

MATERIAL PARA LINHAS AÉREAS

Armações de aço para postes de betão de AT

Características e ensaios

Elaboração: DTI

Homologação: conforme despacho do CA de 2018-06-07

Edição: 2ª. Anula e substitui a edição de SET 2004

Revisão: 1. Aprovação conforme despacho do diretor da DTI de 2018-08-10

Acesso: X Livre Restrito Confidencial

ÍNDICE

ÍNDICE	2
ÍNDICE DE QUADROS	4
0 INTRODUÇÃO	5
1 OBJETO	6
2 CAMPO DE APLICAÇÃO	6
3 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	10
3.1 Documentos EDP Distribuição	10
3.2 Normas europeias	10
3.3 Normas internacionais.....	12
4 TERMOS E DEFINIÇÕES	13
4.1 Definições gerais.....	13
4.2 Definições das armações de AT	14
5 ABREVIATURAS	15
6 CARACTERÍSTICAS DAS ARMAÇÕES	16
6.1 Marcação CE	16
6.2 Referências das armações	16
6.3 Desenhos das armações	16
6.4 Componentes das armações	16
6.5 Materiais das armações.....	19
6.6 Dimensões e tolerâncias dos componentes das armações	19
6.7 Revestimentos de superfície	25
6.7.1 Aspeto de superfície do revestimento.....	25
6.7.2 Aderência do revestimento	26
6.7.3 Continuidade e uniformidade do revestimento	26
6.7.4 Massa por unidade de superfície e espessura do revestimento	26
7 MARCAÇÃO	27
8 FABRICAÇÃO	29
8.1 Desempeno.....	29
8.2 Forjamento	30
8.3 Corte	30
8.4 Furação	31
8.5 Galvanização	32
9 EMBALAGEM	33
10 ETIQUETAGEM	34
11 ENSAIOS	35
11.1 Ensaio de tipo.....	35
11.1.1 Ensaio sobre elementos estruturais (perfis, barras e chapas)	36
11.1.2 Ensaio sobre elementos de ligação (pernos, parafusos, porcas, anilhas)	38
11.1.2.1 Pernos	38
11.1.2.2 Parafusos.....	39
11.1.2.3 Porcas.....	41
11.1.2.4 Anilhas.....	42
11.1.3 Ensaio sobre estribos	43
11.2 Ensaio de receção	43
11.2.1 Generalidades.....	43

11.2.2	Ensaio a realizar à armação.....	44
11.2.3	Ensaio a realizar aos elementos estruturais.....	45
11.2.4	Ensaio a realizar aos pernos.....	45
11.2.5	Ensaio a realizar aos parafusos.....	46
11.2.6	Ensaio a realizar às porcas.....	48
11.2.7	Ensaio a realizar às anilhas.....	48
11.2.8	Ensaio a realizar aos estribos.....	49
11.3	Ensaio em curso de fabricação.....	49
ANEXO A	.....	50
ANEXO B	.....	51
ANEXO C	.....	59
ANEXO D	.....	60
ANEXO E	.....	61
ANEXO F	.....	62
ANEXO G	.....	69
ANEXO H	.....	74

ÍNDICE DE QUADROS

ÍNDICE DE QUADROS	4
QUADRO 1 ARMAÇÕES PARA POSTES DE BETÃO DE AT.....	6
QUADRO 2 COMPONENTES DAS ARMAÇÕES DE AT.....	17
QUADRO 3 MATERIAIS CONSTITUINTES DOS COMPONENTES DAS ARMAÇÕES DE AT.....	19
QUADRO 4 TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS E DE FORMA DOS COMPONENTES DAS ARMAÇÕES DE AT.....	21
QUADRO 5 MASSAS E ESPESSURAS DE REVESTIMENTO.....	27
QUADRO 6 FOLGAS NOMINAIS PARA PARAFUSOS	32
QUADRO 7 BINÁRIOS DE APERTO EM FUNÇÃO DO DIÂMETRO DOS PERNOS	39
QUADRO 8 BINÁRIOS DE APERTO EM FUNÇÃO DO DIÂMETRO DOS PARAFUSOS	41
QUADRO 9 BINÁRIOS DE APERTO EM FUNÇÃO DO DIÂMETRO DOS ESTRIBOS.....	43
QUADRO 10 BINÁRIOS DE APERTO EM FUNÇÃO DO DIÂMETRO DOS PERNOS	46
QUADRO 11 BINÁRIOS DE APERTO EM FUNÇÃO DO DIÂMETRO DOS PARAFUSOS.....	47
QUADRO 12 BINÁRIOS DE APERTO EM FUNÇÃO DO DIÂMETRO DOS ESTRIBOS.....	49
QUADRO B.1- ENSAIOS SOBRE ELEMENTOS ESTRUTURAIS	51
QUADRO B.2- ENSAIOS SOBRE ELEMENTOS DE LIGAÇÃO - PERNOS.....	53
QUADRO B.3- ENSAIOS SOBRE ELEMENTOS DE LIGAÇÃO - PARAFUSOS	54
QUADRO B.4- ENSAIOS SOBRE ELEMENTOS DE LIGAÇÃO - PORCAS.....	56
QUADRO B.5- ENSAIOS SOBRE ELEMENTOS DE LIGAÇÃO - ANILHAS.....	57
QUADRO B.6- ENSAIOS SOBRE ELEMENTOS DE LIGAÇÃO - ESTRIBOS	58
QUADRO C.1 DESIGNAÇÃO (CODIFICAÇÃO) DOS COMPONENTES DAS ARMAÇÕES DE AT	59
QUADRO D.1 GAMA DE APLICAÇÃO DE ARMAÇÕES DE AT	60
QUADRO E.1 QUADRO SÍNTESE DE APLICAÇÃO DAS ARMAÇÕES DE AT	61
QUADRO F.1 MASSAS (APROXIMADAS) DAS ARMAÇÕES DE AT	62
QUADRO F.2 ELEMENTOS ESTRUTURAIS DAS ARMAÇÕES DE AT- QUANTIDADE	63
QUADRO F.3 ELEMENTOS DE LIGAÇÃO E FIXAÇÃO DAS ARMAÇÕES DE AT-QUANTIDADE	63
QUADRO F.4 MASSA TOTAL (APROXIMADA) DOS PERNOS COM PORCAS E ANILHAS POR ARMAÇÃO E POSTE (kg)	64
QUADRO F.5 MASSA TOTAL (APROXIMADA) DOS PARAFUSOS COM PORCA E ANILHAS POR ARMAÇÃO (kg).....	66
QUADRO F.6 MASSA TOTAL (APROXIMADA) DOS ESTRIBOS COM PORCAS E ANILHAS POR ARMAÇÃO (kg).....	67
QUADRO F.7 MATERIAIS DOS COMPONENTES NAS ARMAÇÕES DE AT	67
QUADRO G.1 PERNOS A ASSOCIAR A CADA TIPO DE ARMAÇÃO (POSTES DE BETÃO DE AT: 800 daN-4000 daN)	69
QUADRO G.2 PERNOS A ASSOCIAR A CADA TIPO DE ARMAÇÃO (POSTES DE BETÃO DE AT: 5000 daN-16500 daN)	71
QUADRO H.1 DESIGNAÇÕES ANTERIORES E NOVAS DESIGNAÇÕES DAS PEÇAS DESENHADAS E RELAÇÃO DOS FICHEIROS CAD DAS ARMAÇÕES DE AT	74

0 INTRODUÇÃO

O presente documento normaliza, com base nas práticas atuais, as armações de aço a associar a postes de betão de AT ¹⁾ para constituição de apoios, a utilizar no estabelecimento de linhas elétricas aéreas de 60 kV da EDP Distribuição.

As alterações efetuadas na presente versão, em relação à anterior, dizem respeito a:

- Introdução de novas armações de AT: CGAN3, CGAL1, CGR1;
- Divisão das armações PALAN e PRF, em relação às cotas de utilização: armação PALAN com cotas 0.250 m e 2.265 m; armação PRF com cotas 0.30 m e 2.55 m, introduzindo, assim, alterações no Quadro 1 e separação das peças desenhadas;
- Eliminação das armações CGAN1, CGAL e CGR;
- Revisão das peças desenhadas das armações de AT;
- Revisão das dimensões dos pernos a utilizar nas armações de AT, com o objetivo da sua uniformização;
- Revisão das dimensões dos estribos a utilizar nas armações de AT, com o objetivo da sua uniformização;
- Alteração da designação das peças desenhadas das armações de AT;
- Introdução de novas designações dos componentes das peças desenhadas das armações de AT;
- Introdução da obrigatoriedade da marcação CE nas armações de AT;
- Introdução de um novo capítulo: “Termos e definições”;
- Introdução de um índice de quadros;
- Atualização dos quadros 1 e 2;
- Alteração dos materiais a utilizar nas armações de AT, com introdução de um quadro com sua indicação;
- Introdução de quadro indicativo das dimensões e tolerâncias das componentes constituintes das armações de AT;
- Eliminação da indicação dos parafusos com diâmetro de 10 mm de aço inoxidável;
- Alteração dos valores de revestimento de superfície por galvanização por imersão a quente;
- Eliminação da marcação dos pernos e da obrigatoriedade da marcação dos estribos;
- Introdução de novo tipo de embalagem para os elementos de ligação e fixação;
- Introdução, na embalagem, de um código SAP da EDP Distribuição para cada armação;
- Introdução, na embalagem, de um código de barras associado ao código SAP para cada armação;
- Eliminação, nos ensaios de tipo, dos ensaios aos pernos: verificação da classe de qualidade e da marca identificadora do fabricante;
- Introdução, nos ensaios de tipo, de ensaios sobre os estribos (resistência à tração), verificação de aperto e verificação de binários de aperto;
- Alteração, nos ensaios de tipo, dos valores dos binários de aperto para pernos, parafusos, porcas e anilhas;
- Eliminação, nos ensaios de tipo, dos ensaios às anilhas: verificação da classe de qualidade, da marca identificadora do fabricante, verificação da geometria e dimensões das partes lisas e roscadas, passo de rosca e verificação das características mecânicas com exceção da dureza;
- Alteração dos ensaios de receção a efetuar nas armações de AT;
- Eliminação das placas de identificação;
- Eliminação dos ensaios de tipo e de receção das placas de identificação;
- Eliminação dos desenhos das armações dos anexos e criação de um catálogo digital;
- Atualização das massas das armações de AT;

1) Ver anexo D do presente DMA.

- Introdução de uma ficha característica para cada armação de AT;
- Eliminação dos anexos A, B, C e G da versão anterior do presente documento;
- Inserção de novos anexos e atualização de anexos e respetivos quadros no documento: informação relativa às características das armações de AT; quadro de ensaios sobre elementos estruturais; quadro de ensaios sobre elementos de ligação – pernos; quadro de ensaios sobre elementos de ligação – parafusos; quadro de ensaios sobre elementos de ligação – porcas; quadro de ensaios sobre elementos de ligação – anilhas, quadro de ensaios sobre elementos de ligação – estribos; designação (codificação) dos componentes das armações de AT; gama de aplicação de armações de AT; quadro síntese de aplicação das armações de AT; massas (aproximadas) das armações de AT; elementos estruturais das armações de AT – quantidade; elementos de ligação e fixação das armações de AT – quantidade; massa total (aproximada) dos pernos com porcas e anilhas por armação e poste; massa total (aproximada) dos parafusos com porca e anilhas por armação; massa total (aproximada) dos estribos com porcas e anilhas por armação; materiais dos componentes das armações de AT; designações anteriores e novas designações das peças desenhadas e relação dos ficheiros CAD das armações de AT;
- Revisão de conteúdos do documento em alinhamento com as normas em vigor.

As armações de AT foram agrupadas, dadas as suas semelhanças, em quinze tipos: oito respeitantes a condutores e sete respeitantes a cabos de guarda (79 para fixação de condutores e 55 para fixação de cabos de guarda). Dos oito tipos de armações para condutores, seis tipos (armações GAL, GAN, EVDAL, EVDAN, EVFR e EVFAN) são para aplicar em postes individuais de betão de AT. Os restantes dois tipos (travessas PALAN e PRF) são para, associados a dois postes de betão de AT, constituírem pórticos.

Dos sete tipos de armações para cabos de guarda, quatro tipos (cabeçotes CGAL1, CGAN2, CGAN3 e CGR1) são para associar a postes individuais de betão de AT e os outros três tipos (travessas PCGAL, PCGAN e PCGRF), são para associar aos pórticos acima referidos.

1 OBJETO

O presente documento trata de características das armações de aço para aplicação em postes de betão de AT, e dos ensaios de comprovação dessas características.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento é aplicável às armações de aço, indicadas no Quadro 1, para aplicação em postes de betão de AT.

No Quadro 1 mencionam-se os referidos quinze tipos de armações, as referências das armações, a aplicação de cada tipo de armação, a disposição dos condutores, o tipo de fixação dos condutores e o número de armações de cada tipo.

Quadro 1
Armações para postes de betão de AT

Tipo de armação	Ref ^a EDP Distribuição da armação	Código da cabeça do poste de betão de AT associado	Aplicação da armação	Disposição dos condutores	Tipo de fixação dos condutores	Número de armações de cada tipo
GAL(*)	GAL-P01 GAL-P02 GAL-P03 GAL-P04 GAL-M04	P01 P02 P03 P04 M04	Alinhamento	Galhardete	Suspensão	8

Tipo de armação	Refª EDP Distribuição da armação	Código da cabeça do poste de betão de AT associado	Aplicação da armação	Disposição dos condutores	Tipo de fixação dos condutores	Número de armações de cada tipo
	GAL-M06 GAL-M08 GAL-M10	M06 M08 ou G08 M10				
GAN (**)	GAN- M04 GAN-M06 GAN-M08 GAN- M10 GAN-G12 GAN-G14 GAN-G16 GAN-G18 GAN-G20	M04 M06 M08 ou G08 M10 ou G10 G12 G14 G16 G18 G20	Ângulo	Galhardete	Amarração	9
EVDAL	EVDAL-P02 EVDAL-P03 EVDAL-P04 EVDAL-M04 EVDAL-M06 EVDAL-M08 EVDAL-M10	P02 P03 P04 M04 M06 M08 ou G08 M10	Alinhamento	Esteira vertical dupla	Suspensão	7
EVDAN	EVDAN-M04 EVDAN-M06 EVDAN-M08 EVDAN-M10 EVDAN-G12 EVDAN-G14 EVDAN-G16 EVDAN-G18 EVDAN-G20	M04 M06 M08 ou G08 M10 ou G10 G12 G14 G16 G18 G20	Ângulo	Esteira vertical dupla	Amarração	9
EVFR	EVFR-M04 EVFR-M06 EVFR-M08 EVFR-M10 EVFR-G12 EVFR-G14 EVFR-G16 EVFR-G18 EVFR-G20	M04 M06 M08 ou G08 M10 ou G10 G12 G14 G16 G18 G20	Reforço/Fim de linha	Esteira vertical	Amarração	9
EVFAN	EVFAN-M04 EVFAN-M06 EVFAN-M08 EVFAN-M10 EVFAN-G12 EVFAN-G14 EVFAN-G16 EVFAN-G18 EVFAN-G20	M04 M06 M08 ou G08 M10 ou G10 G12 G14 G16 G18 G20	Ângulo	Esteira vertical	Amarração	9

Tipo de armação		Refª EDP Distribuição da armação	Código da cabeça do poste de betão de AT associado	Aplicação da armação	Disposição dos condutores	Tipo de fixação dos condutores	Número de armações de cada tipo
PALAN	Cota= 0.250 m	PALAN-P01 PALAN-P02 PALAN-P03 PALAN-P04	P01 P02 P03 P04 M04 M06 M08 ou G08 M10 ou G10	Pórtico de Alinhamento/Ângulo	Esteira horizontal	Suspensão (Alinhamento) ou Amarração (Ângulo)	8
	Cota= 2.625 m	PALAN-M04 PALAN-M06 PALAN-M08 PALAN-M10	P01 P02 P03 P04 M04 M06 M08 ou G08 M10 ou G10		Esteira horizontal		8
PRF	Cota= 0.30 m	PRF-M04-0.30 PRF-M06-0.30 PRF-M08-0.30 PRF-M10-0.30 PRF-G12-0.30 PRF-G14-0.30	M04 M06 M08 ou G08 M10 ou G10 G12 G14	Pórtico de Reforço/Fim de linha	Esteira horizontal	Amarração	6
	Cota= 2.55 m	PRF-M04-2.55 PRF-M06-2.55 PRF-M08-2.55 PRF-M10-2.55 PRF-G12-2.55 PRF-G14-2.55	M04 M06 M08 ou G08 M10 ou G10 G12 G14		Esteira horizontal		6
CGAL1		CGAL1-P01 CGAL1-P02 CGAL1-P03 CGAL1-P04 CGAL1-M04 CGAL1-M06 CGAL1-M08 CGAL1-M10	P01 P02 P03 P04 M04 M06 M08 ou G08 M10	Cabeçote para poste de Alinhamento (para cabo de guarda)	-	Suspensão	8
CGAN2		CGAN2-M04 CGAN2-M06 CGAN2-M08 CGAN2-G10 CGAN2-G12 CGAN2-G14 CGAN2-G16 CGAN2-G18 CGAN2-G20	M04 M06 M08 G10 G12 G14 G16 G18 G20	Cabeçote para poste de Ângulo (para cabo de guarda)	-	Amarração	9

Tipo de armação	Refª EDP Distribuição da armação	Código da cabeça do poste de betão de AT associado	Aplicação da armação	Disposição dos condutores	Tipo de fixação dos condutores	Número de armações de cada tipo
CGAN3	CGAN3-M04 CGAN3-M06 CGAN3-M08 CGAN3-G10 CGAN3-G12 CGAN3-G14 CGAN3-G16 CGAN3-G18 CGAN3-G20	M04 M06 M08 G10 G12 G14 G16 G18 G20	Cabeçote para poste de pórtico de Ângulo (para cabo de guarda)	-	Amarração	9
CGR1	CGR1-M04 CGR1-M06 CGR1-M08 CGR1-M10 CGR1-G12 CGR1-G14 CGR1-G16 CGR1-G18 CGR1-G20	M04 M06 M08 M10 G12 G14 G16 G18 G20	Cabeçote para poste de Reforço (para cabo de guarda)	-	Amarração	9
PCGAL	PCGAL-P01 PCGAL-P02 PCGAL-P03 PCGAL-P04 PCGAL-M04 PCGAL-M06 PCGAL-M08	P01 P02 P03 P04 M04 M06 M08	Pórtico de Alinhamento (para cabo de guarda)	-	Suspensão	7
PCGAN	PCGAN-M04 PCGAN-M06 PCGAN-M08 PCGAN-M10	M04 M06 M08 ou G08 M10 ou G10	Pórtico de Ângulo (para cabo de guarda)	-	Amarração	4
PCGRF	PCGRF-M04 PCGRF-M06 PCGRF-M08 PCGRF-M10 PCGRF-G12 PCGRF-G14 PCGRF-G16 PCGRF-G18 PCGRF-G20	M04 M06 M08 ou G08 M10 ou G10 G12 G14 G16 G18 G20	Pórtico de Reforço ou Fim de linha (para cabo de guarda)	-	Amarração	9

* ou AT-GAL, quando houver necessidade de diferenciar, em sistemas informáticos, esta armação da armação GAL utilizada nas linhas de MT.

** ou AT-GAN, quando houver necessidade de diferenciar, em sistemas informáticos, esta armação da armação GAN utilizada nas linhas de MT.

Nota 1: As armações dos tipos EVDAL e EVDAN também podem ser utilizadas em linhas de MT, desde que aplicadas em postes de betão de AT.

3 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Para efeitos do presente documento são aplicáveis as normas seguintes:

3.1 Documentos EDP Distribuição

DMA-C66-901	Materiais para linhas aéreas (MT e AT) - Acessórios para cadeias de isoladores e fixação de cabos de guarda.
DMA-C67-225	Apoios para linhas aéreas - Postes de betão para redes de AT (60kV).

