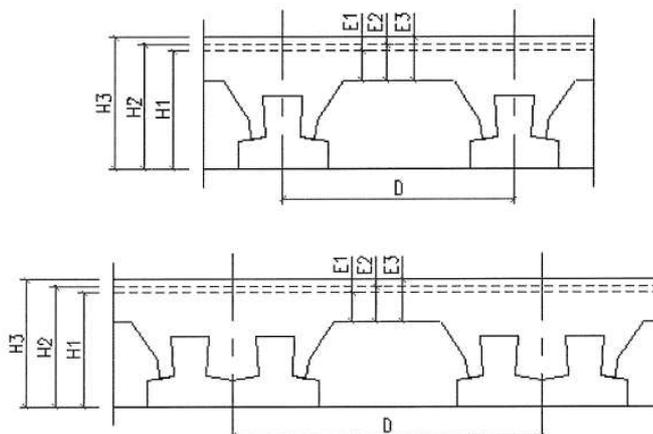
A designação dos blocos deve ser referenciada pelas suas dimensões, em mm, de acordo com a seguinte ordem (A x H x L).

Os valores das dimensões e da massa dos blocos a indicar deve corresponder aos valores nominais.

## 4 - CARACTERÍSTICAS DOS PAVIMENTOS

### 4.1 - Constituição e características geométricas

QUADRO 4 - RESUMO DOS PAVIMENTOS



Número de ordem	Designação do tipo de pavimento	Bloco de cofragem	Vigota	Distância entre eixos [mm] D	Espessura [mm]	
					Total	Acima do bloco
					H1	E1

Preencher a informação directamente no ficheiro em formato "Excel" (Pavimentos\_XXX.xls) enviado em anexo a este ficheiro.

Anexar desenhos em suporte informático (Autocad) da secção transversal de todos os tipos de pavimentos produzidos. Em cada desenho deverão ser representados os contornos da secção transversal das vigotas e dos blocos que constituem esse tipo de pavimento, devendo os desenhos apresentar um desenvolvimento do mesmo tipo do representado na figura anterior.

Um "tipo de pavimento" é definido pelo conjunto dos pavimentos com a mesma geometria transversal e pelo mesmo tipo de bloco de cofragem, ainda que apresentem diferentes espessuras de betão complementar acima dos blocos.

Pertencem a tipos de pavimentos diferentes, os pavimentos com vigotas de igual secção transversal e blocos de cofragem do mesmo tipo, mas em que é diferente o número de vigotas colocadas a par (pavimentos simples, duplos, triplos, etc.), ou ainda os pavimentos com blocos de cofragem do mesmo tipo, mas em que as vigotas apresentem diferente secção transversal.

## 5 - CONDIÇÕES DE FABRICO DAS VIGOTAS

### 5.1 - Instalações e equipamentos

#### 5.1.1 - Constituição das instalações

##### 5.1.1.1 - Central de fabrico de betão

Ajuda

Área coberta  m<sup>2</sup>

Área descoberta  m<sup>2</sup>

Ajuda

Descrição sucinta da constituição e do modo de funcionamento da central de fabrico do betão

##### 5.1.1.2 - Tratamento dos agregados

Ajuda

Área coberta  m<sup>2</sup>

Área descoberta  m<sup>2</sup>

Ajuda

Descrição sucinta da constituição do sector de tratamento de agregados

##### 5.1.1.3 - Armazenamento de agregados

Ajuda

Área coberta  m<sup>2</sup>

Área descoberta  m<sup>2</sup>

Ajuda

Descrição sucinta do modo como os agregados são armazenados, referindo eventuais medidas existentes para protecção dos agregados do meio envolvente

##### 5.1.1.4 - Armazenamento de fios de aço

Ajuda

Área coberta  m<sup>2</sup>

Área descoberta  m<sup>2</sup>

Ajuda

Descrição do modo como são acondicionados os fios de aço

5.1.1.5 - Plataforma de fabrico das vigotas

Ajuda

Área coberta  m<sup>2</sup>

Área descoberta  m<sup>2</sup>

Ajuda

Número de mesas de moldagem

Número de linhas de fabrico por mesa de moldagem

Comprimento de cada mesa de moldagem  m

5.1.1.6 - Armazenamento das vigotas

Ajuda

Área coberta  m<sup>2</sup>

Área descoberta  m<sup>2</sup>

Ajuda

Descrição do modo de armazenamento das vigotas

5.1.1.7 - Outros locais

Ajuda

Área coberta  m<sup>2</sup>

Área descoberta  m<sup>2</sup>

Ajuda

Descrição da sua constituição

5.1.2 - Equipamento utilizado

5.1.2.1 - Na aplicação do pré-esforço

Deve descrever sucintamente o equipamento utilizado, indicando as suas características, marcas comerciais e fabricantes.

