

RESTAURAÇÃO E AMPLIAÇÃO – AEROPORTO DE PASSO FUNDO

RDCi Presencial nº 0001/2018 – CELIC/RS



AER-PFB-SHO-PE-MDE-V00-R00

GRUPO: PROJETO EXECUTIVO

DISCIPLINA: SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

MEMORIAL DESCRITIVO

Volume Único – Memorial Descritivo Sinalização Horizontal

Consórcio Traçado-Engelétrica

RESTAURAÇÃO E AMPLIAÇÃO – AEROPORTO DE PASSO FUNDO
RDCi Presencial nº 0001/2018 – CELIC/RS

Documento Elaborado por:

Marcos da Silva

Responsável:

Marcos da Silva

+55 41 99866-8816

marcos.engenharia.sa@gmail.com

00	Dez/20	Emissão Inicial	MDS	GSD
REV	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	APROV. CTE
Elaboração: Marcos da Silva			Data: 14/12/2020	
Aprovação CTE: Gabriel Schindler Dihl, Adm.			Data:	
Aprovação Final DAP				
			Data: __/__/____.	

SUMÁRIO

SUMÁRIO	3
1. INTRODUÇÃO	4
2. NORMAS APLICÁVEIS	5
3. CONCEITOS E PREMISSAS DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DO AEROPORTO	6
3.1. Código de Referência do Aeródromo	6
3.2. Aeronave de projeto	7
4. CARACTERÍSTICAS DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DEFINITIVA	9
4.1. Classificação	9
4.2. Cores	11
5. SINALIZAÇÃO DE PISTA DE POUSO E DECOLAGEM	11
5.1. Sinalização de eixo de pista	11
5.2. Sinalização de borda	11
5.3. Sinalização de cabeceira	12
5.4. Área anterior à cabeceira	12
5.5. Designação de pista	12
5.6. Ponto de visada	13
5.7. Sinalização de zona de toque (Contato)	14
5.8. Área de giro	14
6. SINALIZAÇÃO DE PISTA DE TÁXI	15
6.1. Sinalização de eixo	15
6.2. Sinalização de Bordo	15
6.3. Faixa transversal de acostamento	15
6.4. Posição de espera	16
6.5. Raio de giro na pista táxi	16
6.6. Interseção de pistas	17
7. SINALIZAÇÃO DE PÁTIO DE AERONAVES	18
7.1. Sinalização de posição de estacionamento de aeronaves	19
7.2. Sinalização de área de segurança da aeronave (envelope)	19
7.3. Sinalização da faixa de segurança de pátio	20
7.4. Posição de parada de aeronaves (Tê de estacionamento)	20
8. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DO VIÁRIO DE SERVIÇO E ACESSO AO SCI ..	20
TERMO DE ENCERRAMENTO	22

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial refere-se à sinalização horizontal (lado ar) do sistema de pistas e pátios do Aeroporto de Passo Fundo/RS:

- Pista de pouso e decolagem
- Pista de táxi ou taxiway
- Pátio de aeronaves
- Viário de serviço e acesso ao SCI

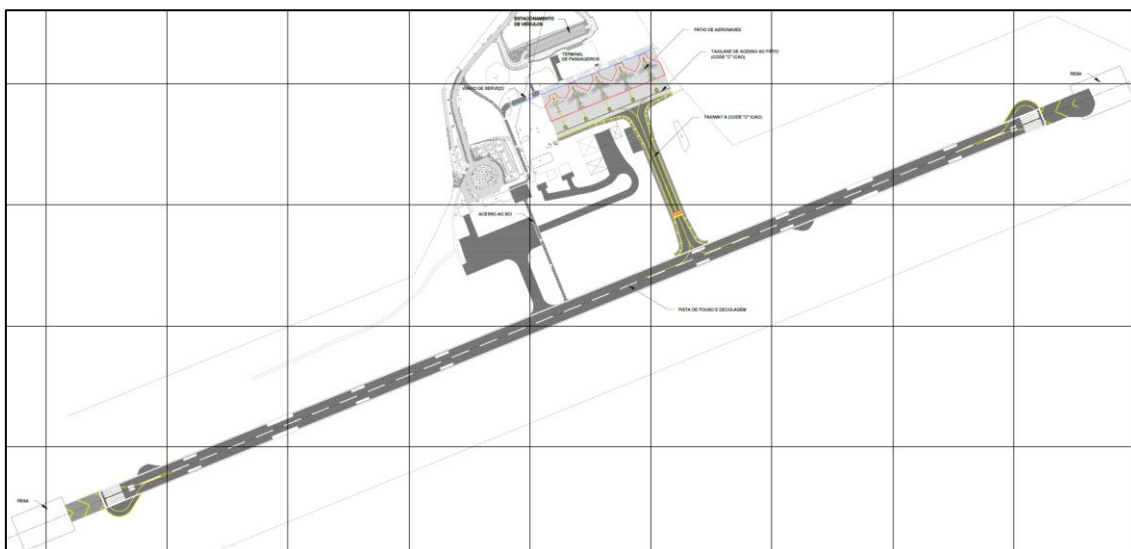


Figura 1 - Planta Geral

2. NORMAS APLICÁVEIS

- ANAC. Regulamento Brasileiro de Aviação Civil - RBAC 154, Emenda n.º 04, 2018
- ICAO. Aerodromes. Aerodrome Design and Operations – Annex 14, Volume I, 2016
- ICAO. Aerodrome Design Manual – Part II: Taxiways, Aprons and Holding Bays, Doc. 9157, 2005
- ICAO. Aerodrome Design Manual – Part IV: Visual Aids, Doc. 9157, 2004

Para verificação e conceitos foi utilizado prioritariamente o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil - RBAC 154, mandatório no Brasil, e, em complementação, os conceitos, critérios e recomendações ICAO, FAA e ACI.

