

# infraestrutura aeroportuária

**BIBLIOTECA DE ENTENDIMENTOS**

GERÊNCIA TÉCNICA DE ENGENHARIA AEROPORTUÁRIA  
GTEA | GCOP | SIA | ANAC

# CONTROLE DE REVISÕES

Revisão 00 – Dezembro/2023

Revisão 01 – Dezembro/2024

# ÍNDICE

## Subparte C – Características Físicas

- 1** Comprimento de Pista de Pouso e Decolagem
- 2** Faixa de Pista de Pouso e Decolagem
- 3** Declividades em Faixa de Pista de Pouso e Decolagem
- 4** Faixa preparada – Comprimento
- 5** Área de Segurança de Fim de Pista (RESA)
- 6** RESA – Declividades longitudinais
- 7** RESA – Medida alternativa
- 8** Táxi de Pátio x *Taxilane*
- 9** Faixa de Pista de Táxi
- 10** Faixa de Pista de Táxi em Borda de Pátio
- 11** Declividades em Faixa de Pista de Táxi
- 12** Largura de acostamento da Pista de Pouso e Decolagem
- 13** Largura de Pista de Táxi
- 14** Separação entre RWY e TWY paralelas
- 15** Separação entre TWYs paralelas
- 16** Separação entre TWY e Objeto
- 17** Largura de acostamento de TWY
- 18** Declividades em Pátio

## Subparte D – Auxílios Visuais

- 1** Aplicabilidade Sinalização Horizontal
- 2** Aplicabilidade Sinalização Luminosa
- 3** Sinalização Horizontal de Designação de Pista

# ÍNDICE

- 4** Sinalização Horizontal de Ponto de Visada
- 5** Sinalização Horizontal de Zona de Toque
- 6** Sinalização Horizontal de Eixo de PPD e de TWY
- 7** Sinalização Horizontal de Instrução Obrigatória
- 8** Linha de Segurança x Linha de Restrição
- 9** Posição Principal x Posição Secundária
- 10** Linha de Entrada Bifurcada
- 11** Barra de Virada
- 12** Sinalização Horizontal de Identificação da Posição
- 13** Luzes de Borda de PPD
- 14** Luzes de Borda de PPD Amarelas
- 15** Luzes de Barra Lateral de Cabeceira
- 16** Luzes de Cabeceira
- 17** Luzes de Fim de Pista
- 18** Luzes em Cabeceira Deslocada
- 19** Sinalização Vertical de Instrução Obrigatória
- 20** Sinalização Vertical de Saída de Pista
- 21** Sinalização Vertical em Pistas de Táxi Próximas
- 22** Sinalização Vertical – Localização em Relação à TWY
- 23** Balizas de Borda de Pista de Táxi

## Subparte E – Auxílios Visuais para indicar Áreas de Uso Restrito

- 1** Sinalização Horizontal de Área Anterior à Cabeceira

# ÍNDICE (Itens acrescentados ou alterados na Revisão 01)

## Subparte C – Características Físicas

- 1** Comprimento de Pista de Pouso e Decolagem
- 2** Faixa de Pista de Pouso e Decolagem
- 3** Declividades em Faixa de Pista de Pouso e Decolagem
- 4** Faixa preparada – Comprimento
- 5** Área de Segurança de Fim de Pista (RESA)
- 6** RESA – Declividades longitudinais
- 7** RESA – Medida alternativa
- 8** Táxi de Pátio x *Taxilane*
- 9** Faixa de Pista de Táxi
- 10** Faixa de Pista de Táxi em Borda de Pátio
- 11** Declividades em Faixa de Pista de Táxi
- 12** Largura de acostamento da Pista de Pouso e Decolagem
- 13** Largura de Pista de Táxi
- 14** Separação entre RWY e TWY paralelas
- 15** Separação entre TWYs paralelas
- 16** Separação entre TWY e Objeto
- 17** Largura de acostamento de TWY
- 18** Declividades em Pátio

## Subparte D – Auxílios Visuais

- 1** Aplicabilidade Sinalização Horizontal
- 2** Aplicabilidade Sinalização Luminosa
- 3** Sinalização Horizontal de Designação de Pista

# ÍNDICE (Itens acrescentados ou alterados na Revisão 01)

- 4** Sinalização Horizontal de Ponto de Visada
- 5** Sinalização Horizontal de Zona de Toque
- 6** Sinalização Horizontal de Eixo de PPD e de TWY
- 7** Sinalização Horizontal de Instrução Obrigatória
- 8** Linha de Segurança x Linha de Restrição
- 9** Posição Principal x Posição Secundária
- 10** Linha de Entrada Bifurcada
- 11** Barra de Virada
- 12** Sinalização Horizontal de Identificação da Posição
- 13** Luzes de Borda de PPD
- 14** Luzes de Borda de PPD Amarelas
- 15** Luzes de Barra Lateral de Cabeceira
- 16** Luzes de Cabeceira
- 17** Luzes de Fim de Pista
- 18** Luzes em Cabeceira Deslocada
- 19** Sinalização Vertical de Instrução Obrigatória
- 20** Sinalização Vertical de Saída de Pista
- 21** Sinalização Vertical em Pistas de Táxi Próximas
- 22** Sinalização Vertical – Localização em Relação à TWY
- 23** Balizas de Borda de Pista de Táxi

## Subparte E – Auxílios Visuais para indicar Áreas de Uso Restrito

- 1** Sinalização Horizontal de Área Anterior à Cabeceira

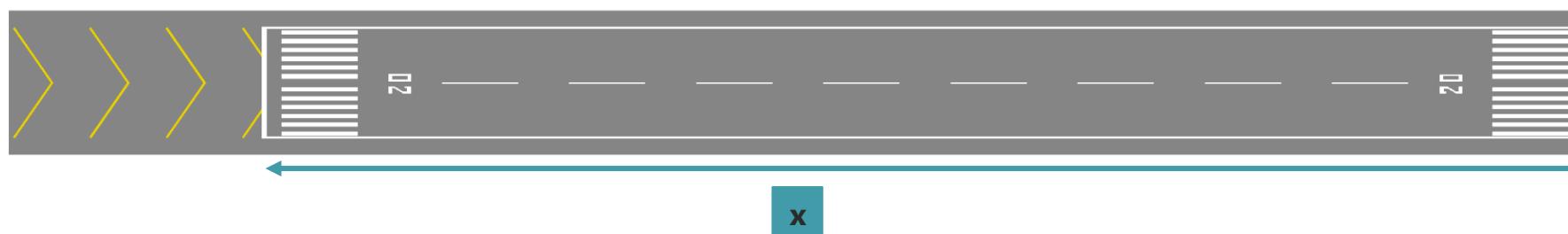
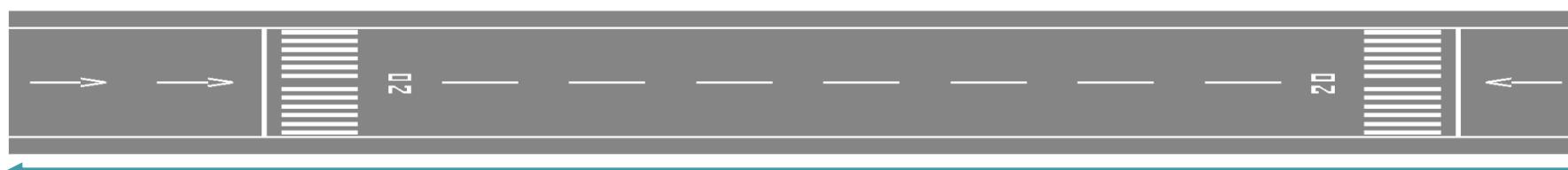
The background of the slide is a black and white aerial photograph of a complex highway interchange. The roads are depicted as dark lines on a lighter ground surface, with several overpasses and ramps creating a intricate network of lines.

subparte C - RBAC N° 154

## **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS**



O comprimento da pista de pouso e decolagem é medido de extremidade a extremidade da pista.



**X = Comprimento da pista de pouso e decolagem**

**X inclui:**

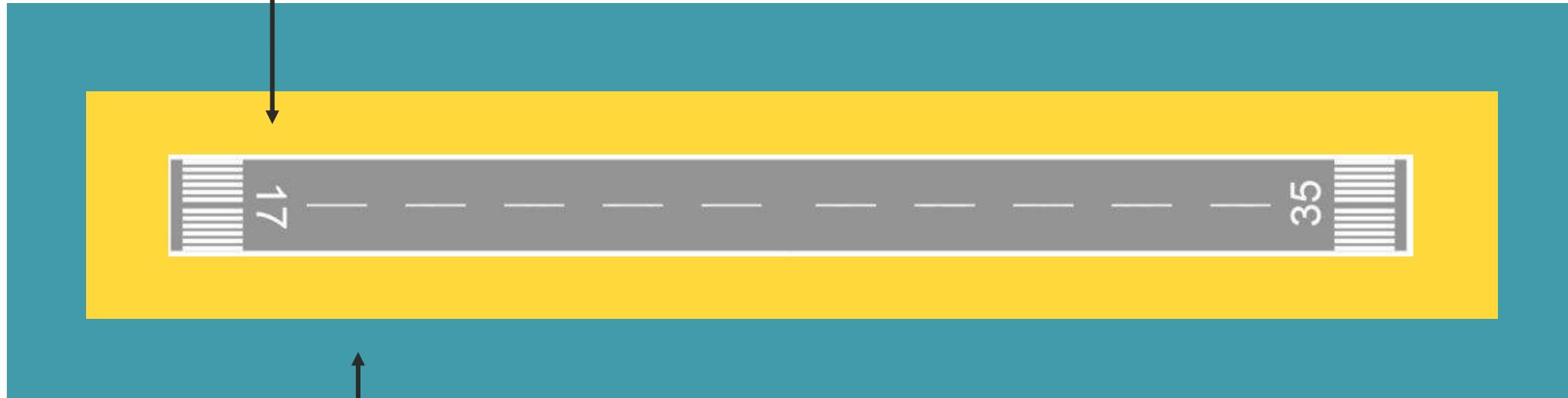
- Distância entre cabeceiras
- Trechos deslocados de cabeceira (se houver)

**X não inclui:**

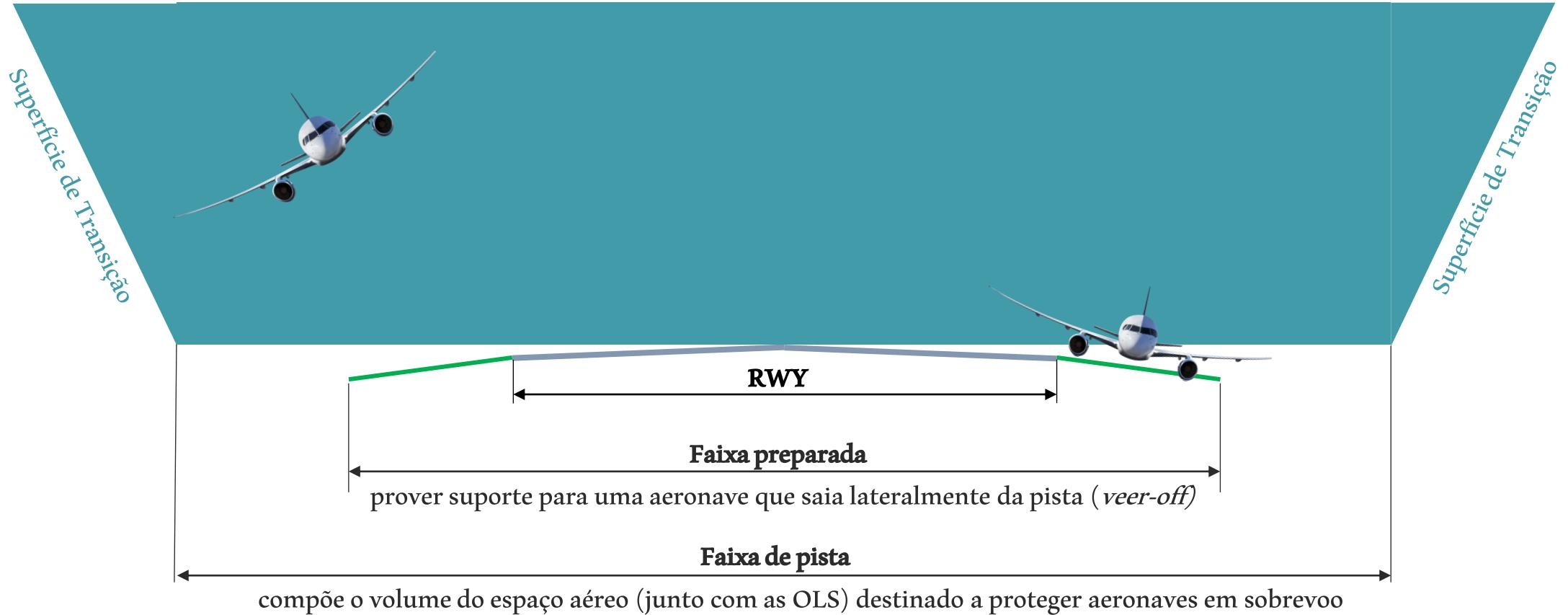
- Stopway
- Clearway
- Área anterior à cabeceira

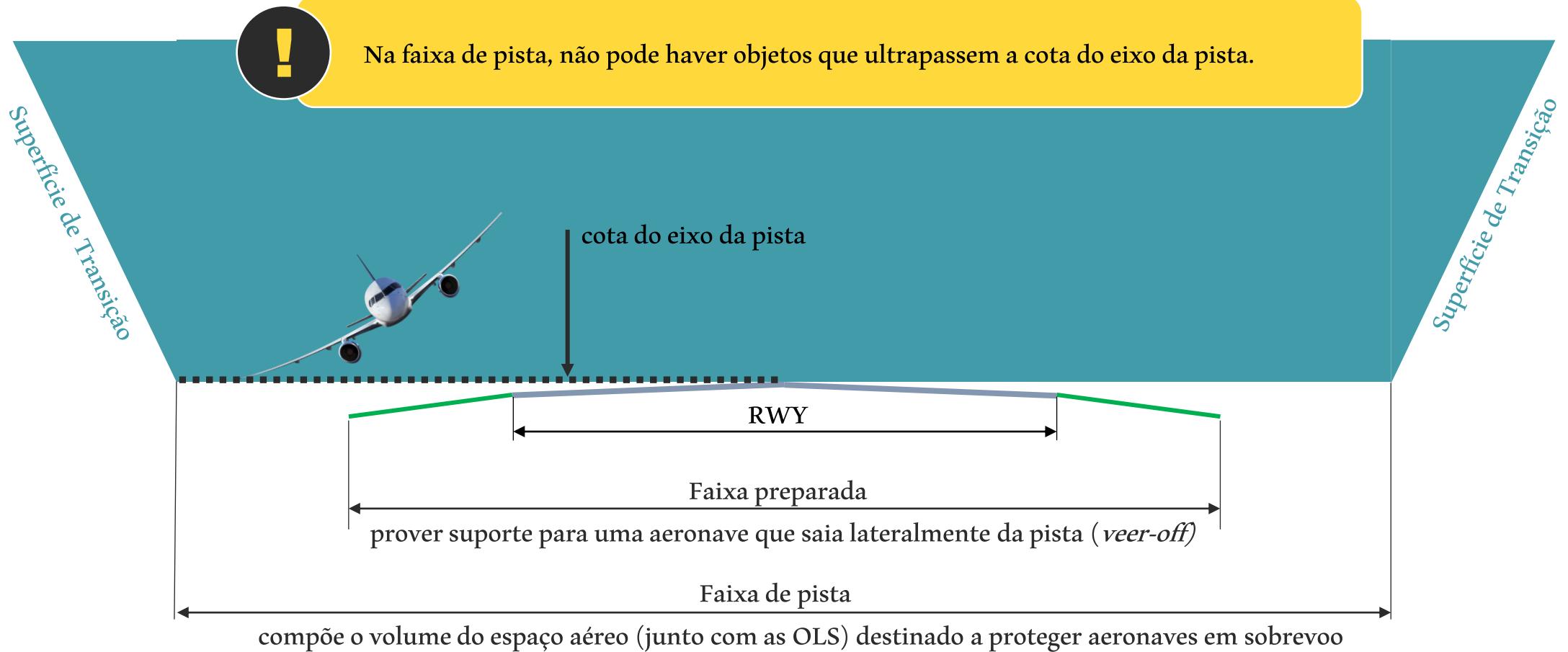
**Faixa preparada:**

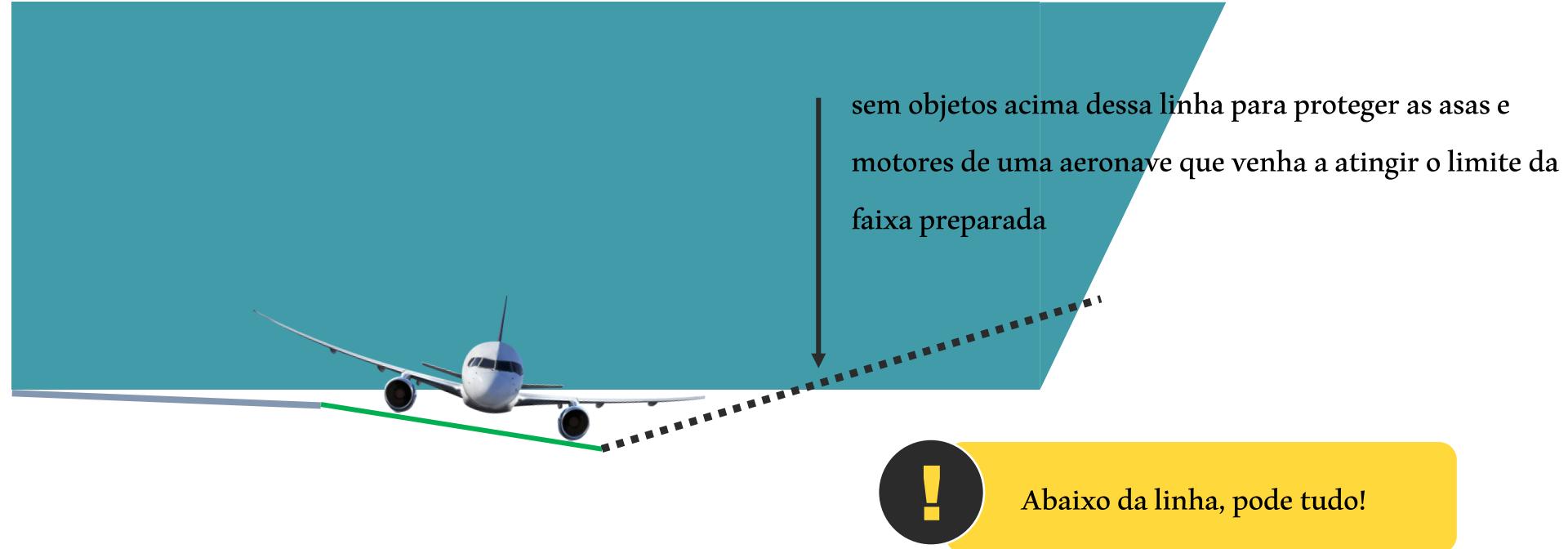
prover suporte para uma aeronave que saia lateralmente da pista (*veer-off*)

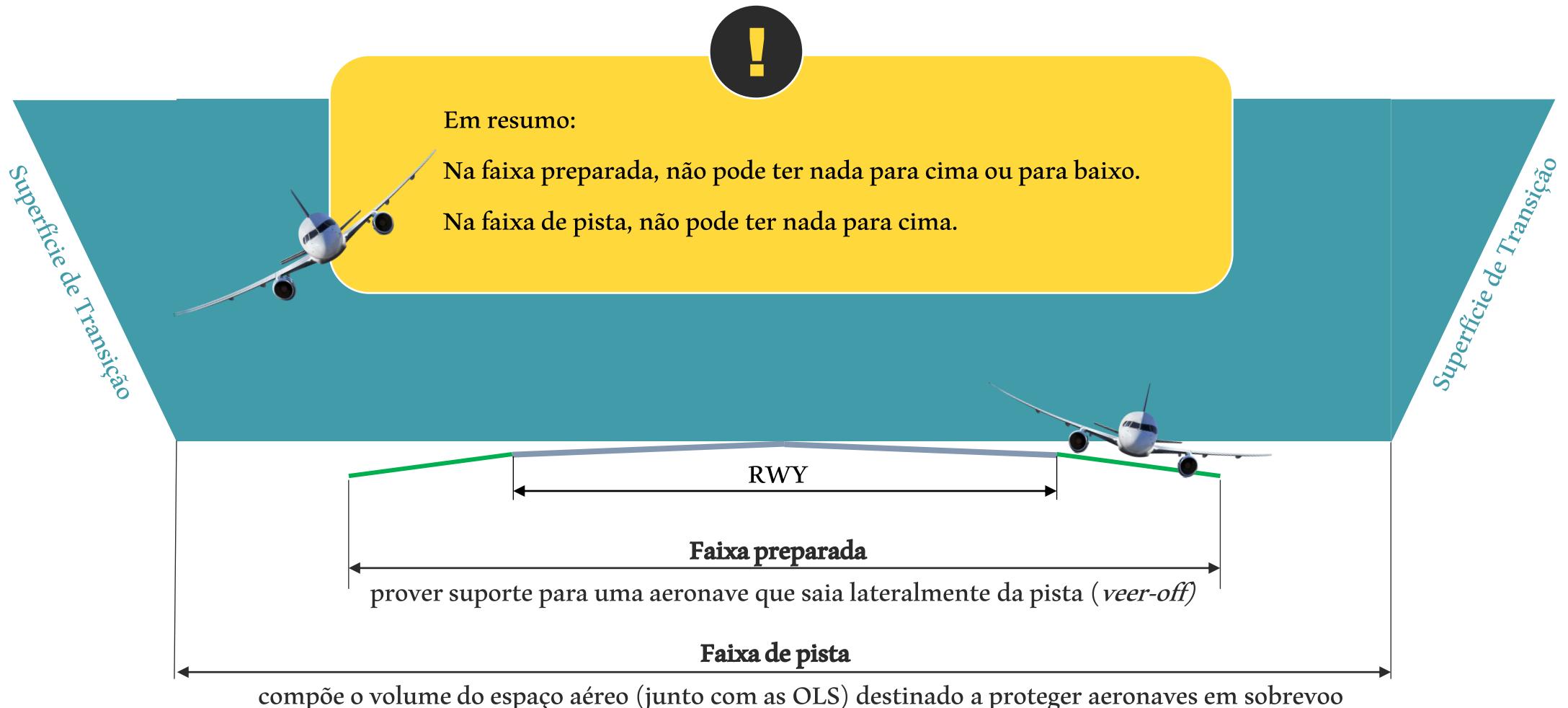
**Faixa de pista:**

compõe o volume do espaço aéreo (junto com as OLS) destinado a proteger aeronaves em sobrevoo





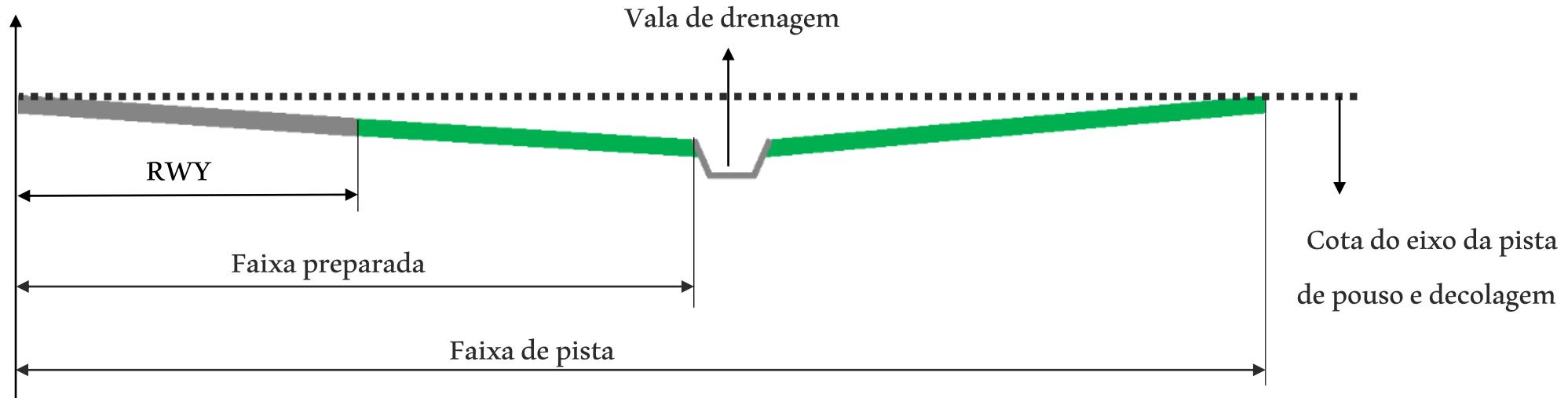




Eixo da pista de  
pouso e decolagem



Valas de drenagem podem estar situadas em qualquer ponto da faixa de pista além da faixa preparada. Como estão situadas abaixo do terreno, suas paredes podem ter qualquer inclinação.



