

MATERIAIS PARA LINHAS AÉREAS

Luzes de obstáculos de baixa intensidade para balizagem noturna de apoios

Características e ensaios

Elaboração: DIT

Homologação: conforme despacho do CA de 2021-04-01

Edição: 2ª

Acesso: X Livre

Restrito

Confidencial

ÍNDICE

0	INTRODUÇÃO	2
1	OBJECTO	2
2	CAMPO DE APLICAÇÃO	2
3	NORMALIZAÇÃO DE REFERÊNCIA.....	2
4	TERMOS E DEFINIÇÕES	2
5	ABREVIATURAS	3
6	CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS EQUIPAMENTOS DE BALIZAGEM NOCTURNA.....	3
6.1	Funcionamento dos balizadores	3
6.2	Condições ambientais	4
6.3	Características dos balizadores.....	4
6.4	Características dos focos luminosos	5
6.5	Características dos painéis solares	6
6.6	Características das baterias	6
7	MARCAÇÕES	7
8	ACONDICIONAMENTO	7
9	ENSAIOS.....	8
9.1	Ensaio de tipo	8
9.2	Ensaio de série	9
9.3	Ensaio de recepção	9
10	APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS	9
11	REQUISITOS AMBIENTAIS	9
	ANEXO A INFORMAÇÃO RELATIVA AOS BALIZADORES	10
	ANEXO B QUADRO DE ENSAIOS TIPO	12
	ANEXO C FERRAGENS PARA MONTAGEM DE BALIZADOR LUMINOSO.....	13

0 INTRODUÇÃO

O presente documento anula e substitui a edição anterior elaborada em novembro de 2005.

Nesta nova edição as principais alterações são:

- adequação do documento às características dos equipamentos de balizagem noturna que o mercado atualmente oferece e a E-REDES adquire;
- atualização normativa;
- melhoramento das especificações das baterias;
- inclusão do suporte de fixação;
- inclusão de requisitos ambientais.

1 OBJECTO

O presente documento destina-se a definir as características técnicas e os ensaios relativos aos equipamentos de balizagem noturna de apoios (também referidos neste documento como balizadores) utilizadas pela E-REDES.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Os balizadores especificados neste documento são equipamentos de balizagem luminosa que são instalados em apoios, metálicos ou de betão, de linhas aéreas de média e alta tensão que constituam um obstáculo artificial à navegação aérea.

O Quadro 1 apresenta a designação E-REDES e o código JUMP dos balizadores caracterizados nesta especificação.

Quadro 1
Balizadores especificados

Código JUMP	Designações E-REDES
20145722	EQUIPAMENTO DE BALIZAGEM NOCTURNA

3 NORMALIZAÇÃO DE REFERÊNCIA

O presente documento inclui disposições de outros documentos, referenciados nos locais apropriados do seu texto, listados a seguir juntamente com as respetivas datas de emissão.

Quaisquer alterações das referidas edições listadas só serão aplicáveis, no âmbito do presente documento, se forem objeto de inclusão específica, por modificação ou aditamento ao mesmo.

AC 150/5345-43H	2016	<i>Specification for Obstruction Lightning Equipment</i>
CIA 10/03	06 de maio	Limitações em Altura e balizagem de obstáculos artificiais à navegação aérea
ICAO – Annex 14	Julho 2018	<i>Aerodromes – Volume I – Aerodrome Design and Operations, 8th Edition</i>
NP EN 60529	2016	Graus de proteção assegurados pelos invólucros (código IP)

4 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente documento são aplicáveis as definições constantes das normas indicadas na secção 3 acrescidas das definições seguidamente apresentadas.

4.1 Candela (unidade de intensidade luminosa)

É a intensidade luminosa, numa direção dada, de uma fonte que emite uma radiação monocromática de frequência 540.1012 Hz e cuja intensidade nessa direção é de 1/683 W.sr⁻¹.

4.2 Luz permanente (luz fixa)

Luz cuja intensidade luminosa é constante quando observada a partir de um ponto fixo.

4.3 Ensaios tipo

Ensaios realizados com o objetivo de verificar a conformidade com a especificação técnica aplicável. São ensaios de natureza tal que, uma vez realizados, não precisam de ser repetidos, a não ser que ocorram mudanças nas matérias-primas, na concepção ou no processo de fabrico, que possam alterar as características do produto.