3. CONCEITOS E PREMISSAS DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DO AEROPORTO

CARACTERÍSTICAS	PROJETO EXECUTIVO
Aeronave Crítica	3C – A319
PMD	90%
Interferências na PPD	Redução de 88 m na cabeceira 26 e ampliação de 68 m na cabeceira 08 (demolição do blast-pad na cabeceira 08).
Dimensões Finais da PPD	1.680 x 30 m
Declividade Efetiva Final	0,62%
RESA	Implantação de RESAs com dimensão de 90 x 60 m nas duas cabeceiras
Faixa de Pista	1.800 x 280 m
Área de Giro	Demolição da área de giro existente na CAB 08, e implantação de uma nova área de giro em cada cabeceira.
Taxiway	Nova PTR com 254,51 x 25 m
Pátio de Aeronaves	Novo pátio com 15.455,91 m ²
Posições no Pátio	1 posição para ATR 72 e 4 posições para A319/EMB 195/EMB 195-E2 para manobras com push-back
Terminal de Passageiros	MC - 2.160 m ² e CUT/KF - 401,23 m ²
SESCINC	Implantação de via de acesso do SCI à PPD e via de acesso do SCI ao pátio.
Estacionamento (novo)	79 vagas

Tabela 1 - Resumo das Intervenções - Ampliação Aeroporto Passo Fundo

3.1. Código de Referência do Aeródromo

- Comprimento Total de pista: Cabeceira a cabeceira: 1.680,00m
- Classificação: 3C

Elemento 1 do Código	
Número do código	Comprimento básico de pista requerido pela aeronave
1	menor que 800 m
2	maior ou igual a 800 m e menor que 1200 m
3	maior ou igual a 1200 m e menor que 1800 m
4	maior ou igual a 1800 m
Elemento 2 do Código	
Letra do código	Envergadura
A	menor que 15 m
B	maior ou igual a 15 m e menor que 24 m
C	maior ou igual a 24 m e menor que 36 m
D	maior ou igual a 36 m e menor que 52 m
E	maior ou igual a 52 m e menor que 65 m
F	maior ou igual a 65 m e menor que 80 m

Tabela 2 – Código de referência do Aeródromo – Fonte: RBAC154 emenda 06. Tabela A-1.

3.2. Aeronave de projeto

A aeronave de projeto é a aeronave em operação ou com previsão de operar em um aeródromo, que demande os maiores requisitos em termos de configuração e dimensionamento da infraestrutura aeroportuária, em função de suas características físicas e operacionais.

A seguir são apresentadas as características das aeronaves de projeto, A319 e E195-E2.

