

CIRCULAR DE INFORMAÇÃO AERONÁUTICA • PORTUGAL

INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL

TELEFONE 218423502
AFTN - LPPTYAYI
TELEX 12120 - AERCIV P
FAX 218423581
ais@inac.pt

INFORMAÇÃO AERONÁUTICA
AEROPORTO DA PORTELA
1749-034 LISBOA

10/03
06 de Maio

LIMITAÇÕES EM ALTURA E BALIZAGEM DE OBSTÁCULOS ARTIFICIAIS À NAVEGAÇÃO AÉREA

LIMITAÇÕES EM ALTURA E BALIZAGEM DE OBSTÁCULOS ARTIFICIAIS À NAVEGAÇÃO AÉREA

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	3
1.1	Obstáculos artificiais – Limitações e balizagem	3
2	LIMITAÇÕES EM ALTURA	5
2.1	Obstáculos situados nas zonas confinantes com aeródromos e instalações de apoio à navegação	5
2.1.1	Servidão geral	5
2.1.2	Condicionantes impostas por uma servidão	5
2.1.3	Superfícies de desobstrução de linhas aéreas	6
2.2	Obstáculos situados exteriormente às zonas confinantes com aeródromos e instalações de apoio à navegação	6
3	CARACTERIZAÇÃO DE OBSTÁCULO	6
3.1	Construções ou quaisquer outros equipamentos considerados obstáculoa	6
4	BALIZAGEM DIURNA	7
4.1	Balizagem diurna de obstáculos em geral	7
5	BALIZAGENS DIURNAS DAS LINHAS AÉREAS	9
5.1	Cabos de uma linha aérea	9
5.2	Apoios de uma linha aérea	10
5.3	Casos específicos de vias rodoviárias	10
6	UTILIZAÇÃO DE BANDEIRAS COMO BALIZAGEM DIURNA PARA ASSINALAR OBSTÁCULOS	11
7	BALIZAGEM DIURNA DE AEROGERADORES E DE PARQUES EÓLICOS	11
8	BALIZAGEM ALTERNATIVA	13
9	BALIZAGEM LUMINOSA	13
9.1	Balizagem luminosa de obstáculos em geral	13
9.1.1	Funcionamento da Balizagem luminosa	13
9.1.2	Instalação da balizagem luminosa	13
9.1.3	Alimentação e vigilância da balizagem luminosa	14
10	BALIZAGEM LUMINOSA DE LINHAS AÉREAS	15
10.1	Características da balizagem luminosa	15
11	BALIZAGEM LUMINOSA NOCTURNA DE AEROGERADORES E DE PARQUES EÓLICOS	16
12	DISPOSIÇÕES COMPLEMENTARES	17
12.1	Programa de monitorização e manutenção das balizagens	17
12.2	Avisos à Navegação Aérea (NOTAM)	17
13	OUTROS CASOS/CASOS SINGULARES	17

Anexos: 6 folhas (com as figuras 1,2, 3, 4, 5, 6, 7)

1. INTRODUÇÃO

1.1 Obstáculos artificiais – Limitações e balizagem

Um dos parâmetros fundamentais para a segurança das operações de voo é a garantia de que os níveis de voo sejam estabelecidos por forma a assegurar separações verticais mínimas entre a trajectória do voo e o solo incluindo quaisquer elementos físicos naturais ou de construção humana tais como edificações, torres, antenas, linhas de alta tensão, aerogeradores eólicos, balões cativos, etc.

Sempre que se verifique que a separação vertical mínima preestabelecida está afectada, considera-se, no âmbito da matéria da presente circular, que o elemento causador dessa situação é um obstáculo às operações de voo.

Estes, classificam-se em naturais ou artificiais.

Os **obstáculos naturais** – o relevo do terreno – em consequência da sua origem e persistência no tempo, estão referenciados nas cartas topográficas e a informação aeronáutica identifica-os como elementos a considerar na preparação de cada voo. Como tal, são obstáculos cuja existência é previamente conhecida pelas tripulações, circunstância que permite prever e tomar medidas adequadas para uma operação segura.

Os **obstáculos artificiais** – todos os que não resultam do próprio relevo do terreno – em virtude da sua localização, das suas dimensões e da avaliação do risco associado à sua presença, poderão estar ou não identificados na informação aeronáutica e nem sempre constar das cartas acima referidas. Contudo, as suas características poderão dificultar a sua percepção em voo, por parte do piloto, impedindo a definição de uma trajectória segura do voo.

A presença de obstáculos artificiais é tanto mais significativa quanto mais baixo for necessário estabelecer o nível de voo, em função da fase ou da missão desse voo. De facto, os obstáculos naturais tornam-se elementos importantes na planificação das fases de aterragem e de descolagem de aeronaves, nos voos de baixa altitude da Força Aérea, nas operações de Busca e Salvamento, nos voos de Emergência Médica, nas operações de combate a incêndios florestais, etc.

A criação de obstáculos artificiais está legalmente limitada. Contudo, nesta limitação existe espaço para soluções de compromisso. É pois, tendo em vista essas soluções de compromisso que se torna necessário reforçar as medidas que permitam evitar ou reduzir os riscos para as aeronaves. De entre essas medidas ressaltam as destinadas a tornar os obstáculos visíveis à distância considerada segura para que o piloto se aperceba da sua presença.

Esse desiderato é o objecto da presente Circular que define as condições e características dos meios utilizados para esse fim - as designadas balizagens aeronáuticas.

NOTA EXPLICATIVA - No texto desta CIA é referida a “autoridade aeronáutica” como a entidade a quem compete emitir orientações e pareceres no âmbito da sua aplicação.

Assim, e com o intuito de identificação da entidade que, em cada caso, exerce a autoridade aeronáutica, deverá entender-se:

- a) Como INAC para os casos em que a localização é fora das áreas de servidão dos aeroportos geridos pela Força Aérea Portuguesa, ANA, S.A.¹ e ANAM, S.A.;*
- b) Como Força Aérea Portuguesa, nas áreas de servidão das Bases Militares;*
- c) Como ANA, S.A., ao abrigo da alínea e) do n.º 1, do artigo 14.º, do decreto-lei n.º 408/98 de 18 de Dezembro, de servidão administrativa e aeronáutica dos aeroportos por si geridos;*
- d) Como ANAM, S.A. ao abrigo dos decretos-lei n.º 294/80 de 16 de Agosto e n.º 530/80 de 5 de Novembro, nas áreas de servidão administrativa e servidão aeronáutica dos aeroportos da Madeira e do Porto Santo.*

.../...

¹ Ao abrigo do artigo 10.º do DL n.º 133/98 de 15 de Maio, estas funções continuam a estar atribuídas à ANA, S.A., aguardando a respectiva transferência para o INAC em data a afixar pelo Senhor Ministro das Obras Públicas, Transportes e Habitação.

2. LIMITAÇÕES EM ALTURA

2.1 Obstáculos situados nas zonas confinantes com aeródromos e instalações de apoio à navegação

A construção ou criação de obstáculos de qualquer natureza, na vizinhança de aeródromos e instalações de apoio à navegação aérea, deverá obedecer às servidões aeronáuticas respectivas. A servidão aeronáutica de um aeródromo, heliporto ou de uma instalação de apoio à navegação aérea representa o conjunto de condicionamentos que visa primariamente garantir a segurança e eficiência da utilização e funcionamento dos aeródromos civis e militares e das instalações de apoio à navegação aérea e, em consequência disso, a protecção de pessoas e bens à superfície. As servidões aeronáuticas classificam-se em gerais e particulares.

As servidões gerais definem o âmbito de aplicação dos condicionamentos, as áreas a sujeitar e o conjunto de trabalhos e de actividades cuja realização depende de parecer favorável da autoridade aeronáutica.

As servidões particulares destinam-se a identificar os trabalhos e actividades constantes do diploma da servidão geral² cuja realização fica condicionada a prévia autorização da autoridade aeronáutica, em função das exigências próprias do aeródromo ou instalação considerada.