4.4 Ensaios série

Ensaios realizados de forma repetitiva durante o ciclo de fabricação do produto, quer sob a forma de ensaios individuais, quer sob a forma de ensaios por amostra. Estes ensaios têm como objetivo verificar que uma dada fabricação satisfaz os critérios definidos.

4.5 Ensaios de recepção

Ensaios efetuados pelo fabricante, com a presença do cliente ou de uma terceira entidade em sua representação, com o objetivo de verificar a conformidade de um fornecimento com a especificação técnica aplicável.

5 ABREVIATURAS

Neste documento são utilizadas as seguintes abreviaturas:

AC	Advisory Circular
AT	Alta tensão
CIA	Circular de Informação Aeronáutica
MT	Média tensão

6 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS EQUIPAMENTOS DE BALIZAGEM NOCTURNA

Requisito	Descrição
R001 – PROC	<p>Aprovação legal dos equipamentos de balizagem noturna</p> <p>Os equipamentos de balizagem noturna, independentemente de terem de satisfazer os requisitos fixados no presente documento, devem ter a aprovação da autoridade aeronáutica competente, ou de entidade em quem esta porventura tenha delegado, ou de qualquer outra entidade cuja competência nessa matéria lhe esteja atribuída por lei¹.</p> <p>Em caso de eventual conflito entre as prescrições da presente especificação e as legalmente requeridas, prevalecem estas últimas. Mas, se apenas estiver em causa o grau de exigência, prevalece a prescrição que for mais exigente.</p>

6.1 Funcionamento dos balizadores

Requisito	Descrição
R002 – FUNC	<p>Funcionamento da balizagem luminosa</p> <p>A balizagem luminosa deve:</p> <ul style="list-style-type: none">— Ligar meia hora antes do pôr do sol e desligar meia hora depois do nascer do sol;— Ligar sempre que se verifique uma luminância inferior a 50 cd/m². <p>Os equipamentos deverão ser entregues aptos a ser instalados, sem necessitar de qualquer configuração para seleção do correto modo de funcionamento.</p>

¹ Exemplos: STNA – Service Technique de la Navigation Aérienne, em França (de acordo com as recomendações do ICAO); ETL – Intertek Testing Service, na América (de acordo com as exigências da FAA). Em Portugal esta competência está atribuída legalmente ao ANAC – Autoridade Nacional de Aviação Civil.

6.2 Condições ambientais

Requisito	Descrição
R003 – AMBI	<p>Condições ambientais</p> <p>Os equipamentos devem estar preparados para suportarem e funcionarem em permanência, de acordo com a AC 150/5345-43H, com as condições indicadas no Quadro 2.</p>

Quadro 2
Condições ambientais climáticas

Temperatura de funcionamento	Máxima	55 °C
	Mínima	-40 °C
Humidade relativa		≤ 95 %
Velocidade do vento		≤ 240 km/h
Chuva batida por vento		Em todas as direções
Nevoeiro salino		Em permanência
Radiação solar		Deve operar continuamente sob exposição à radiação solar

6.3 Características dos balizadores

Requisito	Descrição
R004 – CONS	<p>Constituição</p> <p>Estes equipamentos devem incluir: foco luminoso, painéis fotovoltaicos, baterias e sensor de luminosidade.</p> <p>Os balizadores devem ser compactos, isto é, todos os seus componentes devem estar agregados e ser fáceis de transportar e instalar.</p> <p>Os materiais utilizados nos balizadores devem ser resistentes às ações ambientais a que estes estarão sujeitos. Assim, não pode ocorrer alteração das propriedades dos materiais e das suas cores.</p>
R005 – CONS	<p>Dissuasores de nidificação de aves</p> <p>Os balizadores devem permitir a instalação de dissuasores de nidificação de aves, fornecidos com os equipamentos. Estes devem incluir não só os dissuasores de aves como também a parafusaria necessária para a sua fixação.</p>
R006 - FUNC	<p>Fixação dos balizadores</p> <p>Os equipamentos de balizagem noturna devem possuir uma base/suporte de fixação cuja furação permita a sua aplicação nos postes e/ou nas estruturas de fixação aos postes metálicos e de betão representadas no anexo C (desenhos 1106L50000-406-504 e 1106L50000.01-406-504, respetivamente).</p> <p>A estrutura de suporte para postes de betão deverá ser ligada à terra.</p>
R007 - CONS	<p>Dimensões dos balizadores</p> <p>De modo a permitir a visibilidade total do seu feixe de luz, quando instalado no apoio, os equipamentos de balizagem têm de ter uma altura mínima de 328 mm podendo ter no máximo uma altura de 600 mm.</p> <p>A largura máxima que os balizadores podem ter é de 380 mm, no entanto, a largura dos balizadores deve obedecer à expressão:</p> $l \leq \frac{4(1900 - h)}{19}$ <p>sendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> — l a largura do balizador em mm; — h a altura do balizador em mm.
R008 - CONS	<p>Massa dos balizadores</p> <p>Os equipamentos de balizagem devem ter uma massa inferior a 15 kg.</p>