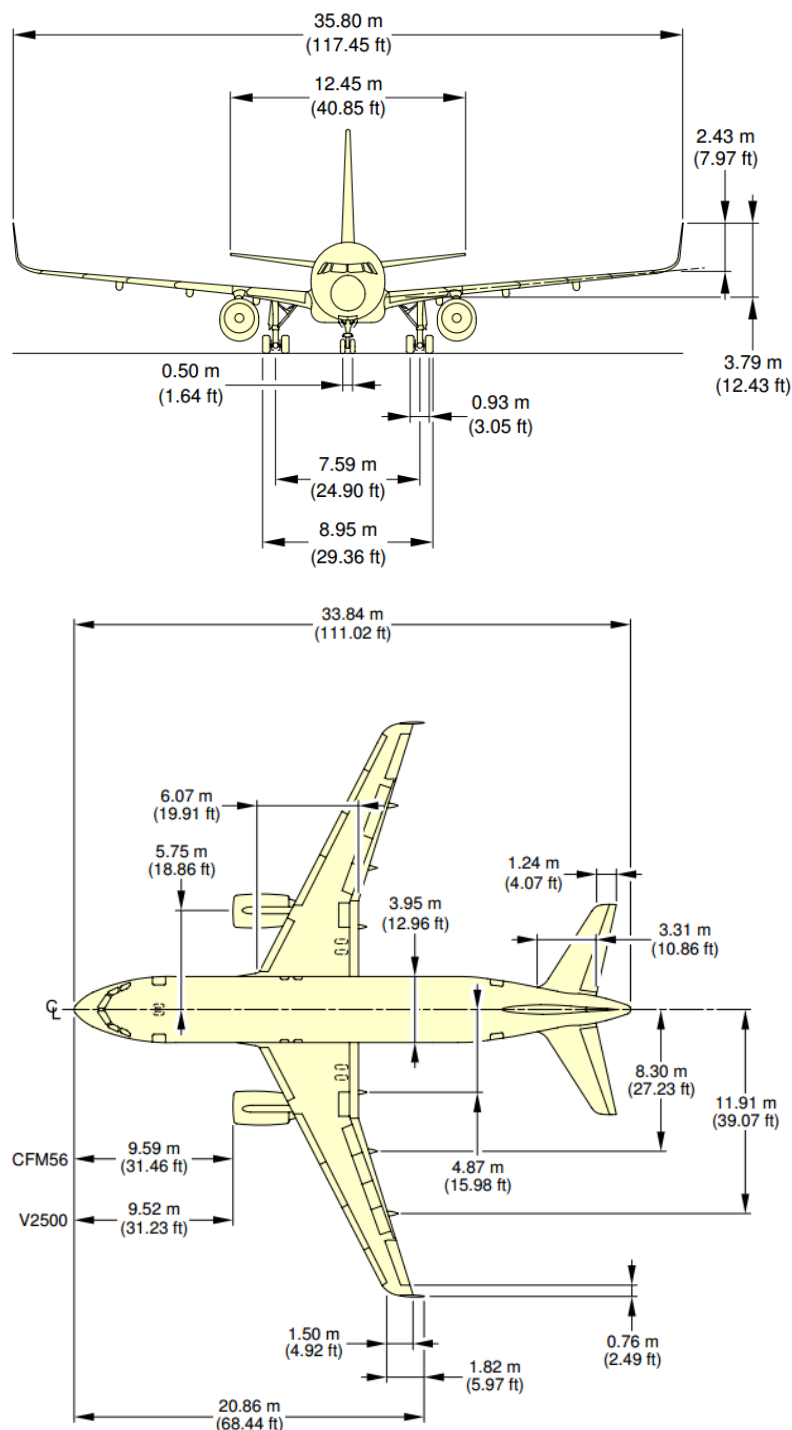


Figura 2 - Aeronave Cat. 3 C - Airbus Commercial Aircraft AC A319

A aeronave E195-E2 possui o comprimento maior (41,60 m) em relação ao A-319 (33,50m), portanto é a aeronave crítica que foi considerada para o dimensionamento da geometria do pátio.