2.1.1 Servidão geral

A Servidão Geral abrange:

- a). Nos aeródromos, a área delimitada por um círculo de raio de 8 Km a partir do seu ponto central, prolongada por uma faixa até 17 Km de comprimento e 4,8 Km de largura, na direcção das entradas ou saídas das pistas;

Nota: Na impossibilidade de manter actualizada uma lista de aeródromos, heliportos e outras infra-estruturas aeroportuárias, optou-se por caracterizar neste ponto a situação mais gravosa. Para efeitos de caracterização das restrições, condicionamentos e balizagens no âmbito de aplicação desta Circular de Informação, deverá o requerente, em caso de dúvida, apresentar um pedido prévio de viabilidade com base em informação referente à localização e características físicas genéricas da construção ou instalação que pretenderá realizar.

- b). Nas instalações de apoio à navegação aérea, a área delimitada por um círculo de raio de 6 Km a partir do ponto central que as define.

2.1.2 Condicionantes impostas por uma servidão

As condicionantes impostas por uma servidão são definidas por superfícies que se designam genericamente por superfícies limitativas de obstáculos.

.../...

² Na actual legislação a servidão aeronáutica geral rege-se pelo Decreto-Lei n.º 45987 de 22 de Outubro de 1964

Estas superfícies são elementos característicos da servidão aeronáutica de um aeródromo ou instalação de apoio e definem os limites acima dos quais, em princípio, nenhum obstáculo se deve encontrar. Compreendem:

a) Nos aeródromos:

- a.1) Superfícies de Aproximação e de Descolagem;
- a.2) Superfícies de Transição;
- a.3) Plano Horizontal Interior;
- a.4) Superfície Cônica;
- a.5) Plano Horizontal Exterior.

b) Nos heliportos:

- b.1) Superfícies de Aproximação e de Descolagem;
- b.2) Superfícies de Transição;
- b.3) Plano Horizontal Interior;
- b.4) Superfície Cônica.

2.1.3 Superfícies de desobstrução de linhas aéreas.

São constituídas por superfícies paralelas com as das superfícies limitativas de obstáculos em geral, e a elas referenciadas. Essas superfícies definem os limites acima dos quais, em princípio, nenhum elemento de uma linha aérea se deve encontrar.

Em relação às superfícies designadas nas alíneas a.1), a.2), b.1) e b.2) do ponto 2.1.2, as superfícies de desobstrução de linhas aéreas desenvolvem-se paralelamente abaixo daquelas, a uma distância medida na vertical de:

- a) 25 metros, para linhas de tensão nominal superior a 60 KV;
- b) 17,5 metros, para linhas de tensão nominal compreendida entre 1 KV e 60 KV, inclusivé;
- c) 10 metros, para linhas de tensão nominal inferior a 1 KV.
- d) Em relação às superfícies indicadas nas alíneas a.3), b.3), a.4), b.4 e a.5) do ponto 2.1.2, serão superfícies coincidentes com aquelas

2.2 Obstáculos situados exteriormente às zonas confinantes com aeródromos e instalações de apoio à navegação aérea.

Aos obstáculos situados exteriormente às zonas abrangidas pelas servidões aeronáuticas são aplicáveis, na generalidade, os princípios expressos na presente circular.

3. CARACTERIZAÇÃO DE OBSTÁCULO

3.1 Construções ou quaisquer outros equipamentos considerados obstáculos

Considera-se obstáculo toda a construção ou qualquer outro equipamento, instalação, ou similar, que:

- a) Penetre as superfícies limitativas de obstáculos definidas no ponto 2.1.2 ;
- b) Ultrapasse a altura de 100 metros em relação à cota do terreno adjacente qualquer que seja a sua localização;
- c) Se situe no interior de um rectângulo envolvente das áreas de terreno licenciadas para operações de aeronaves ULM (ultra leves com motor de propulsão) com 510 metros de lado, simétricos em relação ao eixo daquelas áreas e estendendo-se em ambos os sentidos por 930 metros no prolongamento do eixo da área de operação das ULM e para além dele.
Nota: Nos campos onde exista mais de uma área dedicada à utilização por aeronaves ULM, próximas umas das outras, a área a considerar é a resultante da envolvente ao conjunto dos rectângulos acima definidos para cada área individualizada, sempre que esses rectângulos se sobreponham ou sejam adjacentes;
- d. Se destaque dos edifícios ou das elevações circundantes em mais de 10 metros, cujo perfil apresente uma razão superior a 10/1 entre a altura e a dimensão horizontal e não seja estrutura reticulada ou poste, mastro, antena, etc., de qualquer natureza;
- e. Sendo postes (não integrados em linhas aéreas), mastros, antenas, etc., isolados, ultrapasse a altura de 30 metros;
- f. Esteja associada ao vão de uma linha aérea cujos apoios distem mais de 500 metros entre si;
- g. Corresponda a qualquer ponto de uma linha aérea que cruze vales ou cursos de água que exceda a altura de 60 metros em relação às cotas da sua projecção horizontal sobre o terreno, nos casos de vales ou referida ao nível médio das águas, no caso de cursos de água, se a largura média de tais depressões exceder 80 metros. Em caso contrário, ter-se-ão sempre em conta apenas as cotas dos pontos mais elevados das margens;
- h. Seja linha aérea que atravesse albufeiras, lagos, lagoas ou quaisquer outros cursos de água com mais de 80 metros de largura;
- i. Se localize nas áreas de servidão “non aedificandi” das auto-estradas, itinerários principais ou itinerários complementares, nos termos em que se encontra definida no Decreto-Lei n.º 13/94, de 15 de Janeiro, ou, tratando-se de linhas aéreas, cruze essas vias rodoviárias;
- j. Seja parte de estruturas mistas de elementos fixos e móveis em que as dimensões dos elementos móveis possam contribuir para o agravamento de altura dos elementos fixos em mais de 1/5 da sua dimensão.

A alteração dos limites acima indicados só poderá ser tida em conta se a apreciação técnica da entidade aeronáutica competente demonstrar, para cada caso concreto, essa possibilidade.

4. BALIZAGEM DIURNA

4.1 Balizagem diurna de obstáculos em geral

- a. Todos os obstáculos referidos no ponto 3.1. desta Circular deverão ser balizados, mesmo nos casos em que a criação desse obstáculo tenha sido autorizada pela autoridade aeronáutica competente.
- b. A balizagem diurna deverá, em termos gerais, corresponder a um quadriculado constituído por quadrados coloridos, alternadamente nas cores branca e laranja ou branca e vermelha, sempre que a superfície a balizar se apresente sem interrupções, e que a sua projecção num plano vertical qualquer seja igual ou superior a 4,5 metros em ambas as dimensões, horizontal e vertical. Os quadrados deverão ter dimensões mínimas de 1,5 metros e máximas de 3 metros; Os quadrados de cor mais escura localizar-se-ão nos ângulos dos painéis assim formados (Fig.1).

- c. Os obstáculos que configuram estruturas reticuladas, com uma das suas dimensões, horizontal ou vertical, superior a 1,5 metros, ou que se caracterizem pelo tipo de superfície contínua, com uma das dimensões acentuadamente superior à outra, deverão ser balizadas por intermédio de faixas perpendiculares à maior dessas dimensões. A largura das faixas deverá corresponder a 1/7 de dimensão maior ou 30 metros, com a adopção do mais baixo daqueles valores. As faixas serão pintadas alternadamente nas cores branca e laranja ou branca e vermelha. As faixas nos extremos deverão corresponder à cor mais escura (Figs. 1 e 3). A tabela junta indica o critério a seguir tendo em conta as limitações das larguras das faixas indicadas.