O terreno da faixa de pista além da faixa preparada deve respeitar uma declividade ascendente máxima de 5% (item 6.5.5.4 da IS 154-002) e não pode ultrapassar a cota do eixo da pista. Não há limite máximo de declividade descendente para o terreno da faixa de pista situado além da faixa preparada.

# 4

# FAIXA PREPARADA - COMPRIMENTO

## 4.1 Quando NÃO há RESA:

Apenas 'D1' deve ser preparado contra *jet blast* para que não haja borda exposta



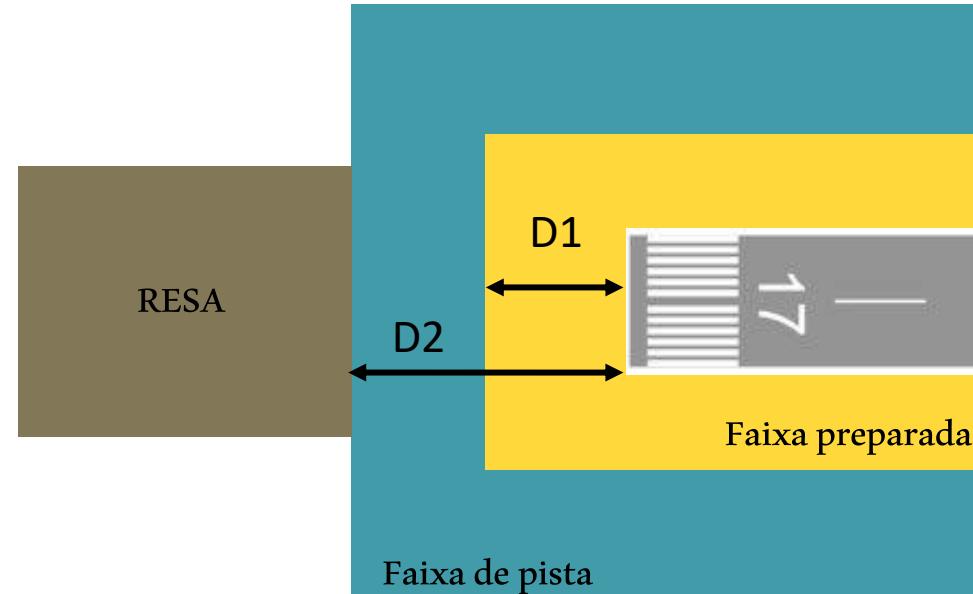
Não há exigência de capacidade de suporte

## 4.2 Quando há RESA:

Não pode haver descontinuidade entre a pista e a RESA



A área “D2’ x Largura da RESA” deve ser preparada e ter capacidade de suporte



# 5

# ÁREA DE SEGURANÇA DE FIM DE PISTA - RESA

## Objetivo

Proteger aeronaves em eventos de:

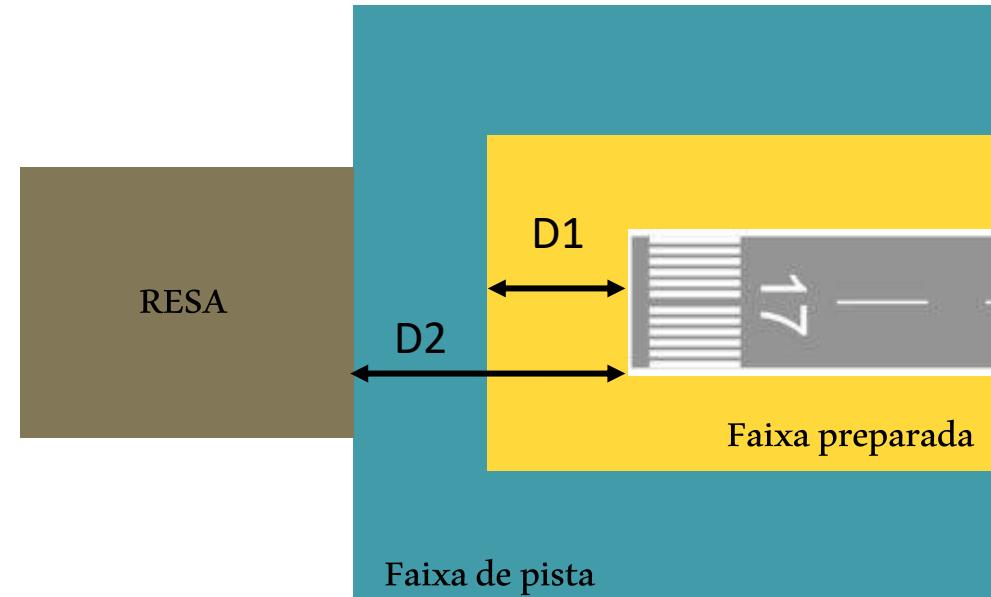
Toque antes da cabeceira (*undershoot*)

Excursão longitudinal de fim de pista (*overrun*)

## Localização

Na extremidade da faixa de pista

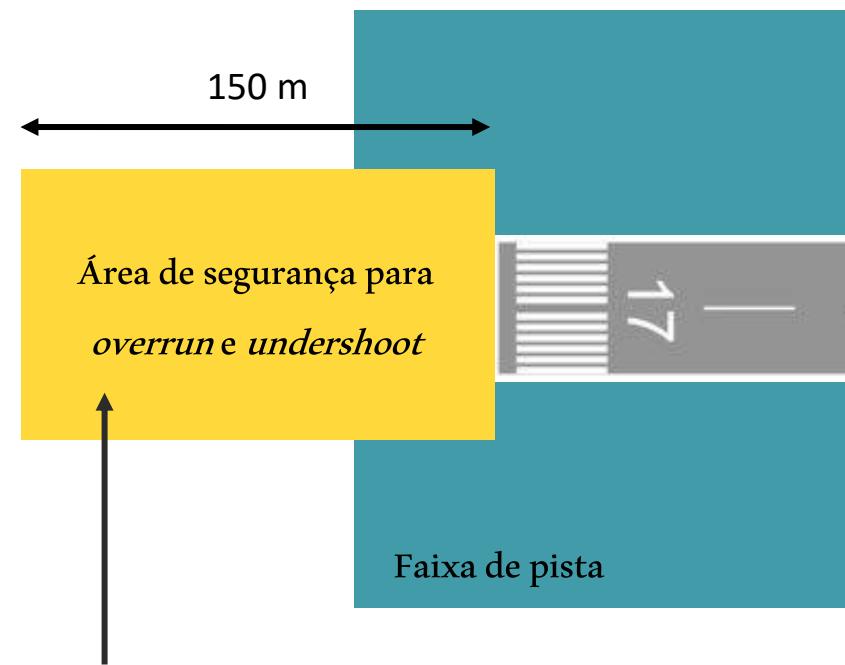
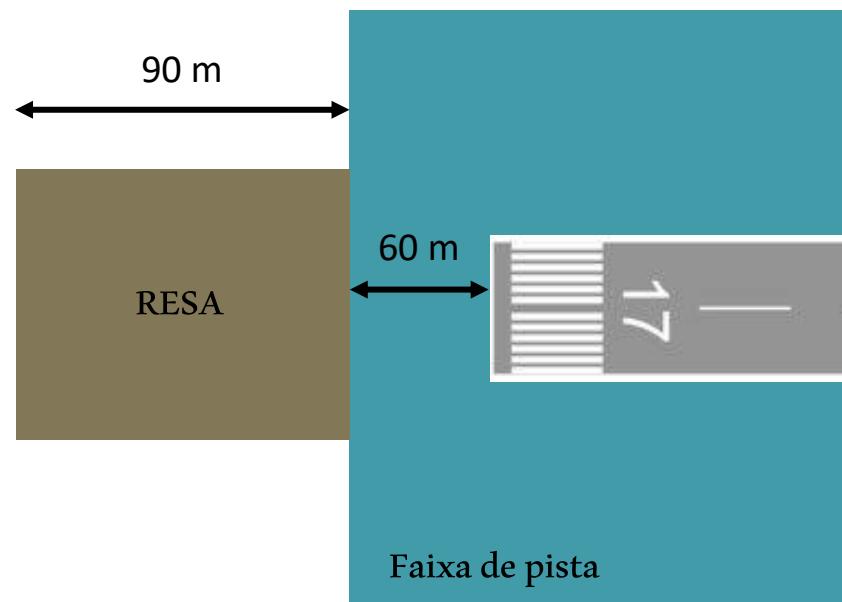
Só há RESA após faixa de pista.



Toda a extensão da pista de pouso e decolagem está contida na faixa de pista.

## 5

## ÁREA DE SEGURANÇA DE FIM DE PISTA - RESA



# 6

# RESA – DECLIVIDADES LONGITUDINAIS

## 6.1 Descendentes:

Não devem exceder 5% [Item 6.6.3 da IS nº 154-002A].

## 6.2 Ascendentes:

Devem ser projetadas para que as superfícies de aproximação e decolagem não sejam violadas [154.209(e)(1)]; e

Devem permitir que a própria RESA não seja considerada obstáculo [154.209(e)(2)(iii)].

### Consultar:

- o PBZPA aprovado do aeródromo, se houver;
- o tipo de operação vigente em LCA ou a EO da Certificação; e
- o Gradiente (%) das superfícies conforme o código de referência e o tipo de operação na Tabela 4-3 da ICA 11-408 vigente



As superfícies iniciam-se no final da faixa de pista/início da RESA.

SUPERFÍCIES <sup>(1)</sup>	VISUAL					IFR NÃO PRECISÃO				IFR PRECISÃO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	3 e 4
APROXIMAÇÃO													
Primeira Seção													
Largura da borda interna (m)	60	80	150	150	140	140	280	280	140	140	280	280	280
Distância da cabeceira (m) <sup>(2)</sup>	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Abertura total (%) <sup>(3)</sup>	10	10	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Comprimento (m)	1600	2500	3000	3000	2500	2500	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Gradiente (%)	5	4	3,33	2,5	3,33	3,33	2	2	2,5	2,5	2	2	2

A RESA por medida alternativa é uma **área equivalente à Faixa de Pista + RESA** para proteção de:

Toque antes da Cabeceira (undershoot)

Excursão longitudinal de fim de pista (overrun)

### UNDERSHOOT

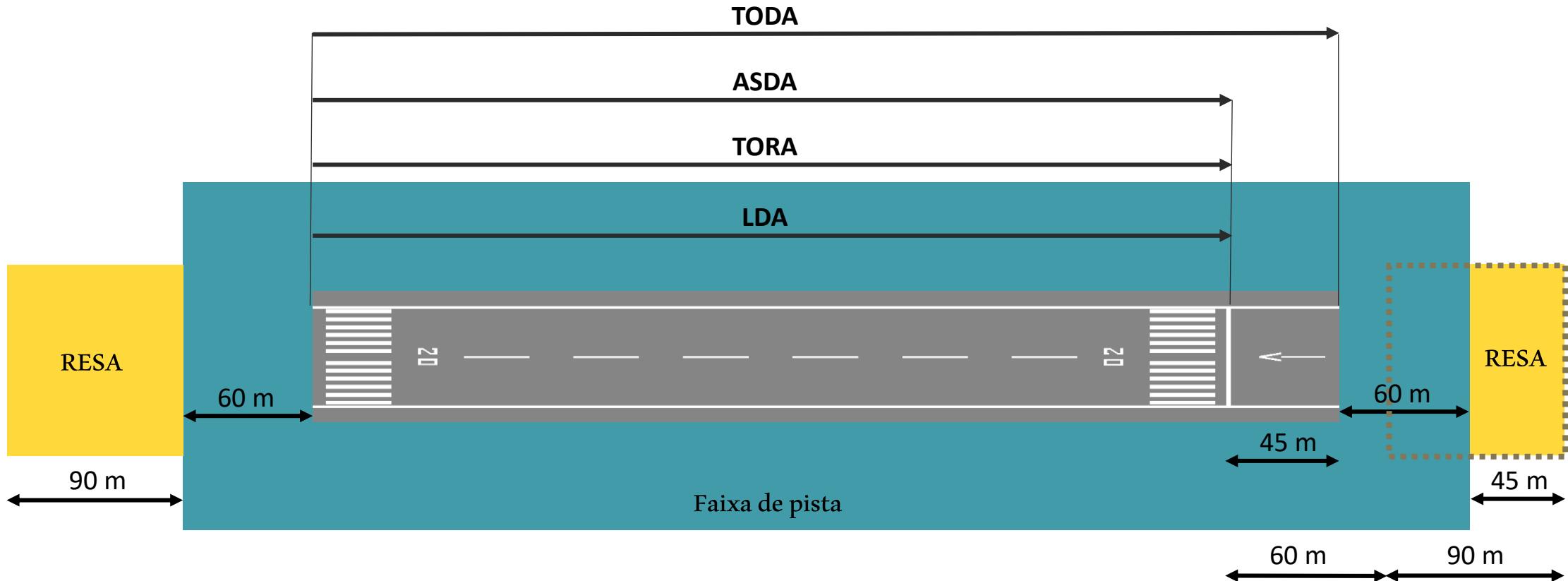
Toda a área anterior à cabeceira ajuda;  
Deslocar a cabeceira de modo que antes dela  
haja uma área equivalente à ‘Fixa de pista +  
RESA’ necessárias.

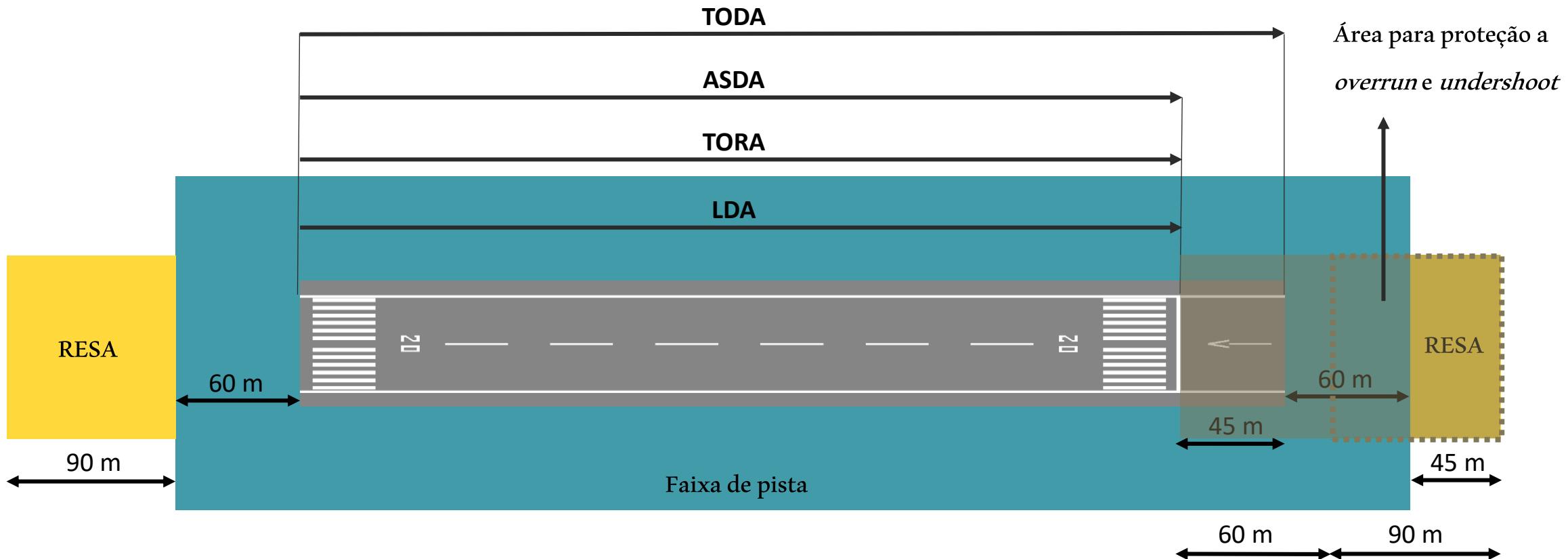
### OVERRUN

Toda a área após as distâncias declaradas  
relativas a *overrun* (TORA, ASDA e LDA)  
ajuda;  
Reducir essas distâncias de modo que após o  
término delas haja uma área equivalente à ‘Fixa  
de pista + RESA’ necessárias



A MEDIDA ALTERNATIVA NÃO É UMA RESA, MAS UM CONJUNTO DE MEDIDAS QUE PROVÊ UMA ÁREA DE  
PROTEÇÃO DE *UNDERSHOOT* E *OVERRUN* EQUIVALENTE À ‘FAIXA DE PISTA + RESA’ .





### TÁXI DE PÁTIO

Parcela de um sistema de pistas de táxi localizada em um pátio de aeronaves com função de **oferecer uma circulação completa de táxi através do pátio de aeronaves.**



Permite que uma aeronave atravesse o pátio.

### PISTA DE TÁXI DE ACESSO AO ESTACIONAMENTO (TAXILANE)

Parcela de um pátio de aeronaves designada como uma pista de táxi e com o **propósito único de oferecer acesso às posições de estacionamento de aeronaves.**



NÃO permite que uma aeronave atravesse o pátio.  
Beco sem saída!

**TÁXI DE PÁTIO**

Permite que uma aeronave atravesse o pátio

**TAXILANE**

Não permite que uma aeronave atravesse o pátio. Beco sem saída!

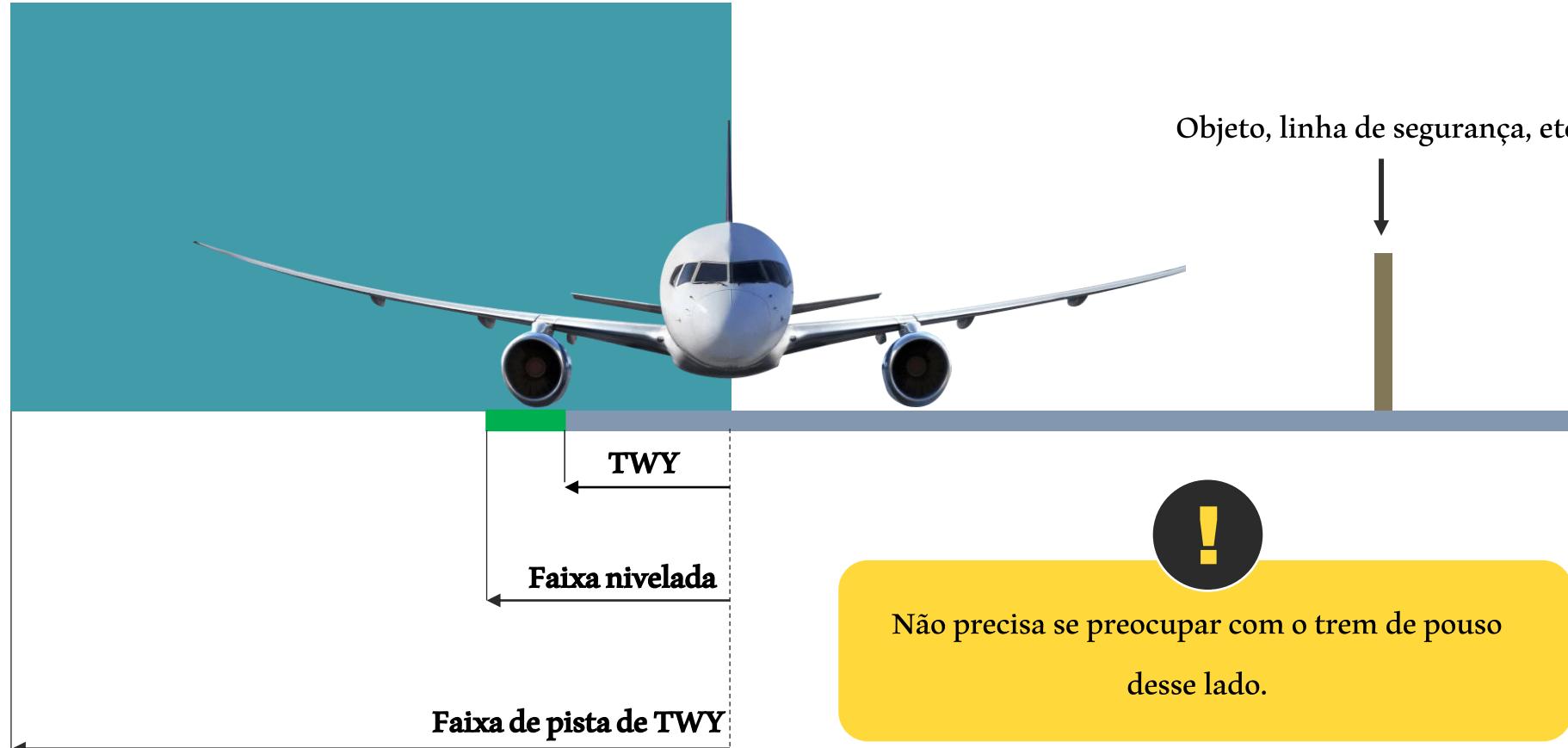




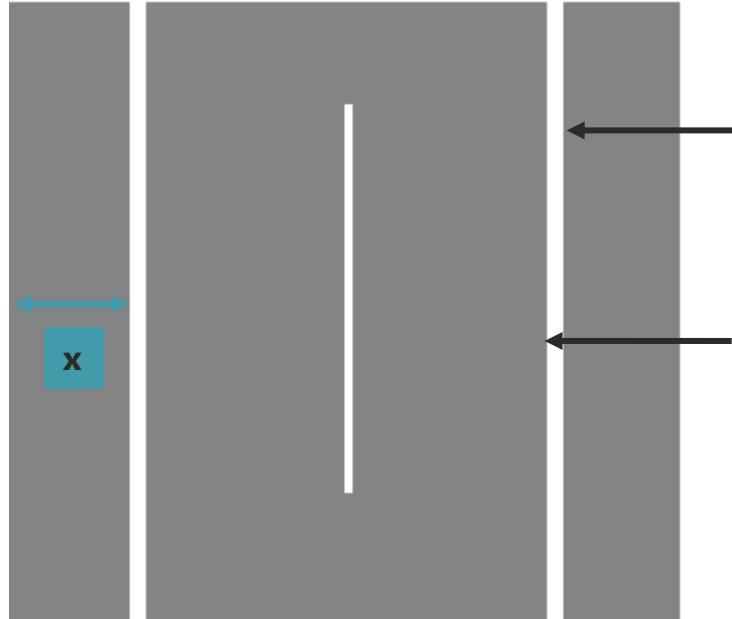
proteger as asas e motores de uma aeronave que venha a sair da táxi

10

## FAIXA DE PISTA EM PISTA DE TÁXI EM BORDA DE PÁTIO







Largura do acostamento = x

Borda **externa** da sinalização horizontal de borda de pista de pouso e decolagem

Borda **interna** da sinalização horizontal de borda de pista de pouso e decolagem

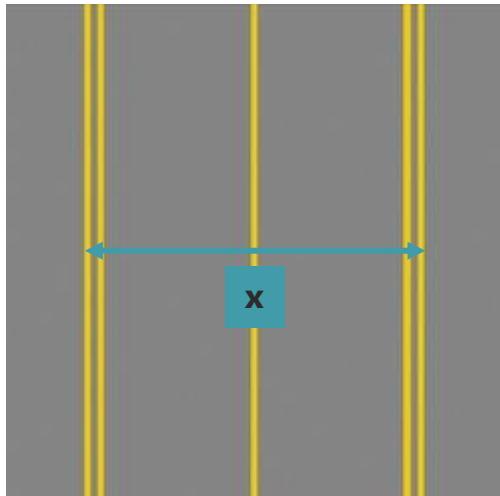


A largura do acostamento da Pista de Pouso e Decolagem é medida a partir da borda externa da sinalização horizontal de borda de pista de pouso e decolagem.



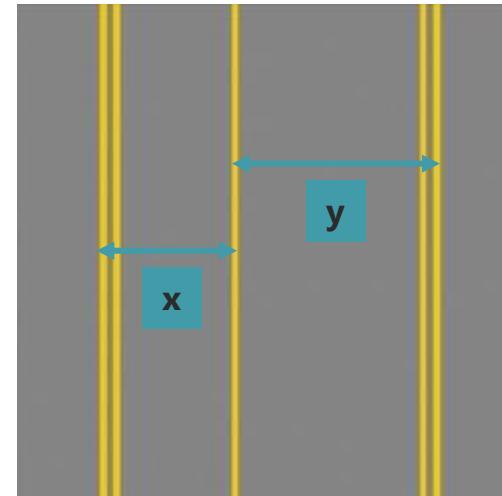
Sempre deve ser declarada a largura do trecho **mais estreito** do acostamento.