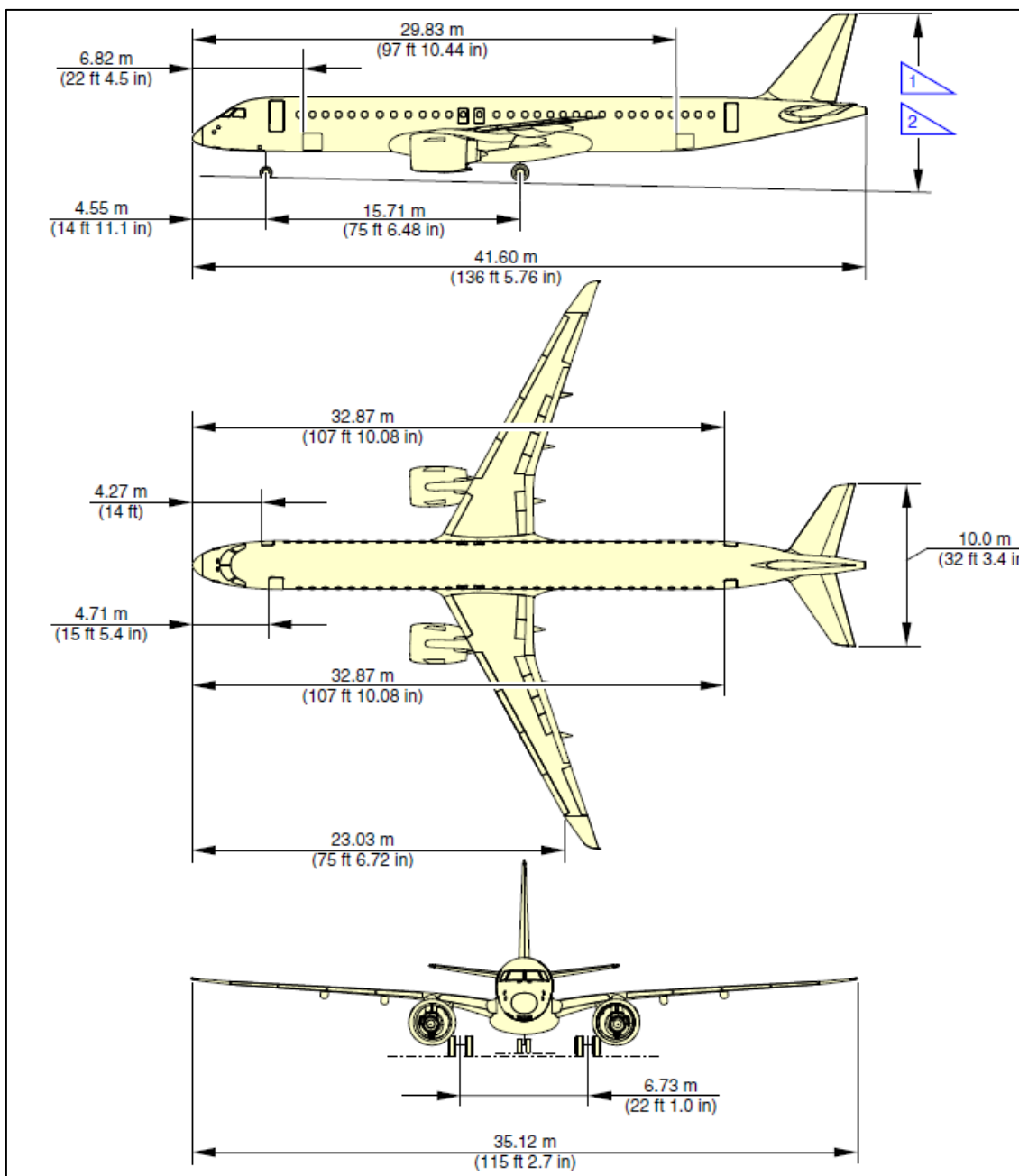


Figura 3 – Aeronave Cat. 3 C – EMBRAER E192-E2

4. CARACTERÍSTICAS DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DEFINITIVA

4.1. Classificação

Para efeito deste documento a sinalização horizontal será dividida em:

- Pista de pouso e decolagem;
- Pistas de táxi;
- Pátio de aeronaves;

- Viário de serviço e acesso ao SCI.

A sinalização da pista de pouso e decolagem consiste de marcas de:

- Eixo de pista de PPD;
- Bordo de pista de PPD;
- Cabeceiras;
- Área anterior à cabeceira;
- Designação de pista;
- Ponto e visada;
- Zona de contato;
- Área de giro.

A sinalização das pistas de rolamento consiste de marcas de:

- Eixo de pista;
- Bordo de pista de táxi;
- Faixa transversal de acostamento;
- Posição de espera;
- Interseção de pistas;

A sinalização do pátio de aeronaves consiste de marcas de:

- Posição de estacionamento de aeronaves;
- Área de segurança da aeronave (envelope);
- Faixa de segurança de pátio;
- Posição de parada de aeronaves (tê de estacionamento).

A sinalização horizontal do viário de serviço consiste de marcas de:

- Eixo e bordos da via;
- Passagem de pedestres;
- Posição de parada obrigatória;
- Faixas de segurança para pedestres;
- Controle de velocidade;
- Seta direcional.

4.2. Cores

Na sinalização horizontal dos aeroportos são utilizadas as cores branca, amarela e vermelha.

A cor branca é utilizada na sinalização das pistas de pouso e decolagem e na sinalização das vias de serviço e linhas de guarda de equipamentos de rampa nos pátios de estacionamento de aeronaves.

A cor amarela é utilizada nas pistas de rolamento e nas posições de estacionamento de aeronaves.

A cor vermelha é utilizada nos pátios de aeronaves para indicar as áreas restritas e proibidas de estacionar e nas pinturas de instrução obrigatória nas barras de parada.

5. SINALIZAÇÃO DE PISTA DE POUSO E DECOLAGEM

5.1. Sinalização de eixo de pista

A sinalização de eixo é executada ao longo do eixo da pista, entre os números identificadores e consiste em linhas de traços uniformemente espaçados. A soma do comprimento de cada traço (l) mais o do intervalo (l') deve ser maior do que 50 m e menor do que 75 m, isto é $50 \leq l + l' \leq 75$ (m).

O comprimento de cada traço deve ser igual a 30 m ou, pelo menos, igual ao comprimento do intervalo, o que for maior.

5.2. Sinalização de borda

Consistem em duas faixas, dispostas uma de cada lado, ao longo da borda da pista.

A largura da faixa deve ser de 0,90 m para pistas com largura maior ou igual a 30 m.

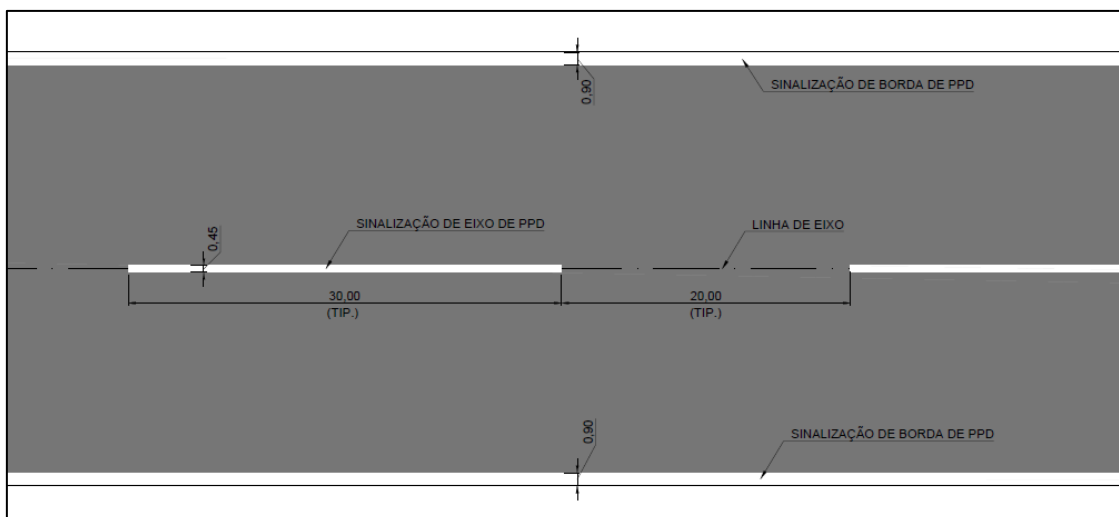


Figura 4 - Sinalização de eixo e borda de pista de pouso e decolagem

5.3. Sinalização de cabeceira

A sinalização de cabeceira consiste em um conjunto de faixas longitudinais, de dimensões uniformes, dispostas simetricamente em relação ao eixo da pista.