TABELA

DIMENSÃO MAIOR		LARGURA DA FAIXA
Superior a (metros)	Não excedendo (metros)	
1,5	210	1/7 da dimensão maior
210	270	1/9 da dimensão maior
270	330	1/11 da dimensão maior
330	390	1/13 da dimensão maior
390	450	1/15 da dimensão maior
450	510	1/17 da dimensão maior
510	570	1/19 da dimensão maior
570	630	1/21 da dimensão maior

- d. Os obstáculos cuja projecção em qualquer plano vertical apresente ambas as dimensões inferiores a 1,5 metros, deverão ser pintados em cor laranja ou vermelha, excepto quando tais cores se confundem com o meio ambiente. Neste caso, serão utilizadas cores que ofereçam o máximo contraste.
- e. Os obstáculos maciços, com predominância das dimensões transversais em relação à altura, tais como edifícios ou construções similares, poderão ser sinalizados apenas na parte que excede a correspondente superfície limitativa.
- f. Os obstáculos maciços, cuja estrutura não seja reticulada e em que a dimensão vertical seja nitidamente superior à dimensão horizontal, tais como chaminés, torres e construções similares, poderão ser sinalizadas apenas em parte da sua altura. A parte a sinalizar deverá corresponder a ¼ da altura ou 30 metros, com a adopção do maior daqueles valores. A zona a sinalizar terá sempre um dos seus extremos no topo do obstáculo, seguindo-se as regras expressas nas alíneas b) e c) deste ponto
- g. Os elementos de uma linha aérea que trespassem as superfícies de desobstrução definidas no ponto 2.1.3 , deverão ser balizados na parte que fura a superfície de desobstrução aplicável.
- h. Os cabos de uma linha aérea que se enquadrem na alínea f) do ponto 3.1 devem ser balizados na íntegra, caso se não verifiquem outras regras que imponham a sinalização dos apoios respectivos, abrangidos ou não pelas superfícies de desobstrução indicadas no ponto 2.1.3 , mesmo que não penetrem essas eventuais superfícies e mesmo se situados exteriormente às zonas confinantes com aeródromos.

- i. Qualquer linha, de energia ou de outra finalidade, que cruze auto-estradas, itinerários principais ou itinerários complementares, tendo em conta as características técnicas previstas no Decreto-Lei n.º 13/94, de 15 de Janeiro, deverá ser balizada independentemente da sua altura relativamente à rodovia, excepto nos casos em que o seu traçado se desenvolva abaixo de uma linha aérea já balizada.
Nos casos em que o projecto da linha anteceder a construção de um destes tipos de vias, apesar de já estar contemplado no Plano Rodoviário Nacional, a entidade responsável pela instalação da linha obriga-se a instalar as sinalizações apropriadas logo que a via passar a respeitar os requisitos técnicos exigidos pela sua classificação.
- j. Os apoios das linhas que se localizem nas zonas “non-aedificandi” das rodovias referidas na alínea j) do ponto 3.1 deverão ser sempre balizados até pelo menos 6 metros do ponto de fixação inferior do apoio à cadeia (fig. 4 e 5).
Devido à sua pequena envergadura, estão dispensados de balizagem diurna todas as linhas de tensão nominal inferior a 1 kV cujos apoios tenham dimensões inferiores a 10 metros e vãos até 25 metros, salvaguardando-se porém, outras situações sujeitas a limitações específicas e contempladas nesta CIA.
- k. Os cabos das linhas cuja secção nominal seja inferior a 160 mm² e que, por essa razão não permitem a instalação de balizagem (bolas) com as dimensões especificadas nesta CIA, poderão vir a ser dotadas de balizagem com bolas de diâmetro inferior ao especificado mas sujeitas a uma avaliação caso a caso por parte da Autoridade Aeronáutica competente.
- l. Os obstáculos referidos no ponto 3, alínea c) e que não se enquadrem em nenhuma das restantes alíneas desse ponto são, na generalidade, dispensados de balizagem diurna, excepto quando a instalação dessas balizagens for expressamente determinada pela autoridade aeronáutica competente.

5. BALIZAGENS DIURNAS DAS LINHAS AÉREAS.

5.1 Cabos de uma linha aérea

O conjunto de cabos de uma linha aérea, de energia ou de outra finalidade, será balizado por bolas de balizagem (baliza) com as seguintes cores, dimensões e distâncias:

- a) Cada baliza deverá ser de uma só cor, branca, vermelha ou laranja, devendo ser escolhida a que apresente maior contraste com o meio ambiente.
- b) Cada conjunto de balizas instalado ao longo de um cabo deverá ser:
 - b.1 De uma só cor, preferencialmente vermelha salvo se não for contrastante, quando apenas forem necessárias quatro ou menos balizas, ou,
 - b.2 De duas cores, quando forem necessárias cinco ou mais balizas. Neste caso, as balizas deverão ser alternadamente de duas cores a escolher entre a branca, a laranja e a vermelha.
- c) O espaçamento entre duas balizas consecutivas ou entre uma baliza e o apoio da linha aérea mais próximo deverá ser apropriado ao diâmetro da baliza. Esse espaçamento não deverá exceder em caso algum as seguintes distâncias:
 - c.1 30 metros quando o diâmetro da baliza for de 60 cm;
 - c.2 35 metros quando o diâmetro da baliza for de 80 cm;
 - c.3 40 metros quando o diâmetro da baliza for de pelo menos 130 cm;

- c.4 12 metros, independentemente do diâmetro adoptado, quando se localizem sob os canais de aproximação/descolagem.
- d) Nos casos em que existam múltiplos cabos, as balizas deverão ser colocadas no cabo mais elevado. Em casos excepcionais, quando factores como o peso das bolas ou a carga derivada do efeito da acção dos ventos inviabilizarem essa balizagem, as balizas poderão ser:
- d.1 Distribuídas pelos primeiro e segundo cabos mais elevados com espaçamentos até ao dobro das distâncias indicadas no ponto anterior, mas colocadas do modo a que, em projecção vertical do conjunto, não venham a exceder o espaçamento base aplicável;
 - d.2 Colocadas no segundo cabo mais elevado;
 - d.3 Quando houver mais do que um cabo a um mesmo segundo nível de altura, as balizas deverão ser distribuídas pelos cabos externos mas colocadas de modo a que, em projecção vertical do conjunto, não venham a exceder o espaçamento de base aplicável;

5.2 Apoios de uma linha aérea

Os Apoios das linhas aéreas sujeitas a balizagem deverão ser balizados em conformidade com as disposições gerais, onde assume aplicação mais corrente o que consta do ponto 4.1-c

5.3 Casos específicos de vias rodoviárias

As balizagens dos cabos de uma linha aérea e respectivos apoios deverão ter, na generalidade, as características descritas nesta Circular. No entanto, na sua aplicação em áreas de servidão “non aedificandi” de auto-estradas, itinerários principais e itinerários complementares deverão observarem-se as seguintes especificidades:

- a) Os apoios que se localizam nas zonas “non aedificandi” das AE, IP e IC e estejam associados a vãos que não cruzam estas, deverão ter balizagem diurna pelo menos até 6 metros do ponto inferior de fixação da cadeia ao apoio. Os cabos dos vãos associados a esses apoios não necessitam de ter balizagem diurna.
- b) Os apoios que se localizem nas zonas “non aedificandi” das AE, IP e IC e estejam associados a vãos que cruzam aquelas vias, deverão ter balizagem diurna pelo menos até 6 metros do ponto inferior de fixação do apoio à cadeia. Os cabos desses vãos devem ser dotados de balizagem diurna.
- c) Os apoios que se localizam fora das zonas “non aedificandi” das AE, IP e IC e que **estejam** associados a vãos que cruzam estas, não carecem de balizagem diurna. Os cabos dos vãos associados a esses apoios e que cruzam aquelas vias necessitam de ter balizagem diurna.
- d) Os apoios que se localizam fora das zonas “non aedificandi” das AE, IP e IC mas cujos vãos não cruzam estas, não carecem de balizagem diurna. Os cabos dos vãos associados a esses apoios não necessitam de ter balizagem diurna.