Pista de táxi com linha de eixo centralizada



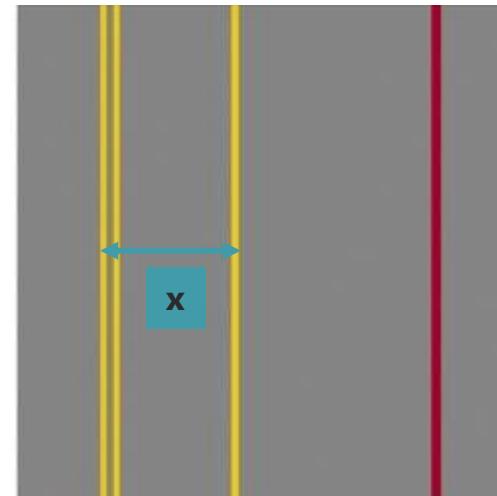
Largura = x

Pista de táxi com linha de eixo não centralizada



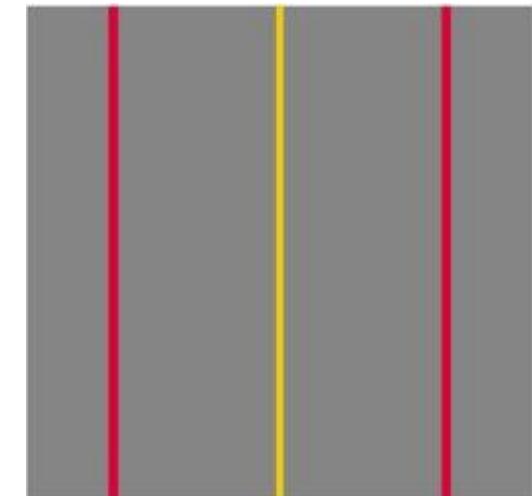
Largura =  $2x$ , sendo que  $x < y$

Pista de táxi em borda de pátio



Largura =  $2x$

Pista de táxi no centro do pátio



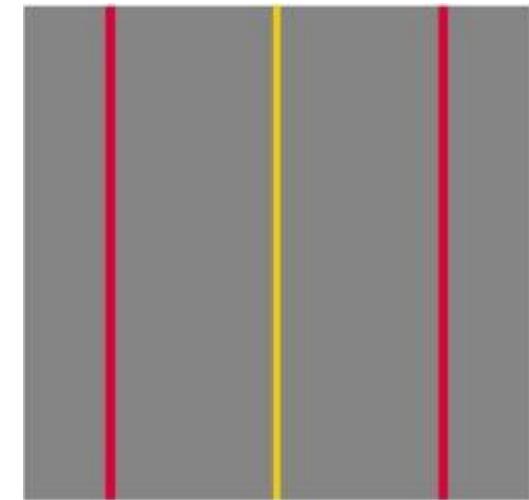
NÃO tem largura!

**E por que pistas de táxi entre duas linhas de segurança não têm largura?**

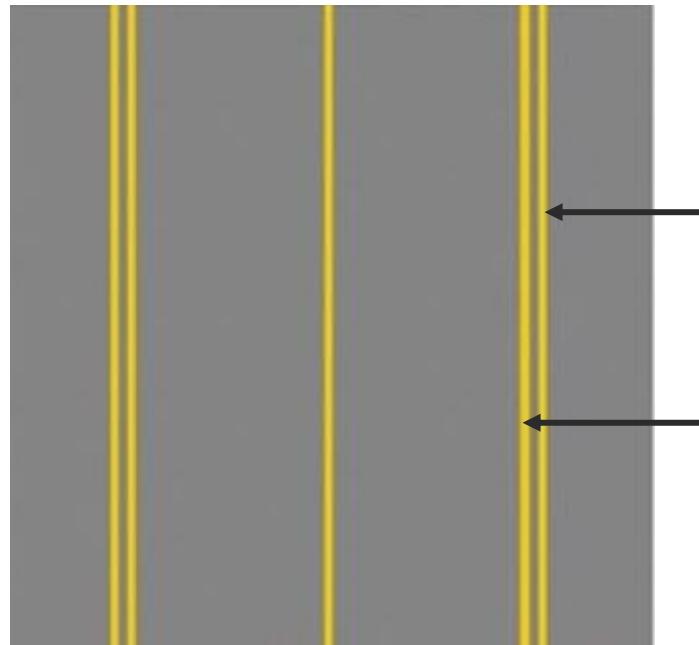
A largura da pista de táxi é medida até a borda da pista (sinalização horizontal de faixa lateral de pista de táxi), e essa área é destinada a proteger os trens de pouso da aeronave. Em uma pista de táxi entre duas linhas de segurança, não é possível saber o limite da pista, pois não há sinalização de borda, isto é, de faixa lateral de pista de táxi.

Não se pode contar a largura da pista de táxi como sendo a distância até a linha de segurança, pois ali estão incluídos os afastamentos de segurança (Tabela C-5 do RBAC nº 154), que visam a proteger também as asas da aeronave. Assim, contar a largura da pista como sendo a distância até a linha de segurança seria superestimar a largura da pista de táxi.

Pista de táxi no  
centro do pátio



NÃO tem largura!

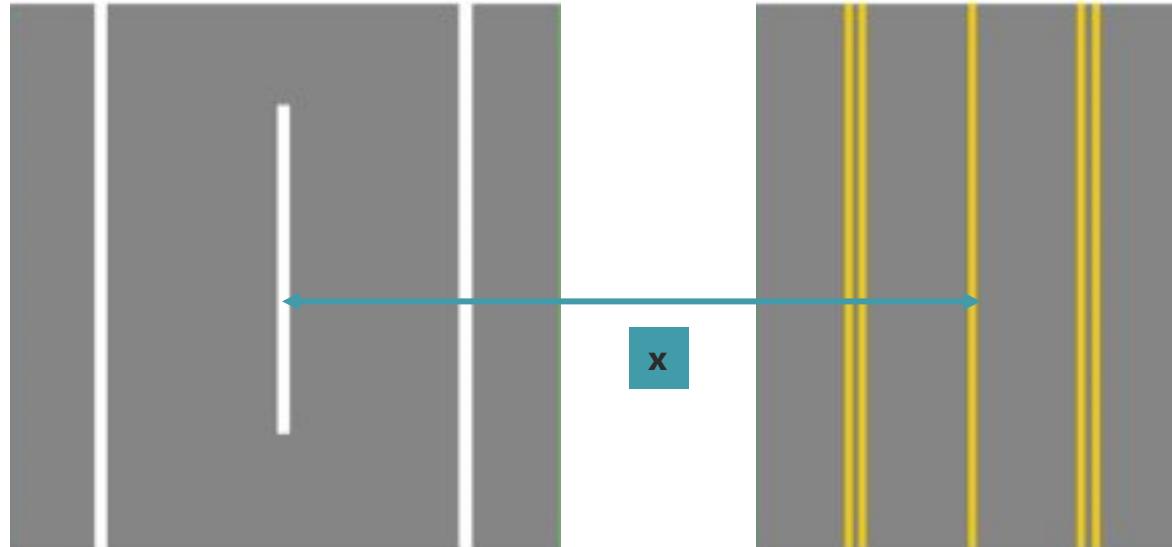


Borda **externa** da sinalização horizontal  
de faixa lateral de pista de táxi

Borda **interna** da sinalização horizontal  
de faixa lateral de pista de táxi

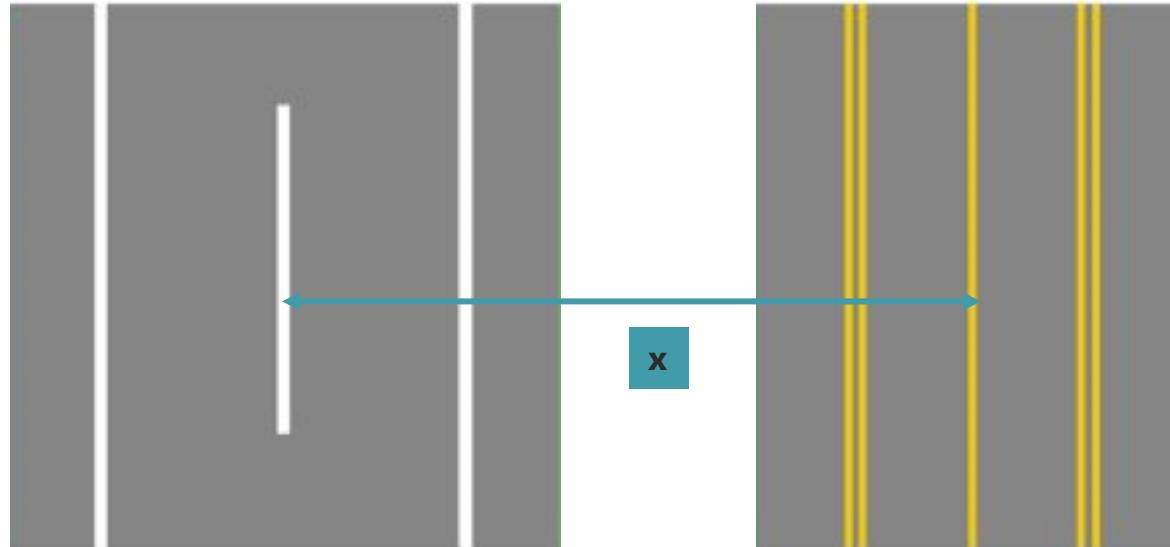


A largura da Pista de Táxi é  
medida até a borda externa da  
sinalização horizontal de faixa  
lateral de pista de táxi.

**X =**

Largura da faixa de pista a partir do eixo da PPD requerida para o número do código da aeronave crítica e para o tipo de operação da PPD

$\frac{1}{2}$  envergadura máxima admitida para a letra do código da aeronave crítica que opera na Pista de Táxi



**X** = Largura da faixa de pista a partir do eixo da PPD requerida para o número do código da aeronave crítica e para o tipo de operação da PPD

$\frac{1}{2}$  envergadura máxima admitida + para a letra do código da aeronave crítica que opera na Pista de Táxi

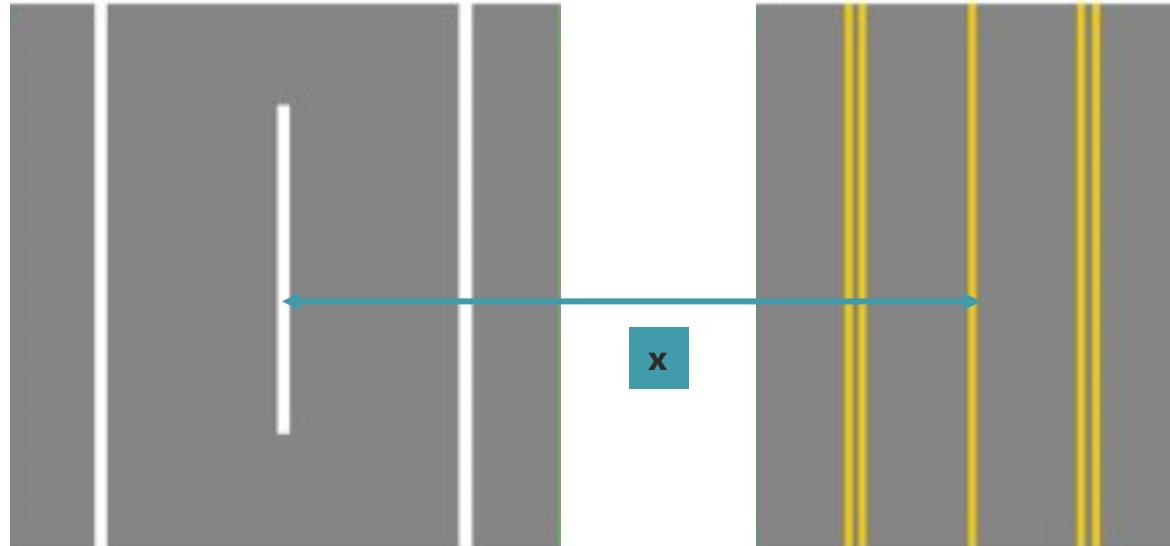
### Exemplo 1

Código 1A, operação visual

Largura da faixa de pista para código 1 e operação visual: 30 metros

Envergadura máxima admitida para código A: 15 metros

$$x = 30 + (15/2) = 37,5 \text{ m}$$

**X =**

Largura da faixa de pista a partir do eixo da PPD requerida para o número do código da aeronave crítica e para o tipo de operação da PPD

$\frac{1}{2}$  envergadura máxima admitida para a letra do código da aeronave crítica que opera na Pista de Táxi

### Exemplo 2

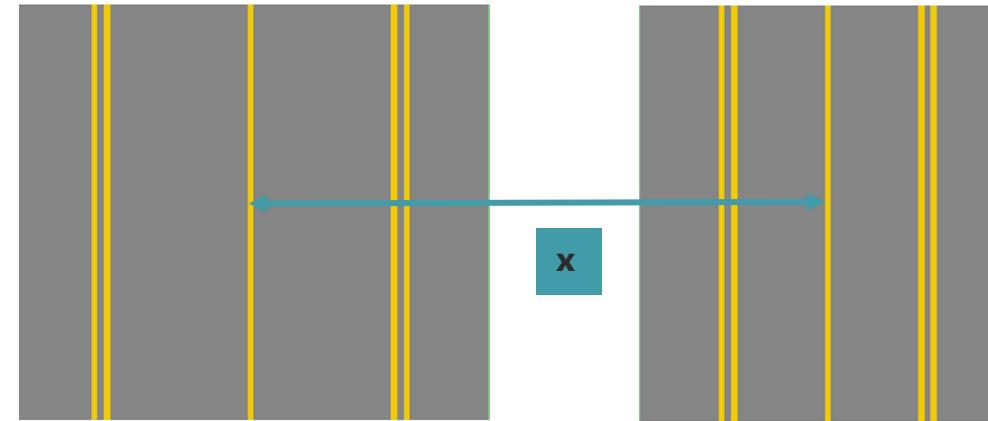
Código 3C, pista por instrumento

Largura da faixa de pista para código 3 e aproximação de não precisão: 140 metros

Envergadura máxima admitida para código C: 36 metros

$$x = 140 + (36/2) = 158 \text{ m}$$

Como encontrar X para TWYs destinadas a aeronaves de códigos diferentes?



$$X = \frac{1}{2} \text{ envergadura máxima admitida para o código da aeronave que opera na TWY} + \text{Espaçamento de segurança} + \frac{1}{2} \text{ envergadura máxima admitida para o código da aeronave que opera na TWY}$$

↓

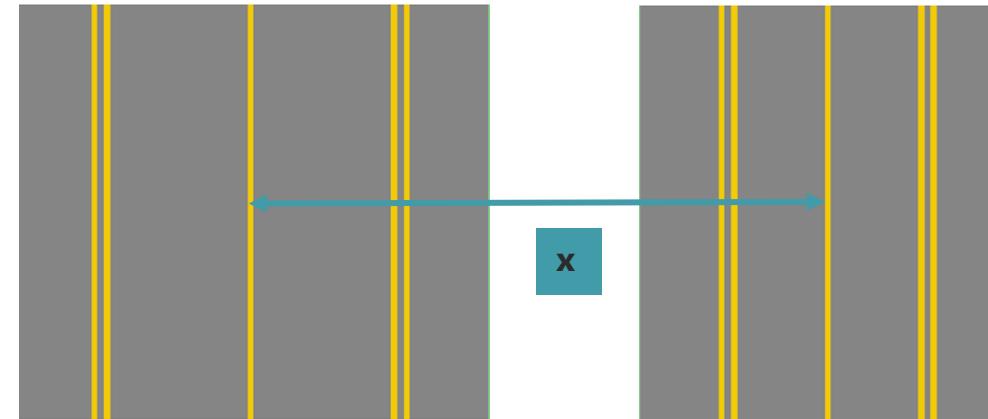
D<sub>1</sub> da Tabela C-5 – envergadura máxima da aeronave de maior código

Como encontrar X para TWYs destinadas a aeronaves de códigos diferentes?

**Exemplo:**

TWY A – opera aeronave de código B

TWY B – opera aeronave de código D



$$X = \frac{1}{2} \text{ envergadura máxima admitida para o código da aeronave que opera na TWY} + \text{Espaçamento de segurança} + \frac{1}{2} \text{ envergadura máxima admitida para o código da aeronave que opera na TWY}$$

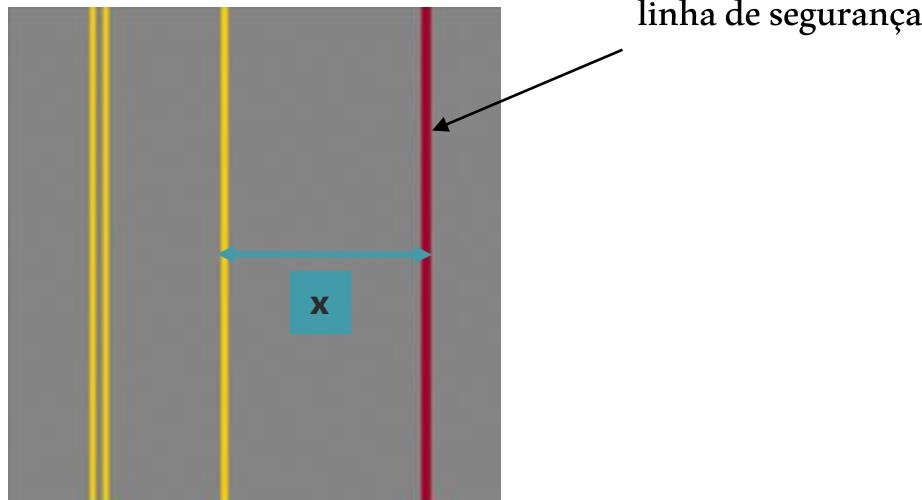
D<sub>1</sub> da Tabela C-5 – envergadura máxima da aeronave de maior código

$\frac{1}{2}$  envergadura máxima aeronave de código B = 12 m

$63 - 52 = 11$  m

$\frac{1}{2}$  envergadura máxima aeronave de código D = 26 m

$$Y = 12 + 11 + 26 = 49 \text{ m}$$



Exemplo:

ATR 72-500 em pista de táxi de pátio (envergadura: 27,17 m)

Código da Aeronave: C (envergadura máxima de código C: 36 m)

Espaçamento de segurança:

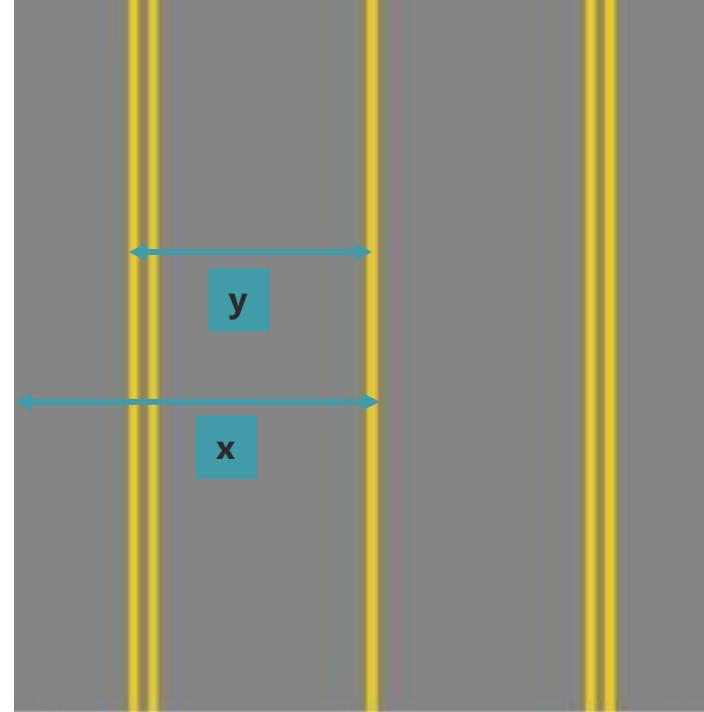
26 (distância especificada na coluna D2 da Tabela C-5) - (36/2) = 8 m

$$X = \frac{1}{2} \text{ envergadura da aeronave crítica} + \text{Espaçamento de segurança}$$

↓

D<sub>2</sub> ou D<sub>3</sub> da Tabela C-5 -  $\frac{1}{2}$  envergadura máxima admitida para o código da aeronave

$$x = (27,17/2) + 8 = 21,59 \text{ m}$$



$$\text{Largura do acostamento} = x - y$$



O acostamento deve ser aferido no trecho da Pista de Táxi em que a largura do acostamento for mais estreita.



- Declividades longitudinais e transversais em posições de estacionamento
- Declividades longitudinais e transversais em outras áreas do pátio



A principal função da declividade em pátios de aeronaves é garantir o escoamento da água sem prejudicar a movimentação de aeronaves. Pensando em uma posição individualmente, é praxe que toda a sua superfície seja inclinada somente em uma direção, inclusive não sendo trivial estabelecer as direções longitudinal e transversal em alguns casos. Porém, a norma indica tais direções para que os parâmetros sejam respeitados em qualquer direção.



subparte D - RBAC N° 154

## **AUXÍLIOS VISUAIS**

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PISTA DE POUSO E DECOLAGEM	TIPO DE OPERAÇÃO		
	Visual	Não-precisão	Precisão
de designação de pista de pouso e decolagem	Aplicável	Aplicável	Aplicável
de eixo de pista de pouso e decolagem	Nota 1	Nota 1	Nota 1
de cabeceira	Nota 2	Aplicável	Aplicável
de ponto de visada	-	Nota 3	Nota 3
de zona de toque	-	-	Nota 3
de borda de pista de pouso e decolagem	Nota 4	Nota 4	Aplicável

**Nota 1:** Apenas para pistas pavimentadas; **Nota 2:** Apenas para pistas de código 3 e 4; **Nota 3:** Apenas para pistas de código 2, 3 e 4 quando pavimentadas. **Nota 4:** Apenas quando pista for pavimentada e houver falta de contraste entre as bordas da pista e o acostamento ou o terreno ao redor.

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PISTA DE TÁXI	APLICABILIDADE
de eixo de pista de táxi	Pistas de código 3 ou 4 pavimentadas
de melhorada de eixo	Quando necessário indicar proximidade de posição de espera de pista
de posição de espera de pista de pouso e decolagem (padrão A)	Interseções RWY/TWY ou RWY/RWY
de posição de espera de pista de pouso e decolagem (padrão B)	Interseções RWY/TWY (quando houver mais de uma posição de espera) / Nota 1
de instrução obrigatória	Quando não houver sinalização vertical de instrução obrigatória
faixa lateral de pista de táxi (borda)	Quando houver acostamento pavimentado

**Nota 1:** Ou quando aeronave taxiando puder infringir em superfície limitadora de obstáculos ou interferir na operação de auxílios rádio à navegação aérea.

SINALIZAÇÃO LUMINOSA	TIPO DE OPERAÇÃO		
	Visual	Não-precisão	Precisão
sistema de luzes de aproximação	-	-	Diurna ou Noturna
luzes de identificação de cabeceira de pista	-	Nota 1	Nota 1
luzes de borda de pista de pouso e decolagem	Noturna	Noturna	Diurna ou Noturna
luzes de cabeceira/barra lateral	Noturna	Noturna	Diurna ou Noturna
luzes de fim de pista	Noturna	Noturna	Diurna ou Noturna
luzes de eixo de pista de pouso e decolagem	-	-	Nota 2
luzes de zona de toque	-	-	Nota 3

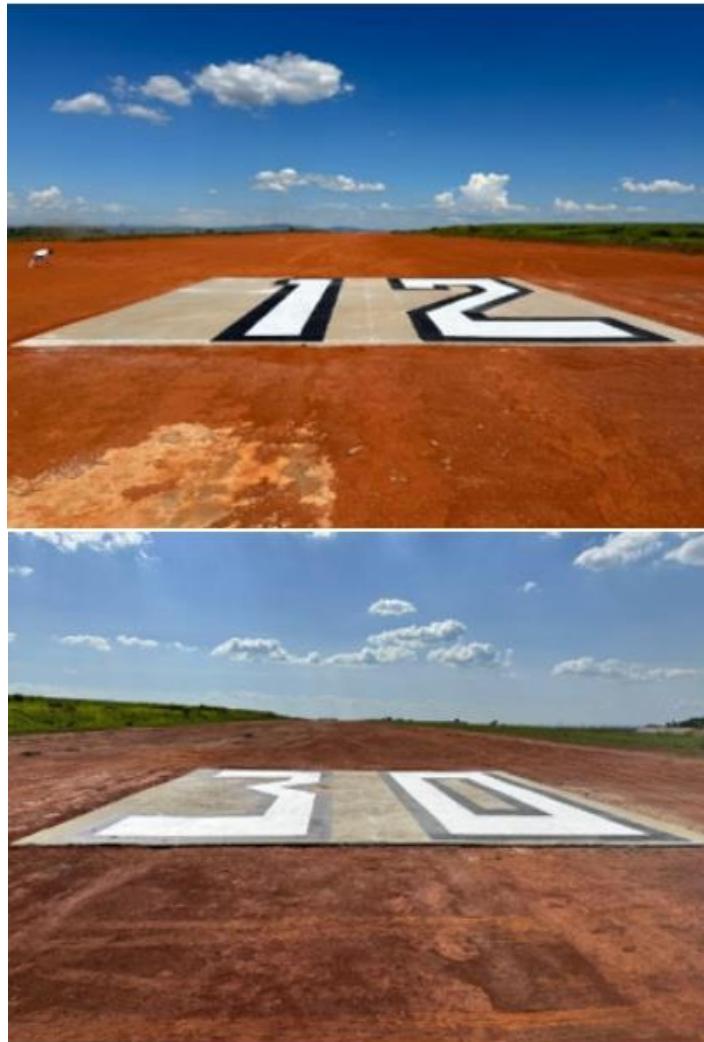
**Nota 1:** Quando maior contraste de cabeceira for necessário ou não houver outros auxílios de luzes de aproximação; **Nota 2:** Para pistas CAT I com largura superior a 45 metros, Pistas CAT II ou CAT III; **Nota 3:** Para Pistas CAT II ou CAT III. **Nota 4:** Para Pistas CAT I ou CAT II com RVR inferior a 350 m ou Pistas CAT III.