Requisito	Descrição
R009 - CONS	Índice de proteção IP De acordo com a NP EN 60529, os equipamentos de balizagem noturna têm de cumprir o grau de proteção IP 66 ou superior.
R010 - CONS	Tempo de vida útil dos balizadores Os equipamentos têm de garantir uma vida útil de, pelo menos, 5 anos.

6.4 Características dos focos luminosos

Requisito	Descrição
R011 - CONS	Tipo de lâmpada As lâmpadas a aplicar nos equipamentos de balizagem devem ser do tipo LED e garantir proteção fotobiológica, de acordo com o estabelecido pela norma IEC 62471-2 (Photobiological Safety of Lamps and Lamp Systems). De acordo com os perfis dessa norma, o LED deve enquadrar-se no perfil de risco moderado (Grupo 2 – Moderate Risk). Podem ser aceites outros com acordo da E-REDES.
R012 – CONS	Tipologia de luzes As luzes a utilizar são luzes de baixa intensidade do tipo A, segundo o documento ICAO <i>Annex 14</i> .
R013 - CONS	<p>Cor das luzes</p> <p>As luzes devem ter uma cor vermelha com os seguintes limites:</p> <p style="text-align: center;"><i>Limite púrpura: $y = 0.980 - x$</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Limite amarelo: $y = 0.335$</i></p> <p style="text-align: center;">Figura 1 - Cores para a iluminação aeronáutica do solo (iluminação baseada em dispositivos de estado sólido)</p>

Requisito	Descrição
R014 – CONS	<p>Intensidade luminosa</p> <p>A intensidade luminosa do balizador deve ser constante e ter um valor igual ou superior a 12 candela, não podendo nunca vir a atingir um valor inferior a 10 candela durante a vida útil do dispositivo.</p> <p>A intensidade luminosa do balizador garantida pelo fabricante durante as primeiras 25 000 horas de funcionamento não deve ser inferior a 12 candela.</p>
R015 – CONS	<p>Fotometria</p> <p>A distribuição de luz dos focos luminosos deve obedecer ao preconizado na tabela 6-2 do documento ICAO <i>Annex 14</i>.</p>
R016 – CONS	<p>Tempo de vida útil</p> <p>O tempo de vida útil das luzes não deve ser inferior a 100 000 horas.</p>

6.5 Características dos painéis solares

Requisito	Descrição
R017 – CONS	<p>Número e posicionamento dos painéis solares</p> <p>Os balizadores devem ter tantos painéis solares quantos os necessários para que possam receber radiação solar de todas as direções.</p> <p>Os painéis solares devem ter um posicionamento definido e fixo, isto é, não devem carecer de posicionamento e orientação por parte do instalador.</p>
R018 – ELET	<p>Potência dos painéis solares</p> <p>A potência dos painéis solares deve ser tal que garanta o funcionamento correto e autónomo do balizador.</p> <p>Este parâmetro deve ser indicado pelo fabricante aquando do concurso para fornecimento destes equipamentos.</p>