5.4. Área anterior à cabeceira

Quando a superfície anterior a uma cabeceira for pavimentada, e não for adequada para o uso normal por aeronaves, toda a extensão antes da cabeceira deve receber uma sinalização horizontal com padrão em “V”.

5.5. Designação de pista

As cabeceiras de uma pista pavimentada são identificadas através de um número de dois algarismos na cor branca em cada uma das cabeceiras.

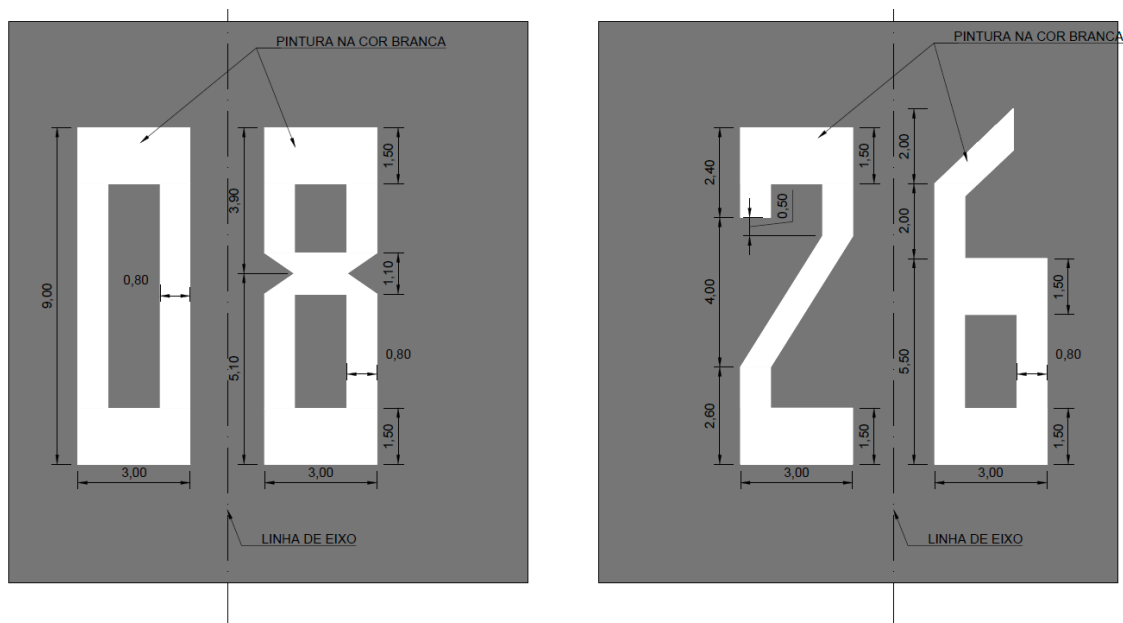


Figura 5 - Sinalização de designação de pista de pouso e decolagem

5.6. Ponto de visada

A sinalização de ponto de visada deve ser posicionada conforme a tabela C-2 do RBAC 154.303, que indica que a localização e dimensões do ponto de visada para pistas de 1.200 m até 2.400 m (exclusive), como é o caso da PPD 08/26, deve ser de 45 m de extensão e largura de 6 m, com uma distância da cabeceira de 300 m e espaçamentos laterais de 18 m, conforme Figura 6.

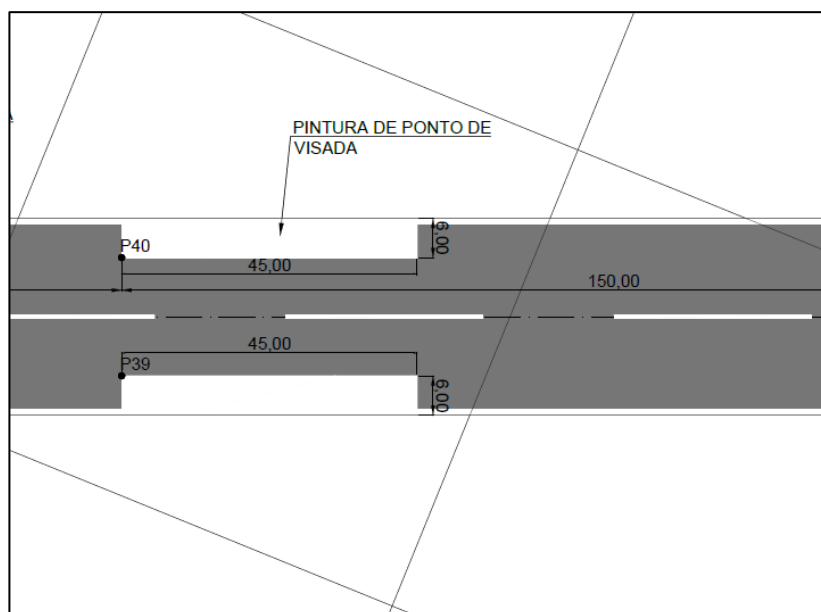


Figura 6 – Sinalização horizontal ponto de visada PPD 08/26

5.7. Sinalização de zona de toque (Contato)

A sinalização de zona de toque consiste de pares (ou conjunto) de sinais retangulares dispostos simetricamente em relação ao eixo da pista, dispostos de 150 m em 150 m a partir da cabeceira da pista.