(Ver Tabela Síntese da balizagem de Linhas Aéreas nas AE's, IC's e IP's no final do ponto 10.1)

6. UTILIZAÇÃO DE BANDEIRAS COMO BALIZAGEM DIURNA PARA ASSINALAR OBSTÁCULOS.

Este tipo de balizagem apenas deverá ser usado em obstáculos temporários cuja balizagem nos termos descritos nos pontos anteriores se revele impraticável.

- a) As bandeiras deverão ser colocadas no topo (ponto mais elevado do obstáculo) ou à volta desse topo que se pretende assinalar;
- b) Quando se pretender assinalar obstáculos ou anomalias extensas ou grupos compactos de obstáculos, as bandeiras devem ser colocadas a uma distância máxima de 15 metros uma das outras;
- c) Em regra, as bandeiras não deverão agravar o obstáculo. Sempre que esta situação não possa ser evitada, é obrigatória a utilização de material frangível tal como definido no documento “Aerodome Design Manual”, Parte 6, da Organização da Aviação Civil Internacional;
- d) As bandeiras usadas para assinalar obstáculos fixos deverão ter uma forma quadrada com um mínimo de 60 cm de lado. No caso de obstáculos móveis, a forma será igualmente quadrada mas com um mínimo de 90 cm de lado;
- e) As bandeiras usadas para assinalar obstáculos fixos deverão ser de cor laranja, ou uma combinação de duas secções triangulares, uma laranja e a outra branca, ou vermelha e branca excepto quando essas cores não se destaquem claramente do meio envolvente – circunstância em que deverão escolher-se outras cores mais conspícuas;
- f) As bandeiras usadas para assinalar obstáculos móveis devem consistir num xadrez constituído por quadrados de pelo menos 30 cm de lado. As cores dos quadrados devem contrastar entre si e com as cores do fundo contra os quais serão vistos. As cores laranja e branco ou, alternativamente, vermelho e branco, deverão ser as usadas, excepto quando essas cores se confundem com as cores do fundo – devendo, nestes casos, ser escolhidas cores que sejam conspícuas;
- g) Em todos os casos acima indicados, as bandeiras deverão ter suportes que as mantenham sempre desfraldadas, independentemente dos ventos existentes.

7. BALIZAGEM DIURNA DE AEROGERADORES E DE PARQUES EÓLICOS.

Os aerogeradores que estejam numa das situações enunciadas no ponto 3.1 (considerando as pás dos rotores, na posição vertical acima da nacelle, no cálculo da altura do aerogerador) deverão ser balizadas nos termos desta Circular.

- a) Os aerogeradores, as pás, e as nacelles (cabinas) deverão ser de cor branca ou outra conspícua em relação ao meio ambiente. Nestes casos, a balizagem deverá consistir em opção:
 - na colocação no cimo da nacelle de uma luz branca com uma intensidade de 20 000 (vinte mil) candelas piscando com uma frequência entre 20 fpm (flash per minute) e 60 fpm. Esta balizagem deverá funcionar desde meia hora antes do nascer do sol e desligar meia hora depois do por do sol e ser visível em 360 graus.
Num mesmo parque eólico a frequência das sinalizações deve ser a mesma e sincronizadas entre si e piscando em simultâneo.

- na colocação de marcas vermelhas nas extremidades das pás de comprimento igual a 1/7 do comprimento da pá, mas nunca inferior a 6 metros.
- b) Quando as cores dos aerogeradores, pás e nacelles não forem suficientemente conspícuas - por imposição de regulamentação específica ou por opção do dono da obra – estes elementos deverão ser dotadas de balizagem diurna com as seguintes características:
- b.1 Aerogeradores cuja altura total (incluindo pás na posição vertical) seja inferior a 100 metros:
- **Torre** - cinco faixas vermelho (ou laranja) / branco / V(L) / B / V(L), instaladas a partir do topo da “nacelle”, cada uma com 6 metros de largura (Fig. 7);
 - **Pás** - marcas vermelhas nas extremidades das pás de comprimento igual a 1/7 do comprimento da pá, mas nunca inferior a 6 metros.
- b.2 Torres de aerogeradores cuja altura total (incluindo pás na posição vertical) seja igual ou superior a 100 metros: Aplicam-se as regras gerais atrás definidas para obstáculos, sobressaindo o disposto no ponto 4.1-c, nos casos em que se localizem em área de protecção de um aeródromo ou heliporto.
Nos casos em que se situem fora das áreas de protecção de um aeródromo ou heliporto, poder-se-á utilizar a balizagem prevista no ponto 4.1-f) (Fig 6)
- c. As balizagens acima referidas deverão ser instaladas nos seguintes aerogeradores:
- c.1 Os que se localizem nos extremos do parque;
 - c.2 Os que tenham as cotas de topo mais elevadas;
 - c.3 Em todos os aerogeradores de forma a assegurar que a distância entre dois aerogeradores balizados não seja superior a 900 (novecentos) metros.
- d. As especificações técnicas das cores deverão ser, conforme indicado pela Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) a título de orientação, equivalentes às do documento da Commission Internationale de L' Eclairage (CIE) intitulado “Recommendations for Surface Colours for Visual Signaling - Publication nr. 39-2 (TC-106)1983”.
- e. A instalação de um parque eólico deverá ser precedida da emissão de Avisos à Navegação Aérea divulgando a sua existência. Para o efeito, torna-se necessário que o início das obras seja comunicado à Autoridade Aeronáutica com pelo menos 15 (quinze) dias úteis de antecedência relativamente a esse início, incluindo-se nessa comunicação as coordenadas do número de pontos necessários à definição da linha poligonal envolvente da área do parque e a altura do aerogerador mais alto, considerado com a pá na posição vertical.
- f. A instalação de qualquer aerogerador instalado isoladamente deverá ser precedida da emissão de Avisos à Navegação Aérea divulgando a sua existência. Para o efeito, torna-se necessário que o início das obras seja comunicado à Autoridade Aeronáutica com pelo menos 15 (quinze) dias úteis de antecedência relativamente a esse início, incluindo-se nessa comunicação as coordenadas do aerogerador e a cota altimétrica do seu ponto mais elevado, considerando o aerogerador com a pá na posição vertical.
- g. As coordenadas do aerogerador deverão ser no sistema WGS84 e ter a precisão prevista no ANEXO 15 da ICAO, consoante a sua posição relativa às infra-estruturas de Navegação Aérea e Aeroportuárias.

Esta precisão depende do seu posicionamento relativamente às superfícies limitativas de obstáculos referidas no ponto 2.1.2 e deve respeitar:

- g-1). Uma precisão de 1 metro e uma integridade de 1×10^{-5} , nos casos em que a área está sujeita às limitações das referidas superfícies;
- g-2). Uma precisão de 3 metros e uma integridade de 1×10^{-3} , nos casos em que se situarem fora daquelas superfícies;

8. BALIZAGEM ALTERNATIVA

Quando for inviável colocar qualquer das balizagens acima indicadas, (balizagem diurna de obstáculos em geral, incluindo edifícios, pontes, suportes, torres, aerogeradores e parques eólicos, etc.) a autoridade aeronáutica poderá autorizar a sua substituição, no período compreendido entre o nascer e o pôr do sol, por luzes de média ou alta intensidade. Esta autorização só poderá ser dada se um estudo operacional concluir pela sua viabilidade. Nestes casos, a autoridade aeronáutica deverá estabelecer as características dessa balizagem.

9. BALIZAGEM LUMINOSA

9.1 Balizagem luminosa de obstáculos em geral

Todos os obstáculos referidos no ponto 3.1 desta Circular deverão dispor de balizagem luminosa, mesmo nos casos em que a criação desse obstáculo foi autorizada pela autoridade aeronáutica competente.

9.1.1 Funcionamento da balizagem luminosa

O funcionamento desta balizagem luminosa deverá contemplar as situações a seguir indicadas, a menos que a autoridade aeronáutica competente determine outras, tendo em conta o local e a época do ano:

- a. Ligar meia hora antes do pôr do sol e desligar meia hora depois do nascer do Sol;
- b. Manter-se ligada durante as restantes horas do dia, sempre que a visibilidade seja inferior a 1000 metros.