3.2 Normas europeias

NP 525	1988	Produtos zincados. Determinação da massa por unidade de superfície e da espessura média do revestimento.
NP 526	1988	Produtos zincados. Verificação da aderência do revestimento.
NP 527	1988	Produtos zincados. Verificação da uniformidade do revestimento.
NP EN 1090-2:2008+A1	2015	Execução de estruturas de aço e de estruturas de alumínio- Parte 2: Requisitos técnicos para estruturas de aço.
NP EN 1993-1-1	2010	Eurocódigo 3 – Projecto de estruturas de aço - Parte 1-1 : Regras gerais e regras para edifícios.
NP EN 1993-1-8	2010	Eurocódigo 3 – Projecto de estruturas de aço - Parte 1-8 : Projecto de ligações.
NP EN 10020	2002	Definição e classificação dos aços.
NP EN 10021	2016	Condições técnicas gerais de fornecimento para produtos de aço.
NP EN 10025-1	2014	Produtos laminados a quente de aços de construção; Parte 1: Condições técnicas gerais de fornecimento.
NP EN 10025-1:2014/Errata 1	2016	Produtos laminados a quente de aços de construção; Parte 1: Condições técnicas gerais de fornecimento.
NP EN 10025-2	2007	Produtos laminados a quente de aços de construção; Parte 2: Condições técnicas de fornecimento para aços de construção não ligados.
NP EN 10029	2016	Chapas de aço laminadas a quente, de espessura igual ou superior a 3 mm; Tolerâncias nas dimensões e de forma.
NP EN 10056-2	1998	Cantoneiras de abas iguais e desiguais de aço de construção. Parte 2: Tolerâncias de forma e dimensões.
NP EN 10058	2012	Barras retangulares de aço laminadas a quente para aplicações gerais; Dimensões e tolerâncias na forma e dimensões.
NP EN 10060	2012	Varões de aço laminados a quente para aplicações gerais; Dimensões e tolerâncias na forma e nas dimensões.
NP EN 10204	2009	Produtos metálicos; Tipos de documentos de inspecção.
NP EN 10279	2008	Perfis em U de aço laminados a quente; Tolerâncias na forma, nas dimensões e na massa.
NP EN ISO 225	2013	Elementos de fixação; Parafusos, pernos e porcas; Símbolos e descrição de dimensões (ISO 225:2010).

NP EN ISO 887	2013	Anilhas planas para parafusos e porcas métricos para usos gerais; Plano geral (ISO 887:2000 + Cor 1:2006).
NP EN ISO 1460	1997	Revestimentos metálicos. Revestimentos zincados por imersão a quente sobre materiais ferrosos. Determinação gravimétrica de massa por unidade de superfície.
NP EN ISO 1461	2012	Revestimentos de zinco por imersão a quente sobre produtos acabados de ferro e aço; Especificações e métodos de ensaio (ISO 1461:2009).
NP EN ISO 4753	2013	Elementos de fixação; Extremidades de elementos com rosca exterior métrica ISO (ISO 4753:2011).
NP EN ISO 4759-1	2013	Tolerâncias dos elementos de fixação; Parte 1: Parafusos, pernos e porcas; Graus A, B e C (ISO 4759-1:2000).
NP EN ISO 7089	2008	Anilhas planas; Série normal; Grau A (ISO 7089:2000).
NP EN ISO 9001	2015	Sistemas de Gestão da Qualidade; Requisitos (ISO 9001:2015).
NP EN ISO 10684	2013	Elementos de fixação; Revestimentos por galvanização a quente (ISO 10684:2004 + Cor 1:2008).
NP ISO 68-1	2007	Roscas ISO para usos gerais; Perfil de base; Parte 1: Roscas métricas.
NP ISO 8992	2013	Elementos de fixação; Requisitos gerais para parafusos, pernos e porcas.
DIN 127	1987-10	Spring lock washers with square ends or tang ends (norma anulada).
DIN 267-2	2017-06	Fasteners - Technical specification, surface roughness for product classes A and B.
DIN 267-24	2007-10	Fasteners- Technical delivery conditions – Part 24: Hardness classes for nuts without specified proof load values.
DIN 1026-1	2009-09	Hot rolled steel channels - Part 1: Taper flange steel channels - Dimensions, masses and sectional properties.
DIN 7989-2	2001-04	Washers for steel structures- Part 2: Product grade A.
DIN 7990	2017-08	Hexagon head bolts with hexagon nut for steel structures.
DIN 4000-160	2007-02	Tabular layout of product properties - Part 160: Fasteners with external thread.
DIN 4000-162	2017-05	Tabular layout of properties – Part 162: Washers and rings.
DIN 50933	2015-08	Measurement of coating thickness – Measurement of the thickness of coatings by difference measurement using stylus instrument.
EN 1179	2003	Zinc and zinc alloys. Primary zinc.
EN 10027-1	2016	Designation systems for steels - Part 1: Steel names.
EN 10027-2	2015	Designation systems for steels - Part 2: Numerical system.
EN 10056-1	2017	Structural steel equal and unequal leg angles - Part 1: Dimensions.
EN 10365	2017	Hot rolled steel channels, I and H sections - Dimensions and masses.

EN 15048-1	2016	Non-preloaded structural bolting assemblies - Part 1: General requirements.
EN 15048-2	2016	Non-preloaded structural bolting assemblies - Part 2: Fitness for purpose.
EN 22768-1	1993	General tolerances - Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications (ISO 2768-1:1989).
EN 50341-1	2012	Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV – Part 1: General requirements-Common specifications.
EN ISO 148-1	2016	Metallic materials - Charpy pendulum impact test - Part 1: Test method (ISO 148-1:2016).
EN ISO 2178	2016	Non-magnetic coatings on magnetic substrates - Measurement of coating thickness - Magnetic method (ISO 2178:2016).
EN ISO 4759-3	2016	Tolerances for fasteners - Part 3: Washers for bolts, screws and nuts - Product grades A, C and F.
EN ISO 6892-1	2016	Metallic materials - Tensile testing - Part 1: Method of test at room temperature.
EN ISO 10289	2001	Methods for corrosion testing of metallic and other inorganic coatings on metallic substrates - Rating of test specimens and manufactured articles subjected to corrosion tests (ISO 10289:1999).
EN 12679	2015	Thermal spraying; Recommendations for thermal spraying (ISO 12679:2011).

3.3 Normas internacionais

ISO 273	1979	Fasteners - Clearance holes for bolts and screws.
ISO 3269	2000	Fasteners - Acceptance inspection.
ISO 4032	2012	Hexagon regular nuts (style 1) - Product grades A and B.
ISO 657-1	1989	Hot-rolled steel sections. Part 1: Equal-leg angles. Dimensions.
ISO 657-5	1976	Hot-rolled steel sections. Part 5: Equal-leg angles and unequal-leg angles. Tolerances for metric and inch series.
ISO 657-11	1980	Hot-rolled steel sections - Part 11: Sloping flange channel sections (Metric series) - Dimensions and sectional properties.
ISO 752	2004	Zinc ingots.
ISO 752:2004/Cor.1	2006	Zinc ingots.
ISO 898-1	2013	Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes - Coarse thread and fine pitch thread.
ISO 898-1:2013/Cor:1	2013	Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes - Coarse thread and fine pitch thread.
ISO 898-2	2012	Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Part 2: Nuts with specified property classes - Coarse thread and fine pitch thread.
ISO 965-1	2013	ISO general purpose metric screw threads - Tolerances - Part 1: Principles and basic data.

ISO 2063-1	2017	Thermal spraying – Zinc, aluminium and their alloys - Part 1: Design considerations and quality requirements for corrosion protection systems.
ISO 2063-2	2017	Thermal spraying – Zinc, aluminium and their alloys – Part 2: Execution of corrosion protection systems.
ISO 8601	2004	Data elements and interchange formats - Information interchange - Representation of dates and times.
ISO/TS 9002	2016	Quality management systems -- Guidelines for the application of ISO 9001:2015.

Deve ser considerada a última versão das normas abrangidas pela presente especificação.

4 TERMOS E DEFINIÇÕES

No âmbito do presente documento são aplicáveis os termos e as definições.

4.1 Definições gerais

4.1.1 Armação

Conjunto de elementos estruturais que garantem uma dada disposição geométrica dos condutores/cabos em relação ao apoio.

4.1.2 Amostra

Conjunto de armações selecionadas e aleatoriamente retiradas de um lote a rececionar para serem controladas.

4.1.3 Cabo de guarda

Cabo nu colocado, em regra, acima dos condutores de uma linha aérea e ligado à terra nos apoios.

4.1.4 Condutor

Elemento destinado à condução da corrente elétrica.

4.1.5 Dispositivos para proteção da avifauna

Conjunto de dispositivos com efeito dissuasor de pouso e nidificação, instalados sobre os apoios da rede, destinados à proteção da avifauna contra as eletrocussões.

4.1.6 Elemento/Componente

Cada peça individual constituinte da armação.

4.1.7 Elementos estruturais

Elementos com funções estruturais, tais como, perfis em U, cantoneiras em L, barras de secção retangular e chapas de fixação.

4.1.8 Elementos de ligação

Acessórios de ligação a elementos estruturais, tais como, parafusos, porcas e anilhas planas e de pressão ou de mola.

4.1.9 Elementos de fixação de condutores

Acessórios de fixação de condutores, tais como, as chapas, os estribos e as manilhas.

4.1.10 Ensaio de receção

Ensaio realizado pelo fabricante, normalmente em presença do cliente ou de uma terceira identidade, em sua representação, com o objetivo de verificar a conformidade de um fornecimento com a especificação técnica aplicável.

4.1.11 Ensaio de série

Ensaio realizado durante o ciclo de fabricação do produto, em qualquer das suas fases, tanto na forma de ensaio individual como na de ensaio sobre amostra, com o objetivo de verificar a conformidade com a especificação técnica respetiva, das características do produto supostas dependentes das variáveis previsíveis de uma produção industrial continuada.

4.1.12 Ensaio de tipo

Ensaio realizado sobre um pequeno número de produtos, representativos de uma produção industrial, com o objetivo de verificar a conformidade com a especificação técnica, de um certo número de características supostamente independentes das variações previsíveis de uma produção industrial continuada, sem alteração das condições de produção (nomeadamente matérias-primas, métodos e processo tecnológicos). O ensaio de tipo é realizado uma só vez, não devendo, em princípio, ser repetido, a não ser que verifiquem alterações qualitativas nas condições de produção.

4.1.13 Lote

Determinada quantidade de armações prontas para entrega, isto é, completamente fabricadas e embaladas, apresentadas ao mesmo tempo para controlo.

4.1.14 Não-conformidade

Desvio e/ou diferença encontrada num produto face aos requisitos estabelecidos.

4.1.15 Plano de amostragem

Plano que estabelece o tamanho da amostra a ser testada.

4.1.16 Tipo de componente

Conjunto de elementos iguais da armação.

4.1.17 Travessa

Principal elemento estrutural, linear e horizontal, das armações ou das estruturas de suporte de aparelhagem.

4.2 Definições das armações de AT

4.2.1 GAL

Armação com disposição em galhardete para suspensão dos condutores em poste de alinhamento.

4.2.2 GAN

Armação com disposição em galhardete para amarração dos condutores em poste de ângulo (ou alinhamento).

4.2.3 EVDAL

Armação com disposição em esteira vertical dupla para suspensão dos condutores em poste de alinhamento.

4.2.4 EVDAN

Armação com disposição em esteira vertical dupla para amarração dos condutores em poste de ângulo (ou alinhamento).

4.2.5 EVFR

Armação com disposição em esteira vertical para amarração dos condutores a fuste de poste de reforço (ou fim de linha).

4.2.6 EVFAN

Armação com disposição em esteira vertical para amarração dos condutores a fuste de poste de ângulo.

4.2.7 PALAN

Travessa de pórtico de alinhamento para suspensão dos condutores ou travessa de pórtico de ângulo para amarração dos condutores.

4.2.8 PRF

Travessa de pórtico de reforço ou fim de linha, para amarração dos condutores.

4.2.9 CGAL1

Cabeçote para suspensão de cabo de guarda em poste de alinhamento.

4.2.10 CGAN2

Cabeçote para amarração de cabo de guarda em poste de ângulo (ou alinhamento).

4.2.11 CGAN3

Cabeçote para amarração de cabo de guarda em poste de pórtico de ângulo (ou alinhamento).

4.2.12 CGR1

Cabeçote para amarração de cabo de guarda em poste de reforço.

4.2.13 PCGAL

Travessa para suspensão de cabo de guarda em pórtico de alinhamento.

4.2.14 PCGAN

Travessa para amarração de cabo de guarda em pórtico de ângulo (ou alinhamento).

4.2.15 PCGRF

Travessa para amarração de cabo de guarda em pórtico de reforço ou fim de linha.

5 ABREVIATURAS

No presente documento são usados os seguintes símbolos e abreviaturas:

R	Requisito
E	Ensaio
CONS	Requisito construtivo
LOGI	Requisito logístico
MAT	Requisito de material
MEC	Requisito mecânico
TIPO	Ensaio de tipo
SERIE	Ensaio de série
RECE	Ensaio de receção

6 CARACTERÍSTICAS DAS ARMAÇÕES

As armações são constituídas por elementos estruturais (perfis em U da série UPN, cantoneiras em L de abas iguais, barras de secção retangular e chapas), elementos de ligação (pernos, parafusos, porcas e anilhas planas e de pressão ou de mola), elementos de fixação de condutores ou cabos de guarda (chapas e estribos) e dispositivos de proteção da avifauna. Nalgumas armações para condutores, as chapas de fixação desempenham simultaneamente funções estruturais (solidarização de perfis em U).

6.1 Marcação CE

Requisito	Descrição
R001 – CONS	<p>Armações de AT – Marcação CE</p> <p>A marcação CE é obrigatória para as estruturas metálicas de aço, de acordo com o regulamento (EU) nº 305/2011 e a norma harmonizada EN 1090-1+A1. Aquando da apresentação de candidatura/proposta, o fabricante deve apresentar cópia do respetivo certificado de conformidade do controlo de produção em fábrica.</p>

6.2 Referências das armações

Requisito	Descrição
R002 – CONS	<p>Armações de AT - Quantificação</p> <p>O presente documento considera quinze tipos de armações, oito respeitantes a condutores e sete respeitantes a cabos de guarda (ver coluna 1 do Quadro 1 da secção 2), nos quais se encontram incluídas cento e trinta e quatro armações (79 para fixação de condutores e 55 para fixação de cabos de guarda).</p>

6.3 Desenhos das armações

Requisito	Descrição
R003 – CONS	<p>Peças desenhadas das armações de AT</p> <p>Na fabricação das armações aplicadas em poste de betão de AT devem ser respeitadas as peças desenhadas para cada armação, com a designação indicada no anexo H do presente documento. Cada peça desenhada é aplicável a um único tipo de armação. Cada tipo de armação engloba várias armações (ver Quadro 1).</p> <p>No anexo acima referido indicam-se as referências dos ficheiros CAD associados a cada uma das peças desenhadas das armações correspondentes. Os desenhos de execução devem ser preparados pelo fabricante a partir dos desenhos incluídos nos ficheiros CAD.</p>

6.4 Componentes das armações

Requisito	Descrição
R004 – CONS	<p>Componentes utilizados no fabrico das armações de AT</p> <p>No contexto da presente especificação, as armações são constituídas por:</p> <p>— perfis em U da série UPN de acordo com as normas EN 10365, DIN 1026-1 e NP EN 10279;</p>

Requisito	Descrição
	— cantoneiras em L de abas iguais, de acordo com EN 10056-1 e NP EN 10056-2; — barras de secção retangular de acordo com a norma NP EN 10058; — chapas de acordo com a norma NP EN 10029; — pernos de acordo com a norma NP EN 10060 (com porcas e anilhas planas); — parafusos (com porcas, anilhas planas e anilhas de pressão ou de mola); — estribos de acordo com a norma NP EN 10060 (com porcas e anilhas planas). Dos elementos referidos, os respeitantes a cada tipo de armação estão identificados com “x” no Quadro 2.
R005 – CONS	Barras As barras retangulares de 60x6 são utilizadas como tirantes de armações para condutores.
R006 – CONS	Chapas As chapas de 3 mm de espessura são utilizadas em dispositivos de proteção da avifauna de todas as armações para condutores e na travessa de cabo de guarda da armação PCGRF.
R007 – CONS	Pernos Os pernos são de 20 mm de diâmetro, roscados apenas nas extremidades e cada perno é equipado com quatro porcas e duas anilhas planas.
R008 – CONS	Parafusos, porcas e anilhas Os parafusos são de diâmetro M12, M16 e M20 e cada parafuso é equipado com uma porca, uma anilha plana e uma anilha de pressão ou de mola.
R009 – CONS	Estribos Os estribos são de 16 mm de diâmetro, parcialmente roscados e cada estribo é equipado com seis porcas e quatro anilhas planas.

Quadro 2
Componentes das armações de AT

Componentes das armações de AT	Dimensões (mm)	Referência do componente(*)	Tipo de armação															
			Armações para fixação de condutores							Armações para fixação de cabos de guarda								
			GAL	GAN	EVDAL	EVDAN	EVFR	EVFAN	PALAN	PRF	CGAL1	CGAN2	CGAN3	CGR1	PCGAL	PCGAN	PCGRF	
Perfis em U (UPN)	100	UPN100										x	x	x	x	x		
	120	UPN120	x	x	x	x	x	x	x								x	x
	140	UPN140									x							
Cantoneiras em L de abas iguais	40x40x4	L40x40x4										x	x				x	
	50x50x5	L50x50x5									x							x

Componentes das armações de AT	Dimensões (mm)	Referência do componente(*)	Tipo de armação															
			Armações para fixação de condutores							Armações para fixação de cabos de guarda								
			GAL	GAN	EVDAL	EVDAN	EVFR	EVFAN	PALAN	PRF	CGAL1	CGAN2	CGAN3	CGR1	PCGAL	PCGAN	PCGRF	
	60x60x6	L60x60x6										x	x	x	x	x		
	80x80x8	L80x80x8						x										
Barra retangular	60x6	Br60x6	x	x	x	x			x									
Chapas	3	CH3	x	x	x	x	x	x	x	x							x	x
	12	CH12		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x
Pernos com quatro porcas e duas anilhas planas	M20	P20-C(55)+P(4)+AP(2)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Parafusos com uma porca, uma anilha plana e uma anilha de pressão ou de mola	M12	M12x35x20+P(1)+AP(1)+AM(1)										x	x			x		
	M16	M16x40x25+P(1)+AP(1)+AM(1)				x				x	x			x	x	x	x	x
		M16x45x25+P(1)+AP(1)+AM(1)		x		x	x	x	x		x	x					x	
		M16x50x25+P(1)+AP(1)+AM(1)									x							
M20	M20x45x30+P(1)+AP(1)+AM(1)	x	x	x	x			x										
Anilhas quadradas	50x50x12	AQ50x12									x							x
	100x100x12	AQ100x12	x		x				x									
Estribos com seis porcas e quatro anilhas planas	M16; 140	QZ16-140-70										x						
	M16; 235	QZ16-235-70	x		x			x	x							x		
	M16; 280	QZ16-280-70								x	x						x	x

* A designação dos componentes (codificação) está descrita no Anexo C.

Nota 1: Os parafusos indicados, no presente documento, no Quadro 2 estão em concordância com a norma DIN 7990, embora o comprimento da parte roscada indicada na referida norma seja: M12-20.5 mm; M16-24.5 mm e M20 -28.5 mm.

Nota 2: a EDP Distribuição poderá aceitar, a pedido do fabricante, dispositivos de proteção da avifauna que se ajustem a um melhor aproveitamento das chapas utilizadas no fabrico destes dispositivos, sem prejuízo do comprimento e do ângulo dos respetivos balanços.

6.5 Materiais das armações

Requisito	Descrição
R010 – MAT	Materiais Os aços utilizados na fabricação dos perfis, barras, chapas, pernos, parafusos, estribos, porcas e anilhas devem ser conformes com as normas aplicáveis, indicadas no Quadro 3, e devem ter aptidão para a galvanização por imersão a quente.
R011 – MAT	Estribos – Carga de rotura Os estribos devem garantir uma carga de rotura de 10000 daN.

Quadro 3
Materiais constituintes dos componentes das armações de AT

Componentes das armações de AT	Materiais	Normas aplicáveis
Perfil em U (UPN)	Aço S 275 JR (tensão de cedência superior mínima $R_{eH} = 275 \text{ N/mm}^2$)	NP EN 10025-2
Cantoneira em L de abas iguais	Aço S 275 JR (tensão de cedência superior mínima $R_{eH} = 275 \text{ N/mm}^2$)	NP EN 10025-2
Barra retangular	Aço S 275 JR (tensão de cedência superior mínima $R_{eH} = 275 \text{ N/mm}^2$)	NP EN 10025-2
Chapas	Aço S 275 JR (tensão de cedência superior mínima $R_{eH} = 275 \text{ N/mm}^2$)	NP EN 10025-2
Pernos	Aço S 275 JR (*)	NP EN 10025-2
Parafusos	Aço classe 8.8 (**)	ISO 898-1; EN 15048-1; EN 15048-2
Porcas	Aço classe 8 (**)	ISO 898-2; EN 15048-1; EN 15048-2
Anilha plana	Aço com dureza 200 HV (mínimo)	NP EN ISO 7089
Anilha de pressão ou de mola	Aço mola com dureza 420 HV	DIN 127
Estribo	Aço S 275 JR (*)	NP EN 10025-2

* A tensão limite elástica mínima dos pernos e dos estribos deve ser de 300 MPa.

** São admitidos parafusos e porcas da classe 5.6 desde que devidamente justificado pelos fornecedores e aceite pela EDP Distribuição.

6.6 Dimensões e tolerâncias dos componentes das armações

Requisito	Descrição
R012 – MEC	Dimensões principais dos componentes As dimensões principais dos componentes das armações estão indicadas nas peças desenhadas para cada tipo de armação. Sempre que não sejam indicadas tolerâncias nos desenhos (ou no Quadro 4), aplica-se a classe de tolerância “c” (grosseira), segundo a norma EN 22768-1.