SINALIZAÇÃO LUMINOSA	TIPO DE OPERAÇÃO		
	Visual	Não-precisão	Precisão
luzes indicadoras de pista de táxi de saída rápida	-	-	Nota 4
luzes de borda de pista de táxi	Noturno*	Noturno*	Noturno*
luzes de eixo de pista de táxi	-	-	Nota 4
luzes de área de giro	-	-	Nota 4
barra de parada	-	-	Nota 4
luzes de posição intermediária de espera	-	-	Nota 4

**Nota 1:** Quando maior contraste de cabeceira for necessário ou não houver outros auxílios de luzes de aproximação; **Nota 2:** Para pistas CAT I com largura superior a 45 metros, Pistas CAT II ou CAT III; **Nota 3:** Para Pistas CAT II ou CAT III. **Nota 4:** Para Pistas CAT I ou CAT II com RVR inferior a 350 m ou Pistas CAT III; **Noturno\*:** Não precisam ser dispostas quando orientação adequada for oferecida pela iluminação da superfície ou outros meios.

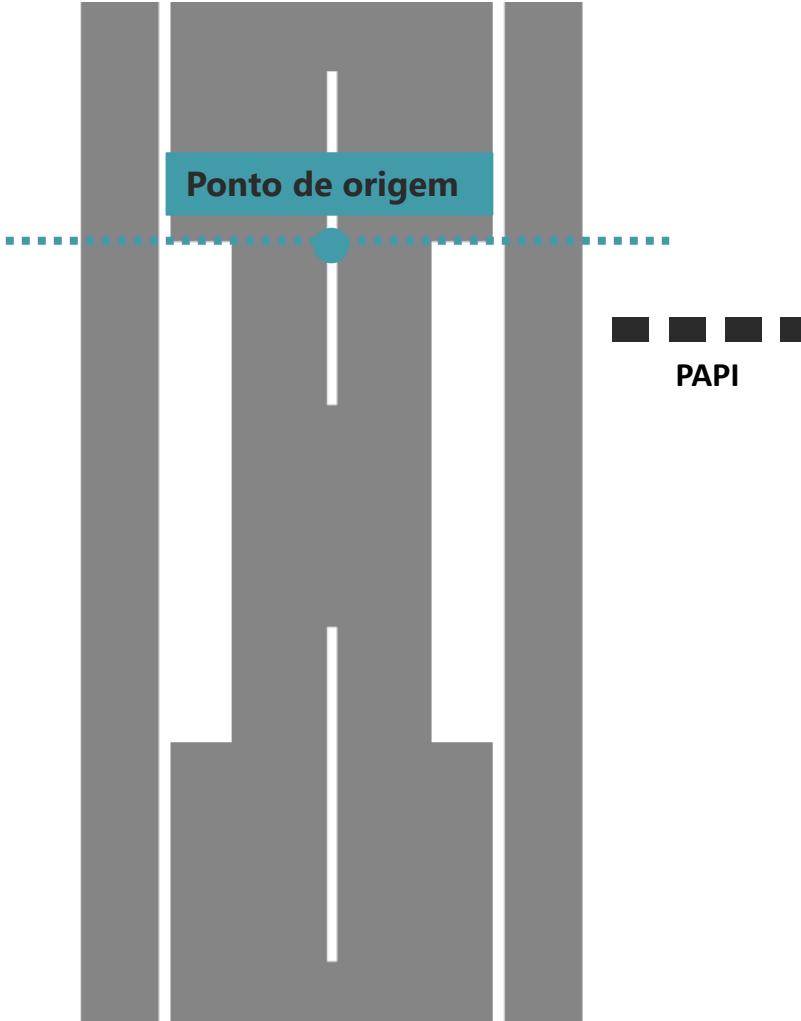
### 3

# SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DE DESIGNAÇÃO DE PISTA



Quando não houver sinalização horizontal de cabeceira, a sinalização horizontal de designação de pista de pouso e decolagem deve estar situada a 6 metros do início da cabeceira, centralizada na pista, e suas dimensões devem seguir aquelas descritas na Figura D-3 do RABC nº 154.

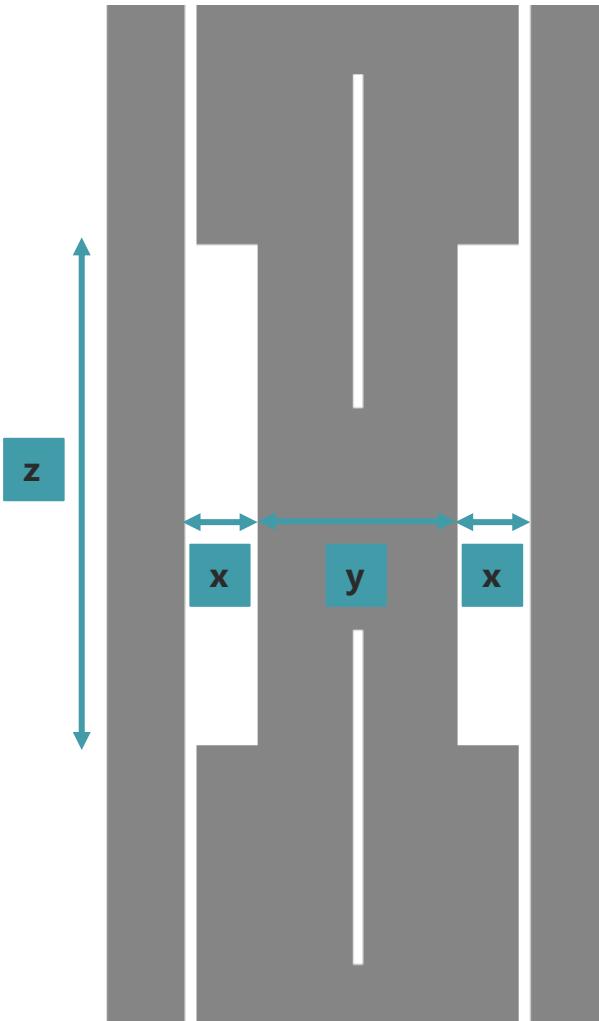
Para pistas não pavimentadas, para melhor aderência e para evitar a rápida desagregação da pintura, esta pode ser feita sobre base pavimentada. Se implementada a base, ela deve ser nivelada com a superfície adjacente da pista, não pode haver degraus ou desníveis.



Conforme o requisito 154.303(e)(2)(i), em pistas equipadas com sistemas visuais de indicação de rampa de aproximação (PAPI), o início da sinalização horizontal de ponto de visada deve coincidir com a origem da rampa de aproximação visual.



Se o PAPI tiver sido homologado pela ANAC, as coordenadas do ponto de origem do PAPI constarão na Declaração de Conformidade Prévia de Instalação (DCPI) e na Lista de Características de Aeródromo (LCA). Se o PAPI tiver sido homologado pelo DECEA e não houver o marco do Ponto de Origem instalado, o operador deve buscar a informação junto àquele órgão e informar à ANAC.



A largura (x), a extensão (z) e o espaçamento lateral entre as laterais internas (y) das faixas da sinalização horizontal de ponto de visada podem variar dentro dos valores limites estabelecidos pela Tabela D-2 do RBAC nº 154.

Localização e dimensões (1)	Distância de pouso disponível			
	Menor que 800m (2)	800m até 1200m exclusive (3)	1200m até 2400m exclusive (4)	2400m ou maior (5)
Distância da cabeceira ao inicio das sinalizações	150m	250m	300m	400m
Extensão da faixa <sup>a</sup>	30-45 m	30-45 m	45-60 m	45-60 m
Largura da faixa	4 m	6 m	6-10 m <sup>b</sup>	6-10 m <sup>b</sup>
Espaçamento lateral entre as laterais internas das faixas	6 m <sup>c</sup>	9 m <sup>c</sup>	18-22,5 m	18-22,5 m

Para pistas de pouso e decolagem com largura de 30 metros e distância disponível de pouso superior a 1200 metros, devem ser usados os valores mínimo para a largura da faixa e a lateral interna. Nesse caso, a sinalização horizontal de ponto de visada ficará sobreposta à sinalização horizontal de borda de pista de pouso e decolagem, se houver.



Pistas com largura de 30 m e LDA  $\geq$  1200 m : x = 6m e y = 18 m

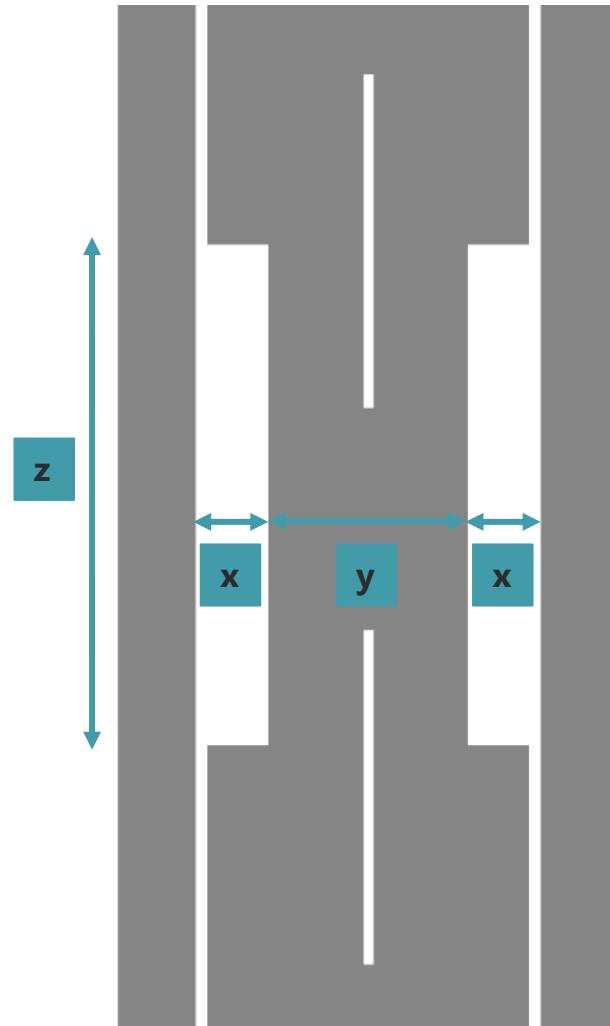
## SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DE PONTO DE VISADA

Em algumas situações, no entanto, a largura da pista de pouso e decolagem não será suficiente para comportar a largura mínima das faixas da sinalização horizontal de ponto de visada mais o espaçamento lateral mínimo entre as laterais internas das faixas. É o caso, por exemplo, de pistas com largura inferior a 21 metros e distância de pouso disponível superior a 800 metros. Ou pistas com largura inferior a 30 metros e distância de pouso disponível superior a 1200 metros.

Nessas situações, as faixas da sinalização horizontal de ponto de visada devem ser situadas nos limites das bordas da pista de pouso e decolagem e sobrepostas à sinalização de borda de pista, se houver; as faixas devem ter a largura mínima apresentada na Tabela D-2 do RBAC nº 154; e o espaçamento entre as faixas deve ser reduzido.

O espaçamento entre as faixas será igual à largura da pista menos o dobro da largura mínima das faixas. Para uma pista com 18 metros de largura e distância de pouso superior a 800 metros, por exemplo, o espaçamento entre as faixas será igual a 6 [ $18 - 2 \times 6 = 6$ ]. Já para uma pista com 23 metros de largura e distância de pouso superior a 1200 metros, o espaçamento entre as faixas será igual a 11 [ $23 - 2 \times 6 = 11$ ].

Vale ressaltar que o espaçamento entre as faixas foi pensado com base na largura exterior entre as rodas do trem de pouso principal (OMGWS), para minimizar a contaminação da sinalização horizontal por borracha. Como pistas com largura de 18 metros destinam-se a aeronaves com OMGWS inferior a 6 metros e pistas com largura de 23 metros destinam-se a aeronaves com OMGWS inferior a 9 metros, acredita-se que, para esses casos, mesmo com o espaçamento lateral reduzido, a contaminação da sinalização por borracha não será um grande problema, já que o espaçamento entre as faixas ainda será superior ao OMGWS das aeronaves críticas.



Localização e dimensões (1)	Distância de pouso disponível			
	Menor que 800m (2)	800m até 1200m exclusive (3)	1200m até 2400m exclusive (4)	2400m ou maior (5)
Distância da cabeceira ao inicio das sinalizações	150m	250m	300m	400m
Extensão da faixa <sup>a</sup>	30-45 m	30-45 m	45-60 m	45-60 m
Largura da faixa	4 m	6 m	6-10 m <sup>b</sup>	6-10 m <sup>b</sup>
Espaçamento lateral entre as laterais internas das faixas	6 m <sup>c</sup>	9 m <sup>c</sup>	18-22,5 m	18-22,5 m

**Exemplo 1: Pistas com largura de 18 m e LDA  $\geq 800$  m**

$$X = 6 \text{ metros}$$

$$Y = 6 \text{ metros } [18 - 2 \times 6 = 6]$$

$$Z = 30 \text{ a } 45 \text{ metros}$$

**Exemplo 2: Pistas com largura de 23 m e LDA  $\geq 1200$  m**

$$X = 6 \text{ metros}$$

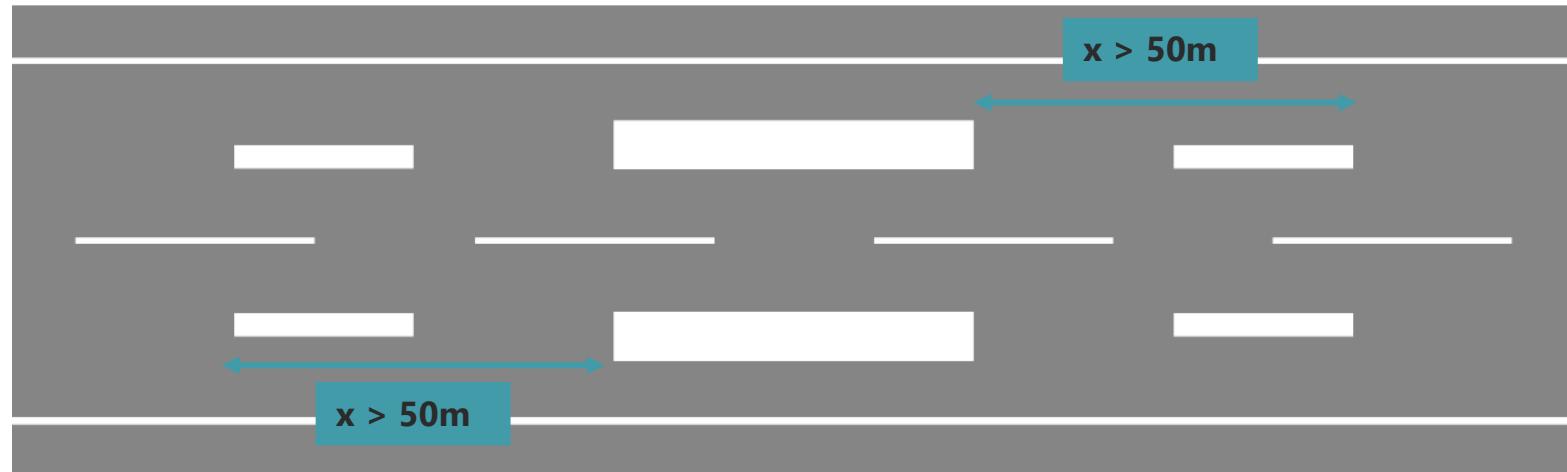
$$Y = 11 \text{ metros } [23 - 2 \times 6 = 11]$$

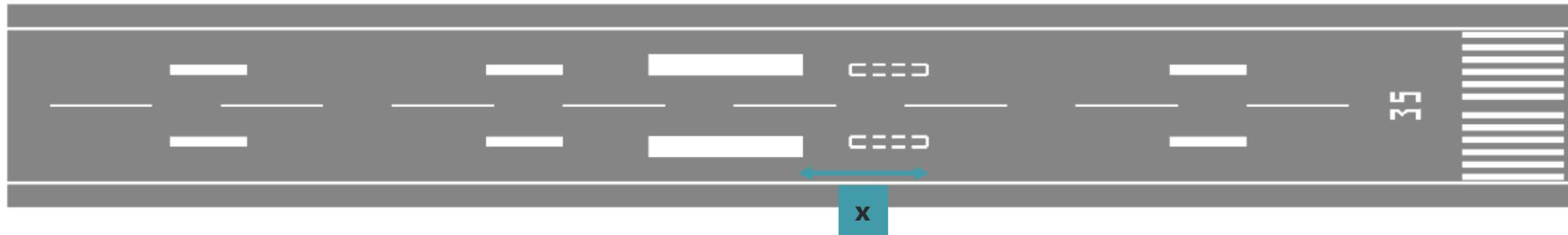
$$Z = 45 \text{ a } 60 \text{ metros}$$

O requisito 154.303(f)(2)(ii) determina que os pares de sinalização horizontal de zona de toque coincidentes ou localizados a menos de 50 metros da sinalização horizontal de ponto de visada devem ser apagados.



Essa distância é medida do início da sinalização horizontal de zona de toque até o início da sinalização horizontal de ponto de visada, conforme as cotas da figura abaixo.

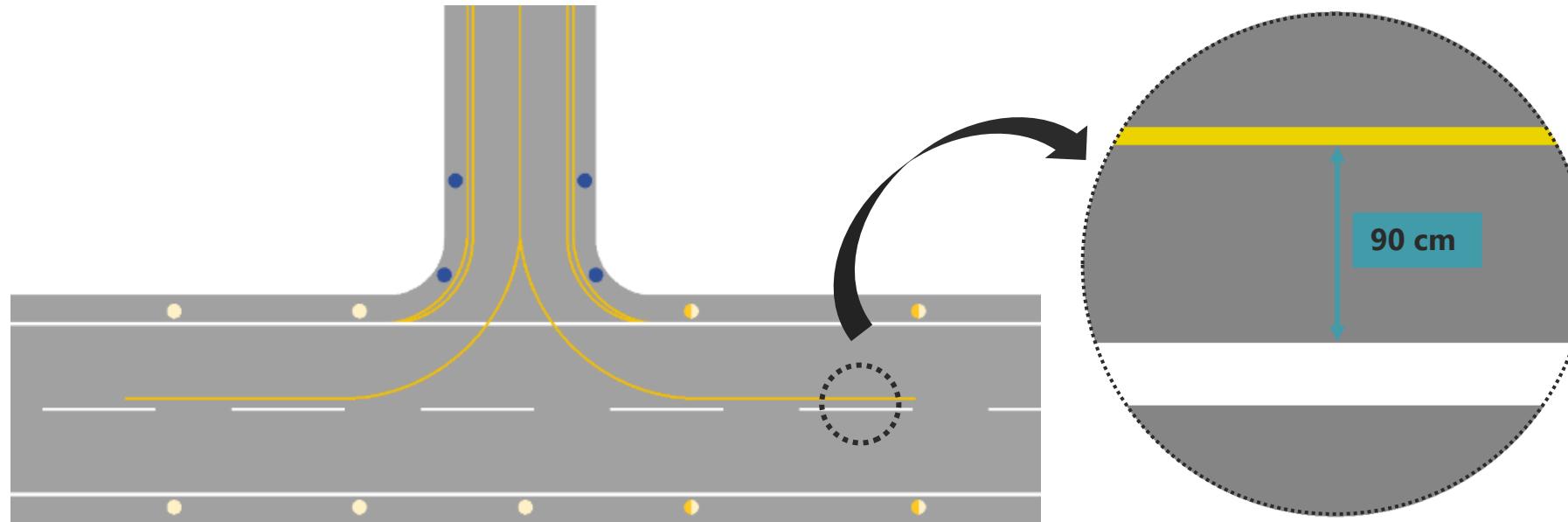




**$x < 50 \text{ m}$  : par de sinalização horizontal de zona de toque deve ser removido**



**$x > 50 \text{ m}$  : par de sinalização horizontal de zona de toque deve ser mantido**



A distância entre a sinalização horizontal de eixo de pista de pouso e decolagem e a sinalização horizontal de eixo de pista de táxi é aferida entre as bordas internas das sinalizações.

- Conforme o requisito 154.303(p)(1)(i), a sinalização horizontal de instrução obrigatória deve ser disposta quando não houver sinalização vertical de instrução obrigatória em conformidade com o parágrafo 154.307(b)(1)(i).
- O requisito 154.307(b)(1)(i) estabelece que sinalizações verticais de instrução obrigatória devem ser dispostas nos casos de pistas de aproximação de precisão, de não-precisão e destinadas ao uso noturno.
- Já nas disposições transitórias do regulamento, o item 154.601(h) estabelece que a instalação das sinalizações verticais deve ocorrer previamente à elevação da condição da pista nos casos previstos no 154.307(b)(1)(i) ou nas demais disposições transitórias 154.601(a)(2) a (a)(5), o que ocorrer primeiro.
- Ou seja, caso um aeródromo previamente cadastrado já opere VFR noturno sem sinalização vertical de instrução obrigatória e continue operando dessa forma, não há obrigatoriedade de implantar a sinalização vertical de instrução obrigatória.



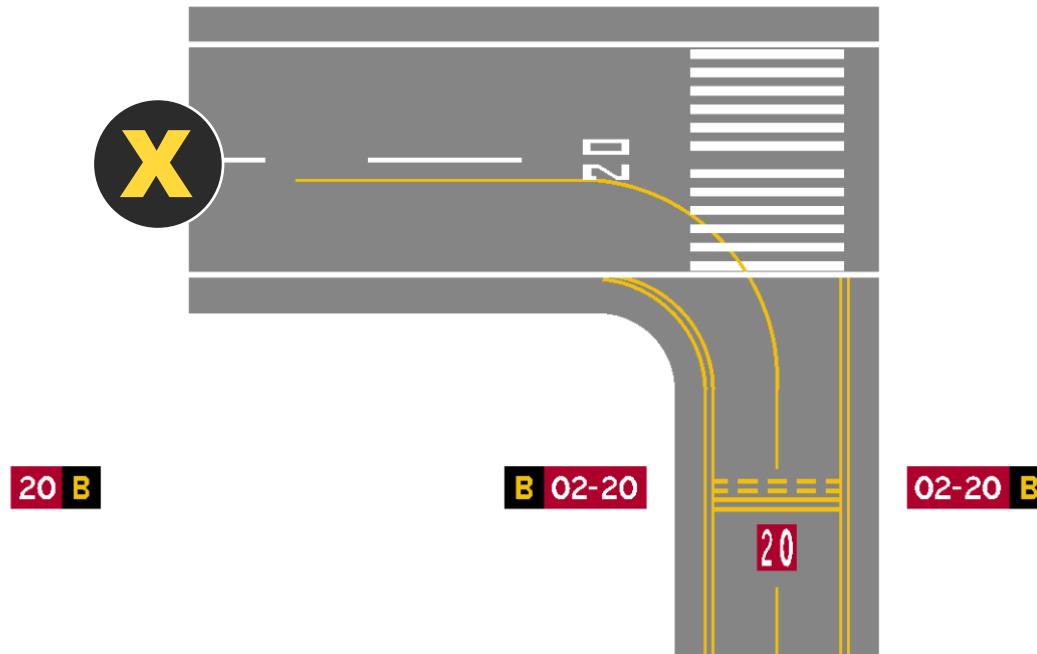
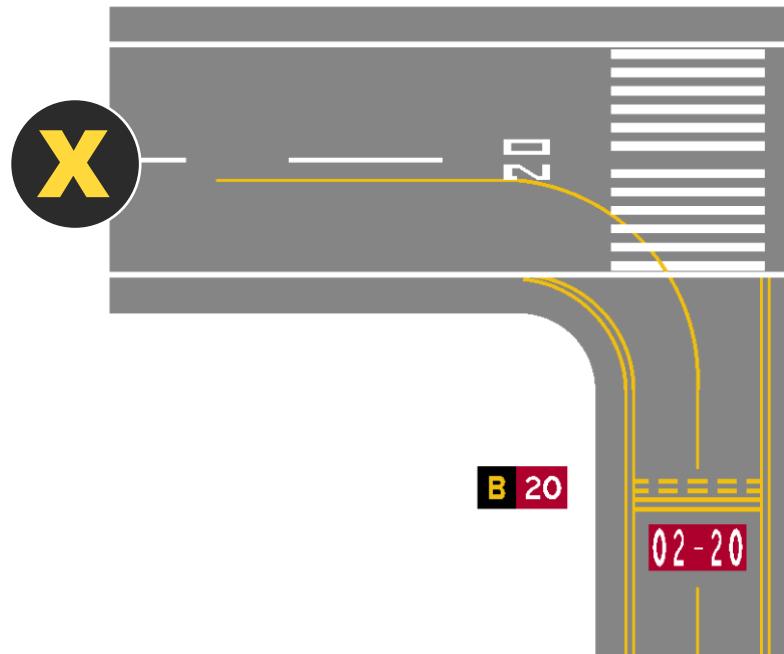
**Mas quanto à sinalização horizontal de instrução obrigatória, ela deve ser cobrada nos processos de homologação conforme o 154.303(p)(1)(i) caso não haja sinalização vertical de instrução obrigatória?**

Conforme entendimento acordado com a GNAD, a sinalização horizontal de instrução obrigatória deve ser implantada em aeródromos que se enquadrem no 154.307(b)(1)(i), mesmo que já cadastrados como noturno/IFR NPA/IFR PA, mas que não possuam sinalização vertical de instrução obrigatória.