6.6 Características das baterias

Requisito	Descrição
R019 – ELET	<p>Autonomia da bateria</p> <p>A autonomia (em horas) da bateria com privação de luz solar tem de ser igual ou superior a 200 horas.</p>
R020 – ELET	<p>Tensão nominal da bateria</p> <p>A bateria dos balizadores noturnos deve ter preferencialmente uma tensão de 12 V. Outras soluções poderão ser aceites mediante aceitação da E-REDES.</p>
R021 – ELET	<p>Capacidade da bateria</p> <p>A capacidade da bateria deve ser indicada pelo fabricante aquando da candidatura ao concurso para fornecimento de equipamentos de balizagem.</p> <p>De modo a poder-se garantir o tempo de vida útil, o fabricante deverá apresentar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ciclos de carga/descarga; • Severidade de carga/descarga; • Energia armazenada/descarregada; • Consumos do sistema; • Outras aplicáveis. <p>Nota: em suma, deverá ser entregue toda a informação que permita validar o tempo de vida útil da bateria (R022 - CONS) e o período de garantia do equipamento.</p>
R022 – CONS	<p>Tempo de vida útil da bateria</p> <p>A bateria tem de ter uma vida útil de, pelo menos, 5 anos sem perda de capacidade.</p>

R023 – CONS	<p>Tecnologia e Manutenção da bateria</p> <p>A bateria dos balizadores deve ser de manutenção reduzida, passível de ser substituída e ter um formato standard que permita a sua substituição por um modelo corrente de mercado.</p> <p>A Tecnologia da bateria deve ser VRLA (valve-regulated lead-acid battery) e ser resistente ao fogo, com vasos autoextinguíveis.</p>
--------------------	---

7 MARCAÇÕES

Requisito	Descrição
R024 – CONS	<p>Durabilidade das marcações</p> <p>As marcações efetuadas nos balizadores devem ser indeléveis.</p>
R025 – CONS	<p>Marcações dos equipamentos de balizagem</p> <p>Os balizadores devem possuir uma chapa de características com a seguinte informação:</p> <ul style="list-style-type: none"> — nome da unidade (modelo do equipamento); — tipologia de luz; — nome do fabricante; — tensão nominal; — corrente nominal; — potência nominal; — DMA-C66-916.

8 ACONDICIONAMENTO

Requisito	Descrição
R026 - LOGI	<p>Acondicionamento</p> <p>Os balizadores devem ser embalados individualmente.</p>
R027 - LOGI	<p>Embalagens</p> <p>As embalagens onde são acondicionados os equipamentos de balizagem noturna devem garantir a proteção dos equipamentos durante os processos de transporte e armazenamento.</p>
R028 - LOGI	<p>Etiquetagem JUMP – QR Code e código de barras</p> <p>Os equipamentos de balizagem 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 QR Code e Código de barras).</p> <p>O código de barras deve estar afixado no material, sendo necessário assegurar a durabilidade do mesmo durante a vida útil do equipamento e tendo em consideração que o equipamento é instalado no exterior.</p> <p>Os dados tipificados para caracterização dos equipamentos de balizagem que devem ser integrados no QR Code conforme definido para o tipo de produto “Balizagem noturna” no site da E-REDES para geração de QR Codes JUMP.</p>
R029 - LOGI	<p>Etiquetagem das embalagens</p> <p>As embalagens de acondicionamento dos equipamentos de balizagem devem ter uma etiqueta que, no mínimo, indique:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Nome e/ou marca comercial do fabricante; — Tipo ou modelo; — Luzes de obstáculos; — Massa bruta do volume.

Requisito	Descrição
R030 - LOGI	Manual de instruções Dentro da embalagem de cada balizador deve ser colocado um manual de instruções, instalação e manutenção. Este manual deve igualmente conter as indicações para o correto armazenamento dos balizadores. O manual deve ser escrito em língua portuguesa, ter a identificação do fabricante e do equipamento e o controlo de versões.
R031 - LOGI	Armazenamento O Fabricante deverá indicar as condições de armazenamento adequadas para o equipamento e devem ser apresentadas pelo fornecedor na documentação a apresentar em sede de concurso ou qualificação.