5.1.2.2 - Na moldagem das vigotas

Deve descrever sucintamente o equipamento utilizado, indicando as suas características, marcas comerciais e fabricantes.

5.1.2.3 - Na transmissão do pré-esforço às vigotas

Deve descrever sucintamente o equipamento utilizado.

5.1.2.4 - No corte das vigotas

Deve descrever sucintamente o equipamento utilizado.

5.1.2.5 - Na marcação das vigotas

Deve descrever sucintamente o equipamento utilizado.

5.1.2.6 - No levantamento e armazenamento das vigotas

Deve descrever sucintamente o equipamento utilizado.

5.1.2.7 - Outro equipamento utilizado

Deve dar indicação de outro equipamento eventualmente utilizado para além do referido em alíneas anteriores

**5.2 - Processo de fabrico das vigotas**

5.2.1 - Aplicação de pré-esforço nas armaduras

5.2.1.1 - Número de fios traccionados por operação?  Um fio  Dois fios  Mais de dois fios

5.2.1.2 - No caso de ter mais de dois fios discriminar a situação

5.2.1.3 - Processo utilizado na medição da força de pré-esforço?

Sistema com um manómetro  Sistema com dois manómetros

Outros Especifique

### 5.2.2 - Moldagem e cura do betão das vigotas

5.2.2.1 - É utilizado produto descofrante?  Não  Sim

No caso de responder sim, indique:

5.2.2.1.1 - Natureza do produto

Ajuda

5.2.2.1.2 - Processo de aplicação

Deve descrever sucintamente a operação de aplicação do produto descofrante (referindo em especial se é aplicado antes ou durante a moldagem das vigotas).

### 5.2.2.2 - Condição de cura do betão das vigotas

5.2.2.2.1 - Mantendo o betão em ambiente adequado, sem adição de água

- Mantendo o betão em ambiente com humidade relativa superior a 75%.
- Cobrindo as superfícies de betão com membranas de baixa permeabilidade ao vapor, fixas nas extremidades e nas juntas para prevenir a evaporação excessiva.

5.2.2.2.2 - Mantendo o betão húmido pela adição de água

- Mantendo coberturas húmidas na superfície do betão.
- Mantendo a superfície do betão visivelmente húmida por pulverização de água.
- Molhando a superfície do betão com água.

5.2.2.2.3 - Acelerando a cura por tratamento térmico

Descrever as condições de cura (ciclo de aquecimento-arrefecimento e temperatura associadas).

5.2.2.2.4 - Outras condições  Especificar

Descrever

### 5.2.3 - Transmissão do pré-esforço às vigotas

Descrever sucintamente a operação de transmissão do pré-esforço, indicando também para cada um dos tipos de vigotas o intervalo de tempo após a moldagem que em regra é suficiente para poder ser transmitido o pré-esforço.

#### 5.2.4 - Corte das vigotas

Descrever sucintamente a operação de corte das vigotas.

#### 5.2.5 - Identificação das vigotas

Descrever sucintamente o modo como se processa a operação de marcação das vigotas com vista á sua identificação (indicar conteúdo da marcação).

#### 5.2.6 - Levantamento e armazenamento das vigotas

Descrever sucintamente o modo como se processam as operações desde o levantamento das vigotas até à sua armazenagem.

#### 5.2.7 - Condições especiais de transporte das vigotas

Referir eventuais recomendações preconizadas acerca das condições de transporte das vigotas.