Conforme o requisito 154.303(p)(3)(i), a inscrição da sinalização horizontal de instrução obrigatória deve ser **idêntica** à da sinalização vertical de instrução obrigatória à qual está associada.



Quando a pista de táxi estiver próxima de uma das extremidades da pista, a inscrição da sinalização vertical de instrução obrigatória pode mostrar somente a designação da respectiva extremidade. Caso isso ocorra, a sinalização horizontal de instrução obrigatória deve ter inscrição idêntica.

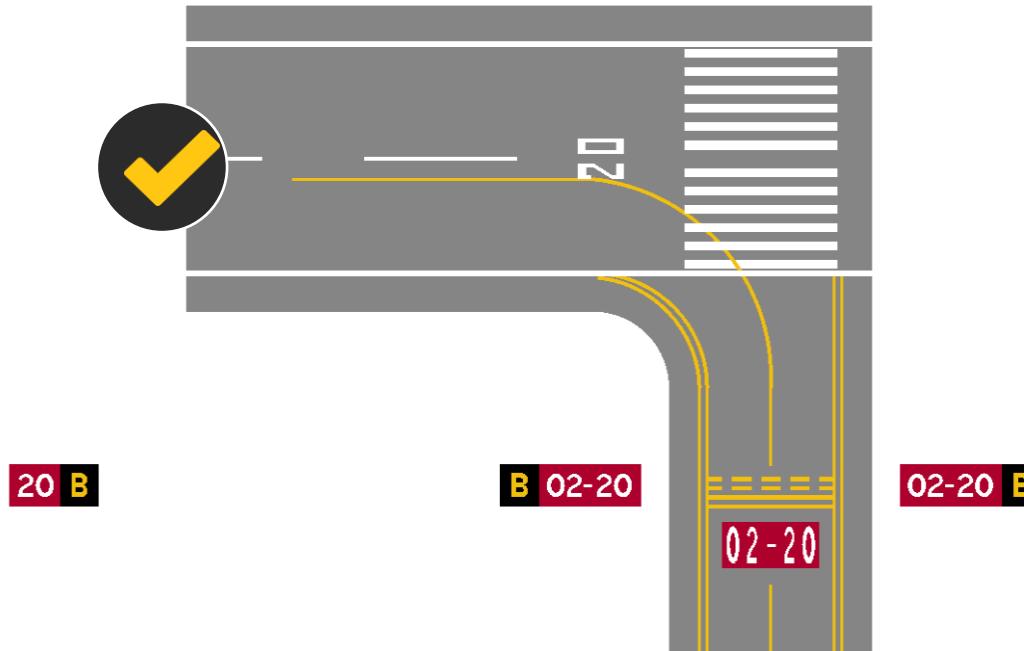
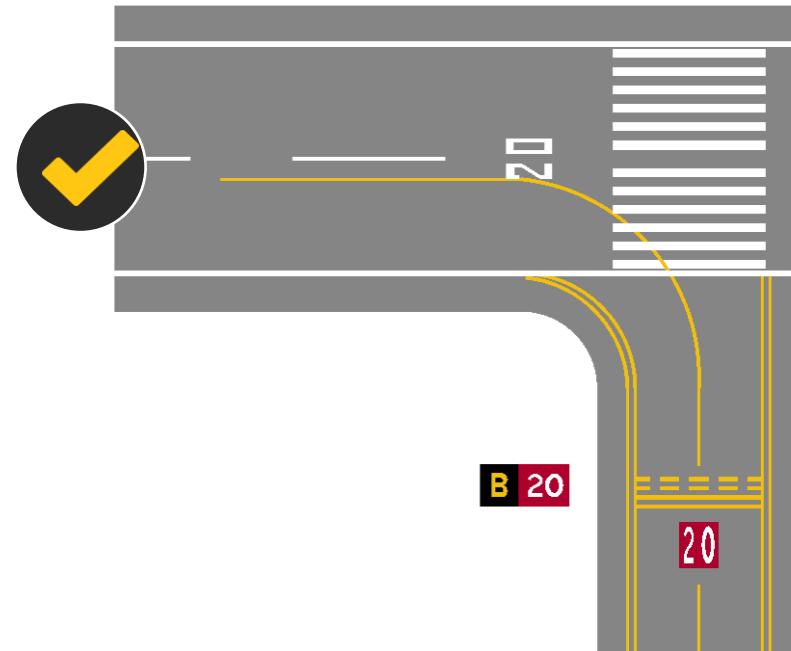


# SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DE INSTRUÇÃO OBRIGATÓRIA

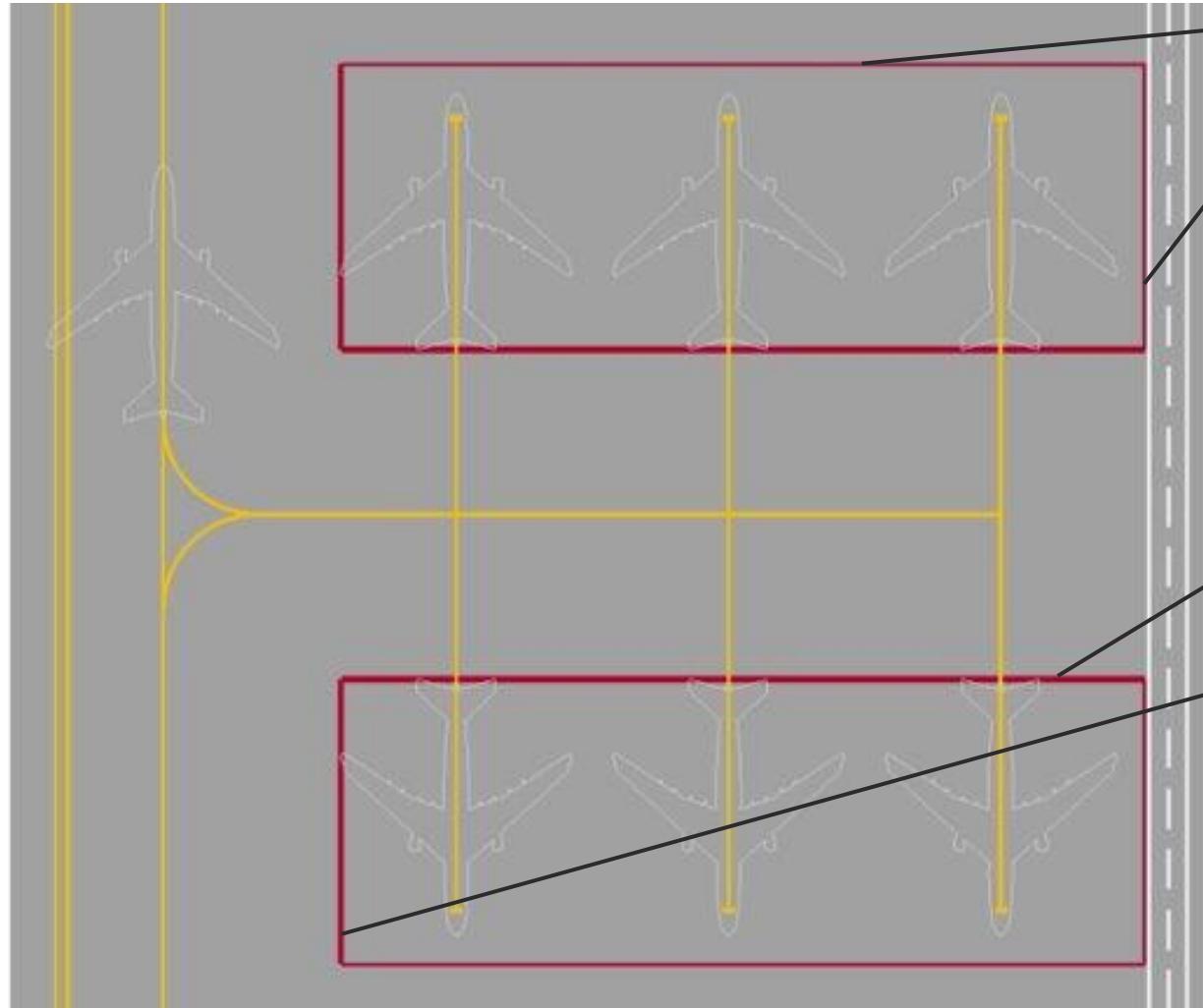
Conforme o requisito 154.303(p)(3)(i), a inscrição da sinalização horizontal de instrução obrigatória deve ser **idêntica** à da sinalização vertical de instrução obrigatória à qual está associada.



Quando a pista de táxi estiver próxima de uma das extremidades da pista, a inscrição da sinalização vertical de instrução obrigatória pode mostrar somente a designação da respectiva extremidade. Caso isso ocorra, a sinalização horizontal de instrução obrigatória deve ter inscrição idêntica.



# LINHA DE SEGURANÇA x LINHA DE RESTRIÇÃO

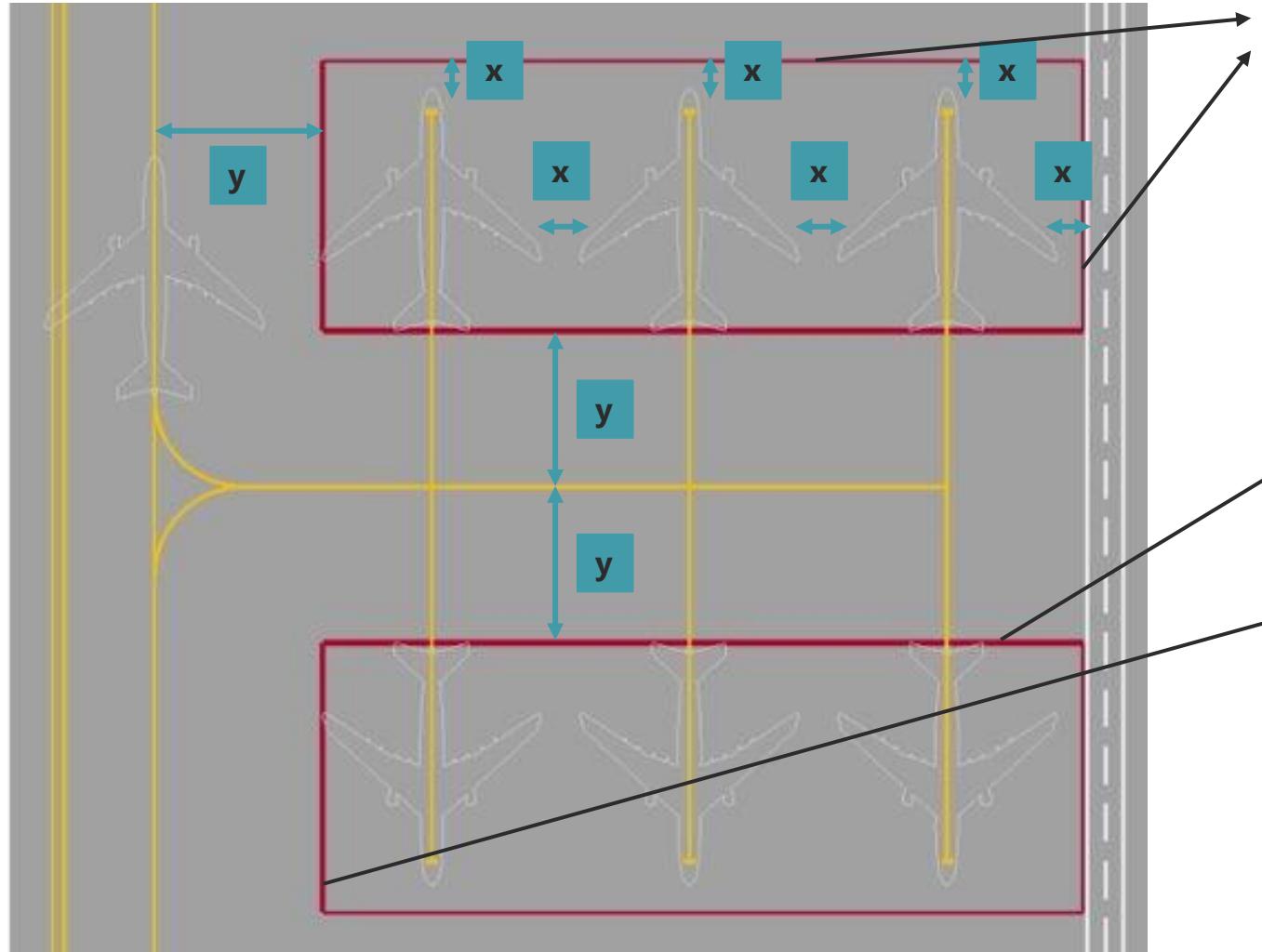


## Linha de restrição

Protege as aeronaves que entram e saem das posições de estacionamento.

## Linha de segurança

Protege as aeronaves que trafegam nas pistas de táxi.

**Linha de restrição**

Aeronave na posição de estacionamento deve guardar distanciamento seguro em relação à linha de restrição (distância "X").

**x = ver Tabela C-7 do RBAC nº 154**

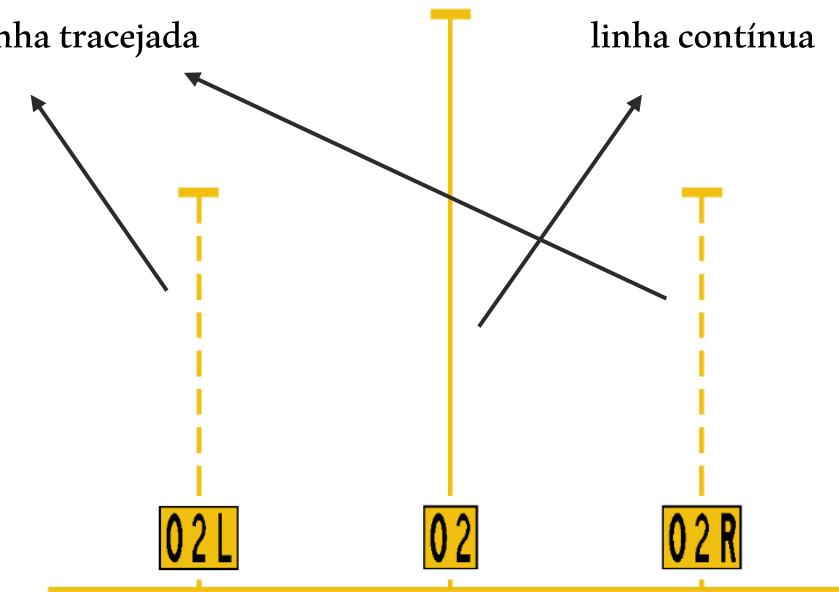
**Linha de segurança**

Aeronave na posição de estacionamento pode "encostar" na linha de segurança, uma vez que os afastamentos de segurança para a aeronave na pista de táxi já estão contidos no distanciamento entre eixo de pista de táxi e objeto previstos na distância "Y".

**y = ver Tabela C-5 do RBAC nº 154**

Posições secundárias:

linha tracejada

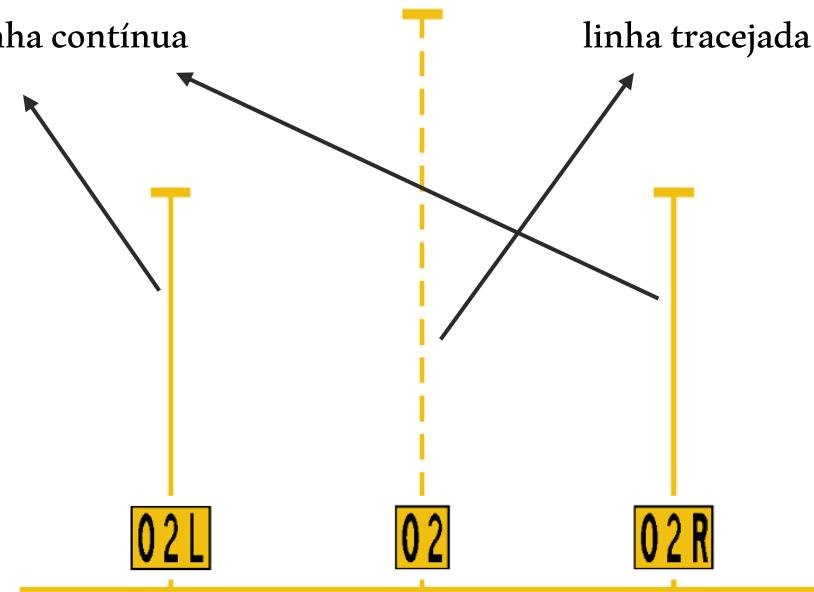


Posição principal:

linha contínua

Posições principais:

linha contínua

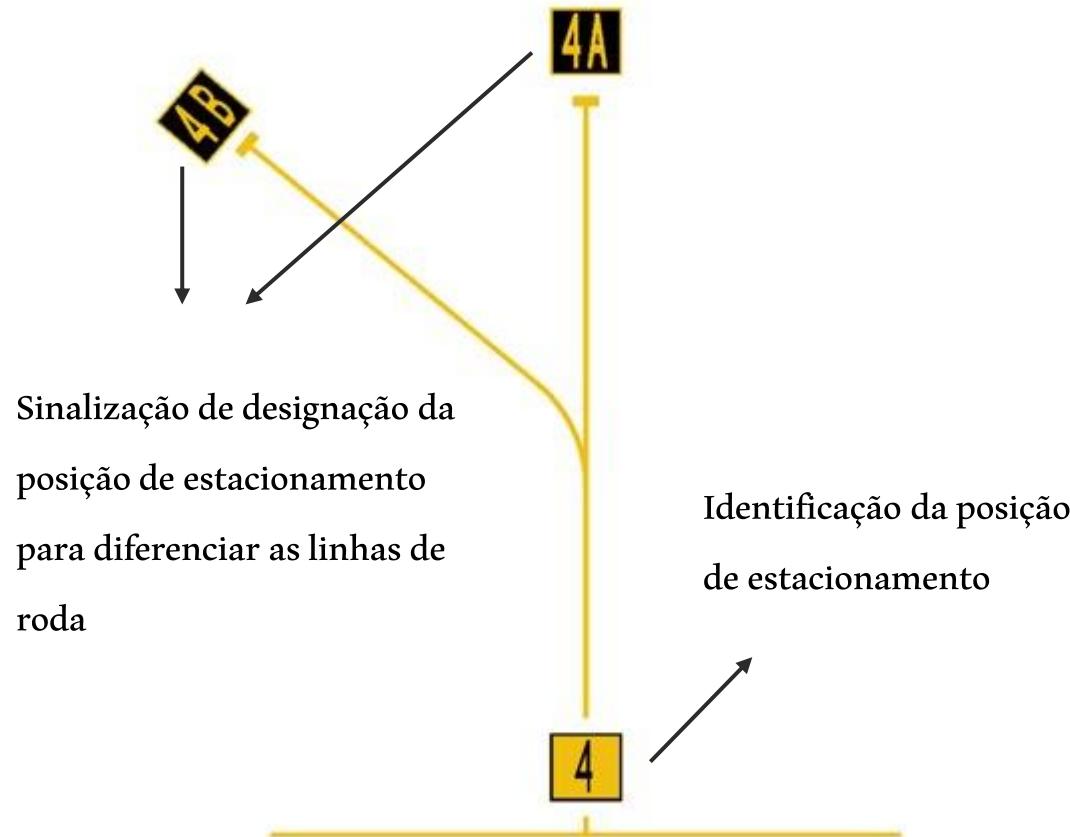


Posição secundária:

linha tracejada



Em caso de conjuntos de posições de estacionamento sobrepostos, as posições principais podem ser tanto aquelas destinadas à aeronave crítica (de maior envergadura) quanto aquelas usadas com maior frequência.



Quando a linha de entrada for bifurcada, a identificação da posição de estacionamento deve estar situada logo após o início da linha de entrada, antes da bifurcação, e cada linha de roda deve receber uma especificação (por exemplo, o número da posição + uma letra que a distinga) e possuir uma sinalização horizontal de designação da posição de estacionamento própria.



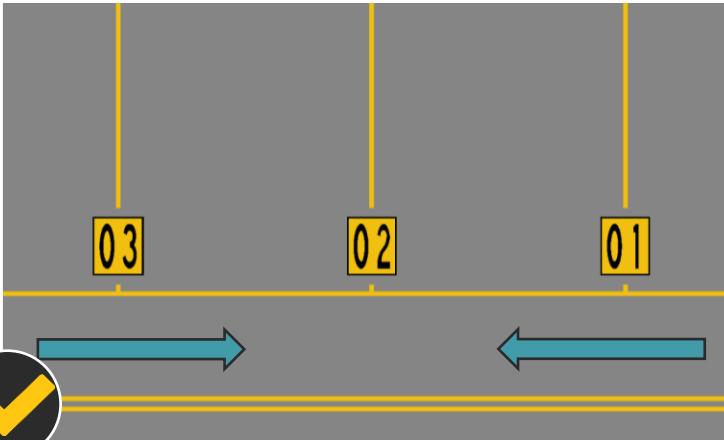
**1** Linha de virada **À DIREITA** da linha de entrada:

A barra de virada é necessária para indicar ao piloto da esquerda o ponto onde a aeronave deve iniciar a giro.

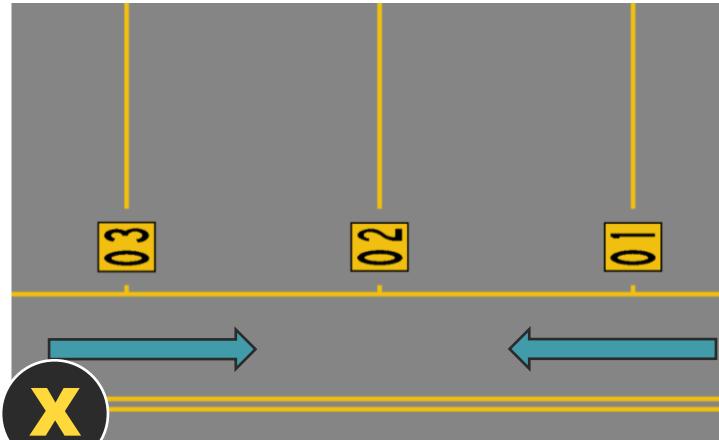
**2** Linha de virada **À ESQUERDA** da linha de entrada:

A barra de virada é não necessária, pois o piloto à esquerda consegue ver a posição de linha de virada.