9 ENSAIOS

9.1 Ensaios de tipo

Requisito	Descrição
E001 – TIPO	Inspeção visual Este ensaio deve ser realizado de acordo com o indicado na secção 4.2.12 da AC 150/5345-43 H.
E002 – TIPO	Ensaio fotométrico Este ensaio deve ser realizado de acordo com o indicado na secção 4.2.1 da AC 150/5345-43 H. <i>Nota: Estão dispensadas da realização deste ensaio as luzes de balizagem cujos certificados de aprovação respeitantes a estas características, passados por entidades com competência legal para o efeito, se encontrem válidos.</i>
E003 – TIPO	Ensaio de temperatura O ensaio de temperatura inclui o ensaio a temperatura elevada, segundo a secção 4.2.2 da AC 150/5345-43H e o ensaio a baixa temperatura de acordo com a secção 4.2.3 do mesmo documento.
E004 – TIPO	Ensaio de chuva O ensaio de chuva deve ser executado de acordo com o descrito na secção 4.2.4 da AC 150/5345-43H.
E005 – TIPO	Verificação do comportamento ao vento A secção 4.2.5 da AC 150/5345-43H indica como deve ser realizada a verificação do comportamento do balizador noturno ao vento.
E006 – TIPO	Ensaio de humidade O ensaio de humidade deve ser realizado segundo o preconizado na secção 4.2.6 da AC 150/5345-43H.
E007 – TIPO	Ensaio de nevoeiro salino O ensaio de nevoeiro salino deve ser executado de acordo com o descrito na secção 4.2.7 da AC 150/5345-43H.
E008 – TIPO	Ensaio de envelhecimento O ensaio de envelhecimento deve ser realizado de acordo como descrito na AC 150/5345-43H, na secção 4.2.8.

9.2 Ensaios de série

Requisito	Descrição
E009 – SERIE	Ensaios de série Os ensaios de série a realizar são os preconizados no capítulo 5 da AC 150/5345-43H.

9.3 Ensaios de recepção

Requisito	Descrição
E010 – RECE	Amostragem A dimensão da amostra a ensaiar corresponde ao número inteiro imediatamente superior à raiz cúbica do número de unidades que constitui o lote a rececionar.
E011 – RECE	Plano de ensaios O plano de ensaios de recepção deve ser acordado e aprovado pela E-REDES.

10 APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS

Requisito	Descrição
R032 – PROC	Os proponentes devem apresentar toda a informação que evidencie a conformidade dos produtos propostos com a presente especificação e preencher, para cada balizador proposto, a ficha de características que consta no ANEXO A.
R033 – PROC	Os proponentes devem preencher, para cada balizador proposto, o quadro dos ensaios tipo que consta do ANEXO B.

11 REQUISITOS AMBIENTAIS

Requisito	Descrição
R034 – PROC	Legislação de segurança e ambiental Os equipamentos/produtos, e respetivos constituintes, devem estar conforme as normas técnicas europeias aplicáveis e cumprir toda a legislação aplicável em vigor, designadamente as Diretivas Reach, RoHs, WEE e diretiva 2009/125/EU. Deverão também cumprir com o Regulamento CE nº 1907/2006, de 18 de Dezembro de 2006 (REACH), em matéria de fornecimento e utilização de substâncias perigosas, devendo disponibilizar as Fichas de Dados de Segurança/Safety Data Sheets (FDS/SDS)
R035 – PROC	Baterias O fornecedor/fabricante deve garantir que as pilhas e acumuladores fornecidos cumprem todas as exigências previstas no Decreto-Lei nº 6/2009, de 6 de Janeiro, e Decreto-Lei nº 266/2009, de 29 de Setembro, e legislação complementar aplicável.

ANEXO A
INFORMAÇÃO RELATIVA AOS BALIZADORES

Designação E-REDES:

Fornecedor:

Fabricante:

Referência do fabricante:

Quadro A.1

Característica	DMA-C66-916	Característica do produto	Conformidade	Documento comprovativo e página	Observações
Aprovação legal	R001 – PROC				
Modo de funcionamento	R002 – FUNC				
Gama de temperatura de armazenamento	R003 – AMBI				
Gama de temperatura de funcionamento	R003 – AMBI				
Humidade relativa	R003 – AMBI				
Velocidade do vento	R003 – AMBI				
Chuva batida por vento	R003 – AMBI				
Nevoeiro salino	R003 – AMBI				
Radiação solar	R003 – AMBI				
Balizador compacto	R004 – CONS				
Dissuasor de aves	R005 – CONS				
Modo de fixação dos balizadores	R006 - FUNC				
Altura dos balizadores	R007 - CONS				
Largura dos balizadores	R007 - CONS				
Massa dos balizadores	R008 - CONS				
Grau de proteção IP	R009 - CONS				
Tempo de vida útil do balizador	R010 - CONS				
Tipo de lâmpada	R011 - CONS				
Tipologia de luzes	R012 – CONS				
Cor das luzes	R013 - CONS				
Intensidade luminosa	R014 – CONS				