9.1.2 Instalação da balizagem luminosa

Os obstáculos referidos no ponto 3., alíneas c) , g) e h) e que não se enquadrem em nenhuma das restantes alíneas do mesmo ponto são, na generalidade, dispensados de balizagem luminosa, excepto quando a colocação dessas balizagens for expressamente determinada pela autoridade aeronáutica competente.

Em geral, deverá dispor-se de uma ou mais luzes de balizagem na parte superior do obstáculo. Os obstáculos extensos deverão ser sinalizados nos cantos e bordos, com distâncias entre luzes não excedendo 45 m, de modo a permitir que os pilotos em voo tenham a percepção da sua forma e dimensões (Fig. 2).

Nota: No caso de chaminés ou estruturas com funções afins, as luzes do topo deverão ser colocadas entre 1,5 metros e 3 metros abaixo do dito topo, a fim de evitar a anulação, pelos fumos, das suas funções (Fig. 3).

Quando um obstáculo tiver uma altura superior a 45 metros em relação aos obstáculos circundantes, deverão ser colocadas luzes a níveis intermédios. Estas luzes intermédias deverão ser espaçadas igualmente, tanto quanto possível, entre o topo e o nível do terreno; o espaçamento não deverá exceder 45 metros. Em cada nível intermédio, se o obstáculo for extenso, a distância entre luzes não deverá ser superior a 45 metros (Fig. 2).

O número e disposição das luzes em cada nível deverão ser tais que o obstáculo fique sempre convenientemente referenciado qualquer que seja o azimute pelo qual é observado do ar. Se, em qualquer direcção, uma luz ficar oculta por um objecto, deverão ser colocadas luzes adicionais nesse objecto, a fim de preservar a percepção da forma do obstáculo sinalizado; A luz oculta que não contribui para definir a forma do obstáculo poderá ser eliminada.

O número de luzes recomendadas para cada nível depende do diâmetro exterior da estrutura a sinalizar. O número mínimo de luzes a instalar deverá ser:

- a) Estruturas com um diâmetro de 6 metros ou menos: 3 unidades de luz por nível;
- b) Estruturas com um diâmetro de mais de 6 metros, até 30 metros: 4 unidades de luz por nível;
- c) Estruturas com um diâmetro de mais de 30 metros, até 60 metros: 6 unidades de luz por nível;
- d) Estruturas com um diâmetro de mais de 60 metros: 8 unidades de luz por nível.

A sinalização de obstáculos fixos é, em regra, feita com luzes de baixa intensidade. As luzes deverão ser de cor vermelha e possuir intensidade constante e suficiente para lhes conferir destaque em relação à intensidade das luzes adjacentes e ao nível geral da iluminação do ambiente onde estão inseridas. Em nenhum caso, a intensidade pode ser inferior a 10 candelas de luz vermelha.

Nota: A autoridade aeronáutica competente poderá determinar, nos casos em que as luzes de baixa intensidade se revelem insatisfatórias, a sua substituição por luzes de média intensidade, ou alta intensidade, quer para sinalização nocturna, quer para sinalização diurna.

9.1.3 Alimentação e vigilância da balizagem luminosa

A alimentação eléctrica da balizagem luminosa deve ser socorrida/assistida por dispositivo automático com comutação num tempo máximo de 15 segundos.

A fonte de energia de socorro das instalações das balizagens luminosas deve possuir uma autonomia mínima de 12 horas, salvo se forem considerados procedimentos específicos de exploração que permitam reduzir esta autonomia mínima.

Procedimentos específicos de exploração ou um sistema de monitorização remota devem ser contemplados a fim de permitir assinalar qualquer falha total da balizagem.

Os procedimentos específicos de exploração relativos à alimentação de socorro ou à monitorização remota devem ser submetidos à aprovação da Autoridade Aeronáutica competente.

10. BALIZAGEM LUMINOSA DE LINHAS AÉREAS.

Os elementos de uma linha aérea que estejam numa das situações definidas no ponto 3. deverão ser balizadas durante a noite com excepção dos referidos nas alíneas c), f), g) e h) do ponto 3. O período de funcionamento e as características da sinalização luminosa são idênticos aos do ponto 9, nas condições ali expressas.

A Autoridade Aeronáutica poderá autorizar, em casos específicos a serem determinadas após estudos operacionais individualizados, que apenas os apoios das linhas aéreas sejam dotados de balizagem luminosa.

10.1 Características da balizagem luminosa

- a) A balizagem luminosa dos cabos das linhas aéreas situadas na área abrangida pelas superfícies referidas no ponto 2.1.2, será feita contemplando os que, no conjunto, se encontrem em posição mais elevada. A distância horizontal entre duas luzes consecutivas do conjunto de cabos ou entre uma luz do conjunto e uma luz do topo do suporte deverá ser no máximo:
- a.1):70 metros, nas linhas situadas nas áreas de aproximação, descolagem e transição;
 - a.2):105 metros nas restantes áreas abrangidas por aquelas superfícies
 - a.3):Nos casos em que, por impossibilidade técnica (cabos de linhas de tensão nominal inferior a 60 kV) a balizagem luminosa nos condutores poderá ser substituída por balizagem luminosa nos apoios da linha aérea, assegurando que os vãos dessas linhas serão dimensionados de acordo com as distâncias previstas para as situações referidas em a.1) e a.2)
- b) A balizagem dos apoios de uma linha aérea deverão ter as características descritas no ponto 9 desta Circular.
- c) Casos específicos de vias rodoviárias
- Qualquer linha aérea, de energia ou de outra finalidade, que cruze Auto-estradas (AE), Itinerários Principais (IP) ou Itinerários Complementares (IC), ou se situe nas suas vizinhanças deverá ser dotada de balizagem luminosa nas condições abaixo descritas, independentemente da sua altura relativamente à rodovia:
- c.1) Os apoios que se localizem nas zonas “non aedificandi” das AE, IP e IC mas cujos vãos não cruzam estas, carecem de balizagem luminosa colocada nos postes intervalados entre si de 900 metros máximo ou, nos postes extremos do troço da linha que se desenvolva na zona “non aedificandi” e cujo comprimento seja inferior àquele intervalo.
 - c.2) Os apoios que se localizem fora das zonas “non aedificandi” das AE, IP e IC mas cujos vãos cruzem estas vias carecem de balizagem luminosa instalada em cada um dos condutores superiores e em cada um dos lados dos apoios de enquadramento dos vãos de atravessamento.
 - c.3) Os apoios que se localizem nas zonas “non aedificandi” das AE, IP e IC e cujos vãos cruzam estas vias devem ser dotados de balizagem luminosa. A balizagem luminosa deverá ser colocada em cada um dos condutores superiores e em cada um dos lados dos apoios de enquadramento dos vãos.

c.4) Os apoios que se localizem fora das zonas “non aedificandi” das AE, IP e IC mas cujos vãos cruzam estas, não carecem de balizagem luminosa.

Tabela Síntese da balizagem de Linhas Aéreas nas AE’s, IC’s e IP’s (c)

Balizagens de Linhas Aéreas						
Configuração da Linha Aérea nas AE’s, IC’s e IP’s				Balizagem Diurna		Balizagem Luminosa (d)
Cabos Eléctricos		Localização dos Postes		Esferas nos cabos	Pintura nos Postes	
Cruzam as AE’s, IP’s ou IC’s	Não cruzam as AE’s, IC’s ou IP’s	Na zona “non aedificandi”	Fora da zona “non aedificandi”			
X		X		X	X	X (b)
X			X	X		X (b)
	X	X			X	X (a)
	X		X			

- (a) A balizagem luminosa destas linhas será instalada nos postes intervalados entre si de 900 metros máximo
- (b) A balizagem luminosa será instalada em cada um dos condutores superiores e em cada um dos lados dos apoios de enquadramento dos vãos de atravessamento
- (c) Nestas balizagens há a considerar o disposto nas alíneas i), j) e k) do ponto 4.1
- (d) Nas linhas para tensões nominais inferiores a 60 kV esta balizagem deverá respeitar o previsto no ponto 10.1, alínea a.3)

11. BALIZAGEM LUMINOSA NOCTURNA DE AEROGERADORES E DE PARQUES EÓLICOS.

A balizagem luminosa nocturna deverá consistir de luzes de cor vermelha instaladas no cimo da nacelle, visíveis em 360 graus, com uma intensidade mínima de 2000 (duas mil) candelas e um funcionamento constante;

Nas situações em forem contempladas balizagens luminosas diurnas, a balizagem luminosa nocturna devem funcionar de forma articulada com o funcionamento daquela.