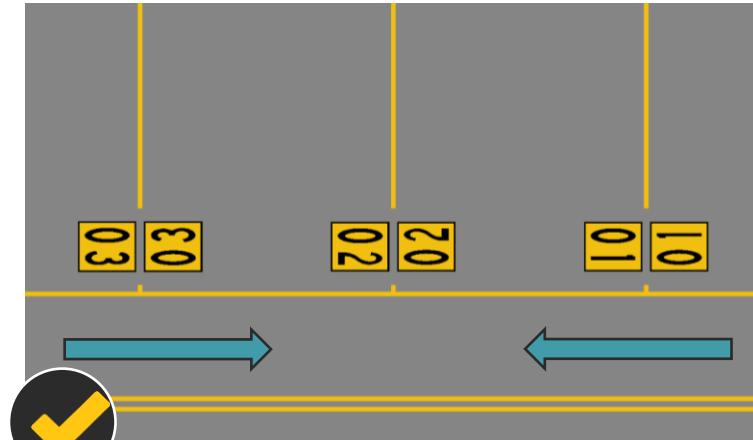
Acesso às posições em dois sentidos



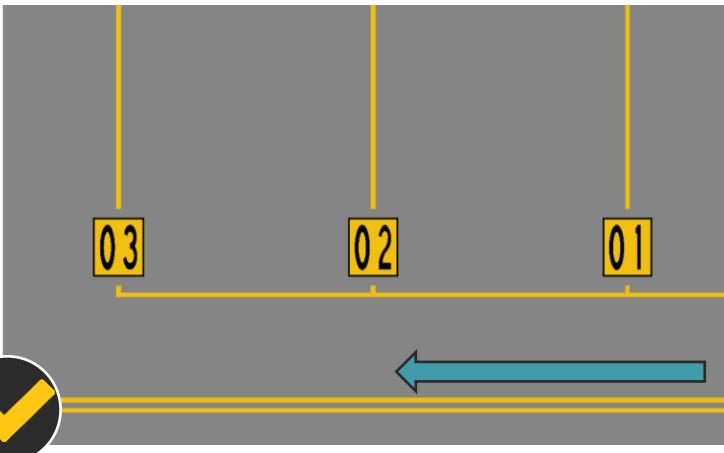
Acesso às posições em dois sentidos



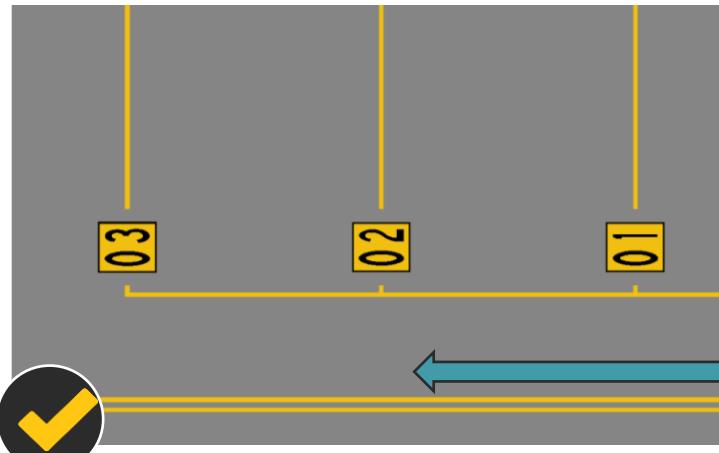
Acesso às posições em dois sentidos



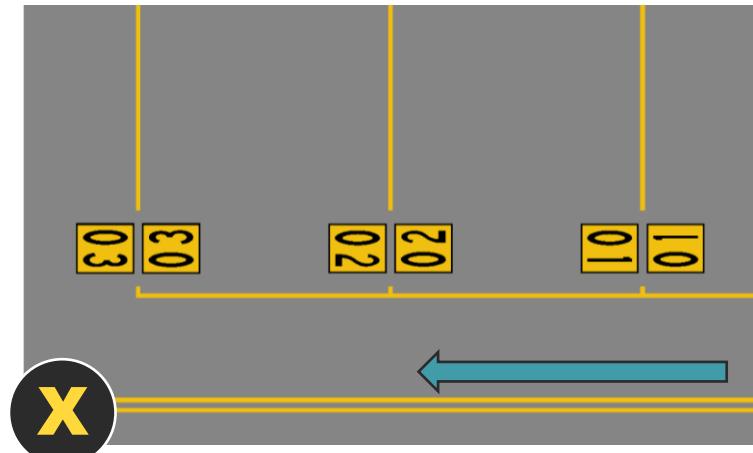
Acesso às posições em um só sentido



Acesso às posições em um só sentido

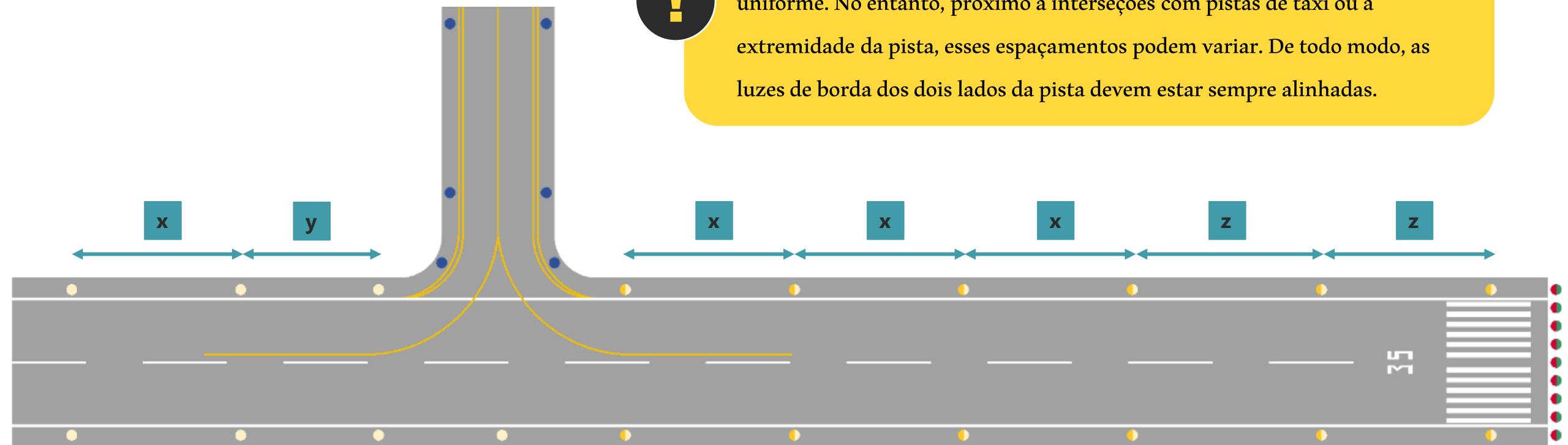


Acesso às posições em um só sentido





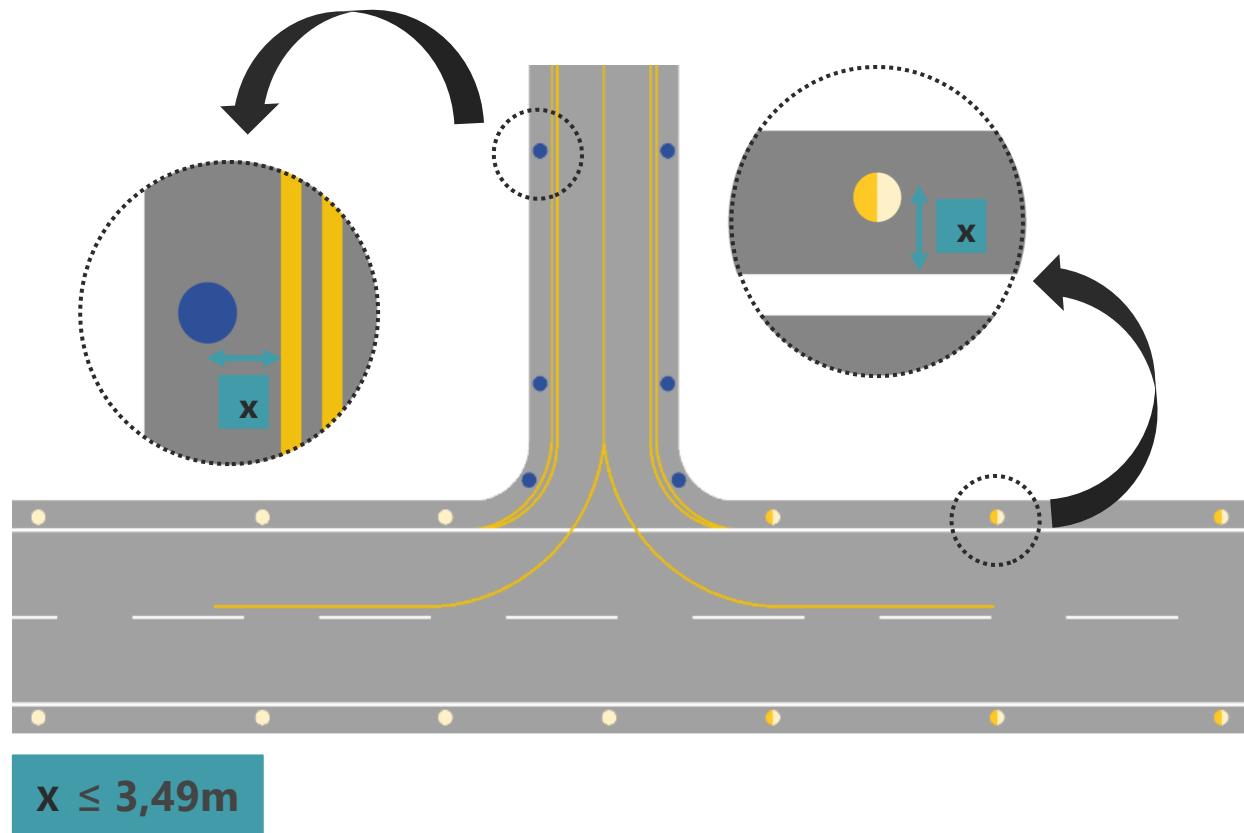
O espaçamento entre as luzes de borda de pista de pouso e decolagem deve ser uniforme. No entanto, próximo a interseções com pistas de táxi ou à extremidade da pista, esses espaçamentos podem variar. De todo modo, as luzes de borda dos dois lados da pista devem estar sempre alinhadas.

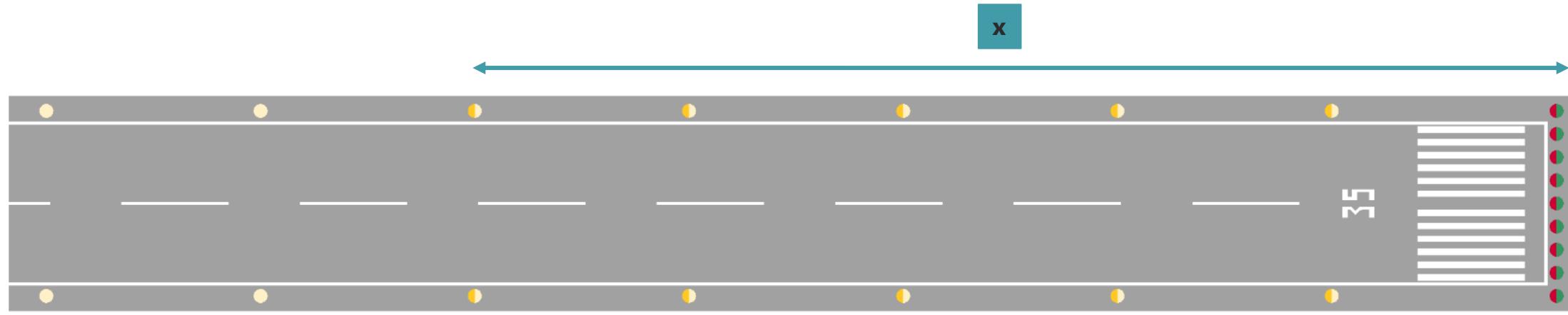


O requisito 154.305(p)(2)(ii) determina que as luzes de borda de pista de pouso e decolagem devem estar situadas a uma distância não superior a 3 metros em relação à área declarada para uso como pista de pouso e decolagem. Quando houver sinalização horizontal de borda de pista de pouso e decolagem, tal distância deve ser aferida entre o centro da luminária e a parte externa da sinalização horizontal de borda, conforme figura abaixo.



Considerando que o requisito 154.305(p)(2)(ii) menciona o valor de 3 metros – com somente 1 (um) algarismo significativo e sem casas decimais – e considerando as regras de arredondamento de 3 (três) algarismos significativos para 1 (um) algarismo significativo, valores para “X” de até 3,49 metros podem ser arredondados para 3 metros e, assim, não serem considerados como descumprimento normativo. O mesmo entendimento pode ser estendido às luzes de borda de pista de táxi [154.305(x)(2)(iv)].

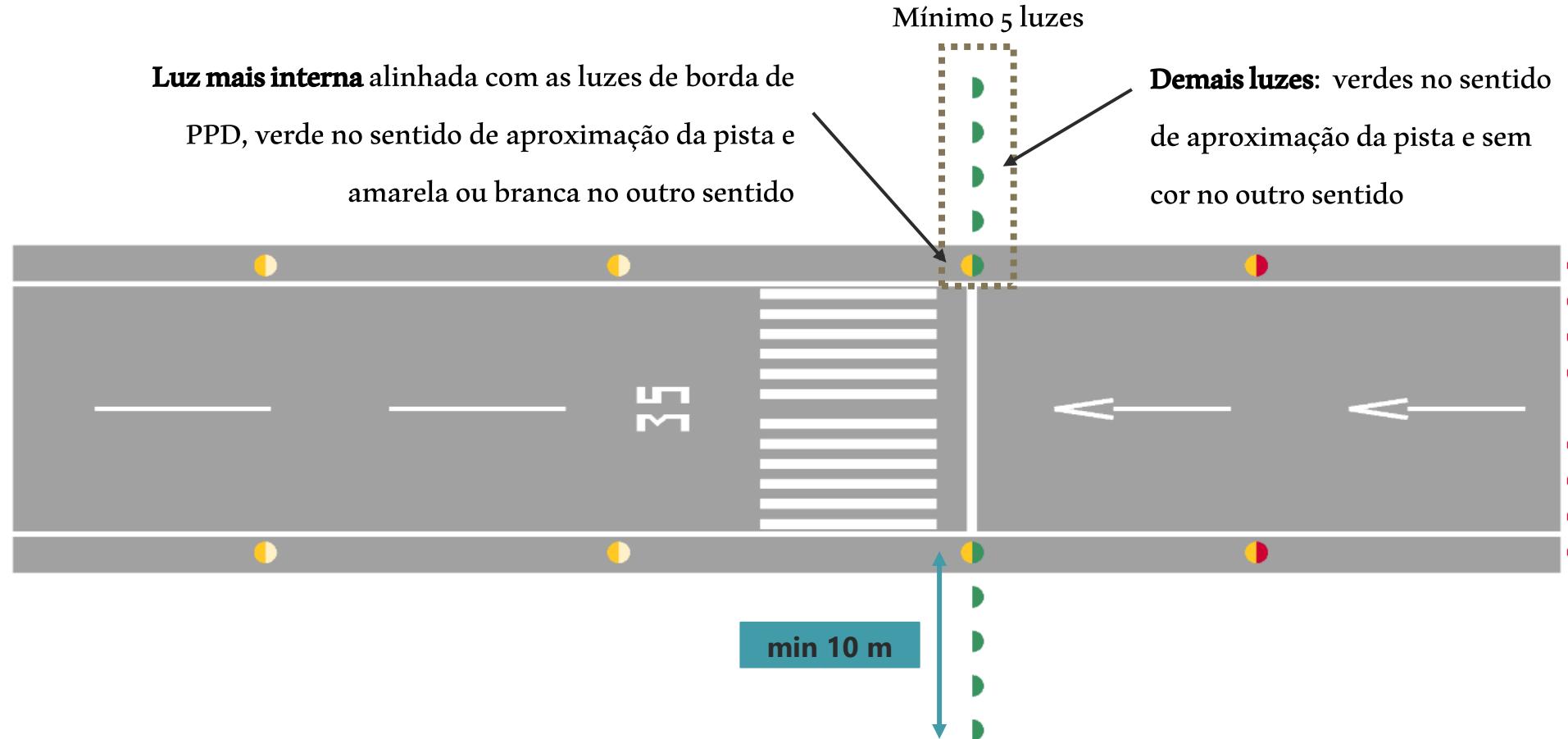




**X = 600 m ou 1/3 do comprimento da pista, o que for menor**



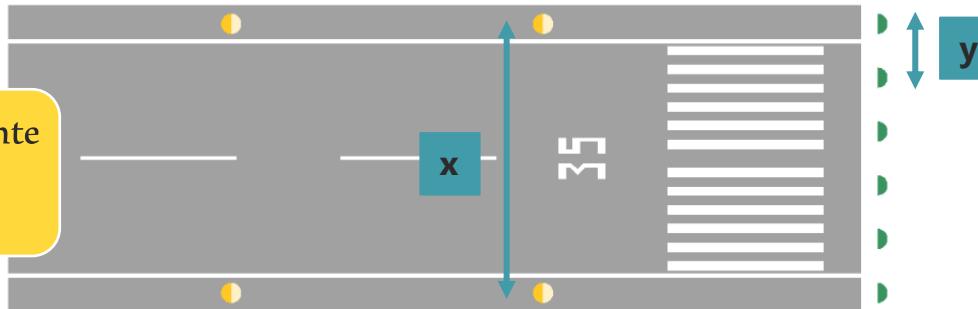
A depender dos espaçamentos entre as luzes de borda de PPD, a conta nem sempre será exata. Assim, nem sempre a extensão das luzes amarelas será exatamente 600 m ou 1/3 do comprimento da pista. Nesses casos, é preferível que a extensão das luzes amarelas ultrapasse a distância determinada (600m ou 1/3 do comprimento da pista) do que seja inferior a esta, mas sempre o mais próximo possível.



## OPERAÇÃO VISUAL OU NÃO PRECISÃO: MÍNIMO 6 LUZES

## OPÇÃO 1

Luzes de cabeceira distribuídas uniformemente entre as fileiras de luzes de borda de PPD



$$Y = x / (\text{número de luzes} - 1)$$

Em que:

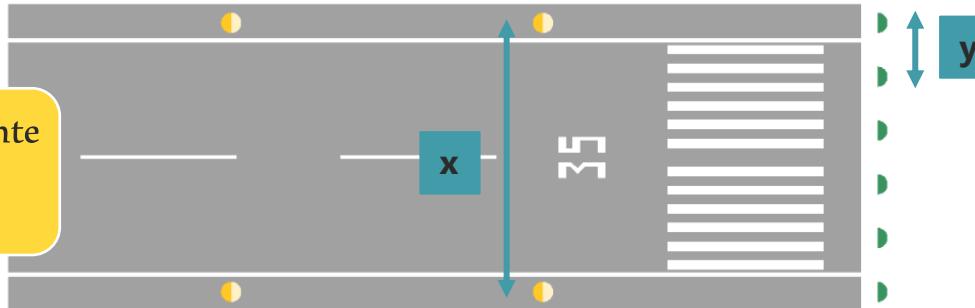
X = distância entre as fileiras de luzes de borda da pista de pouso e decolagem

Y = espaçamento entre as luzes de cabeceira

## OPERAÇÃO VISUAL OU NÃO PRECISÃO: MÍNIMO 6 LUZES

## OPÇÃO 1

Luzes de cabeceira distribuídas uniformemente entre as fileiras de luzes de borda de PPD



$$Y = x / (\text{número de luzes} - 1)$$

Em que:

X = distância entre as fileiras de luzes de borda da pista de pouso e decolagem

Y = espaçamento entre as luzes de cabeceira

Exemplo:

Largura PPD: 45 m

Distância das luzes de borda de PPD até a borda da PPD: 3 m

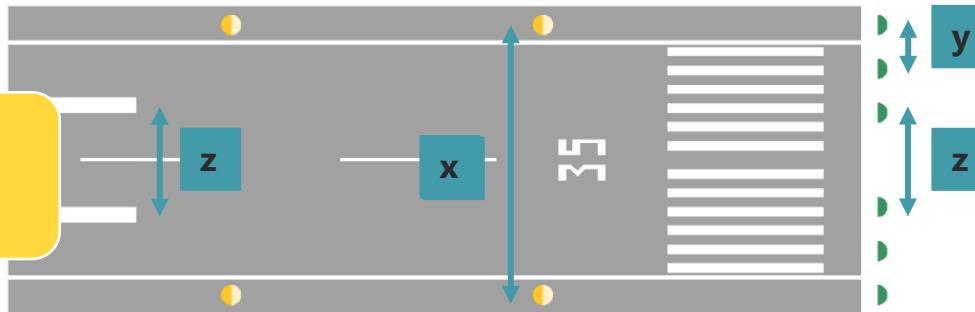
Quantidade de luzes de cabeceira: 6

$$x = 45 + 3 + 3 = 51 \text{ m}$$
$$Y = 51 / (6 - 1) = 10,2 \text{ m}$$

## OPERAÇÃO VISUAL OU NÃO PRECISÃO: MÍNIMO 6 LUZES

## OPÇÃO 2

Luzes de cabeceira divididas em dois grupos quando existe SH de zona de toque



**Z = espaçamento central da SH de zona de toque**  
**Y =  $[(X - Z) / 2] / (\text{nº de luzes} / 2) - 1$**

X = distância entre as fileiras de luzes de borda da pista de pouso e decolagem

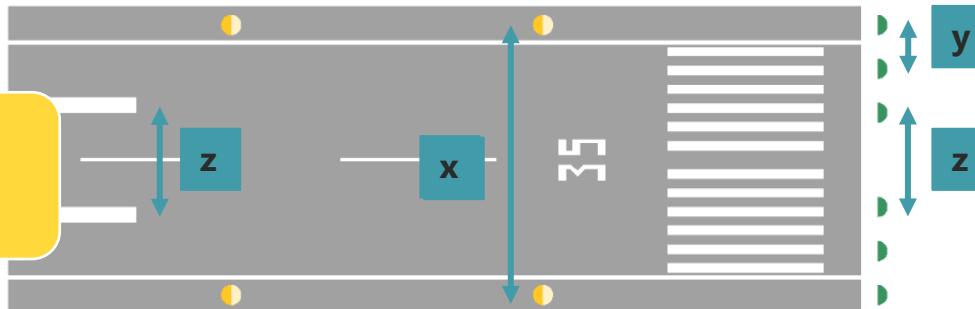
Y = espaçamento entre as luzes de cabeceira

Z = vão central entre as luzes

## OPERAÇÃO VISUAL OU NÃO PRECISÃO: MÍNIMO 6 LUZES

## OPÇÃO 2

Luzes de cabeceira divididas em dois grupos quando existe SH de zona de toque



**Z = espaçamento central da SH de zona de toque**  

$$Y = [(X - Z) / 2] / (\text{nº de luzes} / 2) - 1$$

**X** = distância entre as fileiras de luzes de borda da pista de pouso e decolagem

**Y** = espaçamento entre as luzes de cabeceira

**Z** = vão central entre as luzes

**Exemplo:**

Largura PPD: 45 m

Distância das luzes de borda de PPD até a borda da PPD: 3 m

Quantidade de luzes de cabeceira: 6

$$X = 45 + 3 + 3 = 51 \text{ m}$$

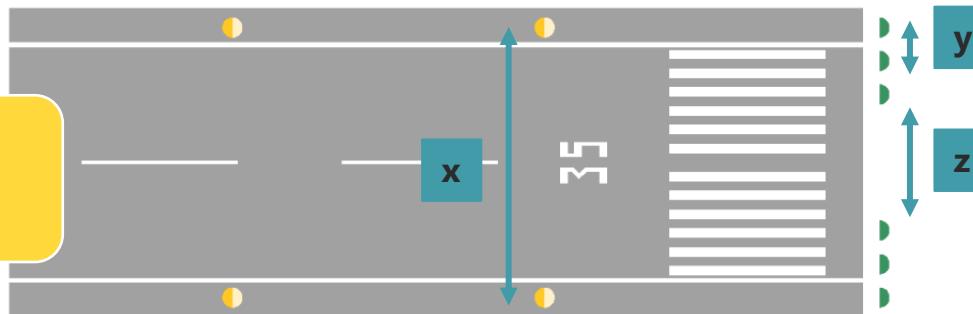
$$Y = [(51 - 18) / 2] / (6/2) - 1 = 8,25 \text{ m}$$

$$Z = 18 \text{ m}$$

## OPERAÇÃO VISUAL OU NÃO PRECISÃO: MÍNIMO 6 LUZES

## OPÇÃO 3

Luzes de cabeceira divididas em dois grupos quando **não** existe SH de zona de toque



$$Z \leq X/2$$

$$Y = [(X - Z) / 2] / (\text{nº de luzes} / 2) - 1$$

X = distância entre as fileiras de luzes de borda da pista de pouso e decolagem

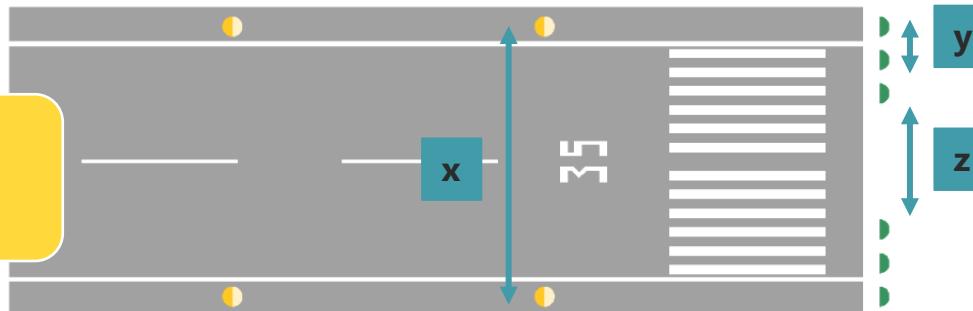
Y = espaçamento entre as luzes de cabeceira

Z = vão central entre as luzes

## OPERAÇÃO VISUAL OU NÃO PRECISÃO: MÍNIMO 6 LUZES

## OPÇÃO 3

Luzes de cabeceira divididas em dois grupos quando **não** existe SH de zona de toque



$$Z \leq X/2$$

$$Y = [(X - Z) / 2] / (\text{nº de luzes} / 2) - 1$$

X = distância entre as fileiras de luzes de borda da pista de pouso e decolagem

Y = espaçamento entre as luzes de cabeceira

Z = vão central entre as luzes

## Exemplo:

Largura PPD: 45 m

Distância das luzes de borda de PPD até a borda da PPD: 3 m

Quantidade de luzes de cabeceira: 6

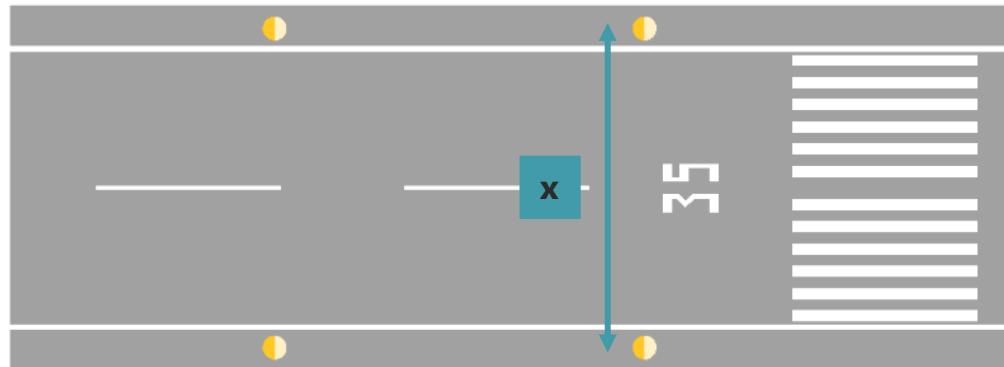
$$X = 45 + 3 + 3 = 51 \text{ m}$$

$$Z < 51/2 = 25,5 \text{ (Então vamos considerar 25 m)}$$

$$Y = [(51 - 25) / 2] / (6/2) - 1 = 6,5 \text{ m}$$

## OPERAÇÃO PRECISÃO CAT I – DETERMINAÇÃO DA QUANTIDADE MÍNIMA DE LUZES

A quantidade mínima de luzes deve ser igual a, no mínimo, o número de luzes que seria necessário se as luzes fossem distribuídas uniformemente em intervalos de 3 m, entre as fileiras de luzes de borda de pista de pouso e decolagem.