Requisito	Descrição
R013 – MEC	<p>Perfis e barras – Conceção</p> <p>Os perfilados e barras utilizados no fabrico das armações devem apresentar-se desempenados, dentro das tolerâncias admitidas e com as superfícies lisas.</p>
R014 – MEC	<p>Parafusos, porcas e anilhas - Conjunto de parafusos e porcas</p> <p>De acordo com a norma NP EN 1090-2, os conjuntos para ligações aparafusadas estruturais destinados a aplicações sem pré-esforço (parafuso + porca) devem estar em conformidade com a norma EN 15048-1.</p>
R015 – MEC	<p>Parafusos, porcas e anilhas - Características dos parafusos</p> <p>Os parafusos M12, M16 e M20 são de cabeça sextavada e parcialmente roscados de acordo com as normas DIN 7990 ou NP EN ISO 4014. Cada parafuso é equipado com uma porca de acordo com a norma ISO 4032, uma anilha plana de acordo com a norma NP EN ISO 7089 e uma anilha de pressão ou de mola de acordo com a norma DIN 127. Por exemplo: M16x40x25+P(1)+AP(1)+AM(1)– Parafuso M16 com 40 mm de espiga e 25 mm de comprimento roscado, com uma porca, uma anilha plana e anilha de pressão ou de mola.</p> <p>Os requisitos dimensionais estão indicados no Quadro 4.</p>
R016 – MEC	<p>Pernos – Características</p> <p>Os pernos são de 20 mm de diâmetro e em conformidade com a norma NP EN 10060 e roscados apenas nas extremidades. Cada perno é equipado com quatro porcas sextavadas de acordo com a norma ISO 4032 e duas anilhas planas de acordo com a norma NP EN ISO 7089.</p> <p>Na definição do comprimento total do perno, considerou-se que o perno fica saliente, no mínimo, cerca de 6 mm, após a sua última porca.</p> <p>Os pernos devem ser realizados por processo de corte por arranque de avara. Poderá ser aceite outro processo desde que sejam garantidas as dimensões indicadas no Quadro 4 e nas peças desenhadas.</p> <p>As tolerâncias dimensionais e de rosca dos pernos estão indicadas no Quadro 4.</p>
R017 – MEC	<p>Estribos – Características</p> <p>Os estribos são todos de 16 mm de diâmetro de acordo com a norma NP EN 10060 e parcialmente roscados em ambas as extremidades. Os comprimentos dos ramos dos estribos são função do tipo de armação.</p> <p>Os estribos devem ser realizados por processo de corte por arranque de avara. Poderá ser aceite outro processo desde que sejam garantidas as dimensões indicadas no Quadro 4 e nas peças desenhadas.</p> <p>As tolerâncias dimensionais dos estribos estão indicadas no Quadro 4.</p>
R018 – MEC	<p>Parafusos, pernos e estribos - Conceção</p> <p>Os parafusos, pernos, estribos e as respetivas porcas, na situação de prontos para entrega, devem poder rosca-se à mão, sem que sejam excessivas as folgas.</p>
R019 – MEC	<p>Parafusos, pernos e estribos - Dimensionamento de rosca</p>

Requisito	Descrição
	Para compensar a espessura do revestimento, o fabricante poderá subdimensionar a rosca do perno, estribo e parafuso ou sobredimensionar a rosca da porca.

Quadro 4
Tolerâncias dimensionais e de forma dos componentes das armações de AT

Componentes das armações de AT	Tolerâncias dimensionais e de forma
Perfil em U (UPN)	<p>Em conformidade com a norma NP EN 10279.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tolerâncias de altura, h: 65 mm < h ≤ 200 mm: ± 2.0 mm; -Tolerância de largura, b: 50 mm < b ≤ 100 mm: ± 2.0 mm; 100 mm < b ≤ 125 mm: ± 2.5 mm; -Desvios de esquadria, $k+k_1$: b ≤ 100 mm: 2.0 mm; 100 mm < b: 2.5% de b; -Desvios de linearidade, q_{xx} e q_{yy}: q_{xx}: para h ≤ 150 mm: ± 0.3% de l, onde l é o comprimento do perfil, q_{yy}: para h ≤ 150 mm: ± 0.5% de l, onde l é o comprimento do perfil; -Desvios de planicidade, f: h ≤ 100 mm: ± 0.5 mm; 100 < h ≤ 200 mm: ± 1.0 mm.
Cantoneira em L de abas iguais	<p>Em conformidade com a norma NP EN 10056-2.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tolerâncias de comprimento, a: a ≤ 50 mm: ± 1.0 mm; 50 mm < a ≤ 100 mm: ± 2.0 mm; 100 mm < a ≤ 150 mm: ± 3.0 mm; -Tolerâncias de espessura, t: t ≤ 5 mm: ± 0.50 mm; 5 mm < t ≤ 10 mm: ± 0.75 mm; 10 mm < t ≤ 15 mm: ± 1.00 mm; -Desvios de esquadria, k: a ≤ 100 mm: 1.0 mm; 100 mm < a ≤ 150 mm: 1.5 mm; -Desvios de linearidade, q: a ≤ 150 mm: 0.4% de L, sendo L o comprimento da cantoneira.
Barra retangular	<p>Em conformidade com a norma NP EN 10058.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Desvios de largura, b: 40 mm < b ≤ 80 mm: ± 1.0 mm; -Desvios de espessura, t: t ≤ 20 mm: ± 0.5 mm; -Desvios de linearidade, q: Para área transversal nominal < 1000 mm²: ≤ 0.4% de L, sendo L o comprimento da barra, Para área transversal nominal ≥ 1000 mm²: ≤ 0.25% de L, sendo L o comprimento da barra; -Desvios de secção, u: 10 mm ≤ t ≤ 25 mm: 0.5 mm.

Componentes das armações de AT	Tolerâncias dimensionais e de forma
Chapas	Em conformidade com a norma NP EN 10029. -Classe de tolerância na espessura nominal: Classe A; -Tolerância de espessura (Classe A): 3 mm $\leq t < 5$ mm: -0.3 mm (inferior), +0.7 mm (superior); 8 mm $\leq t < 15$ mm: -0.5 mm (inferior), +0.9 mm (superior); -Tolerância na largura: Segundo a espessura nominal da chapa $t \leq 40$ mm: 0.0 mm (inferior), +20 mm (superior); -Classe de planeza: Tolerâncias normais-Classe N; -Tolerância de Classe N e para aço de qualidade L ^(*) 3 mm $\leq t < 5$ mm: -0.3 mm (inferior), +0.7 mm (superior); 8 mm $\leq t < 15$ mm: -0.5 mm (inferior), +0.9 mm (superior).
Pernos	Em conformidade com as normas: -Dimensões, de acordo com a norma NP EN 10060: -Desvios de diâmetro: Para diâmetros de 16 mm e de 20 mm: ± 0.5 mm; -Desvios de linearidade, q : Para diâmetros inferiores a 25 mm, o valor não é fixado; -Desvios de ovalização: O desvio não deve exceder 75% do desvio do diâmetro. -Roscas: ISO 965-1.
Parafusos	Em conformidade com as normas: Cabeça sextavada, parcialmente roscados: -Dimensões e tolerâncias: DIN 7990, NP EN ISO 4759-1. Parafusos M12: -Classe de tolerância de rosca: C; -Diâmetro da rosca: M12; -Comprimento da espiga, l : $l_{nominal}=35$ mm (desvio: $l = \pm 1.25$ mm); $l_{nominal}=40$ mm (desvio: $l = \pm 1.25$ mm); -Comprimento da rosca, b : $b=20.5$ mm; -Passo da rosca, P : $P=1.75$ mm; -Altura da cabeça do parafuso, k : $k_{nominal}=8$ mm (desvio: $k = \pm 0.45$ mm); -Dimensões da cabeças do parafuso e e s : $e_{min}=19.85$ mm, $s_{max(nominal)}=18$ mm ($s_{min}=17.57$ mm). Parafusos M16: -Classe de tolerância de rosca: C; -Diâmetro da rosca: M16; -Comprimento da espiga, l : $l_{nominal}=40$ mm (desvio: $l = \pm 1.25$ mm); $l_{nominal}=45$ mm (desvio: $l = \pm 1.25$ mm); $l_{nominal}=50$ mm (desvio: $l = \pm 1.25$ mm); -Comprimento da rosca, b : $b=24.5$ mm;

Componentes das armações de AT	Tolerâncias dimensionais e de forma
	<p>-Passo da rosca, P: $P=2$ mm;</p> <p>-Altura da cabeça do parafuso, k: $k_{nominal}=10$ mm (desvio: $k = \pm 0.75$ mm);</p> <p>-Dimensões da cabeças do parafuso e e s: $e_{min}=26.17$ mm, $s_{max(nominal)}=24$ mm ($s_{min}=23.16$ mm).</p> <p>Parafusos M20:</p> <p>-Classe de tolerância de rosca: C</p> <p>-Diâmetro da rosca: M20;</p> <p>-Comprimento da espiga, l: $l_{nominal}=45$ mm (desvio: $l = \pm 1.25$ mm);</p> <p>-Comprimento da rosca, b: $b=28.5$ mm;</p> <p>-Passo da rosca, P: $P=2.5$ mm;</p> <p>-Altura da cabeça do parafuso, k: $k_{nominal}=13$ mm (desvio: $k = \pm 0.90$ mm);</p> <p>-Dimensões da cabeças do parafuso e e s: $e_{min}=32.95$ mm, $s_{max(nominal)}=30$ mm ($s_{min}=29.16$ mm).</p> <p>Tolerâncias para todos os parafusos: em conformidade com a norma NP EN ISO 4759-1.</p>
Porcas	<p>Em conformidade com as normas:</p> <p>-Dimensões e tolerâncias: ISO 4032; NP EN ISO 4759-1</p> <p>Porcas M12:</p> <p>-Classe de tolerância de rosca: A;</p> <p>-Passo de rosca: 1.75 mm;</p> <p>-Altura, m: $m_{min}=10.37$ mm, $m_{max}=10.80$ mm;</p> <p>-Dimensões da porca e e s: $e_{min}=20.03$ mm, $s_{max(nominal)}=18$ mm ($s_{min}=17.73$ mm).</p> <p>Porcas M16:</p> <p>-Classe de tolerância de rosca: A;</p> <p>-Passo de rosca: 2 mm;</p> <p>-Altura, m: $m_{min}=14.10$ mm, $m_{max}=14.80$ mm;</p> <p>-Dimensões da porca e e s: $e_{min}=26.75$ mm, $s_{max(nominal)}=24$ mm ($s_{min}=23.67$ mm).</p> <p>Porcas M20:</p> <p>-Classe de tolerância de rosca: B;</p> <p>-Passo de rosca: 2.5 mm;</p> <p>-Altura, m: $m_{min}=16.90$ mm, $m_{max}=18.00$ mm;</p> <p>-Dimensões da porca e e s: $e_{min}=32.95$ mm, $s_{max(nominal)}=30$ mm ($s_{min}=29.16$ mm).</p> <p>Tolerâncias para todas as porcas: em conformidade com a norma NP EN ISO 4759-1.</p>
Anilha plana	<p>Em conformidade com as normas:</p> <p>Em conformidade com as normas:</p> <p>- Dimensões e tolerâncias: NP EN ISO 7089; EN ISO 4759-3.</p> <p>Diâmetro nominal, $d=12$ mm:</p> <p>- Classe de tolerância: A;</p>

Componentes das armações de AT	Tolerâncias dimensionais e de forma
	<p>Diâmetro interno, d_1: $d_{1 \min}(\text{nominal}) = 13.00 \text{ mm}$, $d_{1 \max} = 13.27 \text{ mm}$;</p> <p>Diâmetro exterior, d_2: $d_{2 \max}(\text{nominal}) = 24.00 \text{ mm}$, $d_{2 \min} = 23.48 \text{ mm}$;</p> <p>Espessura, h: $h_{\text{nominal}} = 2.5 \text{ mm}$ (desvio: $h = \pm 0.2 \text{ mm}$);</p> <p>Diâmetro nominal, $d = 16 \text{ mm}$: - Classe de tolerância: A;</p> <p>Diâmetro interno, d_1: $d_{1 \min}(\text{nominal}) = 17.00 \text{ mm}$, $d_{1 \max} = 17.27 \text{ mm}$;</p> <p>Diâmetro exterior, d_2: $d_{2 \max}(\text{nominal}) = 30.00 \text{ mm}$, $d_{2 \min} = 29.48 \text{ mm}$;</p> <p>Espessura, h: $h_{\text{nominal}} = 3 \text{ mm}$ (desvio: $h = \pm 0.3 \text{ mm}$);</p> <p>Diâmetro nominal, $d = 20 \text{ mm}$: - Classe de tolerância: A;</p> <p>Diâmetro interno, d_1: $d_{1 \min}(\text{nominal}) = 21.00 \text{ mm}$, $d_{1 \max} = 21.33 \text{ mm}$;</p> <p>Diâmetro exterior, d_2: $d_{2 \max}(\text{nominal}) = 37.00 \text{ mm}$, $d_{2 \min} = 36.38 \text{ mm}$;</p> <p>Espessura, h: $h_{\text{nominal}} = 3 \text{ mm}$ (desvio: $h = \pm 0.3 \text{ mm}$);</p> <p>Tolerâncias para todas as anilhas: em conformidade com a norma NP EN ISO 4759-3.</p>
Anilha de pressão ou de mola	<p>Em conformidade com a norma DIN 127.</p> <p>Diâmetro nominal = 12 mm:</p> <p>Diâmetro interior, d_1: $d_{1 \min} = 12.2 \text{ mm}$, $d_{1 \max} = 12.27 \text{ mm}$;</p> <p>Diâmetro exterior, d_2: $d_{2 \max} = 21.1 \text{ mm}$;</p> <p>Espessura, s: $s = 2.5 \text{ mm}$, desvio = $\pm 0.15 \text{ mm}$</p> <p>Diâmetro nominal = 16 mm:</p> <p>Diâmetro interior, d_1: $d_{1 \min} = 16.2 \text{ mm}$, $d_{1 \max} = 17 \text{ mm}$;</p> <p>Diâmetro exterior, d_2: $d_{2 \max} = 27.4 \text{ mm}$;</p> <p>Espessura, s: $s = 3.5 \text{ mm}$, desvio = $\pm 0.2 \text{ mm}$;</p> <p>Diâmetro nominal = 20 mm:</p> <p>Diâmetro interior, d_1: $d_{1 \min} = 20.2 \text{ mm}$, $d_{1 \max} = 21.2 \text{ mm}$;</p> <p>Diâmetro exterior, d_2: $d_{2 \max} = 33.6 \text{ mm}$;</p> <p>Espessura, s: $s = 4 \text{ mm}$, desvio = $\pm 0.2 \text{ mm}$.</p>
Estribo	<p>Em conformidade com as normas:</p> <p>- Dimensões, de acordo com a norma NP EN 10060:</p> <p>- Desvios de diâmetro: Para diâmetros de 16 mm: $\pm 0.5 \text{ mm}$;</p> <p>- Desvios de linearidade, q:</p>

Componentes das armações de AT	Tolerâncias dimensionais e de forma
	Para diâmetros inferiores a 25 mm, o valor não é fixado; - Desvios de ovalização: O desvio não deve exceder 75% do desvio do diâmetro; - Roscas: ISO 965-1.
<i>* Aço com tensão de cedência mínima especificada $Re \leq 460$ MPa, nem temperados, nem temperados e revenidos.</i>	

6.7 Revestimentos de superfície

Requisito	Descrição
R020 – MEC	Métodos Os elementos das armações devem ser protegidos contra a corrosão por um revestimento (de zinco e ligas zinco-ferro) obtido pela imersão daqueles elementos convenientemente preparados num banho de zinco em fusão (galvanização por imersão a quente).
R021 – MEC	Galvanização por imersão a quente Todos os elementos das armações (estruturais, de ligação, de fixação, dispositivos de proteção de avifauna, etc.) devem ser galvanizados por imersão a quente de acordo com a norma NP EN ISO 1461.
R022 – MEC	Galvanização por imersão a quente: lingotes de zinco Os lingotes de zinco a utilizar na galvanização por imersão a quente devem satisfazer os requisitos fixados na norma ISO 752.
R023 – MEC	Tratamentos após revestimento de superfície Os elementos das armações não devem sofrer qualquer tratamento ou repassagem mecânica após a galvanização, exceto, quando assumido, nas seguintes situações: <ul style="list-style-type: none"> — repassagem de roscas de porcas; — reparação de pequenos defeitos locais.
R024 – MEC	Qualidade do revestimento de superfície A qualidade do revestimento deve ser avaliada com base nas seguintes características: <ul style="list-style-type: none"> — aspeto de superfície; — aderência; — continuidade e uniformidade; — massa de zinco por unidade de superfície (ensaio de tipo)/espessura (ensaio de receção).

6.7.1 Aspeto de superfície do revestimento

Requisito	Descrição
R025 – MEC	<p>Revestimento de superfície - Aspeto</p> <p>O revestimento deve apresentar um aspeto liso (isento de nódulos e bolhas²⁾, ausência de rugosidade e pontas aguçadas, entre outros), isento de resíduos de fluxo, de escorrimentos e de cinzas de zinco.</p>

6.7.2 Aderência do revestimento

Requisito	Descrição
R026 – MEC	<p>Revestimento de superfície - Aderência</p> <p>O revestimento deve ser suficientemente aderente para suportar, sem fissuração ou escamagem, as operações de armazenamento, transporte e montagem e as condições de serviço.</p>

Nota: nos ensaios de tipo a aderência do revestimento deve ser verificada com base na norma NP 526.

6.7.3 Continuidade e uniformidade do revestimento

Requisito	Descrição
R027 – MEC	<p>Revestimento de superfície – Continuidade</p> <p>O revestimento deve ser contínuo (ausência de zonas não revestidas), tão uniforme quanto possível (para evitar que se danifique durante o manuseamento), e isento de tudo que possa prejudicar a utilização da armação.</p>
R028 – MEC	<p>Revestimento de superfície – Defeitos e reparação</p> <p>Os elementos das armações com defeitos de revestimento poderão ser reparados, desde que a superfície a reparar não exceda 0.5% da superfície total do elemento e que a área de cada defeito não seja superior a 10 cm², de acordo com a norma NP EN ISO 1461. Nas áreas reparadas, a espessura do revestimento deve ser, no mínimo, 30 µm superior à espessura local de revestimento indicada no Quadro 5.</p> <p>A eficácia da reparação deve ser garantida pelo fabricante³⁾, quaisquer que sejam os processos e os materiais utilizados (projeção térmica de zinco⁴⁾, pintura rica em zinco aplicada em várias camadas, etc.).</p>

Nota: nos ensaios de tipo, a uniformidade do revestimento deve ser verificada por imersão de provete (com 15 cm x 5 cm) segundo a norma NP 527.

6.7.4 Massa por unidade de superfície e espessura do revestimento

2) Elevações do revestimento sem metal sólido subjacente.

3) Aquando da apresentação de candidatura/proposta, o fabricante deve evidenciar a eficácia da reparação (apresentação de ensaios, referência a experiência de campo, etc.).

4) Ver EN ISO 12679, ISO 2063-1 e ISO 2063-2.

Requisito	Descrição
R029 – MEC	Revestimento de superfície – massa de zinco e espessura do revestimento A massa de zinco depositada por unidade de superfície e a espessura da camada de zinco devem respeitar os valores (mínimos) indicados no Quadro 5, de acordo a norma NP EN ISO 1461.

Quadro 5
Massas e espessuras de revestimento

Elementos das armações		Valores mínimos		Valores médios	
		Espessura local do revestimento μm	Massa local do revestimento ^(*) g/m^2	Espessura (média) do revestimento μm	Massa (média) do revestimento ^(*) g/m^2
Perfis em U, cantoneiras em L e abas iguais e barras retangulares	Espessura > 6 mm	70	505	85	610
	Espessura \leq 6 mm	55	395	70	505
Chapas e anilhas quadradas	Espessura > 6 mm	70	505	85	610
	Espessura \leq 3 mm	45	325	55	395
Pernos, parafusos, estribos e porcas ^(**)		40	285	50	360
Anilhas ^(**)	Espessura \geq 3mm	45	325	55	395
	Espessura < 3mm	35	250	45	325

* Valor calculado a partir da espessura e da densidade do revestimento ($7.2 \text{ g}/\text{cm}^3$).

** Revestimento por galvanização por imersão a quente com centrifugação.

Nota 1: nos ensaios de tipo, a espessura do recobrimento deve ser determinada por método magnético, de acordo com a norma EN ISO 2178 e/ou pelo método gravimétrico, segundo a norma NP EN ISO 1460.

Nota 2: nos ensaios de receção, a espessura do recobrimento deve ser determinada por método magnético, de acordo com a norma EN ISO 2178.

Nota 3: quando as armações se destinem a zonas com condições ambientais particularmente agressivas ou se entender necessária uma durabilidade do revestimento maior, a EDP Distribuição poderá fixar outros valores para as massas e espessuras do revestimento.