#### 5.2.8 - Observações

Referir aspectos do processo de fabrico não abordadas nos pontos anteriores

**6 - LISTA DOS FICHEIROS A FORNECER EM ANEXO**

Referência (Ficha)	Conteúdo	Designação dos ficheiros em "Autocad" (.dwg)
2.1 3.2 4.1	Desenhos das vigotas, dos blocos de cofragem e dos tipos de pavimentos	

Referência (Ficha)	Conteúdo	Designação dos ficheiros em "Excel" (.xls)
1.5	Quadro 1 - Lista dos meios laboratoriais disponíveis	
2.1	Quadro 2 - Resumo de vigotas	
3.2	Quadro 3 - Resumo dos blocos de cofragem	
4.1	Quadro 4 - Resumo dos pavimentos	

Referência (Ficha)	Conteúdo	Designação dos ficheiros em PDF (.pdf)
2.2.2.1	Declaração de conformidade de marcação CE do cimento utilizado no betão das vigotas	
2.2.2.2 a 2.2.2.5	Declaração de conformidade de marcação CE dos agregados utilizados no betão das vigotas	
2.2.2.7	Declaração de conformidade de marcação CE do adjuvante utilizados no betão das vigotas	
2.3.2	Certificado do aço de pré-esforço	
3.1.2.2.1 a 3.1.3.2.1	Declaração de conformidade de marcação CE do cimento utilizado no betão dos blocos de cofragem	
3.1.2.2.2 a 3.1.2.2.4 3.1.3.2.2 a 3.1.3.2.4	Declaração de conformidade de marcação CE dos agregados utilizados no betão dos blocos de cofragem	

O Técnico Responsável

O Gerente/Administrador da Empresa

Nome

Nome

**INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DA FICHA DE CARACTERIZAÇÃO  
DA PRODUÇÃO DE PAVIMENTOS ALIGEIRADOS DE VIGOTAS  
PREFABRICADAS DE BETÃO PRÉ-ESFORÇADO**

**GERAIS**

- No caso da empresa dispor mais de uma fábrica, devem ser preenchidas tantas fichas quanto o número de fábricas, remetendo para uma delas a informação comum.
- A ficha deve ser preenchida e enviada ao LNEC dentro do prazo fixado.
- Qualquer dificuldade no preenchimento da ficha deverá ser devidamente assinalada, não devendo isso constituir motivo para atraso do seu envio ao LNEC.

**ANOTADAS**

1.1.1 - Indicar a designação atribuída aos pavimentos.

1.2.1 - Indicar a designação social da empresa.

1.3.2.1 - Caso não consiga indicar o valor pretendido, apresente uma estimativa desse valor.

1.3.3 - No caso do número de operários ter sido variável ao longo dos últimos 12 meses, indicar o número médio de operários.

1.4.1.3 - Caso não consiga indicar o valor pretendido, apresente uma estimativa desse valor.

1.4.1.4 - No caso do número de operários ter sido variável ao longo dos últimos 12 meses, indicar o número médio de operários.

2.2.1 - Exemplo: NP EN 206-1; C35/45; XC1(Pt); Cl0,20; D11.

2.2.2.1 - Indicar o(s) nome(s) e a(s) localidade(s) da(s) fábrica(s) produtora(s) do cimento empregado e enviar declaração(ões) de conformidade de marcação CE.

2.2.2.2 a 2.2.2.5 - No tipo de agregado, indicar se é agregado grosso ou areia. Na natureza do agregado, indicar se é do tipo granítico, basáltico, calcário, etc. Na proveniência do agregado, indicar se é natural ou britado, o local de extracção ou de produção e o nome do fabricante. Na granulometria, indicar o intervalo de valores em que se situa a dimensão do respectivo agregado, em mm (máxima dimensão / mínima dimensão). Enviar declaração(ões) de conformidade de marcação CE.

2.2.2.6 - Na proveniência, indicar se a água provem da rede de abastecimento pública, furo, poço, etc. Para a dosagem, considerar que o agregado se encontra seco em condições ambientais naturais e devidamente protegido da humidade do meio envolvente (água da chuva, do solo, etc.)

2.2.2.7 - Para as condições de utilização, indicar em que situações é utilizado adjuvante: nunca, sempre ou em apenas algumas situações. Neste caso discriminar as situações em que é utilizado. Na classificação, indicar os efeitos do adjuvante empregado (plastificante, acelerador de presa, etc.). Juntar declaração(ões) de conformidade.

2.3.1 - As características devem estar de acordo com a informação fornecida pelo fabricante do aço.

2.3.2 - Indicar o nome e a localização do fabricante de aço e enviar certificado(s) de produto certificado.