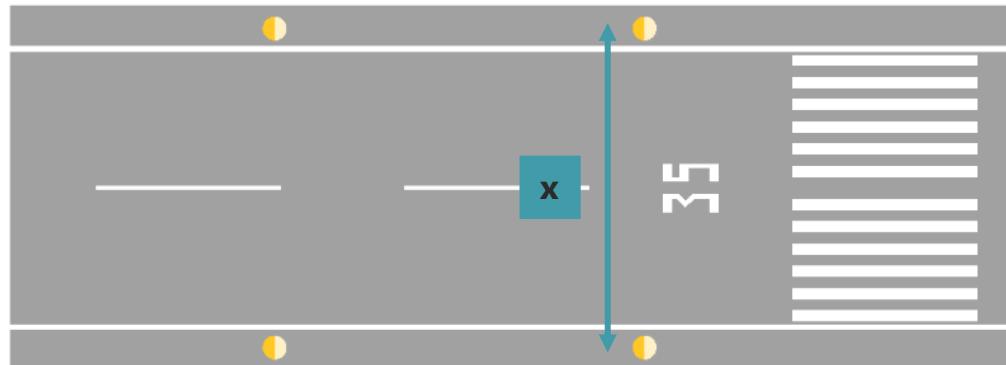


$$\text{Quantidade mínima de luzes de cabeceira} \geq x/3^*$$

(\*valor deve ser arredondado para o número inteiro mais próximo, sempre para cima, se adotada a configuração 1, e para o número inteiro par mais próximo, também sempre para cima, se adotada a configuração 2 – ver próxima página para entender as possíveis configurações)

## OPERAÇÃO PRECISÃO CAT I – DETERMINAÇÃO DA QUANTIDADE MÍNIMA DE LUZES

A quantidade mínima de luzes deve ser igual a, no mínimo, o número de luzes que seria necessário se as luzes fossem distribuídas uniformemente em intervalos de 3 m, entre as fileiras de luzes de borda de pista de pouso e decolagem.



Quantidade mínima de luzes de cabeceira  $\geq x/3^*$

**Exemplo:**

Largura PPD = 45 m

Distância das luzes de borda de pista de pouso e decolagem  
até a borda da PPD: 3 m

$$X = (45 + 3 + 3) / 3 = 17 \text{ luzes}$$

Opção 1: 17 luzes

Opção 2: 18 luzes

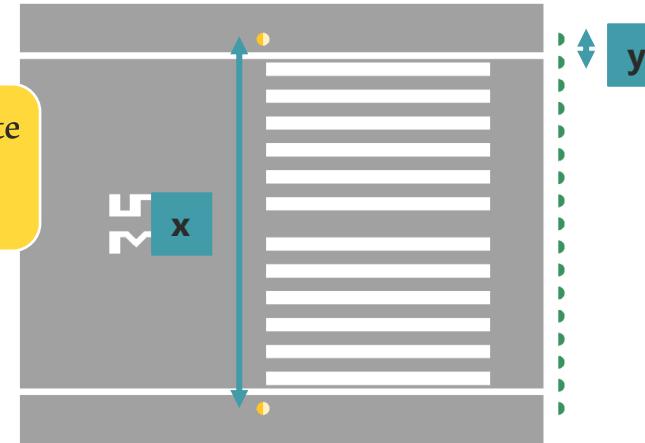
(\*valor deve ser arredondado para o número inteiro mais próximo, sempre para cima, se adotada a configuração 1, e para o número inteiro par mais próximo, também sempre para cima, se adotada a configuração 2 – ver próxima página para entender as possíveis configurações)

## OPERAÇÃO PRECISÃO CAT I – CONFIGURAÇÃO

## OPÇÃO 1

Luzes de cabeceira distribuídas uniformemente entre as fileiras de luzes de borda de PPD

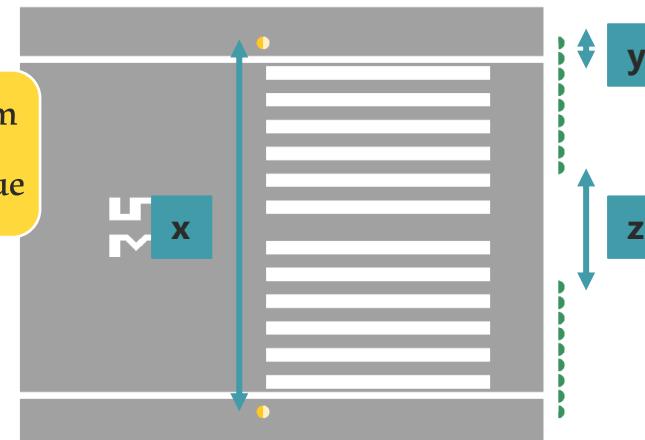
$$Y = x / (\text{número de luzes} - 1)$$



## OPÇÃO 2

Luzes de cabeceira divididas em dois grupos, com vão central igual ao vão da SH de zona de toque

$$Y = [(X - Z) / 2] / (\text{nº de luzes} / 2) - 1$$



X = distância entre as fileiras de luzes de borda da pista de pouso e decolagem

Y = espaçamento entre as luzes de cabeceira

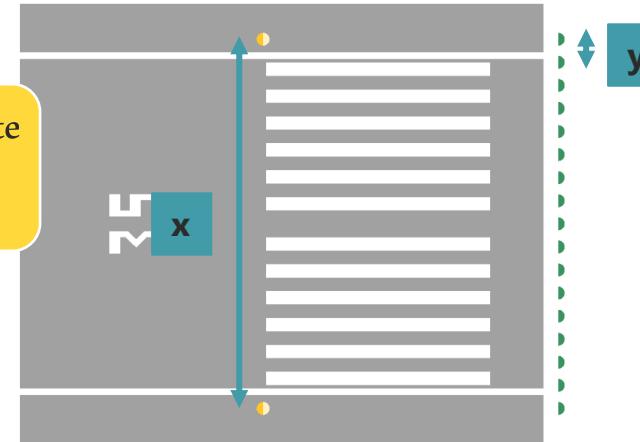
Z = vão central entre as luzes

## OPERAÇÃO PRECISÃO CAT I – CONFIGURAÇÃO

## OPÇÃO 1

Luzes de cabeceira distribuídas uniformemente entre as fileiras de luzes de borda de PPD

$$Y = x / (\text{número de luzes} - 1)$$



Exemplos:

Largura PPD: 45 m

Distância das luzes de borda de PPD até a borda da PPD: 3 m

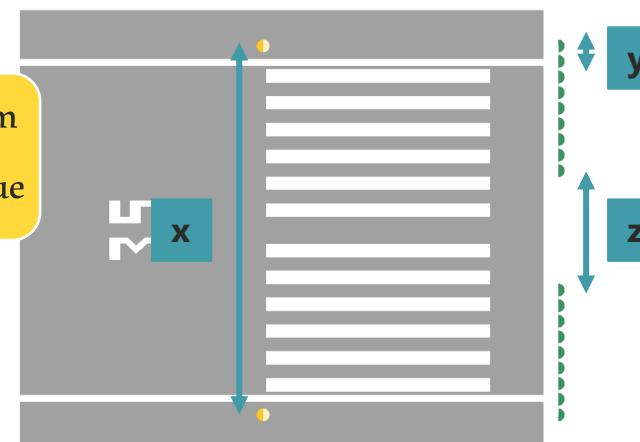
Espaçamento entre as laterais internas da SH de zona de toque: 18 m (ver tabela D-2 do RBAC 154)

Opção 1: 17 luzes (ver slide anterior)  
 $Y = 51 / (17 - 1) = 3,2 \text{ m}$

## OPÇÃO 2

Luzes de cabeceira divididas em dois grupos, com vão central igual ao vão da SH de zona de toque

$$Y = [(X - Z) / 2] / (\text{nº de luzes} / 2) - 1$$



Opção 2: 18 luzes (ver slide anterior)  
 $Y = [(51 - 18) / 2] / (18 - 1) = 2,06 \text{ m}$

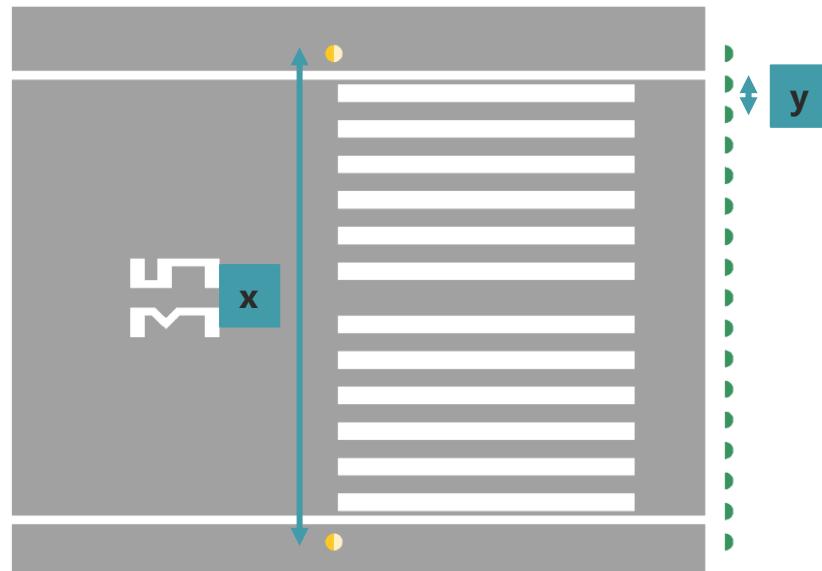
X = distância entre as fileiras de luzes de borda da pista de pouso e decolagem

Y = espaçamento entre as luzes de cabeceira

Z = vão central entre as luzes

## OPERAÇÃO PRECISÃO CAT III

Luzes de cabeceira distribuídas uniformemente entre as fileiras de luzes de borda de pista de pouso e decolagem, com intervalos não maiores que 3 metros.



$$Y = x / (\text{número de luzes} - 1)$$



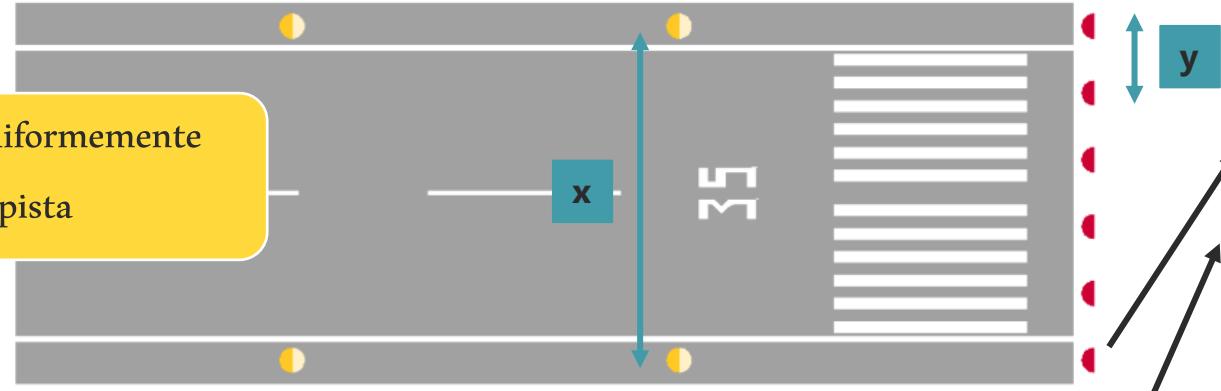
Para entender a configuração das luzes de Cabeceira para pistas CAT III, seguir o mesmo passo a passo da opção 1 para pistas CAT I e II.

## OPÇÃO 1

Luzes de fim de pista distribuídas uniformemente entre as fileiras de luzes de borda de pista

Para CAT III,  $y \leq 6m$

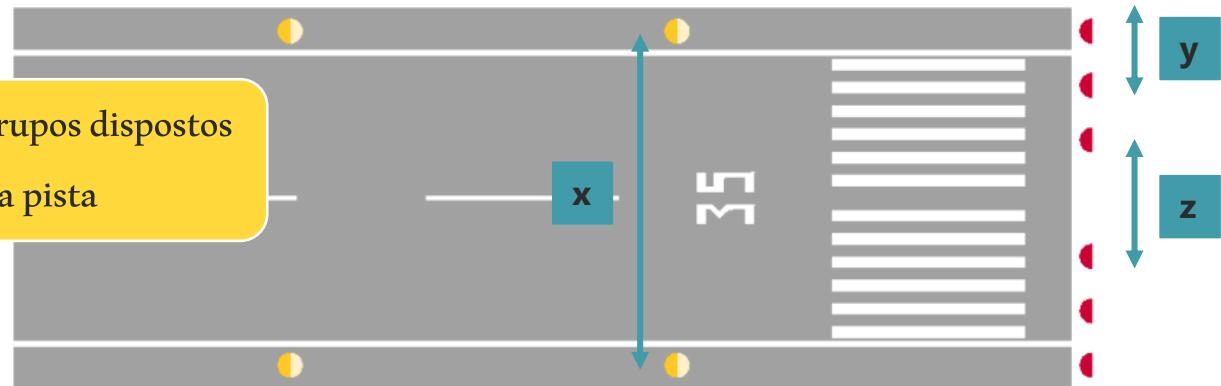
$Z \leq \frac{1}{2} x$



luzes de fim de pista mais externas  
são alinhadas com as luzes de  
borda da pista de pouso e  
decolagem

## OPÇÃO 2

Luzes de cabeceira divididas em dois grupos dispostos simetricamente em relação ao eixo da pista

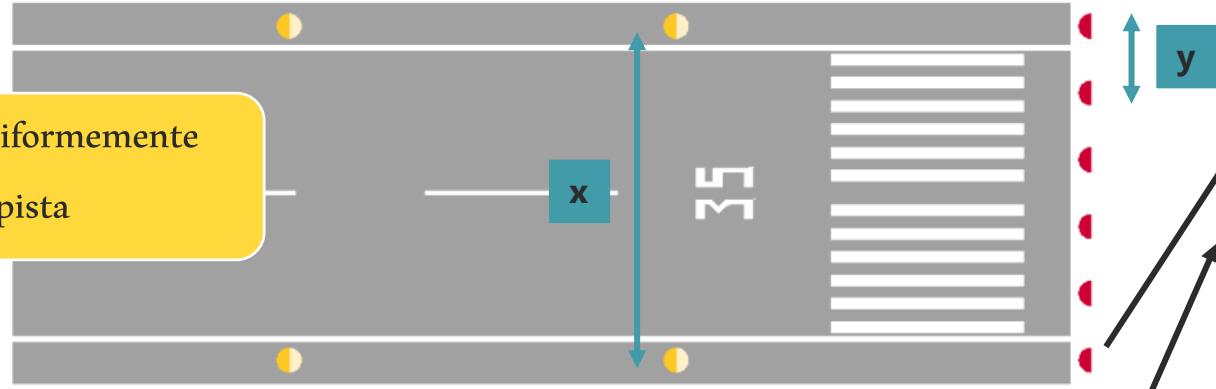


## OPÇÃO 1

Luzes de fim de pista distribuídas uniformemente entre as fileiras de luzes de borda de pista

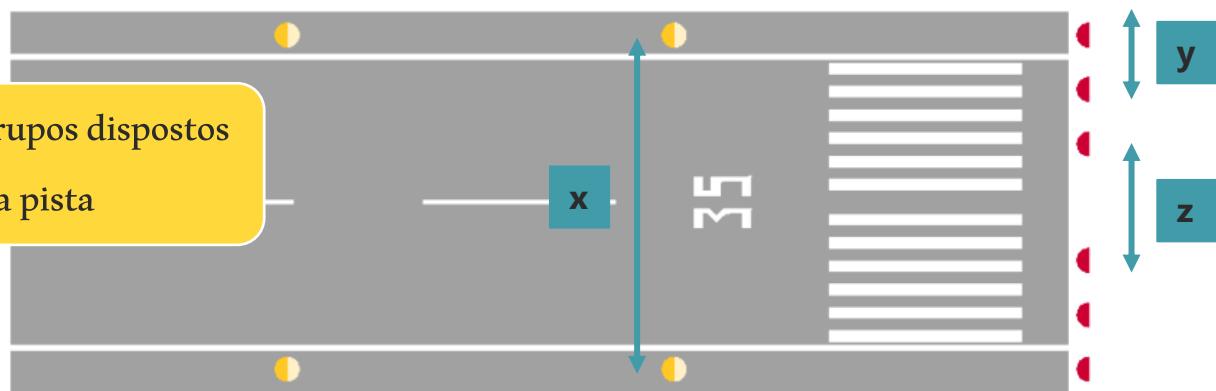
Para CAT III,  $y \leq 6m$

$Z \leq \frac{1}{2} x$



## OPÇÃO 2

Luzes de cabeceira divididas em dois grupos dispostos simetricamente em relação ao eixo da pista



luzes de fim de pista mais externas são alinhadas com as luzes de borda da pista de pouso e decolagem

## Exemplo:

Largura PPD = 45 m

Distância entre as luzes de borda da PPD e a borda da PPD = 3 m

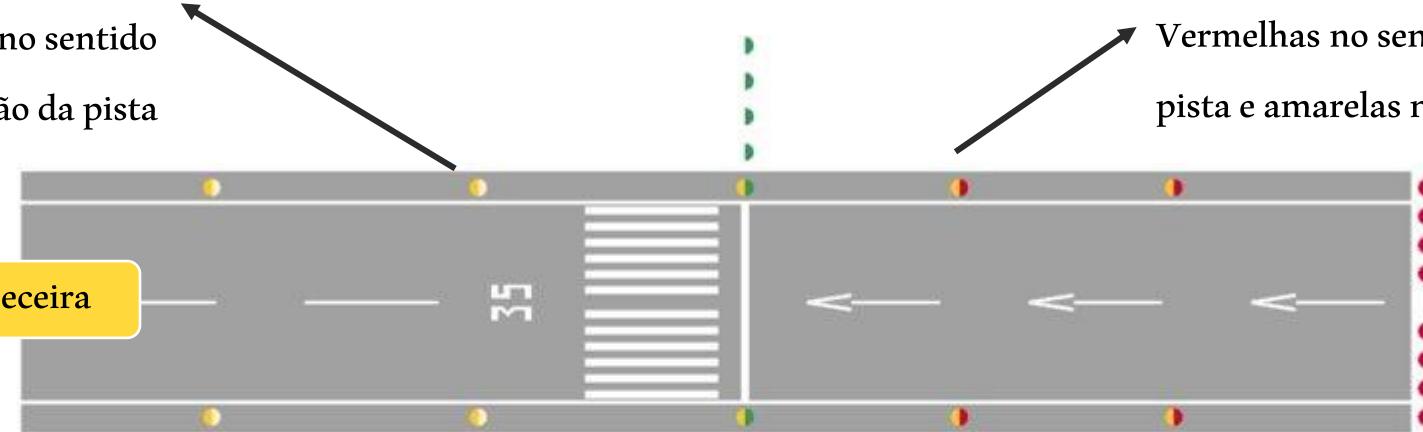
$$X = 45 + 3 + 3 = 51$$

$$Z (\text{vão central}) \leq 25,5 \text{ m}$$

Luzes de borda de pista antes do trecho deslocado: brancas no sentido de aproximação da pista

**OPÇÃO 1**

Com barra lateral de cabeceira

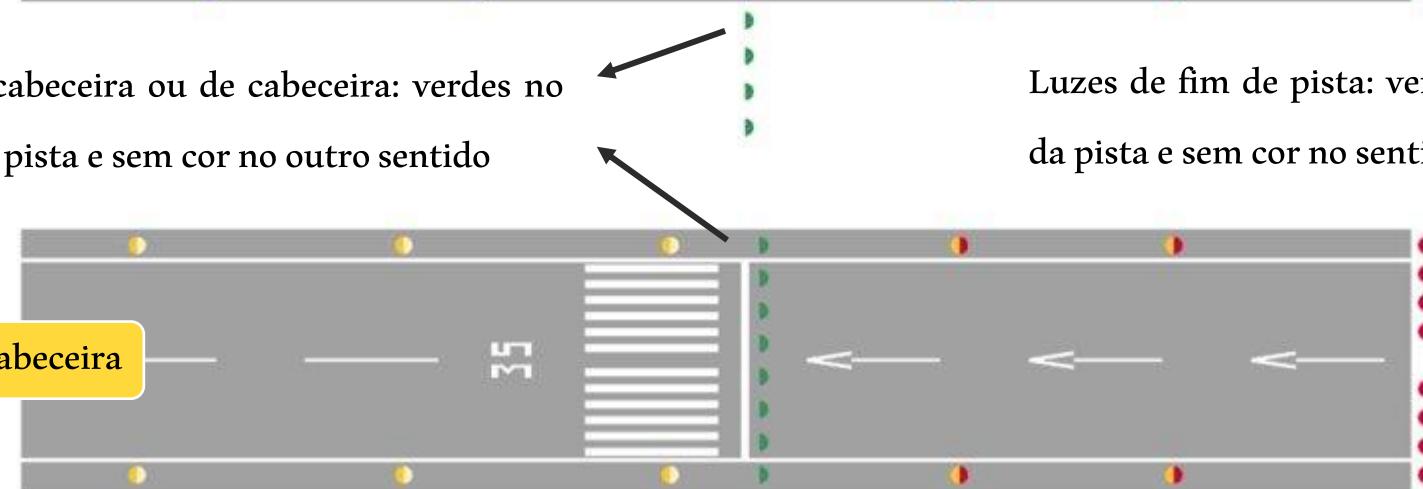


Luzes de borda de pista no trecho deslocado: Vermelhas no sentido de aproximação da pista e amarelas no outro sentido