7 MARCAÇÃO

Requisito	Descrição
R030 – CONS	Marcações

Requisito	Descrição
	<p>Os elementos principais das armações (perfis, barras e chapas) devem ser marcados, de forma indelével e bem legível, com pelo menos, as seguintes indicações:</p> <p>a) Perfis em U (utilizados nas travessas das armações) e cantoneiras em L de abas iguais</p> <ul style="list-style-type: none"> — nome ou marca do fabricante; — ano e semana de fabrico, de acordo com a norma ISO 8601 com representação da data na forma básica YYYYWww (exemplo: 2018W30 para a 30ª semana de 2018). — referência da armação, segundo a EDP Distribuição indicada no Quadro 1. <p>b) Barras retangulares (tirantes das travessas)</p> <ul style="list-style-type: none"> — referência da armação, segundo a EDP Distribuição indicada no Quadro 1, com exceção dos componentes de armações em comum; — referência do componente da armação, assinalada nas peças desenhadas, na tabela de quantidade e pesos, para os componentes das armações em comum. <p>Por exemplo, nas armações GAL, GAN, EVDAL, EVDAN e EVFAN, a barra que atua como tirante é designada por T1445.</p> <p>c) Chapas (de ligação e/ou fixação)</p> <ul style="list-style-type: none"> — referência da armação, de acordo com a EDP Distribuição indicada no Quadro 1, com exceção dos componentes em comum; — referência do componente da armação, assinalada nas peças desenhadas na tabela de quantidade e pesos, para os componentes das armações em comum. <p>Por exemplo, nas armações CGR1, CGAN2 e CGAN3, as chapas de 12 mm são um componente das armações em comum designado por CH12-CG. Nas armações EVFR e EVFAN, as chapas de 12 mm são um componente das armações em comum designado por CH12-CC.</p> <p>d) Dispositivo de proteção da avifauna</p> <ul style="list-style-type: none"> — nome ou marca do fabricante. — ano e semana de fabrico, de acordo com a norma ISO 8601 com representação da data na forma básica YYYYWww (exemplo: 2018W30 para a 30ª semana de 2018). <p>e) Anilhas quadradas^(*)</p> <ul style="list-style-type: none"> — referência do componente da armação, indicada nas peças desenhadas na tabela de quantidade e pesos. <p>f) Estribos^(*)</p> <ul style="list-style-type: none"> — referência do componente da armação, indicada nas peças desenhadas na tabela de quantidade e pesos. <p><i>* Esta marcação pode ser dispensada, a pedido do fabricante, se devidamente justificada e autorizada pela EDP Distribuição.</i></p>

8 FABRICAÇÃO

Requisito	Descrição
R031 – MEC	<p>Princípios gerais</p> <p>A fabricação dos elementos das armações deve ser realizada por meio de processos adequados nos quais se devem incluir os controlos necessários que garantam a qualidade do produto final.</p>
R032 – MEC	<p>Métodos</p> <p>Os métodos oficiais utilizados deverão ser tecnicamente perfeitos e adequados à fabricação em série.</p>
R033 – MEC	<p>Forma e dimensões</p> <p>A forma e dimensões dos elementos estruturais, e também a disposição das respetivas furações, devem ser determinadas com suficiente rigor, por forma a permitir a montagem fácil das armações sem necessidade de recorrer a qualquer ferramenta especial para conseguir a coincidência de furos.</p>
R034 – MEC	<p>Elementos estruturais</p> <p>Os elementos estruturais das armações devem ser fabricados a partir de perfis, barras e chapas com dimensões suficientes, não sendo permitida qualquer emenda por soldadura ou por qualquer outro processo.</p>
R035 – MEC	<p>Elementos estruturais: condição de aceitação</p> <p>Não são aceites elementos fissurados ou recuperados com soldadura.</p>

8.1 Desempeno

Requisito	Descrição
R036 – MEC	<p>Condição de aceitação</p> <p>Quando os perfilados ou as chapas sofram, acidentalmente, fortes deformações devem ser rejeitadas as zonas deformadas.</p>
R037 – MEC	<p>Operações</p> <p>Quando a sua deformação não for excessiva, os perfis, as barras e as chapas podem, até à espessura de 6 mm, ser desempenadas por percussão; para espessuras superiores, o desempenho deve ser feito mecanicamente e por pressão progressiva.</p>
R038 – MEC	<p>Retilinearidade e planicidade dos elementos estruturais</p> <p>A retilinearidade e a planicidade dos elementos estruturais devem manter-se após efetuadas as demais operações (corte, furação, decapagem, galvanização, movimentação, etc.).</p>

8.2 Forjamento

Requisito	Descrição
R039 – MEC	<p>Forjamento de peças com deformação</p> <p>Serão, obrigatoriamente, forjadas a quente as peças que poderão deformar-se mais de 20° ou mais de 15°, conforme se trate, respetivamente, de peças com espessura até 6 mm, ou de espessura superior.</p>

8.3 Corte

Requisito	Descrição
R040 – MEC	<p>Operação de corte</p> <p>A operação de corte não deve introduzir, nos elementos estruturais, modificações da sua microestrutura que possam prejudicar a resistência mecânica das armações ou prejudicar a qualidade especificada para o revestimento de superfície.</p>
R041 – MEC	<p>Ferramentas de furação e corte</p> <p>As ferramentas de furação e corte, respetivamente, saca-bocados (ou equipamentos incluindo funções equivalentes) e tesouras ou guilhotinas (ou equipamentos incluindo funções equivalentes), devem encontrar-se sempre escrupulosamente afiadas. Estes equipamentos deverão ter características de inércia apropriadas à espessura do material a furar ou a cortar, para que, desta operação, não resulte fadiga excessiva para o material furado ou cortado.</p>
R042 – MEC	<p>Aspeto da superfície de corte</p> <p>Todas as superfícies de corte devem apresentar-se lisas, devendo eliminar-se as rebarbas das peças fabricadas.</p>
R043 – MEC	<p>Bordos dos elementos estruturais</p> <p>Os bordos dos elementos estruturais devem ter uma superfície de corte perfeita, não devem apresentar rebarbas e devem permitir o ajustamento correto dos elementos a ligar e a colocação sem dificuldades dos parafusos.</p>
R044 – MEC	<p>Operação após corte</p> <p>Os cortes dos perfis e das barras, nas zonas de ligação, devem ser alisados, para evitar que qualquer rebarba ou irregularidade da zona de corte prejudique a execução das ligações.</p>
R045 – MEC	<p>Arestas</p> <p>Devem ser evitadas arestas vivas, sempre que possível, utilizando raios de curvatura não inferiores a 1.5 mm.</p>

8.4 Furação

Requisito	Descrição
R046 – MEC	<p>Execução da furação</p> <p>A traçagem deve ser feita com precisão e de acordo com os desenhos de execução a elaborar pelo fabricante. A traçagem e execução dos furos devem permitir a montagem precisa dos elementos a ligar e, ainda, a intermutabilidade dos elementos homólogos.</p>
R047 – MEC	<p>Operações de furação</p> <p>As operações de furação por punçoamento deverão ser particularmente cuidadas; os furos circulares não devem resultar ovalizados, nem apresentar os bordos deformados, devendo as respetivas rebarbas ser retiradas.</p> <p>O punçoamento é permitido desde que a espessura nominal do componente não seja maior do que o diâmetro nominal do furo ou, no caso de um furo não circular, não seja maior que a sua menor dimensão.</p> <p>Os furos podem ser executados por punçoamento sem retificação, salvo especificação do contrário.</p>
R048 – MEC	<p>Diâmetro dos furos</p> <p>A menos que outros valores sejam indicados nas peças desenhadas, os furos deverão ter um diâmetro nominal igual ao dos respetivos parafusos, aumentado de 1 mm (máximo)⁵⁾ para os parafusos de diâmetro inferior a 16 mm e de 2 mm (máximo)⁶⁾ para os parafusos de diâmetro igual ou superior a 16 mm.</p>
R049 – MEC	<p>Distâncias entre furos</p> <p>As distâncias máximas e mínimas entre eixos dos furos circulares e ovalizados, distâncias às extremidades e aos bordos nos perfis, barras e chapas devem estar em conformidade com a norma NP EN 1993-1-8 (quadro 3.3).</p>
R050 – MEC	<p>Folgas</p> <p>De acordo com a norma NP EN 1090-2, a folga nominal é definida como:</p> <ul style="list-style-type: none"> — a diferença entre o diâmetro nominal do furo e o diâmetro do parafuso para furos circulares; — a diferença entre , respetivamente, o comprimento ou largura do furo e o diâmetro nominal do parafuso, para furos ovalizados. <p>As folgas nominais devem ser de acordo com o Quadro 6.</p>
R051 – MEC	<p>Execução de furos ovalizados</p> <p>De acordo com a norma NP EN 1090-2, os furos ovalizados longos devem ser executados por punçoamento numa só operação ou por perfuração ou punçoamento de dois furos e finalizados manualmente por corte térmico, salvo especificação do contrário.</p>

5) Estes furos poderão apresentar diâmetros máximos até $d+1+0$ (tolerância positiva igual a zero), sendo d o diâmetro nominal do parafuso em milímetros.

6) Estes furos poderão apresentar diâmetros máximos até $d+2+0$ (tolerância positiva igual a zero), sendo d o diâmetro nominal do parafuso em milímetros.

Quadro 6
Folgas nominais para parafusos

Diâmetro nominal do furo (mm)	Folgas nominais (mm)
M12	1
M16	2
M20	2

8.5 Galvanização

Requisito	Descrição
R052 – MEC	<p>Tratamentos prévios</p> <p>Antes de serem galvanizadas, as peças, devem ser convenientemente limpas de ferrugem, vidrado de laminagem (carepa), gordura ou qualquer matéria que prejudique a galvanização⁷⁾.</p>
R053 – MEC	<p>Características do zinco utilizado</p> <p>O zinco utilizado deve ser de 1ª fusão de acordo com a norma EN 1179 e as respetivas impurezas devem ser suficientemente pequenas para permitir que o banho metálico apresente, dentro da tina do forno de zincagem, a pureza mínima fixada na presente secção.</p> <p>O zinco utilizado será chamado de “primeira fusão”, de qualidade adequada para a galvanização; o fabricante deve justificar a proveniência dos lingotes de zinco, se solicitado pela EDP Distribuição.</p>
R054 – MEC	<p>Características do banho de imersão de zinco</p> <p>No tanque de galvanização, entre 30 cm a 35 cm abaixo da superfície livre, o banho de zinco conterá no máximo 1.5% em massa de outros elementos de acordo com a norma NP EN ISO 1461 e ISO 752, que não deverá incluir mais do que 0.02% de alumínio.</p>
R055 – MEC	<p>Teor de zinco e temperatura do banho de zinco</p> <p>A zincagem das peças das armações, incluindo parafusos, porcas e anilhas – depois de devidamente desengorduradas e decapadas – far-se-á a quente, à temperatura mínima de 450 graus centígrados⁸⁾, mergulhando-as em zinco fundido com teor mínimo de 98.5% de Zn (Classe ZN-5, de acordo com a norma ISO 752).</p>
R056 – MEC	<p>Galvanização de elementos roscados e anilhas</p> <p>Os elementos roscados e as anilhas devem ser sujeitos a galvanização por imersão a quente com centrifugação, de acordo com a norma NP EN ISO 1461.</p>

7) As operações envolvidas no processo seco são: desengorduramento, lavagem, decapagem, lavagem, fluxagem, pré-aquecimento, galvanização e arrefecimento. O processo húmido não exige pré-aquecimento nem fluxagem independente.

8) Mas sem ultrapassar 460 °C (considera-se que, regra geral, a maior espessura do revestimento é obtida na gama de temperaturas entre 440 °C e 460 °C).

Requisito	Descrição
	A galvanização das porcas, parafusos, pernos e estribos não deverá conduzir à obstrução do fundo dos filetes. Após a galvanização, as porcas, os parafusos, os pernos e os estribos devem poder “roscar-se” à mão, sem jogo apreciável ⁹⁾ , não sendo permitido qualquer repassagem das roscas, com exceção do indicado para as porcas nas notas 1 e 2 abaixo.
R057 – MEC	<p>Alteração dos elementos estruturais após revestimento de superfície</p> <p>Não é permitida qualquer modificação dos elementos estruturais (por corte, furação, etc.), após a galvanização.</p>

Nota 1: apenas as roscas das porcas podem ser repassadas após a galvanização, mas desde que nesta operação seja retirado apenas o excesso de zinco acumulado no fundo dos filetes e/ou nos seus flancos (repassagem com macho de dimensões inferiores ao utilizado na abertura da rosca).

Nota 2: se após a galvanização da porca, a sua rosca for alargada para fazer face à espessura do revestimento do parafuso, as porcas devem ser fornecidas montadas nos respetivos parafusos, bem como as respetivas anilhas.

9 EMBALAGEM

Requisito	Descrição
R058 – LOGI	<p>CrITÉRIOS de embalagem</p> <p>Os critérios a que deverão obedecer as especificações de embalagem ¹⁰⁾ das armações deverão ser aprovados previamente pela EDP Distribuição¹¹⁾.</p> <p>As especificações de embalagem devem conter, obrigatoriamente, a lista de componentes e quantidades da armação, o desenho do esquema de montagem da armação completa, uma etiqueta de Código de Barras e o código SAP da EDP Distribuição associado.</p>
R059 – LOGI	<p>Desenhos a integrar a embalagem</p> <p>O desenho do esquema de montagem a integrar na embalagem deve ter um código de barras associado e um código SAP.</p>
R060 – LOGI	<p>Embalagem – Individualização dos componentes</p> <p>Todos os componentes devem ser individualizados por armação.</p> <p>Cada embalagem deve ser feita individualmente por armação e deve ser cintada com fitas de nylon ou equivalente.</p>

9) Com garantia dos valores dos ensaios de carga fixados na norma ISO 898-1 e ISO 898-2.

10) Aquando da apresentação de candidaturas/propostas de fornecimento, os fabricantes devem apresentar as suas propostas de especificações de embalagem.

11) Na proposta de fornecimento, o fabricante deve especificar os critérios que se propõe respeitar, podendo a EDP Distribuição aceitá-los ou não, na totalidade ou em parte.

Requisito	Descrição
R061 – LOGI	<p>Embalagem dos elementos de fixação e ligação</p> <p>Os elementos de fixação e ligação (pernos, estribos e parafusos, fornecidos com as porcas e anilhas montadas) devem ser individualizados (em função das suas dimensões) numa manga plástica fechada de cor cristal (termosoldável, com mínimo de 100 µm de espessura e com uma massa máxima de 7 kg), com dimensões superiores aos comprimentos máximos das peças incluídas.</p> <p>Cada manga plástica deve estar etiquetada com identificação da armação, indicação do seu conteúdo (lista de componentes e quantidades), nome de fabricante e código SAP da EDP Distribuição associado. As mangas plásticas devem estar cintadas (com uma banda adesiva ou um filme plástico) de forma a estabilizar a embalagem.</p>

10 ETIQUETAGEM

Requisito	Descrição
R062 – LOGI	<p>Etiquetagem JUMP – QR Code e código de barras</p> <p>As armações de aço para postes de betão devem seguir as instruções definidas no documento “Programa JUMP – Etiquetagem de Materiais e Equipamentos”, quanto à forma e método de etiquetagem e conceção das etiquetas (Etiqueta de Código de barras).</p>
R063 – LOGI	<p>Etiqueta de Código de Barras</p> <p>Cada armação deve ser identificada com uma etiqueta de Código de Barras, que deverá cumprir a estrutura normalizada EAN 128.</p> <p>Para materiais geridos por número de lote e por quantidade, como é o caso das armações, o código de barras deve estar afixado ou pendurado, sendo apenas necessário assegurar a durabilidade do mesmo até ao momento da sua instalação, pelo que o mesmo deverá resistir às varias movimentações decorrentes dos processos logísticos e de aprovisionamento.</p>

Requisito	Descrição
R064 – LOGI	<p>Etiquetas e QR Code</p> <p>As embalagens agrupadas deverão ser dotadas de QR Code que deverá ser colocado em local visível e de fácil acesso para leitura.</p> <p>Para entrega de armações agrupadas de códigos SAP/lotos/ano de fabrico diferentes serão necessários tantos QR Code quantas as diferentes combinações.</p> <p>Os dados tipificados para caracterização do ativo, e que devem ser integrados no QR Code, são os apresentados:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Código SAP; — Nº do Lote; — Quantidade; — Fabricante; — Modelo; — Ano e Mês Fabrico; — Tipo de Armação; — Tipo de fixação.

11 ENSAIOS

11.1 Ensaios de tipo

Requisito	Descrição
E01 – TIPO	<p>Documentação</p> <p>Aquando da realização dos ensaios de tipo (ou previamente, se assim for fixado ou acordado), o fabricante deve facultar à EDP Distribuição toda a documentação relevante respeitante às matérias-primas e aos materiais (lingotes de zinco utilizados na galvanização, perfis, barras, chapas, pernos, parafusos, porcas, anilhas, etc.) e ao controlo do processo de fabrico (diâmetros e conicidades de furos, espessura local e espessura média da galvanização por cada perfil ou chapa, reparação de peças com pequenos defeitos de galvanização, etc.).</p>
E02 – TIPO	<p>Realização dos ensaios</p> <p>Os ensaios de tipo devem ser realizados sobre elementos estruturais (perfis, barras e chapas), sobre elementos de ligação (pernos, parafusos, porcas e anilhas) e sobre estribos das armações em causa, antes do fabrico, na fase de fabrico e na fase de armações já acabadas.</p>
E03 – TIPO	<p>Equipamentos e instrumentos</p> <p>Aquando da apresentação das candidaturas/propostas de fornecimento, os fabricantes deverão indicar os instrumentos e equipamentos disponíveis em fábrica para a realização dos ensaios.</p>
E04 – TIPO	<p>Apresentação de candidaturas/propostas</p> <p>Aquando da apresentação das candidaturas/propostas de fornecimento, os fabricantes devem indicar os ensaios de tipo que poderão ser realizados em fábrica e os que, por falta de meios</p>

Requisito	Descrição
	adequados em fábrica, terão de ser realizados em laboratório oficial (entidade acreditada e aceite pela EDP Distribuição).