São aplicáveis, para a balizagem luminosa nocturna de parques eólicos, os princípios expressos em 7 - c.

12. DISPOSIÇÕES COMPLEMENTARES

12.1 Programa de monitorização e manutenção das balizagens

Deverá ser estabelecido um programa de monitorização e manutenção das balizagens tendo em vista assegurar o seu permanente bom estado e bom funcionamento e deverá ser comunicada à Autoridade Aeronáutica qualquer alteração verificada.

12.2 Avisos à navegação aérea (NOTAM)

A instalação de obstáculos deverá ser precedida da emissão de Avisos à Navegação Aérea (NOTAM) divulgando a sua existência. Para o efeito, torna-se necessário que o início das obras seja comunicado à Autoridade Aeronáutica com pelo menos 15 (quinze) dias úteis de antecedência relativamente a esse início, incluindo-se nessa comunicação as coordenadas, a altitude da base de cada obstáculo e respectiva cota altimétrica do ponto mais elevado (nos casos dos aerogeradores considera-se esta cota como à correspondente à da pá quando na posição vertical).

13. OUTROS CASOS / CASOS SINGULARES

13.1 As entidades oficiais envolvidas em emergência médica, protecção civil, ou combate a incêndios, poderão caracterizar como obstáculos outras construções ou equipamentos não referidas no ponto 3. da presente Circular. Poderão estar nessa situação, entre outros, construções ou equipamentos localizados em zonas de risco, incluindo de incêndios florestais e/ou nas proximidades de possíveis pontos de captação de água utilizados por meios aéreos envolvidos no combate a incêndios. Quando essa situação se verificar, é aplicável a esses obstáculos o disposto na presente Circular.

13.2 Os obstáculos/casos singulares não considerados, ou de pormenorização não desenvolvida no presente documento, serão apreciados caso a caso pela autoridade aeronáutica, atentas as disposições constantes do Anexo 14, Vols. I e II, do Doc. 9157, Parte 4, publicações da responsabilidade da Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) e ponderando os estudos operacionais específicos para esse caso.

As disposições constantes desta Circular serão oportunamente publicadas sob a forma de Regulamento, nos termos do Decreto-Lei nº 145/2002, de 21 de Maio.