Luzes de barra lateral de cabeceira ou de cabeceira: verdes no sentido de aproximação da pista e sem cor no outro sentido

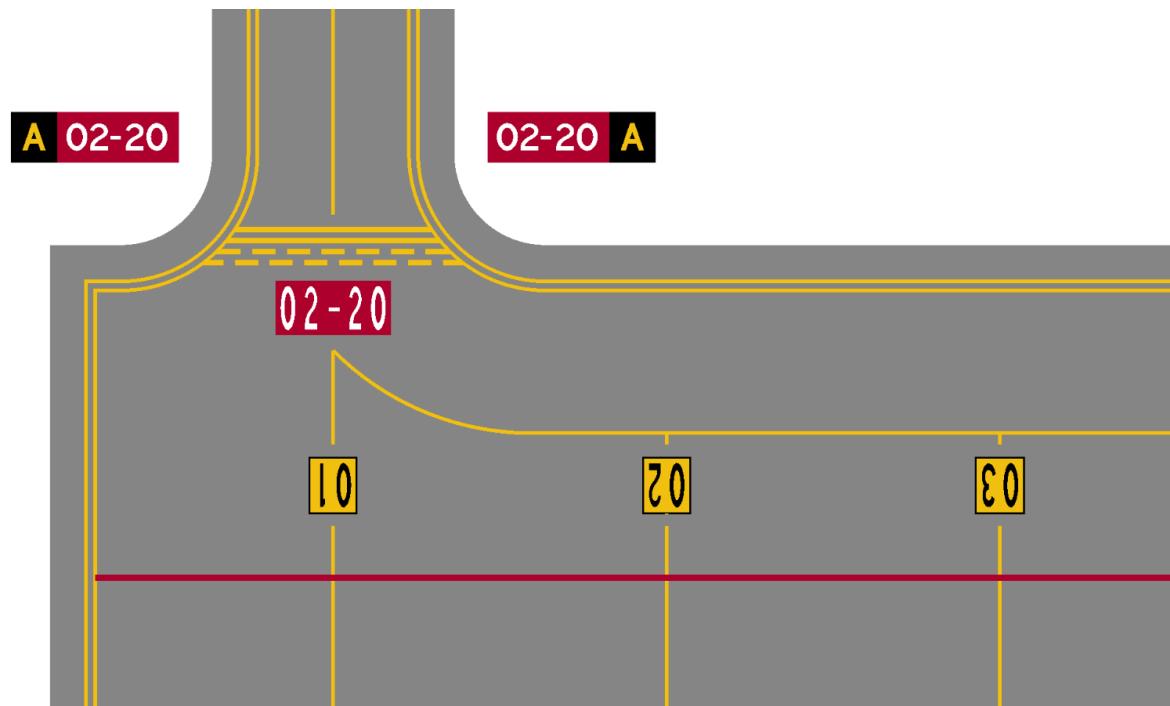
**OPÇÃO 2**

Com luzes embutidas de cabeceira



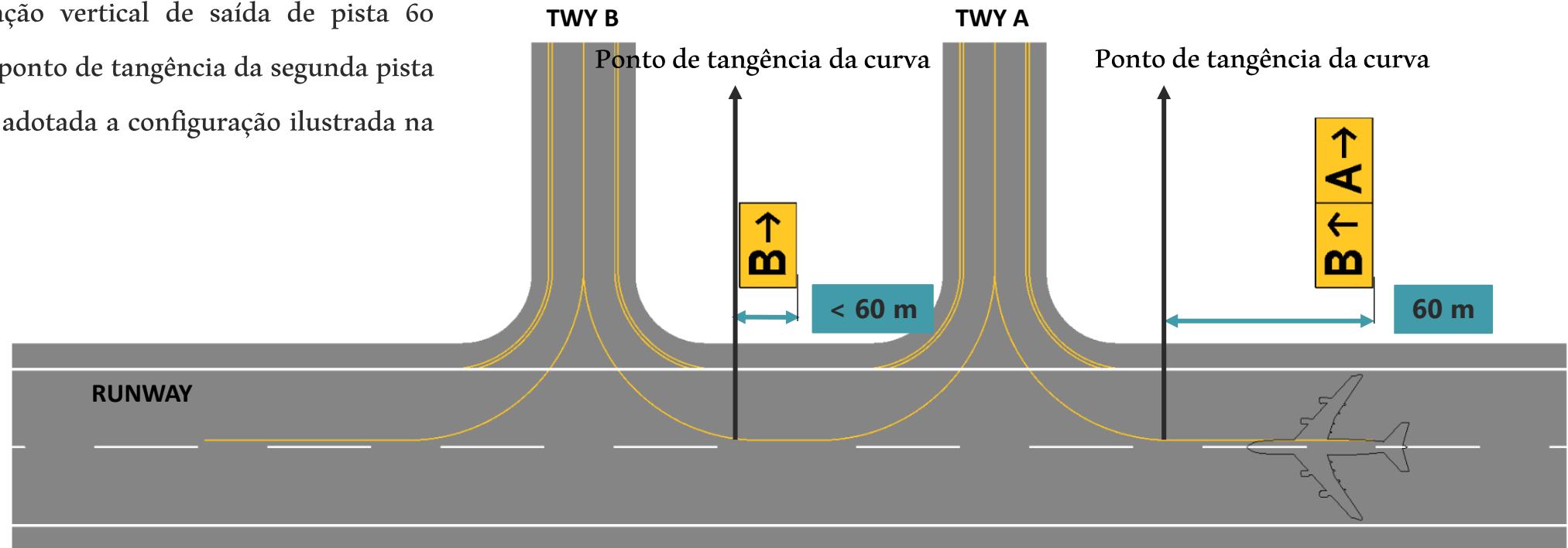
Luzes de fim de pista: vermelhas no sentido do fim da pista e sem cor no sentido de aproximação

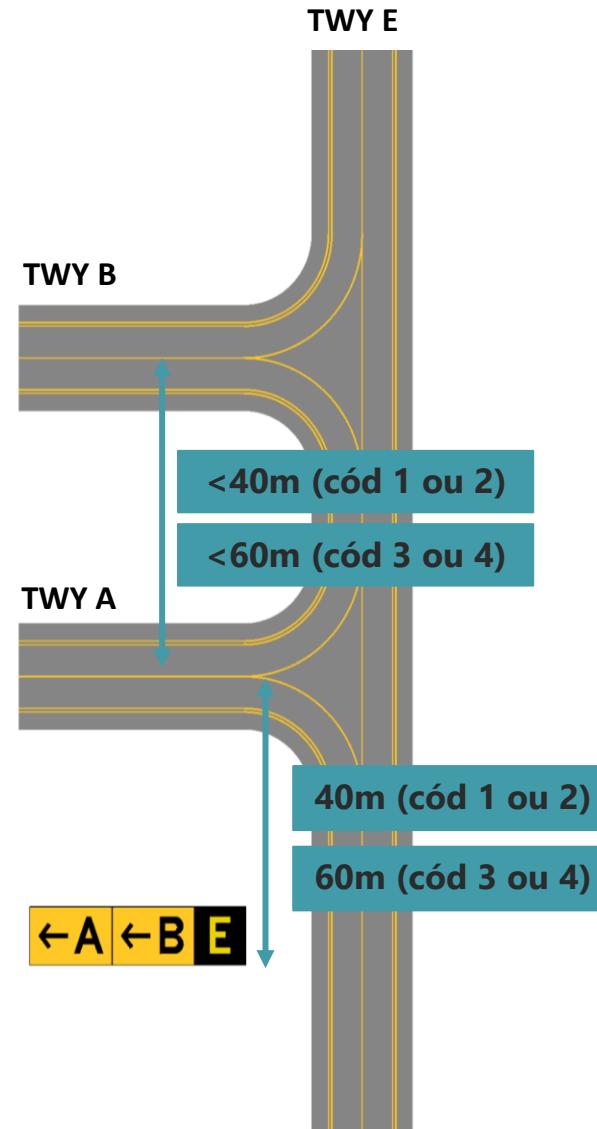
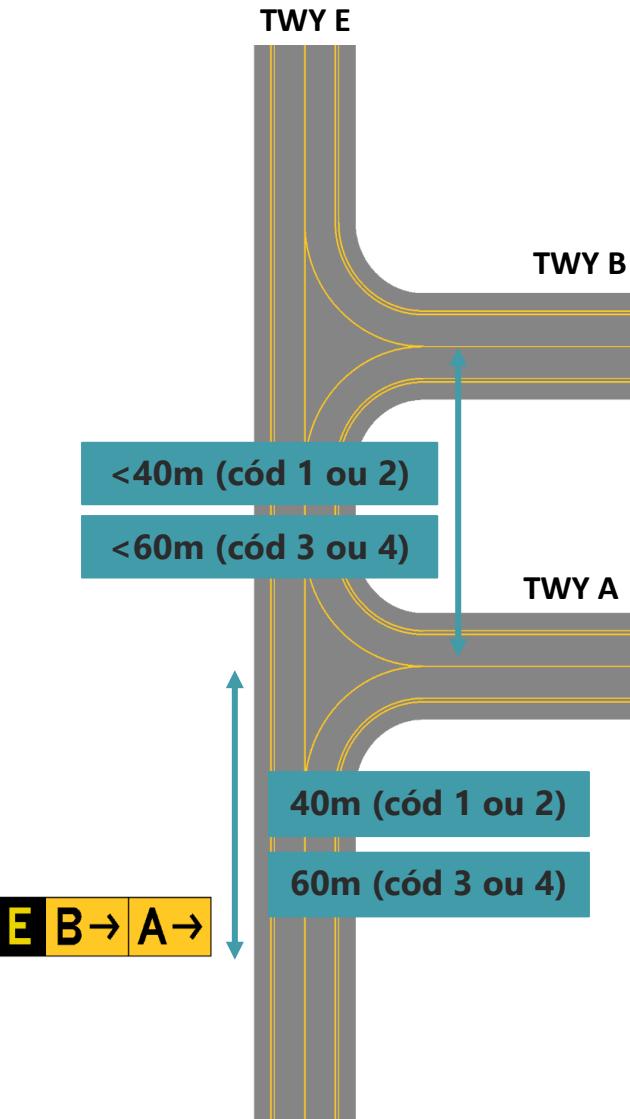
Os itens 6.5.1 e 6.5.1.1 da IS 154-003 estabelecem que a sinalização vertical de designação de pista deve estar situada em ambos os lados da pista de táxi, alinhada com a posição de espera e voltada para a direção de aproximação para a pista de pouso e decolagem.



No entanto, em casos em que não é possível alinhar a sinalização vertical com a posição de espera – como, por exemplo, quando a posição de espera fica na interseção do pátio com a pista de táxi ou quando há vala de drenagem localizada na posição em que deveria estar a sinalização vertical –, a sinalização vertical de designação de pista pode estar situada mais à frente da posição de espera, desde que visível para o piloto parado na posição de espera.

Quando duas pistas de táxi estiverem muito próximas uma da outra e não for possível situar a sinalização vertical de saída de pista 60 metros antes do ponto de tangência da segunda pista de táxi, deve ser adotada a configuração ilustrada na figura ao lado.

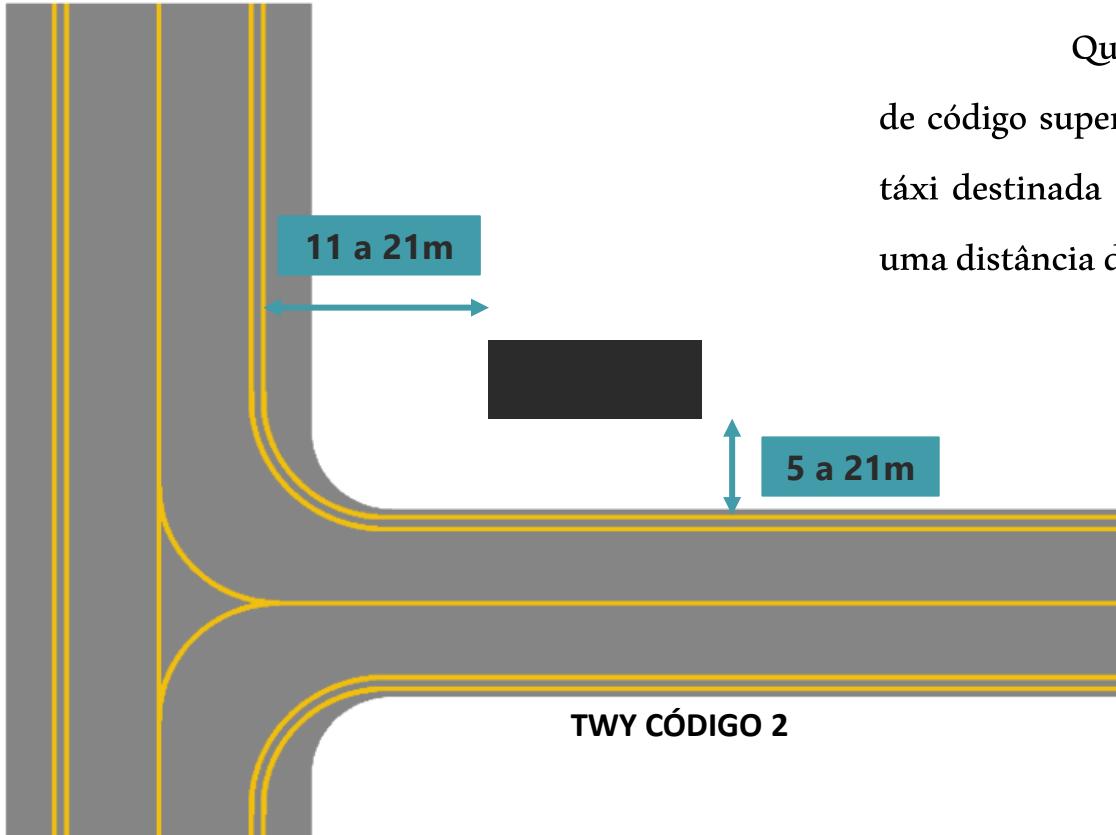




O requisito 154.307(c)(2)(ii) do RBAC nº154 determina que, em interseções de pistas de táxi, quando não houver sinalização horizontal de posição intermediária de espera, as sinalizações verticais devem ser instaladas a, no mínimo, 60 metros do eixo da pista de táxi que a intercepta, onde o número de código for 3 ou 4 e, no mínimo, a 40 metros onde o número de código for 1 ou 2.

No entanto, quando duas pistas de táxi estiverem localizadas muito próximas uma da outra e não for possível respeitar as distâncias estabelecidas acima, as sinalizações verticais de direção referentes às duas pistas devem ser colocadas em conjunto, antes da interseção com a primeira pista de táxi, conforme figura ao lado, sendo que a sinalização mais externa deve se referir à pista de táxi mais próxima, e a mais interna, à pista de táxi mais distante.

## TWY CÓDIGO 3



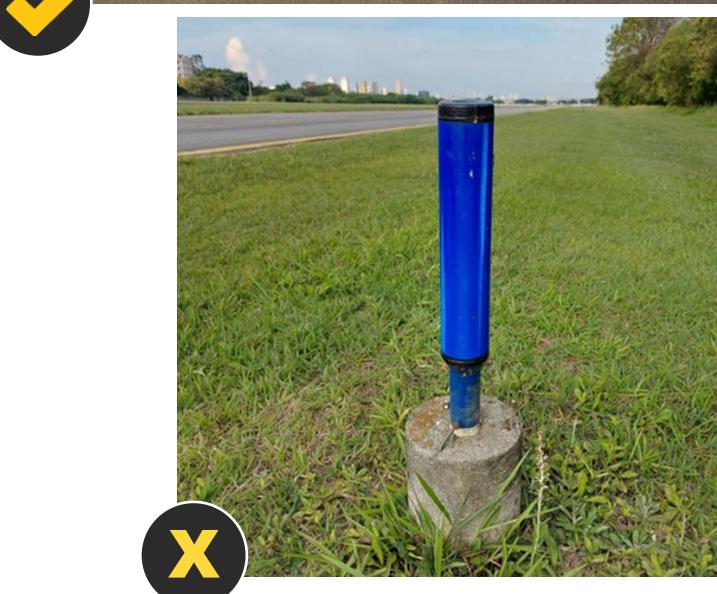
Quando uma sinalização vertical for destinada a uma pista de táxi de número de código superior (ex: código 3), mas que esteja disposta mais próxima de outra pista de táxi destinada a um número de código inferior (ex: código 2), ela deve ser posicionada a uma distância de modo a atender Tabela D-8 em relação a ambas as TWY.

Tabela D-8. Distâncias de localização para sinalização vertical de orientação de táxi, incluindo sinalizações verticais de saída da pista (Alterado pela Resolução nº 628, de 11.06.2021)

Número de Código	Legenda	Altura da sinalização vertical (mm)		Distância perpendicular da borda definida da pista de táxi à lateral mais próxima da sinalização vertical	Distância perpendicular da borda definida da pista de pouso e decolagem à lateral mais próxima da sinalização vertical
		Face (min.)	Instalada (máx.)		
1 ou 2	200	300	700	5-11 m	3-10 m
1 ou 2	300	450	900	5-11 m	3-10 m
3 ou 4	300	450	900	11-21 m	8-15 m
3 ou 4	400	600	1100	11-21 m	8-15 m

23

## BALIZAS DE BORDA DE PISTA DE TÁXI



Em pistas de táxi destinadas a aeronaves de código 1 ou 2 e com operações noturnas, podem ser instaladas balizas de borda de pista de táxi [154.309(d)] em vez de luzes de borda ou de eixo de pista de táxi.

Assim como as luzes de borda de pista de táxi, as bases das balizas devem ser niveladas com o terreno e não podem constituir obstáculo em faixa de pista de táxi.

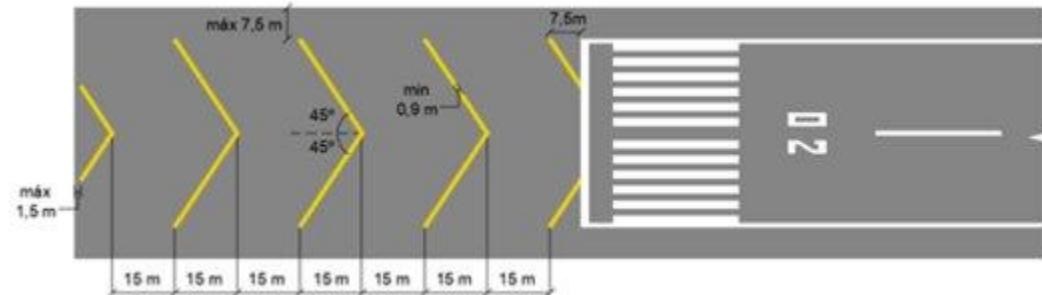
A dark, high-angle aerial photograph of an airport runway. The runway is a light-colored strip of asphalt curving through a dark, flat landscape. In the distance, a small town with several buildings and a church tower is visible under a dark sky.

subparte E - RBAC Nº 154

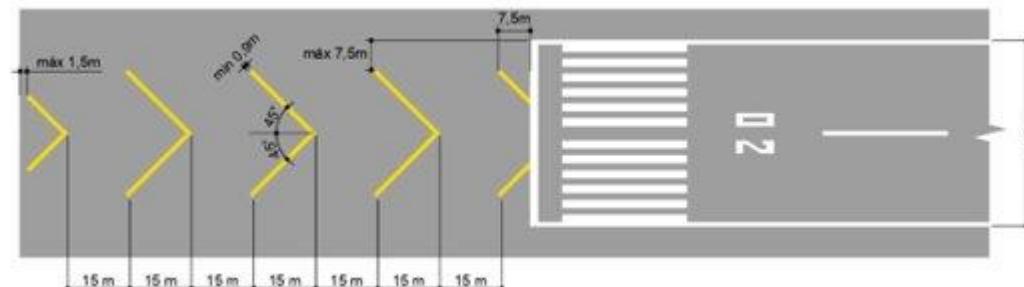
## **AUXÍLIOS VISUAIS PARA INDICAR ÁREAS DE USO RESTRITO**



A Figura E-2 do RBAC nº 154 Emenda nº 07 possui erro, uma vez que o afastamento máximo de 7,5 m entre as extremidades dos “V” é em relação à bordas definidas da pista, e não das bordas do acostamento.



Deve ser considerada, portanto, a versão corrigida Figura abaixo, que entrará em vigor na Emenda nº 08 do RBAC nº 154.

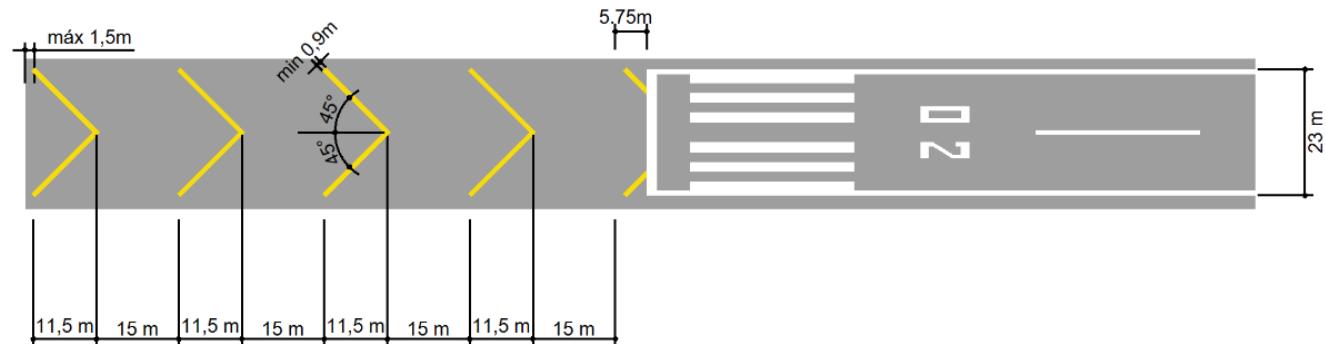
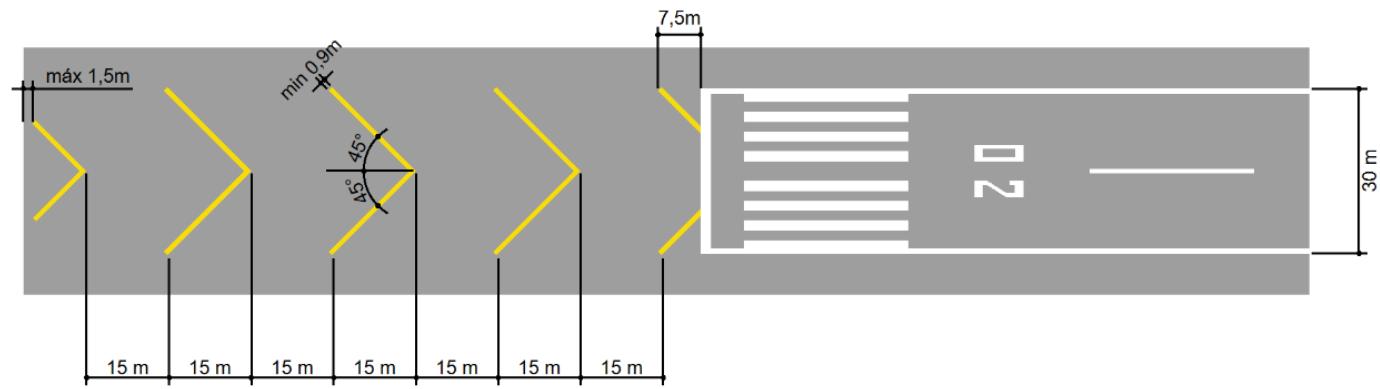


## 1

# SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DE ÁREA ANTERIOR À CABECEIRA

Entretanto, mesmo com a Figura E-2 corrigida, não são previstas as dimensões da sinalização horizontal para pistas com largura inferior a 30 m. Para tanto, devem ser consideradas as seguintes premissas:

- O ângulo de abertura de cada lado do “V” deve ser mantido em 45°;
- O espaçamento entre término de um “V” e o início do próximo “V” deve ser mantido em 15 m;
- Não deve haver afastamento entre as extremidades dos “V” e as bordas da pista;
- A altura de cada “V” será igual à metade da largura da pista (ex: para uma pista de 23 m de largura, a altura do “V” será de 11,5 m);
- A altura do primeiro “V” deve ser igual à metade da altura de um “V” inteiro (ex: para uma pista de 23 m de largura, a altura do primeiro “V” será de  $11,5 / 2 = 5,75$  m).



A high-angle, black and white aerial photograph of an airport. The image shows several runways with white center and edge lines. Numerous commercial airplanes are scattered across the tarmac and runways. In the background, a dense urban area with numerous buildings is visible. The foreground is dominated by a large, curved runway.

GTEA | GCOP| SIA