11.1.1 Ensaios sobre elementos estruturais (perfis, barras e chapas)

Requisito	Descrição
E05 – TIPO	<p>Ensaio de determinação de características mecânicas - Ensaios de tração e de impacto</p> <p>Verificação das características mecânicas, segundo a norma a NP EN 10025-2 (ver secção 6.5 do presente documento). Os testes de caracterização mecânica devem ser em conformidade com a norma NP EN 10025-1, o ensaio de tração de acordo com a norma EN ISO 6892-1 e o ensaio de impacto deve ser conforme a norma EN ISO 148-1.</p>
E06 – TIPO	<p>Ensaio de inspeção visual - Marcação</p> <p>Verificação, por inspeção visual, da marcação dos elementos estruturais, antes e depois de serem submetidos à operação de galvanização, quando aplicável (ver secção 7 do presente documento).</p>
E07 – TIPO	<p>Ensaio de inspeção visual – Defeitos de superfície</p> <p>Verificação, por inspeção visual, da não existência de rebarbas, asperezas ou defeitos semelhantes, nas superfícies dos perfis, barras e chapas, antes e depois de serem submetidos à operação de galvanização (ver secções 8, 8.3 e 8.4 do presente documento).</p>
E08 – TIPO	<p>Ensaio de medição – Dimensões dos elementos estruturais</p> <p>Verificação, com instrumentos de medição adequados, das dimensões transversais e longitudinais dos elementos estruturais (ver secção 6.6 do presente documento).</p>
E09 – TIPO	<p>Ensaio de medição – Diâmetro e conicidade de furos</p> <p>Verificação, com instrumentos de medição adequados, dos diâmetros dos furos dos elementos estruturais e eventuais conicidades dos furos, antes e depois de os elementos estruturais serem submetidos à operação de galvanização (ver secção 8.4 do presente documento).</p>
E10 – TIPO	<p>Ensaio de medição – Linearidade e planicidade dos elementos estruturais</p> <p>Verificação, com instrumentos de medição adequados, da linearidade e planicidade dos elementos estruturais, antes e depois de serem submetidos à operação de galvanização (ver secções 6.6 e 8.1 do presente documento).</p>
E11 – TIPO	<p>Ensaio de medição – Distâncias entre furos</p> <p>Verificação, com instrumentos de medição adequados, das distâncias entre furos, distâncias de furos a extremidades, a bordos e a arestas (ver secção 8.4 do presente documento).</p>
E12 – TIPO	<p>Ensaio de inspeção visual – Defeitos de corte</p> <p>Verificação, por inspeção visual, das extremidades dos elementos estruturais quanto à perfeição de corte e à inexistência de rebarbas, antes da operação de galvanização (ver secção 8.3 do presente documento).</p>
E13 – TIPO	<p>Ensaios de inspeção visual e medição – Uniformidade da furação</p>

Requisito	Descrição
	Verificação, por inspeção visual e recurso a instrumentos de medição adequados, da uniformidade dos diâmetros dos furos, realizados a punção e/ou à broca, e da ausência de deformações, fendas ou rebarbas e da eventual conicidade dos furos, nomeadamente quando realizados exclusivamente por punçoamento (ver secção 8.4 do presente documento).
E14 – TIPO	<p>Ensaio de inspeção visual – Aspeto, aderência, uniformidade e continuidade do revestimento de superfície</p> <p>Verificação, por inspeção visual e com recurso a meios adequados, do aspeto, aderência (de acordo com a norma NP 526), uniformidade e continuidade do revestimento dos elementos estruturais (de acordo com a norma NP 527) (ver secções 6.7.1, 6.7.2 e 6.7.3 do presente documento).</p>
E15 – TIPO	<p>Ensaio de determinação da espessura local do revestimento de superfície - Método magnético</p> <p>Verificação da espessura local¹²⁾ do revestimento, em três áreas de referência¹³⁾ (com cerca de 100 cm² cada uma), localizadas aleatoriamente (mas com exclusão de áreas na proximidade de extremidades, arestas ou bordos). As medições, em número de cinco por cada área de referência, devem ser realizadas por método magnético, segundo a norma EN ISO 2178. Para cada uma das áreas de referência, a média aritmética dos valores obtidos nas respetivas 5 medições não deve ser inferior ao valor estipulado (55 µm para espessuras ≤ 6 mm; 70 µm para espessuras > 6 mm) indicado no Quadro 5 (ver secção 6.7.4 do presente documento).</p>
E16 – TIPO	<p>Ensaio de determinação da espessura média do revestimento de superfície</p> <p>Verificação da espessura média do revestimento dos elementos estruturais, determinada com base nas 15 medições efetuadas no requisito E15-TIPO. A média aritmética dos 15 valores obtidos não deve ser inferior ao valor estipulado (70 µm para espessuras ≤ 6 mm; 85 µm para espessuras > 6 mm) indicado no Quadro 5 (ver secção 6.7.4).</p>
E17 – TIPO	<p>Ensaio de determinação das massas locais e médias do revestimento de superfície - Processo gravimétrico</p> <p>Verificação das massas locais (mínimas) e médias (mínimas) do revestimento de superfície, por unidade de superfície, determinadas em ensaio de dissolução dos revestimentos de superfície de provetes (3 provetes de 5 cm de comprimento por cada elemento estrutural), segundo as normas NP 525 e NP EN ISO 1460 (ver secção 6.7.4 do presente documento). O ensaio deve incidir sobre, pelo menos, um elemento estrutural de cada espessura ou secção.</p> <p>Ter-se-á para cada elemento estrutural:</p> <ul style="list-style-type: none"> — m_{01} – massa inicial, expressa em gramas, do provete 1; — m_{02} – massa inicial, expressa em gramas, do provete 2; — m_{03} – massa inicial, expressa em gramas, do provete 3; — m_{11} – massa, expressa em gramas, após a dissolução do revestimento da superfície do provete 1; — m_{12} – massa, expressa em gramas, após a dissolução do revestimento da superfície do provete 2;

12) Definição de espessura local segundo NP EN ISO 1461.

13) Definição de área de referência segundo NP EN ISO 1461.

Requisito	Descrição
	<p>— m_{13} – massa, expressa em gramas, após a dissolução do revestimento da superfície do provete 3;</p> <p>— A_1 – área, expressa em metros quadrados, da superfície do provete 1;</p> <p>— A_2 – área, expressa em metros quadrados, da superfície do provete 2;</p> <p>— A_3 – área, expressa em metros quadrados, da superfície do provete 3.</p> <p>Considera-se como massa local do revestimento de zinco por unidade de superfície o menor dos três valores obtidos, respetivamente, pelas expressões seguintes:</p> $\frac{m_{01} - m_{11}}{A_1} ; \frac{m_{02} - m_{12}}{A_2} ; \frac{m_{03} - m_{13}}{A_3}$ <p>O menor destes valores não deve ser inferior ao valor estipulado (395 g/m² para espessuras de aba ≤ 6 mm; 505 g/m² para espessuras de aba > 6 mm) indicado no Quadro 5 da secção 6.7.4 do presente documento.</p> <p>Considera-se como massa média do revestimento de zinco por unidade de superfície o valor dado pela expressão seguinte:</p> $\frac{1}{3} \left(\frac{m_{01} - m_{11}}{A_1} + \frac{m_{02} - m_{12}}{A_2} + \frac{m_{03} - m_{13}}{A_3} \right)$ <p>Este valor não deve ser inferior ao valor estipulado (505 g/m² para espessuras de aba ≤ 6 mm; 610 g/m² para espessuras de aba > 6 mm) indicado no Quadro 5 (ver secção 6.7.4 do presente documento).</p>

11.1.2 Ensaios sobre elementos de ligação (pernos, parafusos, porcas, anilhas)

11.1.2.1 Pernos

Requisito	Descrição
E18 – TIPO	<p>Ensaio de medição – Dimensões e forma</p> <p>Verificação das dimensões e forma dos pernos: comprimentos da parte lisa e da parte roscada, diâmetro da parte lisa, geometria e dimensões da rosca, passo de rosca, etc. (ver secção 6.6 do presente documento).</p>
E19 – TIPO	<p>Ensaio de determinação de características mecânicas - Ensaio de tração e outros ensaios</p> <p>Verificação das características mecânicas (resistência à tração, resiliência, etc.) (ver secção 6.5 do presente documento).</p> <p>O ensaio de tração deve ser de acordo com a norma EN ISO 6892-1 e o ensaio de impacto deve ser conforme a norma EN ISO 148-1.</p>

Requisito	Descrição
E20 – TIPO	Ensaio de inspeção visual – Aspeto, aderência, uniformidade e continuidade do revestimento de superfície Verificação, por inspeção visual, do aspeto de superfície, aderência, uniformidade e continuidade do revestimento (ver secções 6.7.1, 6.7.2 e 6.7.3 do presente documento).
E21 – TIPO	Ensaio para análise do revestimento de superfície Verificação da qualidade do revestimento (ver secções 6.7 e respetivas subsecções).
E22 – TIPO	Ensaio de verificação de aperto do perno Verificação da possibilidade de “roscar” à mão o mesmo perno em diferentes porcas (pelo menos seis) com a mesma rosca nominal do perno (ver requisito E36-TIPO do presente documento), sem folgas excessivas (ver secção 8.5 do presente documento).
E23 – TIPO	Ensaio para determinação do binário de aperto Verificação dos binários de aperto conforme os valores indicados no Quadro 7, em conjunto com as porcas aplicáveis (ver requisito E38-TIPO do presente documento). Mantido o perno apertado durante um minuto, e desapertado em seguida, não devem observar-se deformações residuais nos seus filetes (os pernos devem continuar a poder “roscar-se” à mão nas respetivas porcas).

Quadro 7
Binários de aperto em função do diâmetro dos pernos

Diâmetro dos pernos	Binário de aperto ^(*) (N.m)
	Aço S 275 JR
M20	177
*Valores máximos permitidos para o binário de aperto (os valores indicados estão majorados 1.5 vezes).	

11.1.2.2 Parafusos

Requisito	Descrição
E24 – TIPO	Ensaio de inspeção visual – Classe do parafuso Verificação, por inspeção visual da cabeça do parafuso, da classe de resistência (ver Quadro 3 da secção 6.5 do presente documento).
E25 – TIPO	Ensaio de inspeção visual – Marcação Verificação, por inspeção visual da cabeça do parafuso, da marca identificadora do fabricante.
E26 – TIPO	Ensaio de medição – Dimensões e forma

Requisito	Descrição
	Verificação da geometria e dimensões da cabeça, espiga, parte lisa, parte roscada da espiga, passo de rosca, etc., com recurso a instrumentos de medição adequados (ver secção 6.6 do presente documento).
E27 – TIPO	Ensaio de determinação de características mecânicas - Ensaio de tração Verificação das características mecânicas (resistência à tração, resiliência, etc.) segundo as normas ISO 898-1, EN 15048-1, EN 15048-2, etc. O ensaio de tração deve ser em conformidade a norma EN 15048-2 ¹⁴⁾ .
E28 – TIPO	Ensaio de verificação das folgas Verificação das folgas entre roscas de parafusos e roscas de porcas, com recolha de alguns espécimes (uns para ficarem na posse do fabricante e outros para ficarem na posse da EDP Distribuição) para servirem de referência.
E29 – TIPO	Ensaio para análise do revestimento de superfície Verificação da qualidade do revestimento: de acordo com a norma NP EN ISO 10684, o revestimento por galvanização por imersão a quente dos parafusos deve ser livre de áreas não revestidas, bolhas, resíduos de fluxos, pontos negros, inclusões de escória e outros defeitos e a medição da sua espessura local deve ser realizada pelo método magnético de acordo com a norma EN ISO 2178.
E30 – TIPO	Ensaio de verificação do aperto Verificação da possibilidade de “roscar” à mão o mesmo parafuso em diferentes porcas (pelo menos seis) com a mesma rosca nominal do parafuso (ver requisito E36-TIPO), sem folgas excessivas (ver secção 8.5 do presente documento).
E31 – TIPO	Ensaio para determinação do binário de aperto Verificação dos binários de aperto conforme os valores indicados no Quadro 8, em conjunto com as porcas aplicáveis (ver requisito E38-TIPO). Mantido o parafuso apertado durante um minuto, e desapertado em seguida, não devem observar-se deformações residuais nos seus filetes (os parafusos devem continuar a poder “roscar-se” à mão nas respetivas porcas).

14) Este ensaio deve ser realizado para o conjunto parafuso e porca.

Quadro 8
Binários de aperto em função do diâmetro dos parafusos

Diâmetro dos parafusos	Binário de aperto ^(*) (N.m)	
	Parafusos de classe de resistência 5.6	Parafusos de classe de resistência 8.8
M12	42	68
M16	106	169
M20	206	329

**Valores máximos permitidos para o binário de aperto (os valores indicados estão majorados 1.5 vezes).*

11.1.2.3 Porcas

Requisito	Descrição
E32 – TIPO	Ensaio de inspeção visual – Classe da porca Verificação, por inspeção visual, da classe de resistência (ver Quadro 3 da secção 6.5 do presente documento).
E33 – TIPO	Ensaio de medição – Dimensões e forma Verificação da geometria e dimensões das porcas, com recurso a instrumentos de medição adequados (ver secção 6.6 do presente documento).
E34 – TIPO	Ensaio de determinação de características mecânicas - Ensaio de tração Verificação das características mecânicas (resistência à tração, resiliência, etc.) segundo as normas ISO 898-1, EN 15048-1, EN 15048-2, etc. O ensaio de tração deve ser em conformidade a norma EN 15048-2 ¹⁵⁾ .
E35 – TIPO	Ensaio para análise do revestimento de superfície Verificação da qualidade do revestimento: de acordo com a norma NP EN ISO 10684, o revestimento por galvanização por imersão a quente das porcas deve ser livre de áreas não revestidas, bolhas, resíduos de fluxos, pontos negros, inclusões de escória e outros defeitos e a medição da sua espessura local deve ser realizada pelo método magnético de acordo com a norma EN ISO 2178.
E36 – TIPO	Ensaio de verificação do aperto Verificação da possibilidade de “rosçar” à mão a mesma porca em diferentes pernos, parafusos e estribos (pelo menos seis) com a mesma rosca nominal (ver requisitos E22-TIPO, E30-TIPO e E44-TIPO do presente documento) da porca.
E37 – TIPO	Ensaio de verificação das folgas

15) Este ensaio deve ser realizado para o conjunto parafuso e porca.

Requisito	Descrição
	Verificação das folgas entre roscas dos pernos e roscas das porcas, entre roscas de parafusos e roscas de porcas e entre roscas dos estribos e roscas das porcas, e com recolha de alguns espécimes (uns para ficarem na posse do fabricante e outros para ficarem na posse da EDP Distribuição) para servirem de referência.
E38 – TIPO	<p>Ensaio para determinação do binário de aperto</p> <p>Verificação dos binários de aperto conforme os valores indicados nos seguintes quadros: Quadro 7 em conjunto com os pernos aplicáveis; Quadro 8, em conjunto com os parafusos aplicáveis e Quadro 9 em conjunto com os estribos aplicáveis (ver requisitos E23-TIPO, E31-TIPO e E45-TIPO). Mantida a porca apertada durante um minuto, e desapertada em seguida, não devem observar-se deformações residuais nos seus filetes (as porcas devem continuar a poder “roscar-se” à mão nos respetivos pernos, parafusos e estribos).</p>

11.1.2.4 Anilhas

Requisito	Descrição
E39 – TIPO	<p>Ensaio de medição – Dimensões e forma</p> <p>Verificação, com recurso a instrumentos de medição adequados, da geometria e dimensões das anilhas (ver secção 6.6 do presente documento).</p>
E40 – TIPO	<p>Ensaio de determinação das massas do revestimento de superfície – Processo gravimétrico</p> <p>Verificação da massa do revestimento, por processo gravimétrico, segundo a norma NP 525 ou segundo a norma NP EN ISO 1460 (ver secção 6.7.4 deste documento).</p>
E41 – TIPO	<p>Ensaio de determinação de características mecânicas - Dureza</p> <p>Verificação, com recurso a instrumentos adequados (medidores de dureza), da dureza das anilhas (ver secção 6.5 do presente documento).</p>
E42 – TIPO	<p>Ensaio para determinação do binário de aperto</p> <p>Verificação dos binários de aperto conforme os valores indicados nos seguintes quadros: Quadro 7 em conjunto com os pernos e porcas aplicáveis (ver requisito E23-TIPO); Quadro 8, em conjunto com os parafusos e porcas aplicáveis (ver requisito E31-TIPO); e Quadro 9, em conjunto com os estribos e porcas aplicáveis (ver requisito E45-TIPO). Mantendo a anilha apertada durante um minuto, e desapertada em seguida, não devem observar-se deformações (os parafusos e os pernos devem continuar a poder “roscar-se” à mão nas respetivas porcas).</p>

11.1.3 Ensaios sobre estribos

Requisito	Descrição
E43 – TIPO	<p>Ensaio de determinação de características mecânicas - Ensaio de tração</p> <p>Verificação da resistência à tração dos estribos de acordo com EN ISO 6892-1, NP EN 10025-1 e NP EN 10025-2 (ver secção 6.5 do presente documento).</p> <p>Estes ensaios devem comprovados pelo fabricante, com base em ensaios realizados em laboratório acreditado.</p>
E44 – TIPO	<p>Ensaio de verificação do aperto</p> <p>Verificação da possibilidade de “roscar” à mão o mesmo estribo em diferentes porcas (pelo menos seis) com a mesma rosca nominal do estribo (ver requisito E36-TIPO), sem folgas excessivas (ver secção 8.5 do presente documento).</p>
E45 – TIPO	<p>Ensaio para determinação do binário de aperto</p> <p>Verificação dos binários de aperto conforme os valores indicados no Quadro 9 em conjunto com as porcas aplicáveis (ver requisito E38-TIPO do presente documento). Mantido o estribo apertado durante um minuto, e desapertado em seguida, não devem observar-se deformações residuais nos seus filetes (os estribos devem continuar a poder “roscar-se” à mão nas respetivas porcas).</p>

Quadro 9
Binários de aperto em função do diâmetro dos estribos

Diâmetro dos estribos	Binário de aperto (N.m)
	Aço S 275 JR
M16	91
<i>*Valores máximos permitidos para o binário de aperto (os valores indicados estão majorados 1.5 vezes).</i>	

11.2 Ensaios de receção

11.2.1 Generalidades

Requisito	Descrição
E46 – RECE	<p>Considerações gerais</p> <p>Os ensaios de receção têm como objetivo verificar que as armações de AT cumprem os requisitos definidos pela EDP Distribuição.</p> <p>Estes ensaios serão realizados por amostragem, isto é, de um lote a rececionar será selecionada uma amostra sobre a qual serão executados os ensaios.</p>

Requisito	Descrição
E47 – RECE	<p>1ª Amostragem</p> <p>A dimensão da amostra corresponde a 5% da dimensão do lote de armações a rececionar.</p> <p>As armações são escolhidas aleatoriamente e devem ser todas de modelos diferentes, se possível.</p> <p>Todos os diferentes tipos de componentes que integram cada armação da amostra são ensaiados. Em cada tipo de componente de cada armação, é sujeito a ensaio 10% do número total de peças desse tipo de componente, com um mínimo de uma unidade.</p> <p><i>Por exemplo: A armação AT-GAL tem 3 peças do tipo de componente Br60x6. Caso esta armação esteja incluída na amostra, serão ensaiados 10% do número total de peças do tipo de componente Br60x6, ou seja, uma única peça.</i></p> <p><i>Nota: Cada um dos conjuntos parafuso + porcas + anilhas, perno + porcas + anilhas e estribo + porcas + anilhas é considerado como um tipo de componente. Assim, são ensaiados 10% do número total de peças de cada tipo de componente (ou seja, 10% de cada um dos conjuntos completos).</i></p>
E48 – RECE	<p>2ª Amostragem</p> <p>Na 2ª amostragem o número de peças do tipo de componente da armação a ensaiar é duplicado.</p> <p><i>Nota: Caso não existam peças suficientes desse tipo de componente na armação a ensaiar, para duplicar a amostra, são sujeitas a ensaio peças desse tipo de componente pertencentes às restantes armações da 1ª amostragem, ou na sua inexistência, ao lote de armações a rececionar.</i></p>
E49 – RECE	<p>Identificação de não-conformidades</p> <p>Sempre que, na 1ª amostragem, se detetar uma não-conformidade numa peça, essa peça deve ser rejeitada e deve ser feita a 2ª amostragem, sendo escolhidas novas peças do mesmo tipo de componente da armação a ensaiar.</p> <p>Se na 2ª amostragem se identificar alguma não-conformidade numa peça, o lote desse tipo de componente é rejeitado.</p> <p><i>Nota 1: Por lote de tipo de componente entende-se todas as peças desse tipo incluídas no lote a rececionar. Por exemplo, se a não-conformidade da 2ª amostragem for detetada na peça Br60x6, esta peça tem que ser substituída em todas as armações a entregar que a contenham.</i></p> <p><i>Nota 2: Cada um dos conjuntos parafuso + porcas + anilhas, perno + porcas + anilhas e estribo + porcas + anilhas é considerado como um tipo de componente, pelo que, se na 1ª amostragem for detetada uma não-conformidade numa peça de um determinado tipo de componente (ou numa peça de um dado conjunto), na 2ª amostragem, deve ser duplicada a amostra do conjunto a ensaiar, isto é, duplicada a amostra do conjunto parafuso + porca + anilhas, pernos + porcas + anilhas ou estribos + porcas + anilhas.</i></p>

11.2.2 Ensaio a realizar à armação

Requisito	Descrição
E50 – RECE	<p>Inspeção visual</p> <p>As armações devem ser sujeitas a uma inspeção visual por forma a confirmar que o embalamento é feito de acordo com o preconizado na secção 9.</p>

Requisito	Descrição
	Deve igualmente ser verificada, para cada armação, a existência de uma etiqueta identificadora, com as características mencionadas na secção 10, e uma lista de peças segundo o descrito na secção 9.

11.2.3 Ensaios a realizar aos elementos estruturais

Requisito	Descrição
E51 – RECE	<p>Inspeção Visual</p> <p>Os elementos estruturais devem ser sujeitos a uma inspeção visual para verificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> — A inexistência de nódulos, bolhas, pontas aguçadas, resíduos de fluxo, escorrimentos e cinzas de zinco, de acordo com a secção 6.7.1; — O aspeto da superfície e da aderência, uniformidade e continuidade do revestimento, tal como indicado nas secções 6.7.2 e 6.7.3; — A uniformidade dos diâmetros dos furos (em particular os realizados com recurso a punçoamento) e ausência de deformações, fendas e rebarbas nestes, tal como preconizado na secção 8.4; — A perfeição de corte e a inexistência de rebarbas nas extremidades; — Marcações, segundo a secção 7.
E52 – RECE	<p>Verificação da espessura de revestimento</p> <p>A medição da espessura local¹⁶⁾ de revestimento deve ser realizada em 3 áreas de referência¹⁷⁾, cada uma com cerca de 100 cm², localizadas aleatoriamente e afastadas das extremidades, arestas ou bordos.</p> <p>Em cada área são executadas 5 medições, por método magnético, segundo a norma EN ISO 2178.</p> <p>A média dos valores obtidos nas 5 medições executadas em cada área e a média dos valores obtidos no total das 15 medições não podem ser inferiores aos valores mínimos e médios apresentados no Quadro 5, respetivamente.</p>
E53 – RECE	<p>Ensaio dimensionais</p> <p>Com recurso aos equipamentos de medição adequados devem ser verificadas todas as medidas indicadas nas peças desenhadas.</p>

11.2.4 Ensaios a realizar aos pernos

Requisito	Descrição
E54 – RECE	Verificação da rosca

16) Definição de área de referência segundo NP EN ISO 1461.

17) Definição de área de referência segundo NP EN ISO 1461.