2.4.1 - Indicar as características da superfície da alma das vigotas (lisa - se tem o aspecto de uma superfície moldada por cofragem metálica; rugosa - se tem o aspecto de superfície não moldada, apresentando agregados salientes).

3.1.1.1 - Indicar o(s) nomes(s) da(s) empresa(s) produtora(s) e a localização da(s) fábrica(s).

3.1.1.2 - Indicar os tipos de argila empregados e a sua origem. Preencher apenas no caso de ser a própria empresa a fabricar os blocos.

3.1.2.1 - Indicar o(s) nomes(s) da(s) empresa(s) produtora(s) e a localização da(s) fábrica(s).

3.1.2.2 - Indicar o tipo e a classe de cimento empregue no fabrico do betão das vigotas. Indicar o tipo de agregado (areia, etc.) e a sua natureza (granítico, basáltico, calcário, etc.). Indicar o intervalo de valores em que se situa a dimensão do agregado, em mm (máxima dimensão / mínima dimensão). Indicar a dosagem ponderal do cimento e agregados, por m<sup>3</sup> de betão. Enviar declarações de conformidade de marcação CE do cimento e dos agregados.

3.1.3.1 - Indicar o(s) nomes(s) da(s) empresa(s) produtora(s) e a localização da(s) fábrica(s).

3.1.3.2 - Indicar o tipo e a classe de cimento empregue no fabrico do betão das vigotas. Indicar o tipo de agregado (areia, etc.) e a sua natureza (granítico, basáltico, calcário, etc.). Indicar o intervalo de valores em que se situa a dimensão do agregado, em mm (máxima dimensão / mínima dimensão). Indicar a dosagem ponderal do cimento e agregados, por m<sup>3</sup> de betão. Enviar declarações de conformidade de marcação CE do cimento e dos agregados.

3.1.4 - Indicar a designação técnica correspondente ao material constituinte dos blocos.

5.1.1.1 - Engloba todo o espaço em que se situa o equipamento e dispositivos necessários para o fabrico do betão (betoneira, estrela de agregados, silo de cimento, etc.). Se o local for parcialmente coberto, quantificar a área que está coberta e a que está descoberta.

5.1.1.2 - Engloba todo o espaço em que se situa o equipamento para tratamento de agregados (lavagem, britagem, crivagem de agregados, etc.). Se o local for parcialmente coberto, quantificar a área que está coberta e a que está descoberta.

5.1.1.3 - Engloba o espaço reservado a armazenamento de agregados, excluindo o espaço de depósito de agregados eventualmente referido como pertencente à central de fabrico de betão. Se o local for parcialmente coberto, quantificar a área que está coberta e a que está descoberta.

5.1.1.4 - Engloba o espaço reservado ao armazenamento dos fios de aço, ainda que esse espaço seja partilhado por outras utilizações. Se o local for parcialmente coberto, quantificar a área que está coberta e a que está descoberta.

5.1.1.5 - Refere-se apenas ao conjunto das mesas de moldagem. Se o local for parcialmente coberto, quantificar a área que está coberta e a que está descoberta.

5.1.1.6 - Refere-se ao conjunto dos locais da fábrica onde são armazenadas as vigotas produzidas. Se o local for parcialmente coberto, quantificar a área que está coberta e a que está descoberta.

5.1.1.7 - Indicar outros locais não referidos. Se o local for parcialmente coberto, quantificar a área que está coberta e a que está descoberta.

5.2.2.1.1 - Indicar a natureza do produto (pó de pedra, óleo, etc.).

**ANEXO**

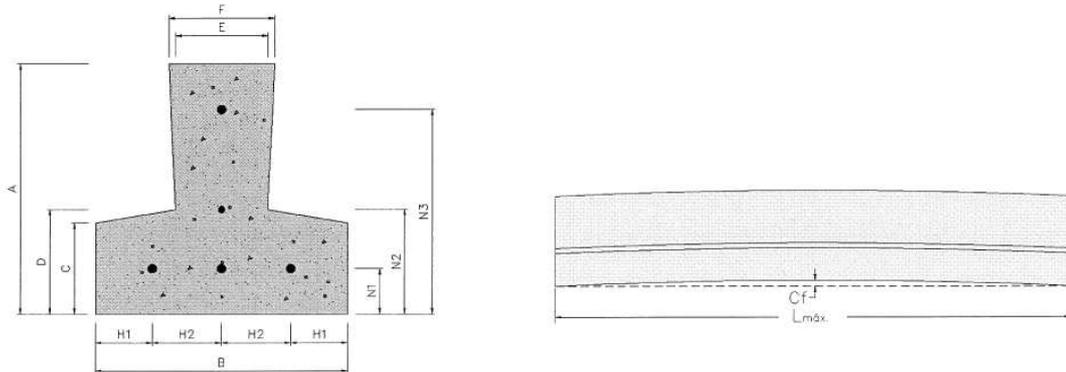
**QUADROS DE FICHEIROS EM FORMATO "EXCEL" A PREENCHER**