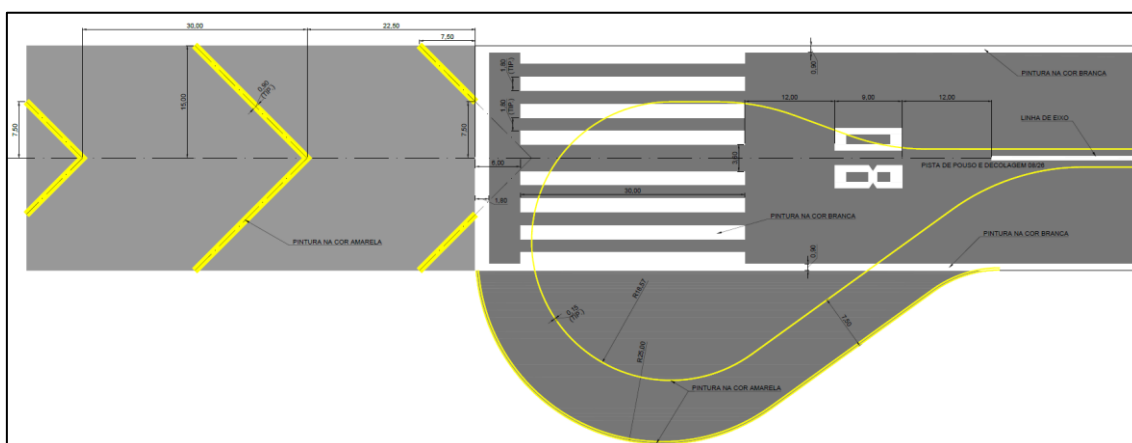
A Tabela 1 mostra o número de pares de faixas de sinalização de contato dependendo do comprimento da pista.

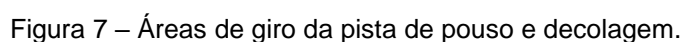
Comprimento da Pista (m)	Pares de sinalização horizontal
< 900	1
De 900 a 1.200 exclusive	2
De 1.200 a 1.500 exclusive	3
De 1.500 a 2.400 exclusive	4
De 2.400 em diante	6

Tabela 3 – Quantidade de pares de retângulos da sinalização horizontal de zona de toque.

5.8. Área de giro

O limite da área de giro atende ao afastamento previsto no item do RBAC 154.205, tabela C-2 (mínimo de 3m).





6.1. Sinalização de eixo

6.2. Sinalização de Bordo

O limite lateral externo da faixa mais externa deve coincidir com a borda da pista de táxi.

A pintura da faixa transversal é perpendicular ao bordo da pista de táxi, e é posicionada no trecho em curva, com intervalos que não excedam os 30 m, possuem 0,90 m de largura e o comprimento deve ter a largura de acostamento menos 1,5 m.

6.4. Posição de espera

A sinalização de posição de espera deve ser utilizada sempre que houver interseção de pista de táxi pavimentada com uma pista de pouso e decolagem.

A posição de espera deve estar posicionada a uma distância mínima de 75 m ortogonalmente (do ponto mais próximo da pista), no caso da proximidade com a PPD 08/26 (3C).

6.5. Raio de giro na pista táxi

Os limites de borda da pista de rolamento foram calculados através do método definido pela ICAO no documento 9157, Aerodrome Design Manual – Part 2, que se baseia no método arco-tangente, em que a curva de fillet necessária é substituída por uma aproximação a um arco de circunferência e suas tangentes.