Requisito	Descrição
	<p>A verificação da rosca deve ser executada através do aperto e desaperto à mão de porcas de diâmetro igual ao do perno.</p> <p>Nota: Este ensaio deve ser realizado com todas as porcas que compõem esse tipo de componente.</p>
E55 – RECE	<p>Verificação da espessura de revestimento</p> <p>A medição da espessura de revestimento deve ser realizada pelo método magnético, de acordo com a norma EN ISO 2178.</p> <p>Em cada elemento da amostra devem ser realizadas 5 medições da espessura do revestimento. As medidas obtidas devem estar de acordo com os valores apresentados no Quadro 5.</p>
E56 – RECE	<p>Ensaio dimensionais</p> <p>Com recurso aos equipamentos de medição adequados devem ser verificadas todas as medidas indicadas nas peças desenhadas.</p>
E57 – RECE	<p>Ensaio do binário de aperto</p> <p>Verificar que é possível apertar os pernos com os valores de binário apresentados no Quadro 10. Depois de executada esta operação não se devem observar deformações nos filetes.</p> <p>Nota: Este ensaio deve ser realizado com todas as porcas que compõem esse tipo de componente.</p>

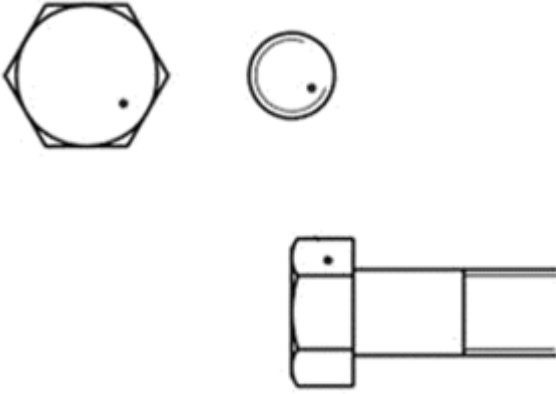
Quadro 10
Binários de aperto em função do diâmetro dos pernos

Diâmetro dos pernos	Binário de aperto ^(*) (N.m)
	Aço S 275 JR
M20	177

**Valores máximos permitidos para o binário de aperto (os valores indicados estão majorados 1.5 vezes).*

11.2.5 Ensaio a realizar aos parafusos

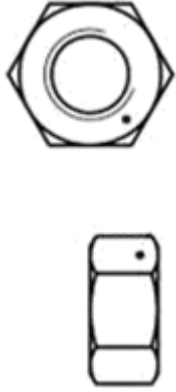
Requisito	Descrição
E58 – RECE	<p>Verificação da rosca</p> <p>A verificação da rosca deve ser executada através do aperto e desaperto à mão de porcas de diâmetro igual ao do parafuso.</p> <p>Nota: Este ensaio deve ser realizado com todas as porcas que compõem esse tipo de componente.</p>
E59 – RECE	<p>Verificação da espessura de revestimento</p>

Requisito	Descrição
	<p>A medição da espessura de revestimento deve ser realizada pelo método magnético, de acordo com a norma EN ISO 2178.</p> <p>Em cada elemento da amostra devem ser realizadas 5 medições da espessura do revestimento. As medições devem ser efetuadas nas zonas indicadas na Figura 1.</p>  <p>Figura 1 – Zonas onde devem ser realizadas as medições da espessura de revestimento nos parafusos.</p> <p>As medidas obtidas devem estar de acordo com os valores apresentados no Quadro 5.</p>
E60 – RECE	<p>Ensaio dimensionais</p> <p>Com recurso aos equipamentos de medição adequados devem ser verificadas todas as medidas indicadas nas peças desenhadas.</p>
E61 – RECE	<p>Ensaio do binário de aperto</p> <p>Verificar que é possível apertar os parafusos com os valores de binário apresentados no Quadro 11.</p> <p>Depois de executada esta operação não se devem observar deformações nos filetes.</p> <p>Nota: Este ensaio deve ser realizado com todas as porcas que compõem esse tipo de componente.</p>

Quadro 11
Binários de aperto em função do diâmetro dos parafusos

Diâmetro dos parafusos	Binário de aperto ^(*) (N.m)	
	Parafusos de classe de resistência 5.6	Parafusos de classe de resistência 8.8
M12	42	68
M16	106	169
M20	206	329
<p><i>*Valores máximos permitidos para o binário de aperto (os valores indicados estão majorados 1.5 vezes).</i></p>		

11.2.6 Ensaios a realizar às porcas

Requisito	Descrição
E62 – RECE	<p>Verificação da espessura de revestimento</p> <p>A medição da espessura de revestimento deve ser realizada pelo método magnético, de acordo com a norma EN ISO 2178.</p> <p>Em cada elemento da amostra devem ser realizadas 5 medições da espessura do revestimento. As medições devem ser efetuadas nas zonas indicadas na Figura 2.</p>  <p>Figura 2 – Zonas onde devem ser realizadas as medições da espessura de revestimento nas porcas. As medidas obtidas devem estar de acordo com os valores apresentados no Quadro 5.</p>
E63 – RECE	<p>Ensaio dimensionais</p> <p>Com recurso aos equipamentos de medição adequados devem ser verificadas todas as medidas indicadas nas peças desenhadas.</p>

11.2.7 Ensaios a realizar às anilhas

Requisito	Descrição
E64 – RECE	<p>Verificação da espessura de revestimento</p> <p>A medição da espessura de revestimento deve ser realizada pelo método magnético, de acordo com a norma EN ISO 2178.</p> <p>Em cada elemento da amostra devem ser realizadas 5 medições da espessura do revestimento. As medidas obtidas devem estar de acordo com os valores apresentados no Quadro 5.</p>
E65 – RECE	<p>Ensaio dimensionais</p> <p>Com recurso aos equipamentos de medição adequados devem ser verificadas todas as medidas indicadas nas peças desenhadas.</p>

11.2.8 Ensaios a realizar aos estribos

Requisito	Descrição
E66 – RECE	<p>Verificação da rosca</p> <p>A verificação da rosca deve ser executada através do aperto e desaperto à mão de porcas de diâmetro igual ao do estribo.</p> <p><i>Nota:</i> Este ensaio deve ser realizado com todas as porcas que compõem esse tipo de componente.</p>
E67 – RECE	<p>Verificação da espessura de revestimento</p> <p>A medição da espessura de revestimento deve ser realizada pelo método magnético, de acordo com a norma EN ISO 2178.</p> <p>Em cada elemento da amostra devem ser realizadas 5 medições da espessura do revestimento.</p> <p>As medidas obtidas devem estar de acordo com os valores apresentados no Quadro 5.</p>
E68 – RECE	<p>Ensaio dimensionais</p> <p>Com recurso aos equipamentos de medição adequados devem ser verificadas todas as medidas indicadas nas peças desenhadas.</p>
E69 – RECE	<p>Ensaio do binário de aperto</p> <p>Verificar que é possível apertar os estribos com os valores de binário apresentados no Quadro 12.</p> <p>Depois de executada esta operação não se devem observar deformações nos filetes.</p> <p><i>Nota:</i> Este ensaio deve ser realizado com todas as porcas que compõem esse tipo de componente.</p>

Quadro 12
Binários de aperto em função do diâmetro dos estribos

Diâmetro dos estribos	Binário de aperto (N.m)
	Aço S 275 JR
M16	91
*Valores máximos permitidos para o binário de aperto (os valores indicados estão majorados 1.5 vezes).	

11.3 Ensaios em curso de fabricação

Requisito	Descrição
E70 – SERIE	A indicar pelo fabricante.

ANEXO A**INFORMAÇÃO RELATIVA ÀS CARACTERÍSTICAS DAS ARMAÇÕES DE AT (A PREENCHER PELO FABRICANTE)**

Ficheiro, em anexo e em formato. xlsx (Microsoft Excel®), com apresentação das características das armações de AT, a preencher pelo fabricante.

**ANEXO B
QUADROS DE ENSAIOS DE TIPO**

Designação EDP Distribuição:

Fornecedor:

Fabricante:

Referência do fabricante:

Quadro B.1- Ensaio sobre elementos estruturais

Ensaio	Normalização da referência	Resultado	Laboratório	Referência do relatório de ensaios	Pág. do relatório de ensaios	Observações
Ensaio de determinação de características mecânicas: Ensaio de tração e de impacto.	Requisito E05-TIPO do DMA-C67-605, NP EN 10025-1, NP EN 10025-2, EN ISO 6892-1 e EN ISO 148-1.					
Ensaio de inspeção visual: Marcação, antes e depois da galvanização por imersão a quente.	Requisito E06-TIPO do DMA-C67-605					
Ensaio de inspeção visual: Verificação de defeitos de superfície (rebarbas, asperezas ou defeitos semelhantes), antes e depois da galvanização por imersão a quente.	Requisito E07-TIPO do DMA-C67-605					
Ensaio de medição: Verificação de dimensões transversais e longitudinais (com instrumentos de medição).	Requisito E08-TIPO do DMA-C67-605					
Ensaio de medição: Verificação dos diâmetros e conicidade dos furos (com instrumentos de medição), antes e depois da galvanização por imersão a quente.	Requisito E09-TIPO do DMA-C67-605					
Ensaio de medição: Verificação de linearidade e	Requisito E10-TIPO do DMA-C67-605					

Ensaio	Normalização da referência	Resultado	Laboratório	Referência do relatório de ensaios	Pág. do relatório de ensaios	Observações
planicidade (com instrumentos de medição), antes e depois da galvanização por imersão a quente.						
Ensaio de medição: Verificação das distâncias entre furos a extremidades, a bordos e a arestas (com instrumentos de medição).	Requisito E11-TIPO do DMA-C67-605					
Ensaio de inspeção visual –Verificação das extremidades: perfeição do corte, não existência de rebarbas, antes e depois da galvanização por imersão a quente.	Requisito E12-TIPO do DMA-C67-605					
Ensaio de inspeção visual e medição: Verificação da uniformidade do diâmetros dos furos por punçoamento e/ou broca, da ausência de deformação, fendas, rebarbas e conicidade (se os furos foram realizados com recurso a punçoamento).	Requisito E13-TIPO do DMA-C67-605					
Ensaio de inspeção visual -Verificação do aspeto, aderência, uniformidade e continuidade do revestimento de superfície, por inspeção visual e com instrumentos de medição.	Requisito E14-TIPO do DMA-C67-605, NP 526 e NP 527.					
Ensaio de determinação da espessura local do	Requisito E15-TIPO do DMA-C67-605, EN ISO 2178 e NP EN ISO 1461					

Ensaio	Normalização da referência	Resultado	Laboratório	Referência do relatório de ensaios	Pág. do relatório de ensaios	Observações
revestimento de superfície por galvanização por imersão a quente - Método magnético						
Ensaio de determinação da espessura média do revestimento de superfície.	Requisito E16-TIPO do DMA-C67-605 e NP EN ISO 1461					
Ensaio de determinação das massas locais e médias do revestimento de superfície por da galvanização por imersão a quente - Processo gravimétrico.	Requisito E17-TIPO do DMA-C67-605, NP 525, NP EN ISO 1460 e NP EN ISO 1461					

Designação EDP Distribuição:

Fornecedor:

Fabricante:

Referência do fabricante:

Quadro B.2- Ensaios sobre elementos de ligação - Pernos

Ensaio	Normalização da referência	Resultado	Laboratório	Referência do relatório de ensaios	Pág. do relatório de ensaios	Observações
Ensaios de medição de dimensões e forma: parte lisa, parte roscada da espiga, passo de rosca, etc.	Requisito E18-TIPO do DMA-C67-605					
Ensaio de determinação de características mecânicas: Ensaios de tração e de impacto	Requisito E19-TIPO do DMA-C67-605, NP EN 10025-1, NP EN 10025-2, EN ISO 6892-1 e EN ISO 148-1.					
Ensaio de inspeção visual - Verificação do aspeto, aderência, uniformidade e continuidade do revestimento.	Requisito E20-TIPO do DMA-C67-605, NP 526 e NP 527.					

Ensaio	Normalização da referência	Resultado	Laboratório	Referência do relatório de ensaios	Pág. do relatório de ensaios	Observações
Ensaio para análise do revestimento de superfície: Verificação da qualidade do revestimento.	Requisito E21-TIPO do DMA-C67-605, NP 525, NP EN ISO 1460 e NP EN ISO 1461					
Ensaio de verificação de aperto do perno: Possibilidade de “roscar” à mão o mesmo perno em diferentes porcas com a mesma rosca nominal do perno.	Requisito E22-TIPO do DMA-C67-605					
Ensaio para determinação do binário de aperto: Verificação dos binários de aperto (conforme os valores indicados no Quadro 7) e observação de deformação nos filetes.	Requisito E23-TIPO do DMA-C67-605					

Designação EDP Distribuição:

Fornecedor:

Fabricante:

Referência do fabricante:

Quadro B.3- Ensaio sobre elementos de ligação - Parafusos

Ensaio	Normalização da referência	Resultado	Laboratório	Referência do relatório de ensaios	Pág. do relatório de ensaios	Observações
Ensaio de inspeção visual: Verificação da classe de resistência	Requisito E24-TIPO do DMA-C67-605, ISO 898-1					
Ensaio de inspeção visual: Marcação da identificação do fabricante.	Requisito E25-TIPO do DMA-C67-605					
Ensaio de medição de dimensões e forma: parte lisa, parte rosca da	Requisito E26-TIPO do DMA-C67-605					

Ensaio	Normalização da referência	Resultado	Laboratório	Referência do relatório de ensaios	Pág. do relatório de ensaios	Observações
espiga, passo de rosca, etc., com recurso a instrumento de medição adequados						
Ensaio de determinação de características mecânicas: Ensaio de tração.	Requisito E27-TIPO do DMA-C67-605, ISO 898-1, EN 15048-1 e EN 15048-2.					
Ensaio de verificação das folgas entre roscas de parafusos e roscas de porcas, com recolha de alguns espécimes.	Requisito E28-TIPO do DMA-C67-605					
Ensaio para análise do revestimento de superfície- Verificação da qualidade do revestimento.	Requisito E29-TIPO do DMA-C67-605, NP EN ISO 10684 e EN ISO 2178					
Ensaio de verificação de aperto: Possibilidade de "roscar" à mão o mesmo parafuso em diferentes porcas, com a mesma rosca nominal do parafuso	Requisito E30-TIPO do DMA-C67-605					
Ensaio para determinação do binário de aperto: Verificação dos binários de aperto (conforme os valores indicados no Quadro 8) em conjunto com as porcas aplicáveis e observação de deformações nos filetes.	Requisito E31-TIPO do DMA-C67-605					

Designação EDP Distribuição:

Fornecedor:

Fabricante:

Referência do fabricante:

Quadro B.4- Ensaios sobre elementos de ligação - Porcas

Ensaio	Normalização da referência	Resultado	Laboratório	Referência do relatório de ensaios	Pág. do relatório de ensaios	Observações
Ensaio de inspeção visual: Verificação da classe de resistência	Requisito E32-TIPO do DMA-C67-605, ISO 898-2					
Ensaios de medição de dimensões e forma, com recurso a instrumento de medição adequados	Requisito E33-TIPO do DMA-C67-605					
Ensaio de determinação de características mecânicas - Ensaios de tração.	Requisito E34-TIPO do DMA-C67-605, EN ISO 898-2, EN 15048-1 e EN 15048-2.					
Ensaio para análise do revestimento de superfície: Verificação da qualidade do revestimento.	Requisito E35-TIPO do DMA-C67-605, NP EN ISO 10684 e EN ISO 2178					
Ensaio de verificação de aperto: Possibilidade de "roscar" à mão o mesmo perno mesmo parafuso e o mesmo estribo em diferentes porcas com a mesma rosca do perno, parafuso e estribo.	Requisito E36-TIPO do DMA-C67-605					
Ensaio de verificação de folgas entre roscas de pernos, parafusos e estribos e roscas de porcas, com recolha de alguns espécimes.	Requisito E37-TIPO do DMA-C67-605					
Ensaio para determinação do binário de aperto: Verificação dos binários de aperto (conforme os valores indicados nos Quadros 7, 8 e 9) em conjunto com	Requisito E38-TIPO do DMA-C67-605					

Ensaio	Normalização da referência	Resultado	Laboratório	Referência do relatório de ensaios	Pág. do relatório de ensaios	Observações
pernos, parafusos e estribos aplicáveis e observação de deformações nos filetes						

Designação EDP Distribuição:

Fornecedor:

Fabricante:

Referência do fabricante:

Quadro B.5- Ensaios sobre elementos de ligação - Anilhas

Ensaio	Normalização da referência	Resultado	Laboratório	Referência do relatório de ensaios	Pág. do relatório de ensaios	Observações
Ensaio de medição de dimensões e forma, com recurso a instrumento de medição adequados	Requisito E39-TIPO do DMA-C67-605					
Ensaio de determinação das massas locais e médias do revestimento de superfície por da galvanização por imersão a quente - Processo gravimétrico	Requisito E40-TIPO do DMA-C67-605, NP 525, NP EN ISO 1460 e NP EN ISO 1461					
Ensaio de determinação de características mecânicas: Verificação da dureza, com recurso a instrumentos adequados.	Requisito E41-TIPO do DMA-C67-605, NP EN ISO 7089 e DIN 127					
Ensaio para determinação do binário de aperto: Verificação de binários de aperto conforme os valores indicados nos Quadros 7, 8 e 9 em conjunto com os pernos, parafusos e estribos e porcas aplicáveis. Observação de	Requisito E42-TIPO do DMA-C67-605					

Ensaio	Normalização da referência	Resultado	Laboratório	Referência do relatório de ensaios	Pág. do relatório de ensaios	Observações
deformações nas anilhas.						

Designação EDP Distribuição:

Fornecedor:

Fabricante:

Referência do fabricante:

Quadro B.6- Ensaio sobre elementos de ligação - Estribos

Ensaio	Normalização da referência	Resultado	Laboratório	Referência do relatório de ensaios	Pág. do relatório de ensaios	Observações
Ensaio de determinação de características mecânicas: Verificação da resistência à tração.	Requisito E43-TIPO do DMA-C67-605, EN ISO 6892-1, NP EN 10025-1 e NP EN 10025-2					
Ensaio de verificação de aperto: Possibilidade de "roscar" à mão o mesmo estribo em diferentes porcas com a mesma rosca do estribo.	Requisito E44-TIPO do DMA-C67-605					
Ensaio para determinação do binário de aperto- Verificação do binário de aperto (valores indicados no Quadro 9) e observação de deformação nos filetes.	Requisito E45-TIPO do DMA-C67-605					

**ANEXO C
(INFORMATIVO)**
DESIGNAÇÃO (CODIFICAÇÃO) DOS COMPONENTES DAS ARMAÇÕES DE AT
Quadro C.1

Componentes	Designação geral	Exemplos	Descrição
Perfil em U (série UPN)	UPNwww UPNww	UPN120 UPN65	Perfil em U da série UPN com secção (altura) de 120 mm. Perfil em U da série UPN com secção (altura) de 65 mm.
Cantoneira em L de abas iguais	Lyyxyxe	L60x60x6	Cantoneira em L de abas iguais com 60 mm de comprimento de aba, 60 mm de largura de aba e 6 mm de espessura.
Barras retangulares	BrLLxe BrLLxee	Br80x8 Br120x10	Barra com 80 mm de largura e 8 mm de espessura; Barra com 120 mm de largura e 10 mm de espessura.
Chapas	CHe CHee	CH3 CH12	Chapa com 3 mm de espessura. Chapa com 12 mm de espessura.
Anilha quadrada	AQyyxyee	AQ100x12	Chapa com 100 mm de largura e 12 mm de espessura.
Pernos	Pdd-C(r)+P(n1)+AP(n2)	P20- 250(55)+P(4)+AP(2)	Perno M20, com comprimento total de 250 mm, com parte roscada de 55 mm, com quatro porcas e duas anilhas planas.
Parafuso rosca parcial, com porca, anilha plana e anilha de pressão ou de mola	MddxLLxlll+P(n1) +AP(n2)+AM(n3)	M12x35x20+P(1) +AP(1)+AM(1)	Parafuso com 12 mm de diâmetro (M12), com comprimento total da espiga de 35 mm e comprimento da parte roscada de 20 mm, com uma porca, uma anilha plana e uma anilha de pressão ou de mola.
Porca	P(n)	P(2)	Duas porcas (sextavadas).
Anilha plana	AP(n)	AP(2)	Duas anilhas de chapa plana.
Anilha de pressão ou anilha de mola	AM(n)	AM(1)	Uma anilha de mola ou anilha de pressão.
Estribo	QZdd-cc-aa	QZ16-70-140	Estribo M16, com abertura de 70 mm e comprimento de 140 mm.