**QUADRO 1 - LISTA DOS MEIOS LABORATORIAIS DISPONÍVEIS**

Designação	Modelo	Características	Observações

QUADRO 2 - RESUMO DAS VIGOTAS



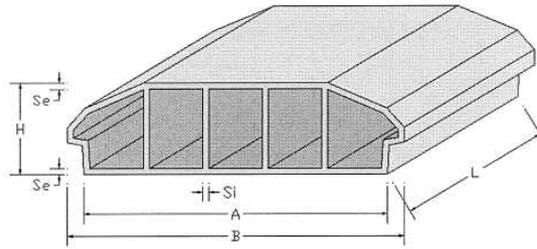
Designação da vigota	Dimensões da secção [mm]						Comprimento máximo [m] L <sub>máx.</sub>	Contraflecha (*) [mm] Cf	Armadura			
	Altura total A	Largura da base B	Espessura do banzo		Espessura da alma				Nível (**)	Número e diâmetro [mm] dos fios	Pré-esforço na origem (***) [MPa]	Cota Ni [mm]
			C	D	E	F						
									Inferior			
									Intermédio			
									Superior			
									Inferior			
									Intermédio			
									Superior			
									Inferior			
									Intermédio			
									Superior			
									Inferior			
									Intermédio			
									Superior			
									Inferior			
									Intermédio			
									Superior			

(\*) Indicar o valor nominal da contraflecha das vigotas admitindo que estas se encontram simplesmente apoiadas nas suas extremidades e, para além do pré-esforço, apenas sujeitas à acção do peso próprio.

(\*\*) No caso de existir mais do que um nível intermédio, indicar nas colunas respectivas os diâmetros e as cotas referentes a cada um desses níveis.

(\*\*\*) Valor da tensão correspondente à força aplicada pelo dispositivo utilizado para traccionamento dos fios.

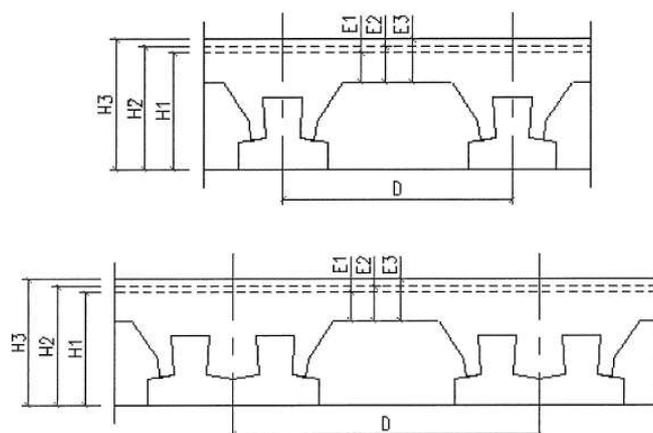
QUADRO 3 - RESUMO DOS BLOCOS DE COFRAGEM



Designação do bloco	Material constituinte (*)	Dimensões [mm]				Espessura dos septos [mm] (**)		Massa [kg] m
		Largura		Altura	Comprimento	Septo exterior	Septo interior	
		A	B	H	L	Se	Si	

(\*) Referenciar o bloco correspondente com 1, 2, 3 ou 4, conforme a ordem indicada em 3.1.  
 (\*\*) Apenas no caso de blocos vazados.

QUADRO 4 - RESUMO DOS PAVIMENTOS



Número de ordem	Designação do tipo de pavimento	Bloco de cofragem	Vigota	Distância entre eixos [mm]	Espessura [mm]	
					Total	Acima do bloco
				D	Hi	Ei