Característica	DMA-C66-916	Característica do produto	Conformidade	Documento comprovativo e página	Observações
Fotometria	R015 – CONS				
Tempo de vida útil das luzes	R016 – CONS				
Número de painéis solares	R017 – CONS				
Posicionamento dos painéis solares	R017 – CONS				
Potência dos painéis solares	R018 – ELET				
Autonomia da bateria	R019 – ELET				
Tensão nominal da bateria	R020 – ELET				
Capacidade da bateria	R021 – ELET				
Tempo de vida útil da bateria	R022 – CONS				
Possibilidade de substituição da bateria	R023 – CONS				
Chapa de características	R024 – CONS R025 – CONS				
Embalamento individual	R026 - LOGI R027 - LOGI				
Etiquetas	R028 - LOGI R029 - LOGI				
Manual de instruções, instalação e manutenção	R030 - LOGI				
Armazenamento	R031 - LOGI				
Segurança e componente ambiental	R034 – PROC				
Baterias – exigências legais	R035 – PROC				

**ANEXO B
QUADRO DE ENSAIOS TIPO**

Designação E-REDES:

Fornecedor:

Fabricante:

Referência do fabricante:

Quadro B.1

Ensaio	DMA-C66-916	Normalização de referência	Resultado	Laboratório	Referência do relatório de ensaios	Pág. do relatório de ensaios	Observações
Inspeção visual	E001 – TIPO						
Ensaio fotométrico	E002 – TIPO						
Ensaio de temperatura	E003 – TIPO						
Ensaio de chuva	E004 – TIPO						
Verificação do comportamento ao vento	E005 – TIPO						
Ensaio de humidade	E006 – TIPO						
Ensaio de nevoeiro salino	E007 – TIPO						
Ensaio de envelhecimento	E008 – TIPO						

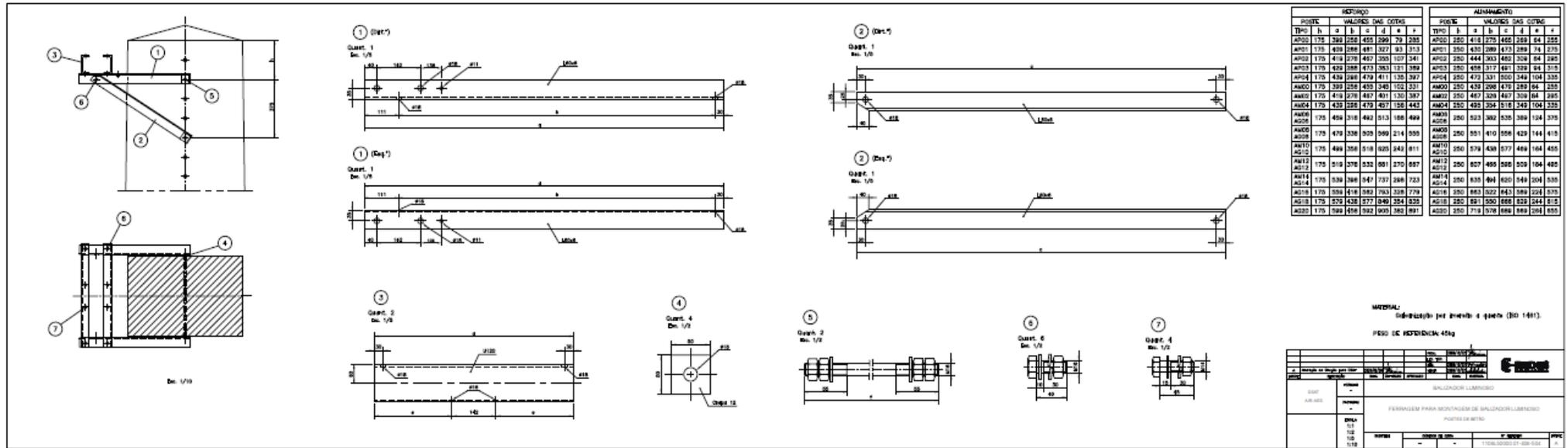


Figura 2 1106L50000.01-406-504 ferragem para postes betão.