**ANEXO D
(INFORMATIVO)**
GAMA DE APLICAÇÃO DE ARMAÇÕES DE AT
Quadro D.1

Armações de AT	Postes (código da cabeça e solicitação nominal, <i>F</i> em daN)															
	P01	P02		P03	P04	M04	M06	M08	M10	G08	G10	G12	G14	G16	G18	G20
	800	1000	1200	1400	1600	2250	2750	4000	5000	6000	7500	9000	11000	12500	14500	16500
GAL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
GAN						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
EVDAL			x	x	x	x	x	x	x	x						
EVDAN						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
EVFR						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
EVFAN						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PALAN	cota=0.250m	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
	cota=2.625m	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
PRF	cota=0.300m					x	x	x	x	x	x	x	x			
	cota=2.550m					x	x	x	x	x	x	x	x			
CGAL1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
CGAN2						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CGAN3						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CGR1						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PCGAL	x	x	x	x	x	x	x	x								
PCGAN						x	x	x	x	x						
PCGRF						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

ANEXO E
 (INFORMATIVO)

QUADRO SÍNTESE DE APLICAÇÃO DAS ARMAÇÕES DE AT

Quadro E.1

Armações	Tipo de armação	Referência do tipo de armação		Gama de postes abrangida pelo tipo de armação		Condutores Cabos de guarda				Aplicação na linha				
				Solicitação nominal do poste, F (daN)		Poste		Pórtico						
				Mín.	Máx.	Amarração	Suspensão	Amarração	Suspensão	Alinhamento	Ângulo	Reforço	Fim de linha	
Armações para condutores	Galhardete	GAL		800	6000		x			x				
		GAN		2250	16500	x					x			
	Esteira vertical dupla	EVDAL		1200	6000		x			x				
		EVDAN		2250	16500	x					x			
	Esteira vertical (amarração a fuste de poste)	EVFR		2250	16500	x						x	x	
		EVFAN		2250	16500	x					x			
	Esteira horizontal (travessas de pórtico)	PALAN	cota= 0.250 m	800	7500				x	x	x	x		
cota= 2.625 m														
	PRF	cota= 0.300 m	2250	11000				x				x	x	
		cota= 2.550 m												
Armações para cabos de guarda	Cabeçotes	CGAL1		800	6000		x			x				
		CGAN2		2250	16500				x			x		
		CGAN3		2250	16500				x			x		
		CGR1		2250	16500				x				x	
	Travessas para aplicações em pórticos	PCGAL		800	4000					x	x			
		PCGAN		2250	7500				x		x	x		
		PCGRF		2250	16500				x				x	x

**ANEXO F
(INFORMATIVO)**
ARMAÇÕES DE AT
F.1 MASSAS (APROXIMADAS) DAS ARMAÇÕES DE AT (kg)
Quadro F.1

Armações da AT	Postes (código da cabeça e solicitação nominal, F em daN)															
	P01	P02		P03	P04	M04	M06	M08	M10	G08	G10	G12	G14	G16	G18	G20
	800	1000	1200	1400	1600	2250	2750	4000	5000	6000	7500	9000	11000	12500	14500	16500
GAL	135	138	138	140	142	146	150	154	159	154	-	-	-	-	-	-
GAN	-	-	-	-	-	281	290	299	307	299	307	316	325	334	343	352
EVDAL	-	-	220	221	223	225	228	232	235	232	-	-	-	-	-	-
EVDAN	-	-	-	-	-	530	547	563	579	563	579	596	612	629	645	661
EVFR	-	-	-	-	-	191	200	209	218	209	218	227	236	245	254	263
EVFAN	-	-	-	-	-	153	157	161	164	161	164	168	173	178	181	185
PALAN	cota= 0.250 m	248	252	252	255	259	259	266	273	280	273	280	-	-	-	-
	cota= 2.625 m	256	260	260	263	267	267	274	281	288	281	288	-	-	-	-
PRF	cota= 0.300 m	-	-	-	-	-	361	372	384	395	384	395	407	419	-	-
	cota= 2.550 m	-	-	-	-	-	374	385	395	409	395	409	420	432	-	-
CGAL1	43	43	43	44	44	45	46	47	48	47	-	-	-	-	-	-
CGAN2	-	-	-	-	-	40	41	42	43	42	43	44	45	46	48	49
CGAN3	-	-	-	-	-	24	25	26	27	26	27	28	28	29	30	31
CGR1	-	-	-	-	-	24	24	25	26	25	26	26	27	28	28	29
PCGAL	109	110	110	110	111	112	114	115	-	-	-	-	-	-	-	-
PCGAN	-	-	-	-	-	138	142	147	152	147	152	-	-	-	-	-
PCGRF	-	-	-	-	-	171	177	184	190	184	190	197	203	210	217	224

F.2 ELEMENTOS ESTRUTURAIS DAS ARMAÇÕES DE AT – QUANTIDADE
Quadro F.2

Armações de AT		Elementos estruturais											
		UPN 100	UPN 120	UPN 140	L40x40x4	L50x50x5	L60x60x6	L80x80x8	Br60x6	CH3	CH12	AQ50x12	AQ100x12
GAL		-	6	-	-	-	-	-	3	2	-	-	3
GAN		-	6	-	-	-	-	-	6	4	12	-	-
EVDAL		-	6	-	-	-	-	-	6	2	-	-	3
EVDAN		-	6	-	-	-	-	-	12	4	24	-	-
EVFR		-	6	-	-	-	-	6	-	3	6	-	-
EVFAN		-	6	-	-	-	-	-	3	1	6	-	3
PALAN	cota= 0.250 m	-	2	-	-	-	-	-	-	8	14	-	-
	cota= 2.625 m	-	2	-	-	-	-	-	-	8	14	-	-
PRF	cota= 0.300 m	-	-	2	-	16	-	-	-	8	14	8	-
	cota= 2.550 m	-	-	2	-	16	-	-	-	8	14	8	-
CGAL1		2	-	-	2	-	2	-	-	-	1	-	-
CGAN2		2	-	-	2	-	2	-	-	-	1	-	-
CGAN3		2	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-
CGR1		2	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-
PCGAL		5	-	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-
PCGAN	Amarração	-	2	-	-	-	-	-	-	4	6	-	-
	Adicional para suspensão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
PCGRF		-	2	-	-	8	-	-	-	4	6	4	-

F.3 ELEMENTOS DE LIGAÇÃO E FIXAÇÃO DAS ARMAÇÕES DE AT – QUANTIDADE
Quadro F.3

Armações de AT	Elementos de ligação		Elementos de fixação
	Pernos ^(*)	Parafusos	
	c/ quatro porcas+ duas anilhas planas	c/rosca parcial, uma anilha plana+uma anilha de mola	Estribos com seis porcas e quatro anilhas planas
GAL	12	3	4
GAN	12	62	-
EVDAL	12	6	6

Armações de AT		Elementos de ligação		Elementos de fixação
		Pernos ^(*)	Parafusos	
		c/ quatro porcas+ duas anilhas planas	c/rosca parcial, uma anilha plana+uma anilha de mola	Estribos com seis porcas e quatro anilhas planas
EVDAN		12	116	-
EVFR		15	24	3
EVFAN		12	15	3
PALAN	cota= 0.250 m	6	64	3
	cota= 2.625 m	6	64	3
PRF	cota= 0.300 m	6	72	3
	cota= 2.550 m	6	72	3
CGAL1		2	12	1
CGAN2		2	12	-
CGAN3		2	8	-
CGR1		2	8	-
PCGAL		4	16	1
PCGAN	Amarração	6	28	-
	Adicional para suspensão	-	4	1
PCGRF		6	32	1

**O comprimento dos pernos é função da armação e das dimensões transversais do poste de betão.*

F.4 MASSA TOTAL (APROXIMADA) DOS PERNOS COM PORCAS E ANILHAS POR ARMAÇÃO E POSTE (kg)
Quadro F.4

Armações de AT	Quantidade	Postes (código da cabeça e solicitação nominal, F em daN)																		
		P01			P02			P03	P04	M04	M06	M08	M10	G08	G10	G12	G14	G16	G18	G20
		800	1000	1200	1400	1600	2250	2750	4000	5000	6000	7500	9000	11000	12500	14500	16500			
GAL	1	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.3	-	-	-	-	-	-	-		
	4	3.9	4.1	4.1	4.3	4.5	4.5	4.9	5.3	5.7	5.3	-	-	-	-	-	-	-		
	4	4.1	4.3	4.3	4.5	4.7	4.7	5.1	5.5	5.9	5.5	-	-	-	-	-	-	-		
	3	3.2	3.4	3.4	3.5	3.7	3.7	4.0	4.3	4.6	4.3	-	-	-	-	-	-	-		
GAN	1	-	-	-	-	-	1.1	1.2	1.3	1.4	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9			
	4	-	-	-	-	-	4.5	4.9	5.3	5.7	5.3	5.7	6.1	6.5	6.9	7.3	7.7			
	4	-	-	-	-	-	4.7	5.1	5.5	5.9	5.5	5.9	6.3	6.7	7.1	7.5	7.9			

Armações de AT		Quantidade	Postes (código da cabeça e solicitação nominal, F em daN)															
			P01	P02		P03	P04	M04	M06	M08	M10	G08	G10	G12	G14	G16	G18	G20
			800	1000	1200	1400	1600	2250	2750	4000	5000	6000	7500	9000	11000	12500	14500	16500
		3	-	-	-	-	-	3.7	4.0	4.3	4.6	4.3	4.6	4.9	5.2	5.5	5.8	6.1
EVDAL		1	-	-	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.3	-	-	-	-	-	-
		3	-	-	3.0	3.2	3.3	3.3	3.6	3.9	4.2	3.9	-	-	-	-	-	-
		1	-	-	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.4	-	-	-	-	-	-
		3	-	-	3.4	3.5	3.7	3.7	4.0	4.3	4.6	4.3	-	-	-	-	-	-
		1	-	-	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.5	-	-	-	-	-	-
		3	-	-	3.8	3.9	4.1	4.1	4.4	4.7	5.0	4.7	-	-	-	-	-	-
EVDAN		1	-	-	-	-	-	1.1	1.2	1.3	1.4	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
		3	-	-	-	-	-	3.3	3.6	3.9	4.2	3.9	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4	5.68
		1	-	-	-	-	-	1.2	1.3	1.4	1.5	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
		3	-	-	-	-	-	3.7	4.0	4.3	4.6	4.3	4.6	4.9	5.2	5.5	5.8	6.1
		1	-	-	-	-	-	1.3	1.4	1.5	1.6	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.00	2.1
		3	-	-	-	-	-	4.1	4.4	4.7	5.0	4.7	5.0	5.2	5.5	5.8	6.1	6.4
EVFR		2	-	-	-	-	-	2.8	3.1	3.4	3.6	3.4	3.6	3.9	4.2	4.4	4.7	5.0
		3	-	-	-	-	-	3.3	3.6	3.9	4.2	3.9	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4	5.7
		2	-	-	-	-	-	3.2	3.4	3.7	4.0	3.7	4.0	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4
		3	-	-	-	-	-	3.7	4.0	4.3	4.6	4.3	4.6	4.9	5.2	5.5	5.8	6.1
		2	-	-	-	-	-	3.5	3.7	4.0	4.3	4.0	4.3	4.6	4.9	5.1	5.4	5.7
		3	-	-	-	-	-	4.1	4.4	4.7	5.0	4.7	5.0	5.2	5.5	5.8	6.1	6.4
EVFAN		1	-	-	-	-	-	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
		3	-	-	-	-	-	3.0	3.2	3.3	3.3	3.3	3.3	3.6	3.9	4.2	4.5	4.8
		1	-	-	-	-	-	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
		3	-	-	-	-	-	3.4	3.5	3.7	3.7	3.7	3.7	4.0	4.3	4.6	4.9	5.2
		1	-	-	-	-	-	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
		3	-	-	-	-	-	3.8	3.9	4.1	4.1	4.1	4.1	4.4	4.7	5.0	5.2	5.5
PALAN		cota=0.250 m	6	5.5	5.8	5.5	6.0	6.3	6.3	6.9	7.5	8.1	7.5	8.1	-	-	-	-
		cota=2.625 m	6	6.2	6.5	6.5	6.8	7.1	7.1	7.7	8.3	8.9	8.3	8.9	-	-	-	-
PRF		cota=0.300 m	6	-	-	-	-	8.0	8.9	9.7	10.5	9.7	10.5	11.4	12.1	-	-	-
		cota=2.550 m	6	-	-	-	-	9.0	9.7	10.6	11.5	10.6	11.5	12.3	13.2	-	-	-
CGAL1		2	2.0	2.2	2.2	2.3	2.4	2.7	3.0	3.2	3.5	3.2	-	-	-	-	-	-
CGAN2		2	-	-	-	-	-	2.7	3.0	3.2	3.5	3.2	3.5	3.8	4.0	4.3	4.6	4.9
CGAN3		2	-	-	-	-	-	2.7	3.0	3.2	3.5	3.2	3.5	3.8	4.0	4.3	4.6	4.9
CGR1		2	-	-	-	-	-	2.1	2.3	2.5	2.7	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5	3.7
PCGAL		4	3.8	4.1	4.1	4.4	4.7	5.1	5.7	6.2	-	-	-	-	-	-	-	-

Armações de AT	Quantidade	Postes (código da cabeça e solicitação nominal, F em daN)																		
		P01			P02			P03	P04	M04	M06	M08	M10	G08	G10	G12	G14	G16	G18	G20
		800	1000	1200	1400	1600	2250	2750	4000	5000	6000	7500	9000	11000	12500	14500	16500			
PCGAN	6	-	-	-	-	-	7.1	7.7	8.3	8.9	8.3	8.9	-	-	-	-	-	-		
PCGRF	6	-	-	-	-	-	8.0	8.9	9.7	10.5	9.7	10.5	11.4	12.1	13.0	13.9	14.6			

F.5 MASSA TOTAL (APROXIMADA) DOS PARAFUSOS COM PORCA E ANILHAS POR ARMAÇÃO (kg)

Quadro F.5

Armações de AT		Conjunto de parafusos com porcas, anilha plana e anilha de pressão ou de mola					Massa total (aproximada) do conjunto (kg)
		M12x35x20 +P(1) +AP(1)+AM(1)	M16x40x25 +P(1) +AP(1)+AM(1)	M16x45x25 +P(1) +AP(1)+AM(1)	M16x50x25 +P(1) +AP(1)+AM(1)	M20x45x30 +P(1) +AP(1)+AM(1)	
		GAL	-	-	-	-	
GAN	-	-	56	-	6	9.3	
EVDAL	-	-	-	-	6	1.6	
EVDAN	-	8	96	-	12	18.8	
EVFR	-	-	24	-	-	3.6	
EVFAN	-	-	12	-	3	2.7	
PALAN	cota= 0.250 m	-	8	56	-	-	9.6
	cota= 2.625 m	-	8	56	-	-	9.6
PRF	cota= 0.300 m	-	8	-	64	-	11.2
	cota= 2.550 m	-	8	-	64	-	11.2
CGAL1		8	-	4	-	-	1.2
CGAN2		4	-	8	-	-	1.5
CGAN3		-	8	-	-	-	1.2
CGR1		-	8	-	-	-	1.2
PCGAL		8	8	-	-	-	1.7
PCGAN	Amar	-	4	24	-	-	4.2
	Adic. Susp.	-	-	4	-	-	0.6
PCGRF		-	4	-	28	-	5.1

F.6 MASSA TOTAL (APROXIMADA) DOS ESTRIBOS COM PORCAS E ANILHAS POR ARMAÇÃO (kg)

Quadro F.6

Armações de AT		Conjunto de estribos com porcas e anilhas planas			Massa total (aproximada) do conjunto (kg)
		QZ16-140-70	QZ16-235-70	QZ16-280-70	
GAL		-	4	-	4.1
GAN		-	-	-	-
EVDAL		-	6	-	6.1
EVDAN		-	-	-	-
EVFR		-	3	-	3.1
EVFAN		-	3	-	3.1
PALAN	cota= 0.250 m	-	-	3	3.5
	cota= 2.625 m	-	-	3	3.5
PRF	cota= 0.300 m	-	-	3	3.5
	cota= 2.550 m	-	-	3	3.5
CGAL1		1	-	-	0.7
CGAN2		-	-	-	-
CGAN3		-	-	-	-
CGR1		-	-	-	-
PCGAL		-	1	-	1.0
PCGAN	Amarração	-	-	-	-
	Adicional para Suspensão	-	-	1	1.2
PCGRF		-	-	1	1.2

F.7 MATERIAIS DOS COMPONENTES DAS ARMAÇÕES DE AT

Quadro F.7

Componentes das armações de AT		Materiais	Tolerâncias dimensionais e de forma (normas)
Perfil em U (UPN)		Aço S 275 JR de acordo com a norma NP EN 10025-2	NP EN 10279
Cantoneira em L de abas iguais		Aço S 275 JR de acordo com a norma NP EN 10025-2	NP EN 10056-2
Barra retangular		Aço S 275 JR de acordo com a norma NP EN 10025-2	NP EN 10058
Chapas	CH12	Aço S 275 JR de acordo com a norma NP EN 10025-2	NP EN 10029
	CH3		NP EN 10029

Componentes das armações de AT	Materiais	Tolerâncias dimensionais e de forma (normas)
Pernos	Aço S 275 JR ^(*) de acordo com a norma NP EN 10025-2	- Dimensões: NP EN 10060; - Roscas de acordo com ISO 965-1.
Parafusos	Aço classe 8.8 ^(**) de acordo com norma ISO 898-1	- Dimensões: DIN 7990; NP EN ISO 4759-1; - Roscas de acordo com ISO 965-1.
Porcas	Aço classe 8 ^(**) de acordo com norma ISO 898-2	- Dimensões: ISO 4032; NP EN ISO 4759-1. - Roscas de acordo com ISO 965-1.
Anilha plana	Aço com dureza 200 HV (mínimo) de acordo com a norma NP EN ISO 7089	NP EN ISO 7089; EN ISO 4759-3.
Anilha de pressão ou de mola	Aço mola com dureza 450 HV de acordo com a norma DIN 127	DIN 127
Estribo	Aço S 275 JR ^(*) de acordo com a norma NP EN 10025-2	- Dimensões: NP EN 10060; - Roscas: ISO 965-1.
<p><i>* A tensão limite elástica mínima dos pernos e estribos deve ser de 300 MPa.</i></p> <p><i>** São admitidos parafusos e porcas da classe 5.6 desde que devidamente justificado pelos fornecedores.</i></p>		

**ANEXO G
(INFORMATIVO)**
QUADRO RESUMO DOS PERNOS A ASSOCIAR A CADA ARMAÇÃO DE AT
G.1 PERNOS A ASSOCIAR A CADA TIPO DE ARMAÇÃO (POSTES DE BETÃO DE AT: 800 daN – 4000 daN)
Quadro G.1

Armação de AT	Quantidade	Solicitação nominal do poste, <i>F</i> (daN)							
		P01	P02		P03	P04	M04	M06	M08
		800	1000	1200	1400	1600	2250	2750	4000
GAL	1	P20-260(55) +P(4)+AP(2)	P20-280(55) +P(4)+AP(2)	P20-280(55) +P(4)+AP(2)	P20-300(55) +P(4)+AP(2)	P20-320 (55) +P(4)+AP(2)	P20-320(55) +P(4)+AP(2)	P20-360(55) +P(4)+AP(2)	P20-400(55) +P(4)+AP(2)
	4	P20-280(55) +P(4)+AP(2)	P20-300(55) +P(4)+AP(2)	P20-300(55) +P(4)+AP(2)	P20-320(55) +P(4)+AP(2)	P20-340 (55) +P(4)+AP(2)	P20-340(55) +P(4)+AP(2)	P20-380(55) +P(4)+AP(2)	P20-420(55) +P(4)+AP(2)
	4	P20-300(55) +P(4)+AP(2)	P20-320(55) +P(4)+AP(2)	P20-320(55) +P(4)+AP(2)	P20-340(55) +P(4)+AP(2)	P20-360 (55) +P(4)+AP(2)	P20-360(55) +P(4)+AP(2)	P20-400(55) +P(4)+AP(2)	P20-440(55) +P(4)+AP(2)
	3	P20-320(55) +P(4)+AP(2)	P20-340(55) +P(4)+AP(2)	P20-340(55) +P(4)+AP(2)	P20-360(55) +P(4)+AP(2)	P20-380 (55) +P(4)+AP(2)	P20-380(55) +P(4)+AP(2)	P20-420(55) +P(4)+AP(2)	P20-460(55) +P(4)+AP(2)
GAN	1	-	-	-	-	-	P20-320(55) +P(4)+AP(2)	P20-360(55) +P(4)+AP(2)	P20-400(55) +P(4)+AP(2)
	4	-	-	-	-	-	P20-340(55) +P(4)+AP(2)	P20-380(55) +P(4)+AP(2)	P20-420(55) +P(4)+AP(2)
	4	-	-	-	-	-	P20-360(55) +P(4)+AP(2)	P20-400(55) +P(4)+AP(2)	P20-440(55) +P(4)+AP(2)
	3	-	-	-	-	-	P20-380(55) +P(4)+AP(2)	P20-420(55) +P(4)+AP(2)	P20-460(55) +P(4)+AP(2)
EVDAL	1	-	-	P20-270(55) +P(4)+AP(2)	P20-290(55) +P(4)+AP(2)	P20-310 (55) +P(4)+AP(2)	P20-310(55) +P(4)+AP(2)	P20-350(55) +P(4)+AP(2)	P20-390(55) +P(4)+AP(2)
	3	-	-	P20-290(55) +P(4)+AP(2)	P20-310(55) +P(4)+AP(2)	P20-330(55) +P(4)+AP(2)	P20-330(55) +P(4)+AP(2)	P20-370(55) +P(4)+AP(2)	P20-410(55) +P(4)+AP(2)
	1	-	-	P20-320(55) +P(4)+AP(2)	P20-340(55) +P(4)+AP(2)	P20-360(55) +P(4)+AP(2)	P20-360(55) +P(4)+AP(2)	P20-400(55) +P(4)+AP(2)	P20-440(55) +P(4)+AP(2)
	3	-	-	P20-340(55) +P(4)+AP(2)	P20-360(55) +P(4)+AP(2)	P20-380(55) +P(4)+AP(2)	P20-380(55) +P(4)+AP(2)	P20-420(55) +P(4)+AP(2)	P20-460(55) +P(4)+AP(2)
	1	-	-	P20-370(55) +P(4)+AP(2)	P20-390(55) +P(4)+AP(2)	P20-410(55) +P(4)+AP(2)	P20-410(55) +P(4)+AP(2)	P20-450(55) +P(4)+AP(2)	P20-490(55) +P(4)+AP(2)
	3	-	-	P20-390(55) +P(4)+AP(2)	P20-410(55) +P(4)+AP(2)	P20-430(55) +P(4)+AP(2)	P20-430(55) +P(4)+AP(2)	P20-470(55) +P(4)+AP(2)	P20-510(55) +P(4)+AP(2)
EVDAN	1	-	-	-	-	-	P20-310(55) +P(4)+AP(2)	P20-350(55) +P(4)+AP(2)	P20-390(55) +P(4)+AP(2)
	3	-	-	-	-	-	P20-330(55) +P(4)+AP(2)	P20-370(55) +P(4)+AP(2)	P20-410(55) +P(4)+AP(2)
	1	-	-	-	-	-	P20-360(55) +P(4)+AP(2)	P20-400(55) +P(4)+AP(2)	P20-440(55) +P(4)+AP(2)
	3	-	-	-	-	-	P20-380(55) +P(4)+AP(2)	P20-420(55) +P(4)+AP(2)	P20-460(55) +P(4)+AP(2)
	1	-	-	-	-	-	P20-410(55) +P(4)+AP(2)	P20-450(55) +P(4)+AP(2)	P20-490(55) +P(4)+AP(2)