Esta Circular de Informação Aeronáutica SUBSTITUI a CIA nº 03/87, de 10 de Abril

O VOGAL DO CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

Francisco Balacó

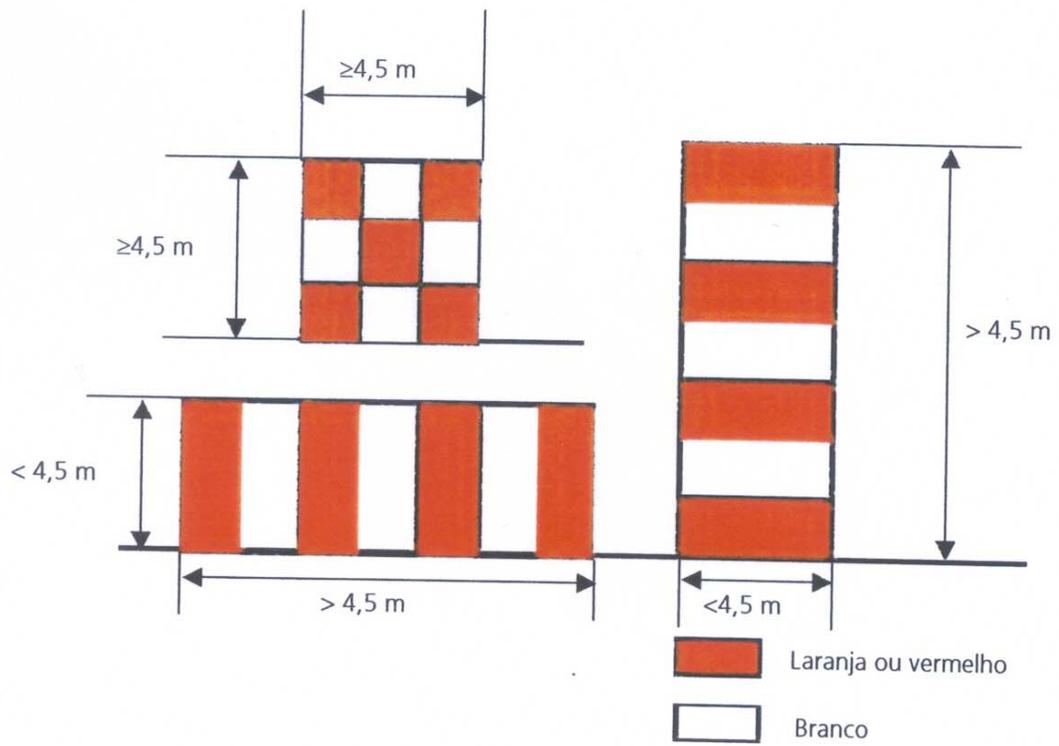


Figura 1 Configurações básicas de sinalização diurna

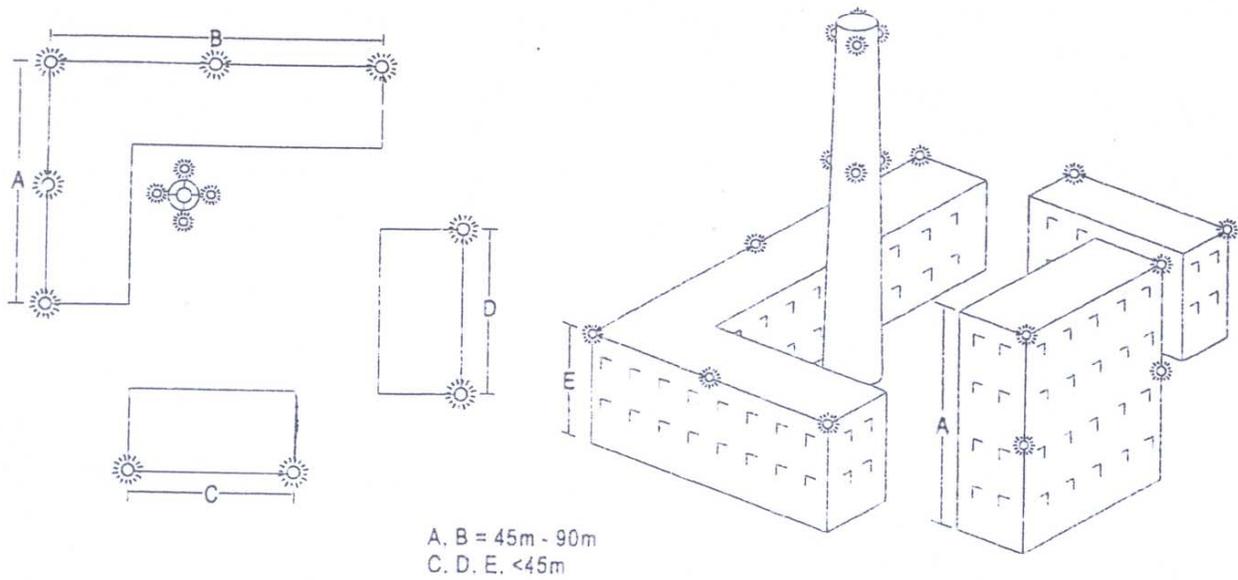
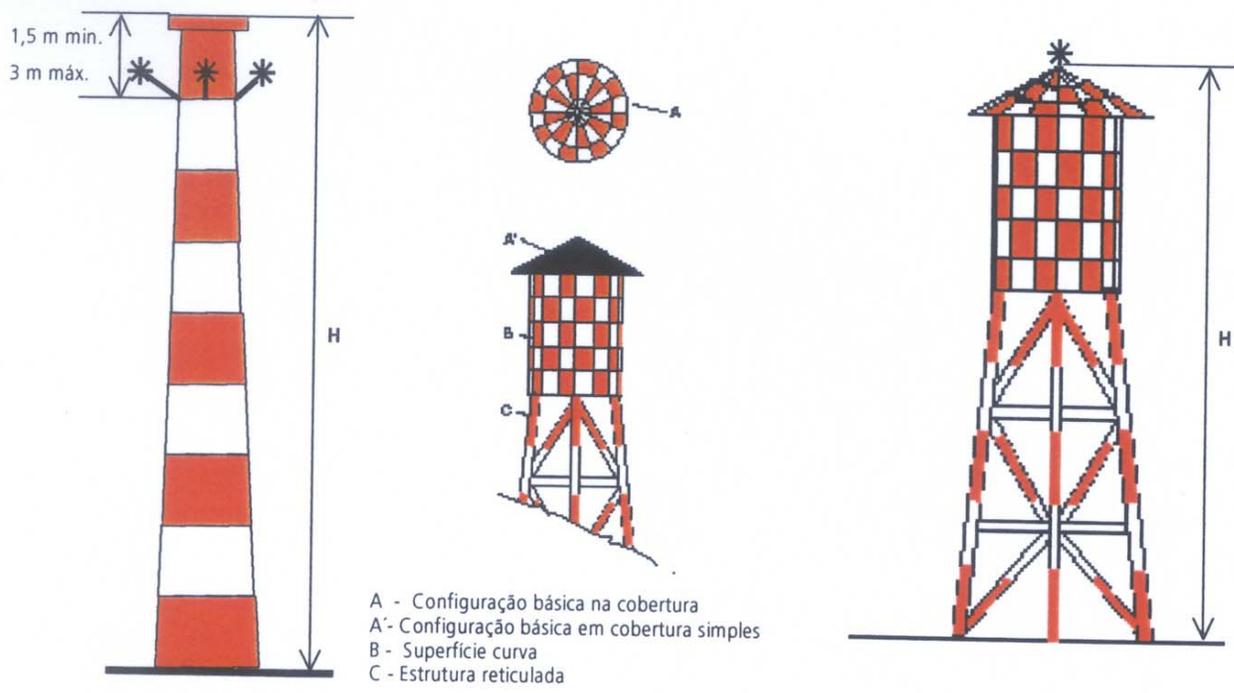
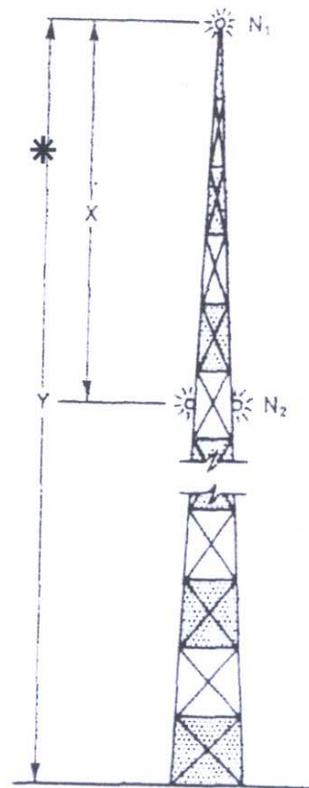


Figura 2 – Sinalização luminosa em edifícios



Nota: H é inferior a 45 m nos exemplos acima
Para alturas maiores devem ser adicionadas luzes intermédias como é exemplificado em baixo



Número de luzes $N = \frac{y(\text{metros})}{45}$

Espaçamento de luzes $X = \frac{y}{N} \leq 45$

Figura 3 – Exemplos de sinalizações diurna e luminosa em construções altas

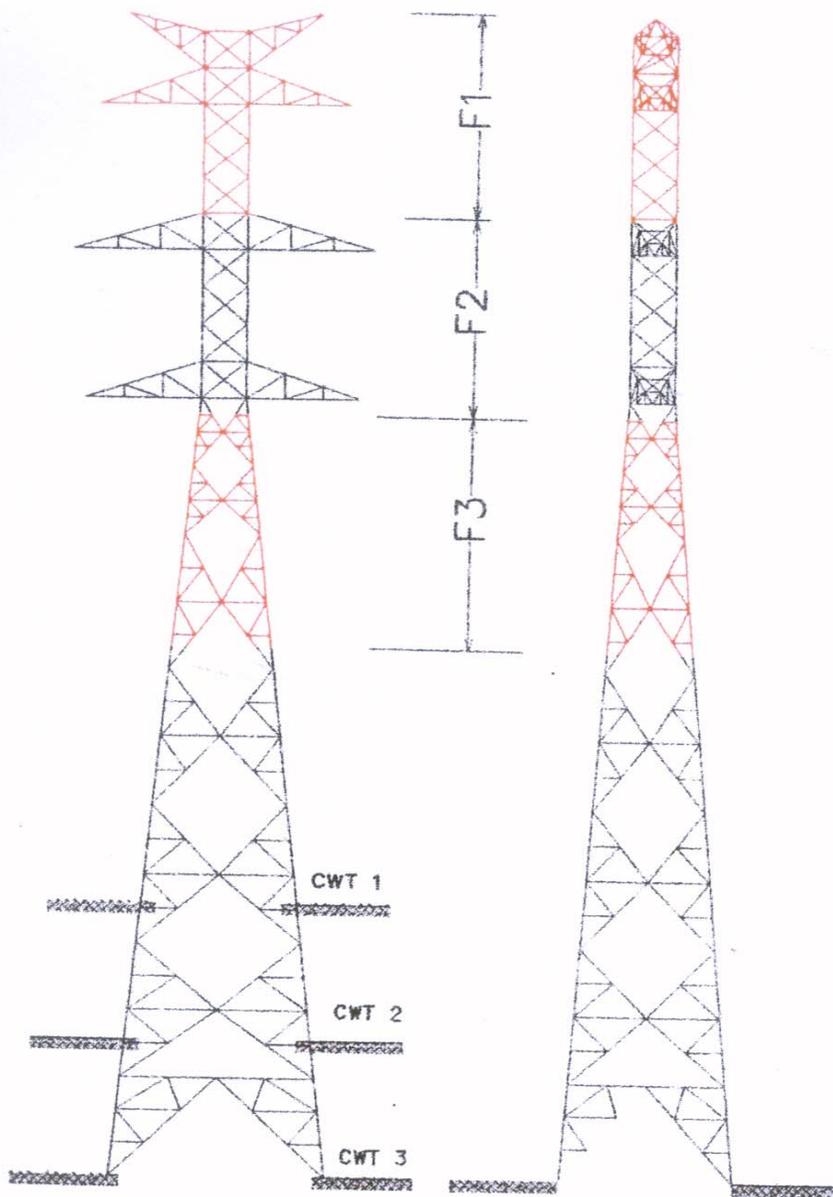


TABELA DE SINALIZAÇÃO DIURNA

TIPO	ALTURA TOTAL	ALTURA DAS FAIXAS COLORIDAS		
		F1 (VERMELHA OU LARANJA)	F2 (BRANCA)	F3 (VERMELHA OU LARANJA)
CWT1	39,4	7,6 m	7,6 m	7,6 m
CWT2	45,4	7,6 m	7,6 m	7,6 m
CWT3	51,4	7,6 m	7,6 m	7,6 m

FIG.4 (MEDIDAS EM METROS)