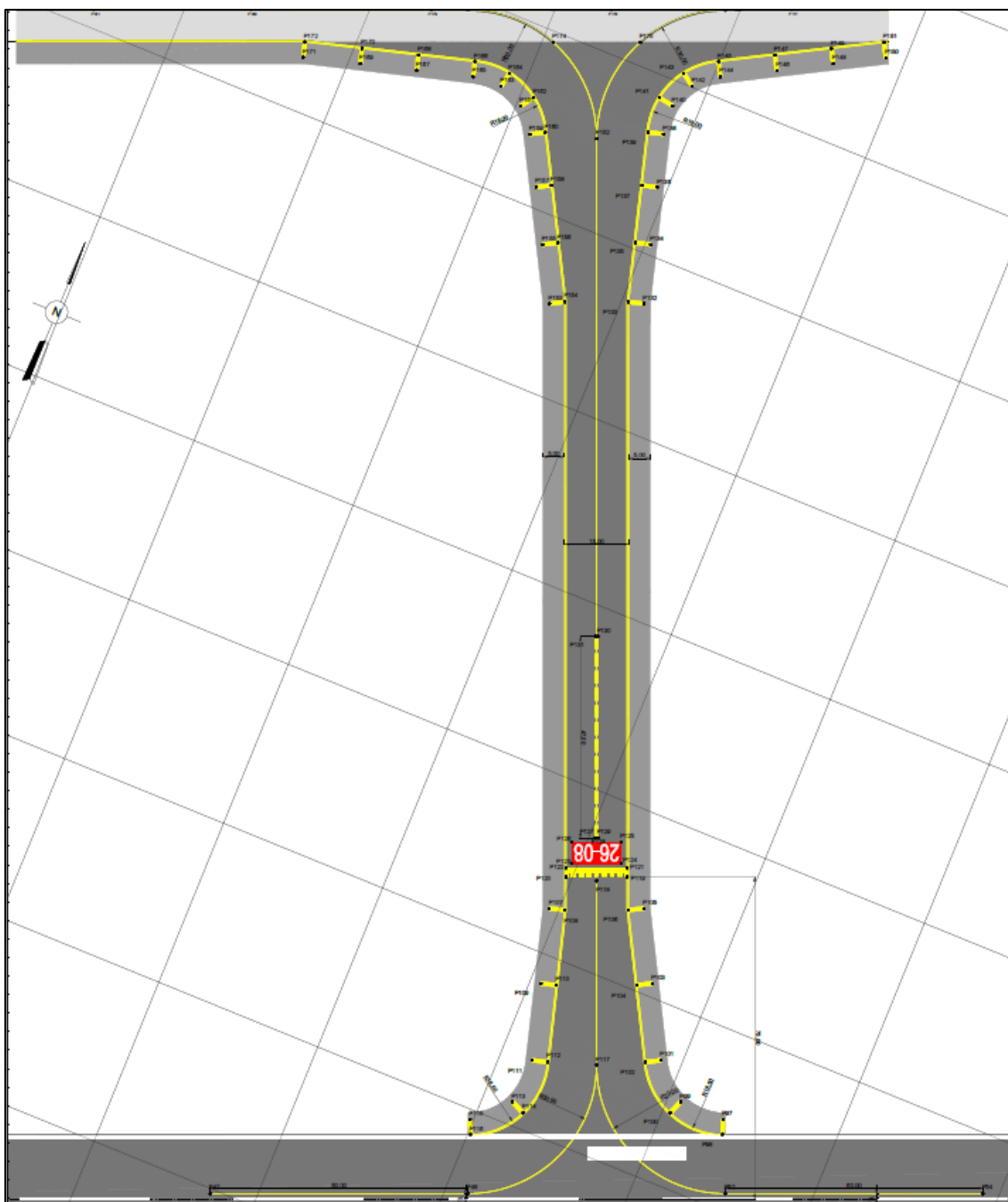


Figura 8 – Sinalização horizontal da pista de táxi.

6.6. Interseção de pistas

Em interseção de uma pista de táxi com uma pista de pouso e decolagem em que pista de táxi servir como uma saída da pista de pouso, a sinalização horizontal do eixo da pista de táxi deve ser curvada em direção ao eixo da pista de pouso e decolagem. A sinalização horizontal de eixo de pista de táxi deve se estender paralelamente às faixas da sinalização horizontal de

eixo de pista de pouso e decolagem por uma distância de, no mínimo, 60 m além do ponto de tangência.

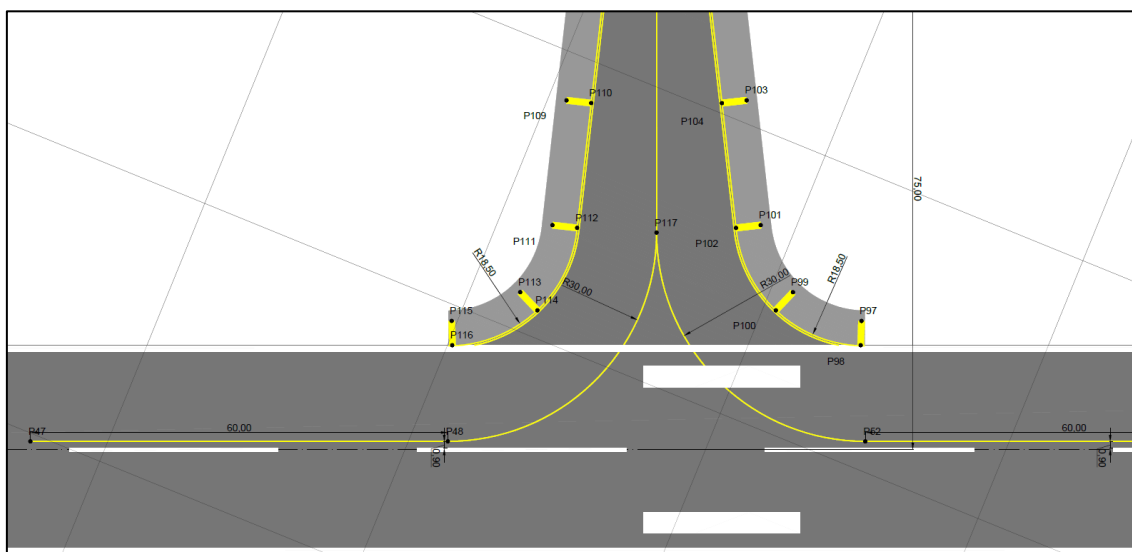


Figura 9 – Sinalização horizontal na interseção da pista de táxi e PPD.