Armação de AT		Quantidade	Solicitação nominal do poste, <i>F</i> (daN)								
			P01	P02		P03	P04	M04	M06	M08	
			800	1000	1200	1400	1600	2250	2750	4000	
		3	-	-	-	-	-	-	P20-430(55) +P(4)+AP(2)	P20-470(55) +P(4)+AP(2)	P20-510(55) +P(4)+AP(2)
EVFR		2	-	-	-	-	-	-	P20-450(55) +P(4)+AP(2)	P20-550(55) +P(4)+AP(2)	P20-560(55) +P(4)+AP(2)
		3	-	-	-	-	-	-	P20-330(55) +P(4)+AP(2)	P20-370(55) +P(4)+AP(2)	P20-410(55) +P(4)+AP(2)
		2	-	-	-	-	-	-	P20-520(55) +P(4)+AP(2)	P20-570(55) +P(4)+AP(2)	P20-630(55) +P(4)+AP(2)
		3	-	-	-	-	-	-	P20-380(55) +P(4)+AP(2)	P20-420(55) +P(4)+AP(2)	P20-460(55) +P(4)+AP(2)
		2	-	-	-	-	-	-	P20-590(55) +P(4)+AP(2)	P20-640(55) +P(4)+AP(2)	P20-700(55) +P(4)+AP(2)
		3	-	-	-	-	-	-	P20-430(55) +P(4)+AP(2)	P20-470(55) +P(4)+AP(2)	P20-510(55) +P(4)+AP(2)
EVFAN		1	-	-	-	-	-	-	P20-310(55) +P(4)+AP(2)	P20-350(55) +P(4)+AP(2)	P20-390(55) +P(4)+AP(2)
		3	-	-	-	-	-	-	P20-330(55) +P(4)+AP(2)	P20-370(55) +P(4)+AP(2)	P20-410(55) +P(4)+AP(2)
		1	-	-	-	-	-	-	P20-360(55) +P(4)+AP(2)	P20-400(55) +P(4)+AP(2)	P20-440(55) +P(4)+AP(2)
		3	-	-	-	-	-	-	P20-380(55) +P(4)+AP(2)	P20-420(55) +P(4)+AP(2)	P20-460(55) +P(4)+AP(2)
		1	-	-	-	-	-	-	P20-410(55) +P(4)+AP(2)	P20-450(55) +P(4)+AP(2)	P20-490(55) +P(4)+AP(2)
		3	-	-	-	-	-	-	P20-430(55) +P(4)+AP(2)	P20-470(55) +P(4)+AP(2)	P20-510(55) +P(4)+AP(2)
PALAN	cota=0.250 m	6	P20-250(55) +P(4)+AP(2)	P20-270(55) +P(4)+AP(2)	P20-270(55) +P(4)+AP(2)	P20-290(55) +P(4)+AP(2)	P20-310(55) +P(4)+AP(2)	P20-310(55) +P(4)+AP(2)	P20-350(55) +P(4)+AP(2)	P20-390(55) +P(4)+AP(2)	
	cota=2.625 m	6	P20-300(55) +P(4)+AP(2)	P20-320(55) +P(4)+AP(2)	P20-320(55) +P(4)+AP(2)	P20-340(55) +P(4)+AP(2)	P20-360(55) +P(4)+AP(2)	P20-360(55) +P(4)+AP(2)	P20-400(55) +P(4)+AP(2)	P20-440(55) +P(4)+AP(2)	
PRF	cota=0.30 m	6	-	-	-	-	-	P20-420(55) +P(4)+AP(2)	P20-480(55) +P(4)+AP(2)	P20-540(55) +P(4)+AP(2)	
	cota=2.55 m	6	-	-	-	-	-	P20-490(55) +P(4)+AP(2)	P20-540(55) +P(4)+AP(2)	P20-600(55) +P(4)+AP(2)	
CGAL1		2	P20-295(55) +P(4)+AP(2)	P20-320(55) +P(4)+AP(2)	P20-320(55) +P(4)+AP(2)	P20-350(55) +P(4)+AP(2)	P20-375(55) +P(4)+AP(2)	P20-420(55) +P(4)+AP(2)	P20-480(55) +P(4)+AP(2)	P20-535(55) +P(4)+AP(2)	
CGAN2		2	-	-	-	-	-	P20-420(55) +P(4)+AP(2)	P20-480(55) +P(4)+AP(2)	P20-530(55) +P(4)+AP(2)	
CGAN3		2	-	-	-	-	-	P20-420(55) +P(4)+AP(2)	P20-480(55) +P(4)+AP(2)	P20-535(55) +P(4)+AP(2)	
CGR1		2	-	-	-	-	-	P20-315(55) +P(4)+AP(2)	P20-355(55) +P(4)+AP(2)	P20-395(55) +P(4)+AP(2)	
PCGAL		4	P20-270(55) +P(4)+AP(2)	P20-300(55) +P(4)+AP(2)	P20-300(55) +P(4)+AP(2)	P20-330(55) +P(4)+AP(2)	P20-360(55) +P(4)+AP(2)	P20-400(55) +P(4)+AP(2)	P20-460(55) +P(4)+AP(2)	P20-510(55) +P(4)+AP(2)	
PCGAN		6	-	-	-	-	-	P20-310(55) +P(4)+AP(2)	P20-350(55) +P(4)+AP(2)	P20-390(55) +P(4)+AP(2)	

Armação de AT	Quantidade	Solicitação nominal do poste, F (daN)							
		P01	P02		P03	P04	M04	M06	M08
		800	1000	1200	1400	1600	2250	2750	4000
PCGRF	6	-	-	-	-	-	P20-420(55) +P(4)+AP(2)	P20-480(55) +P(4)+AP(2)	P20-540(55) +P(4)+AP(2)

G.2 PERNOS A ASSOCIAR A CADA TIPO DE ARMAÇÃO (POSTES DE BETÃO DE AT: 5000 daN – 16500 daN)
Quadro G.2

Armação de AT	Quantidade	Solicitação nominal do poste, F (daN)							
		M10	G08	G10	G12	G14	G16	G18	G20
		5000	6000	7500	9000	11000	12500	14500	16500
GAL	1	P20-440(55) +P(4)+AP(2)	P20-400(55) +P(4)+AP(2)	-	-	-	-	-	-
	4	P20-460(55) +P(4)+AP(2)	P20-420(55) +P(4)+AP(2)	-	-	-	-	-	-
	4	P20-480(55) +P(4)+AP(2)	P20-440(55) +P(4)+AP(2)	-	-	-	-	-	-
	3	P20-500(55) +P(4)+AP(2)	P20-460(55) +P(4)+AP(2)	-	-	-	-	-	-
GAN	1	P20-440(55) +P(4)+AP(2)	P20-400(55) +P(4)+AP(2)	P20-440(55) +P(4)+AP(2)	P20-480(55) +P(4)+AP(2)	P20-520(55) +P(4)+AP(2)	P20-560(55) +P(4)+AP(2)	P20-600(55) +P(4)+AP(2)	P20-640(55) +P(4)+AP(2)
	4	P20-460(55) +P(4)+AP(2)	P20-420(55) +P(4)+AP(2)	P20-460(55) +P(4)+AP(2)	P20-500(55) +P(4)+AP(2)	P20-540(55) +P(4)+AP(2)	P20-580(55) +P(4)+AP(2)	P20-620(55) +P(4)+AP(2)	P20-660(55) +P(4)+AP(2)
	4	P20-480(55) +P(4)+AP(2)	P20-440(55) +P(4)+AP(2)	P20-480(55) +P(4)+AP(2)	P20-520(55) +P(4)+AP(2)	P20-560(55) +P(4)+AP(2)	P20-600(55) +P(4)+AP(2)	P20-640(55) +P(4)+AP(2)	P20-680(55) +P(4)+AP(2)
	3	P20-500(55) +P(4)+AP(2)	P20-460(55) +P(4)+AP(2)	P20-500(55) +P(4)+AP(2)	P20-540(55) +P(4)+AP(2)	P20-580(55) +P(4)+AP(2)	P20-620(55) +P(4)+AP(2)	P20-660(55) +P(4)+AP(2)	P20-700(55) +P(4)+AP(2)
EVDAL	1	P20-430(55) +P(4)+AP(2)	P20-390(55) +P(4)+AP(2)	-	-	-	-	-	-
	3	P20-450(55) +P(4)+AP(2)	P20-410(55) +P(4)+AP(2)	-	-	-	-	-	-
	1	P20-480(55) +P(4)+AP(2)	P20-440(55) +P(4)+AP(2)	-	-	-	-	-	-
	3	P20-500(55) +P(4)+AP(2)	P20-460(55) +P(4)+AP(2)	-	-	-	-	-	-
	1	P20-530(55) +P(4)+AP(2)	P20-490(55) +P(4)+AP(2)	-	-	-	-	-	-
	3	P20-550(55) +P(4)+AP(2)	P20-510(55) +P(4)+AP(2)	-	-	-	-	-	-
EVDAN	1	P20-430(55) +P(4)+AP(2)	P20-390(55) +P(4)+AP(2)	P20-430(55) +P(4)+AP(2)	P20-470(55) +P(4)+AP(2)	P20-510(55) +P(4)+AP(2)	P20-550(55) +P(4)+AP(2)	P20-590(55) +P(4)+AP(2)	P20-630(55) +P(4)+AP(2)
	3	P20-450(55)	P20-410(55)	P20-450(55)	P20-490(55)	P20-530(55)	P20-570(55)	P20-610(55)	P20-650(55)

Armação de AT	Quantidade	Solicitação nominal do poste, F (daN)								
		M10	G08	G10	G12	G14	G16	G18	G20	
		5000	6000	7500	9000	11000	12500	14500	16500	
		+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	
1		P20-480(55)	P20-440(55)	P20-480(55)	P20-520(55)	P20-560(55)	P20-600(55)	P20-640(55)	P20-680(55)	
		+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	
	3		P20-500(55)	P20-460(55)	P20-500(55)	P20-540(55)	P20-580(55)	P20-620(55)	P20-660(55)	P20-700(55)
			+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)
	1		P20-530(55)	P20-490(55)	P20-530(55)	P20-570(55)	P20-610(55)	P20-650(55)	P20-690(55)	P20-730(55)
			+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)
3		P20-550(55)	P20-510(55)	P20-550(55)	P20-590(55)	P20-630(55)	P20-670(55)	P20-710(55)	P20-750(55)	
		+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	
EVFR	2	P20-620(55)	P20-560(55)	P20-620(55)	P20-670(55)	P20-730(55)	P20-780(55)	P20-840(55)	P20-900(55)	
		+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	
	3	P20-450(55)	P20-410(55)	P20-450(55)	P20-490(55)	P20-530(55)	P20-570(55)	P20-610(55)	P20-650(55)	
		+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	
	2	P20-690(55)	P20-630(55)	P20-690(55)	P20-740(55)	P20-800(55)	P20-850(55)	P20-910(55)	P20-970(55)	
		+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	
3		P20-500(55)	P20-460(55)	P20-500(55)	P20-540(55)	P20-580(55)	P20-620(55)	P20-660(55)	P20-700(55)	
		+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	
2		P20-760(55)	P20-700(55)	P20-760(55)	P20-810(55)	P20-870(55)	P20-920(55)	P20-980(55)	P20-1040(55)	
		+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	
3		P20-550(55)	P20-510(55)	P20-550(55)	P20-590(55)	P20-630(55)	P20-670(55)	P20-710(55)	P20-750(55)	
		+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	
EVFAN	1	P20-430(55)	P20-390(55)	P20-430(55)	P20-470(55)	P20-510(55)	P20-550(55)	P20-590(55)	P20-630(55)	
		+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	
	3	P20-450(55)	P20-410(55)	P20-450(55)	P20-490(55)	P20-530(55)	P20-570(55)	P20-610(55)	P20-650(55)	
		+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	
	1	P20-480(55)	P20-440(55)	P20-480(55)	P20-520(55)	P20-560(55)	P20-600(55)	P20-640(55)	P20-680(55)	
		+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	
3		P20-500(55)	P20-460(55)	P20-500(55)	P20-540(55)	P20-580(55)	P20-620(55)	P20-660(55)	P20-700(55)	
		+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	
1		P20-530(55)	P20-490(55)	P20-530(55)	P20-570(55)	P20-610(55)	P20-650(55)	P20-690(55)	P20-730(55)	
		+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	
3		P20-550(55)	P20-510(55)	P20-550(55)	P20-590(55)	P20-630(55)	P20-670(55)	P20-710(55)	P20-750(55)	
		+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	
PALAN	cota= 0.250 m	6	P20-430(55)	P20-390(55)	P20-430(55)	-	-	-	-	
			+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)					
PRF	cota= 2.625 m	6	P20-480(55)	P20-440(55)	P20-480(55)	-	-	-	-	
			+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)					
PRF	cota= 0.30 m	6	P20-590(55)	P20-540(55)	P20-590(55)	P20-650(55)	P20-700(55)	-	-	
			+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)			
PRF	cota= 2.55 m	6	P20-660(55)	P20-600(55)	P20-660(55)	P20-710(55)	P20-770(55)	-	-	
			+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)			
CGAL1	2	P20-590(55)	P20-535(55)	-	-	-	-	-		
		+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)							
CGAN2	2	P20-580(55)	P20-530(55)	P20-580(55)	P20-640(55)	P20-700(55)	P20-760(55)	P20-810(55)		
		+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)		
CGAN3	2	P20-590(55)	P20-535(55)	P20-590(55)	P20-645(55)	P20-700(55)	P20-760(55)	P20-815(55)		
		+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)		

Armação de AT	Quantidade	Solicitação nominal do poste, F (daN)							
		M10	G08	G10	G12	G14	G16	G18	G20
		5000	6000	7500	9000	11000	12500	14500	16500
		+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)	+P(4)+AP(2)
CGR1	2	P20-435(55) +P(4)+AP(2)	P20-395(55) +P(4)+AP(2)	P20-435(55) +P(4)+AP(2)	P20-475(55) +P(4)+AP(2)	P20-515(55) +P(4)+AP(2)	P20-555(55) +P(4)+AP(2)	P20-595(55) +P(4)+AP(2)	P20-635(55) +P(4)+AP(2)
PCGAL	4	-	-	-	-	-	-	-	-
PCGAN	6	P20-430(55) +P(4)+AP(2)	P20-390(55) +P(4)+AP(2)	P20-430(55) +P(4)+AP(2)	-	-	-	-	-
PCGRF	6	P20-590(55) +P(4)+AP(2)	P20-540(55) +P(4)+AP(2)	P20-590(55) +P(4)+AP(2)	P20-650(55) +P(4)+AP(2)	P20-700(55) +P(4)+AP(2)	P20-760(55) +P(4)+AP(2)	P20-820(55) +P(4)+AP(2)	P20-870(55) +P(4)+AP(2)

**ANEXO H
(INFORMATIVO)**
**DESIGNAÇÕES ANTERIORES E NOVAS DESIGNAÇÕES DAS PEÇAS DESENHADAS E RELAÇÃO DOS FICHEIROS CAD
DAS ARMAÇÕES DE AT**
Quadro H.1

Armação de AT		Designação anterior da peça desenhada	Nova designação da peça desenhada	Ficheiro CAD
GAL		11.06-L5-DMA.01-406.001	C67-5-0012-01 C67-5-0012-02 C67-5-0012-03	GAL-C67-5-0012.dwg
GAN		11.06-L5-DMA.02-406.002	C67-5-0013-01 C67-5-0013-02 C67-5-0013-03	GAN-C67-5-0013.dwg
EVDAL		11.06-L5-DMA.03-406.003	C67-5-0014-01 C67-5-0014-02 C67-5-0014-03 C67-5-0014-04	EVDAL-C67-5-0014.dwg
EVDAN		11.06-L5-DMA.04-406.004	C67-5-0015-01 C67-5-0015-02 C67-5-0015-03 C67-5-0015-04	EVDAN-C67-5-0015.dwg
EVFR		11.06-L5-DMA.05-406.005	C67-5-0016-01 C67-5-0016-02 C67-5-0016-03	EVFR-C67-5-0016.dwg
EVFAN		11.06-L5-DMA.06-406.006	C67-5-0017-01 C67-5-0017-02 C67-5-0017-03	EVFAN-C67-5-0017.dwg
PALAN	cota=0.250 m	11.06-L5-DMA.07-406.007	C67-5-0001-01 C67-5-0001-02 C67-5-0001-03	PALAN_250-C67-5-0001.dwg
	cota=2.625 m		C67-5-0002-01 C67-5-0002-02 C67-5-0002-03	PALAN_2625-C67-5-0002.dwg
PRF	cota=0.300 m	11.06-L5-DMA.08-406.008	C67-5-0003-01 C67-5-0003-02 C67-5-0003-03 C67-5-0003-04	PRF_300-C67-5-0003.dwg
	cota=2.550 m		C67-5-0004-01 C67-5-0004-02 C67-5-0004-03 C67-5-0004-04	PRF_2550-C67-5-0004.dwg
CGAL ^(*)		11.06-L5-DMA.09-40.6.009	ELIMINADA	
CGAL1 ^(**)		11.06-L5-CGAL1-406.016	C67-5-0005-01 C67-5-0005-02 C67-5-0005-03	CGAL1-C67-5-0005.dwg
CGAN1 ^(*)		11.06-L5-DMA.10-406.010	ELIMINADA	
CGAN2		11.06-L5-DMA.11-406.011	C67-5-0007-01 C67-5-0007-02 C67-5-0007-03	CGAN2-C67-5-0007.dwg

Armação de AT	Designação anterior da peça desenhada	Nova designação da peça desenhada	Ficheiro CAD
CGAN3(**)	11.06-L5-CGAN3-406.017	C67-5-0006-01 C67-5-0006-02 C67-5-0006-03	CGAN3-C67-5-0006.dwg
CGR(*)	11.06-L5-DMA.12-406.012	ELIMINADA	
CGR1(**)	11.06-L5-CGR1-406.018	C67-5-0008-01 C67-5-0008-02 C67-5-0008-03	CGR1-C67-5-0008.dwg
PCGAL	11.06-L5-DMA.13-406.013	C67-5-0009-01 C67-5-0009-02 C67-5-0009-03	PCGAL-C67-5-0009.dwg
PCGAN	11.06-L5-DMA.14-406.014	C67-5-0010-01 C67-5-0010-02 C67-5-0010-03	PCGAN-C67-5-0010.dwg
PCGRF	11.06-L5-DMA.15-406.015	C67-5-0011-01 C67-5-0011-02 C67-5-0011-03 C67-5-0011-04	PCGRF-C67-5-0011.dwg
<p>*Armações eliminadas na presente revisão do documento normativo DMA-C67-605.</p> <p>**Armações introduzidas na nova versão documento normativo DMA-C67-605.</p>			