Edição	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data
Des.	<p>FIG.4</p> <p>POSTE TIPO CWA</p>				
Proj.					
Verif.					
Aprov.					
Licenciamento DCE					
Data					
		N°	Revisão		
		Escala 1/100	Formato		
		Estado	N° folha		

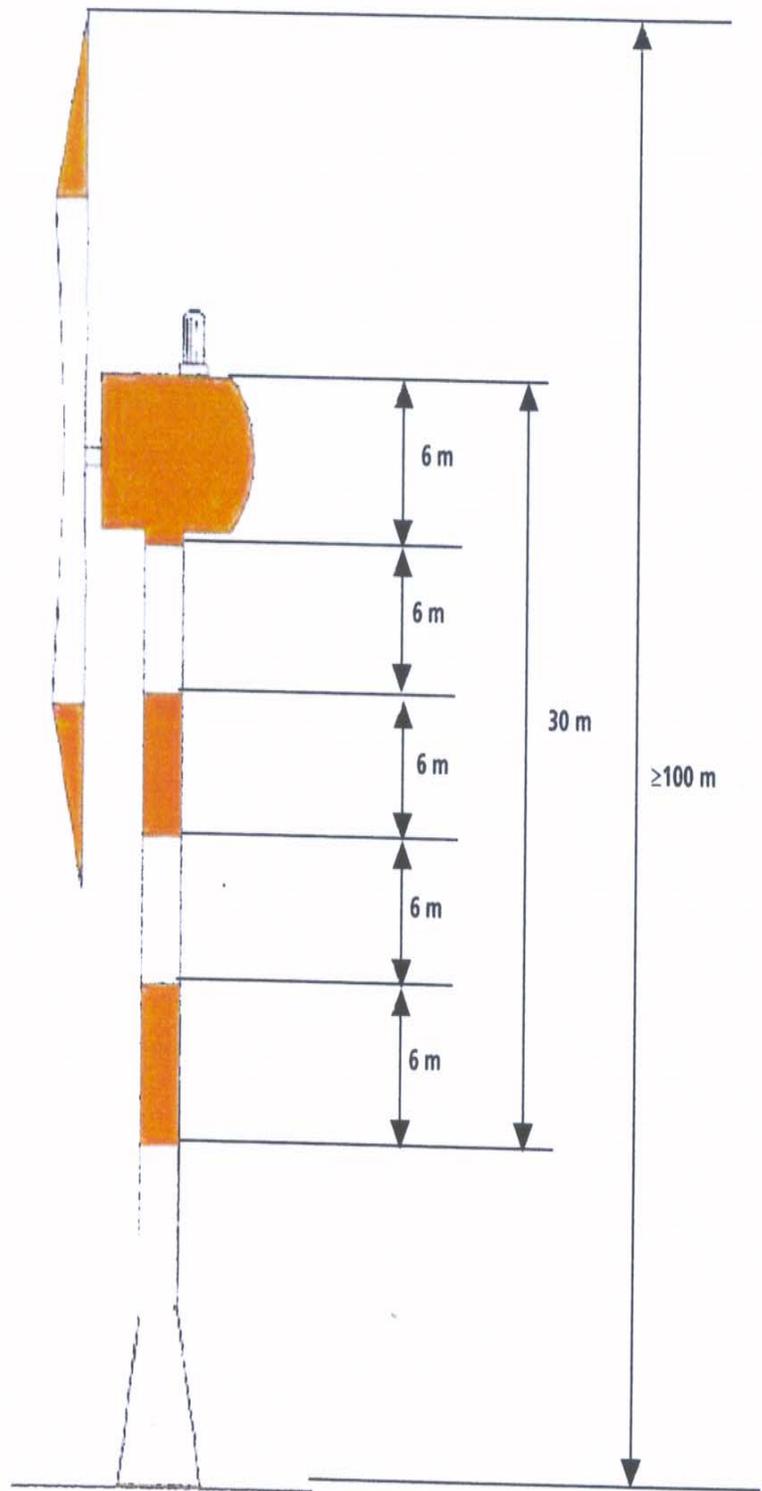


Figura 6 – Exemplo de sinalização diurna e luminosa de um gerador eólico com altura superior a 100 metros

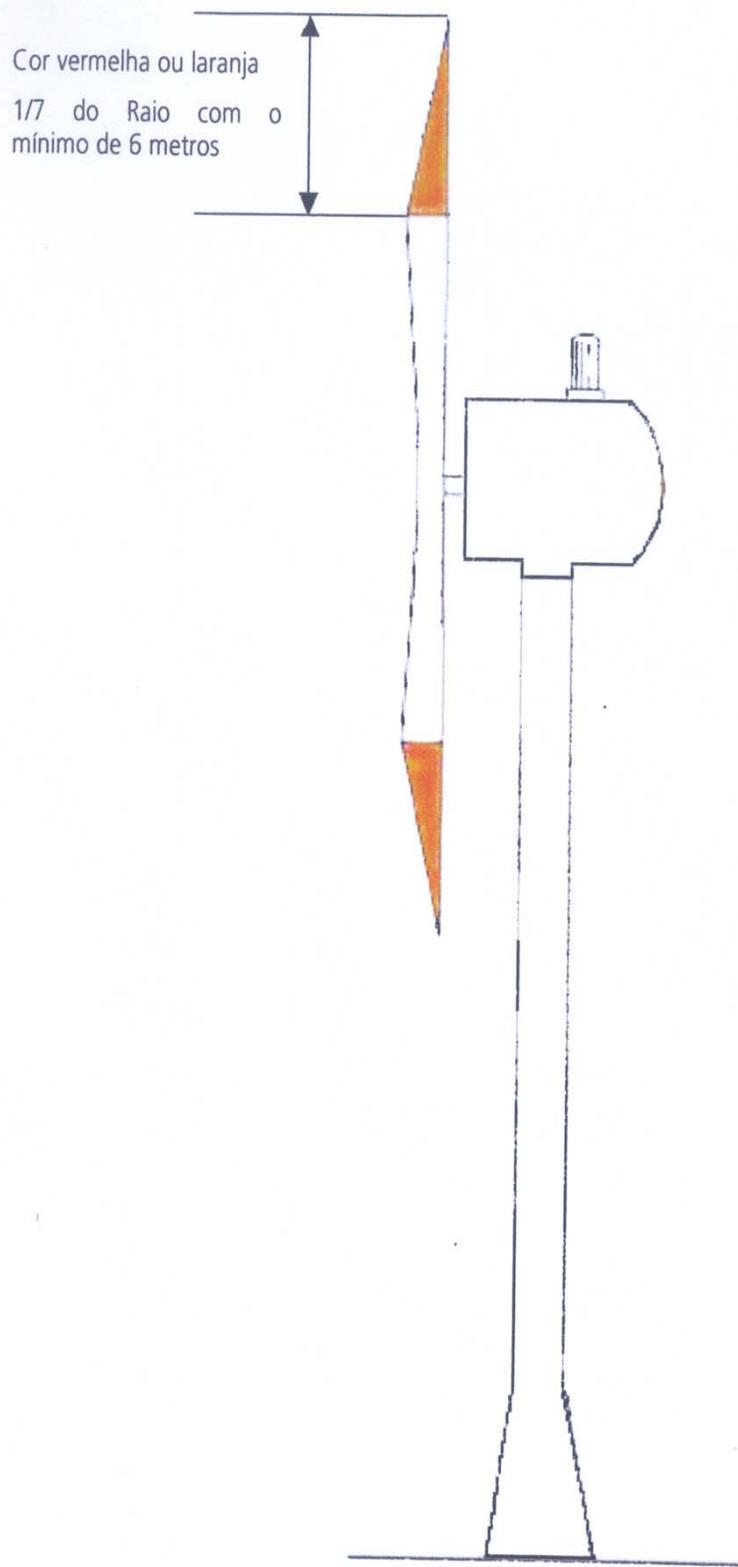


Figura 7 – Exemplo de sinalização diurna e luminosa de um gerador eólico com altura inferior a 100 metros