7. SINALIZAÇÃO DE PÁTIO DE AERONAVES

O Pátio novo prevê, em sua configuração final, a implantação de posições de estacionamento de aeronaves, considerando a operação de 5 aeronaves simultaneamente, com operação de saída por “push-back”.

- 1 posições ATR 72;
- 4 posições A319 / EMB 195 / EMB 195-E2

A locação da sinalização foi definida de acordo com os critérios presente no RBAC 154, Emenda 06 e está locada de modo a garantir a movimentação de taxiamento das aeronaves de Código “C” em relação a todas as posições de estacionamento.

Nos stands de estacionamento está previsto o reboque das aeronaves pelo trator de push-back. A distância de segurança prevista entre as diferentes aeronaves estacionadas que constituem o MIX permite garantir o afastamento mínimo de acordo com a categoria definida.

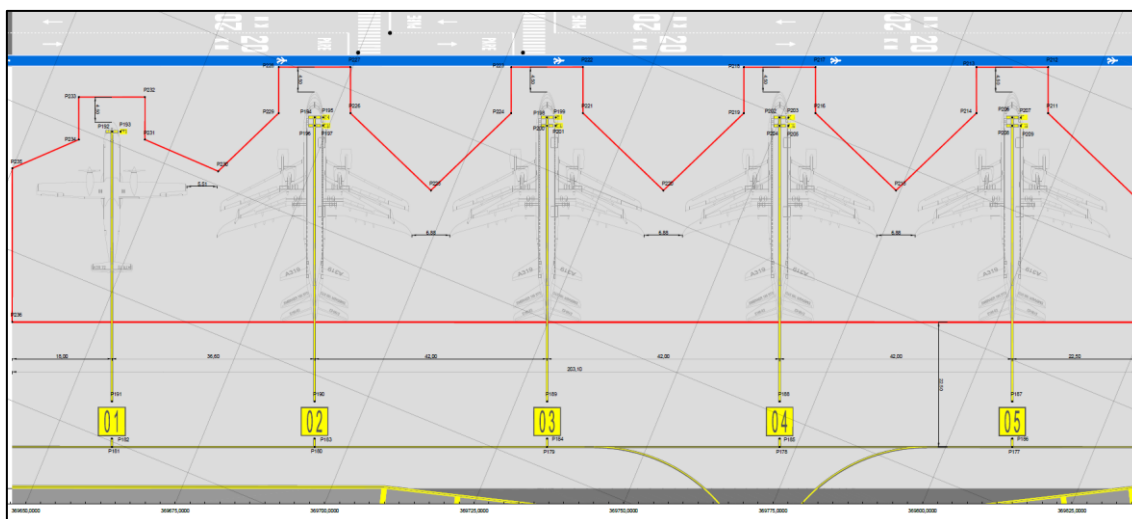


Figura 10 - Projeção do pátio de aeronaves.

7.1. Sinalização de posição de estacionamento de aeronaves

A sinalização de posição de estacionamento de aeronaves é utilizada para indicar as posições de estacionamento das aeronaves nos pátios pavimentados e consiste em identificação de posição, linha de entrada, barra de alinhamento e posições de parada.

A identificação da posição de estacionamento, deve ter localização e dimensões adequadas ao tipo de aeronave que utilizar a posição de estacionamento, de modo que seja visível pelo piloto da aeronave. Em cada início da marcação das *lead-in-lines* foram locadas as identificações da posição de parada de destino.

7.2. Sinalização de área de segurança da aeronave (envelope)

A área de segurança da aeronave (envelope) delimita as áreas que devem estar sempre livres de obstáculos, veículos, pessoas ou equipamentos durante a movimentação de uma aeronave ou de outros equipamentos em seu entorno enquanto estacionada. Essa área de segurança é definida para cada código de aeronaves pelo Anexo 14 como sendo um afastamento de qualquer parte da aeronave. Para o projeto foi adotado 4,5 m para aeronaves código C.

Para cada grupo de aeronaves que compõe o MIX de cada posição de parada, foi considerado o envelope de proteção que engloba todas as aeronaves, podendo ser o da aeronave mais crítica ou a composição de diversos envelopes.

7.3. Sinalização da faixa de segurança de pátio

A faixa de segurança permite definir o limite de segurança para o estacionamento de aeronaves de forma a permitir a circulação das aeronaves nas taxilanes dentro dos afastamentos mínimos estabelecidos no RBAC 154. A espessura da pintura é 30 cm.

7.4. Posição de parada de aeronaves (Tê de estacionamento)

Cada aeronave, no pátio, deve ocupar uma posição de estacionamento identificada através de sinalização de parada “tê de parada”.

Em função das dimensões e áreas de segurança das aeronaves (envelopes) foi necessário posicionar dois “tê” de parada nas *lead-in-lines*, uma para as aeronaves E195/ E195-E2 e a segunda para a aeronave A319.

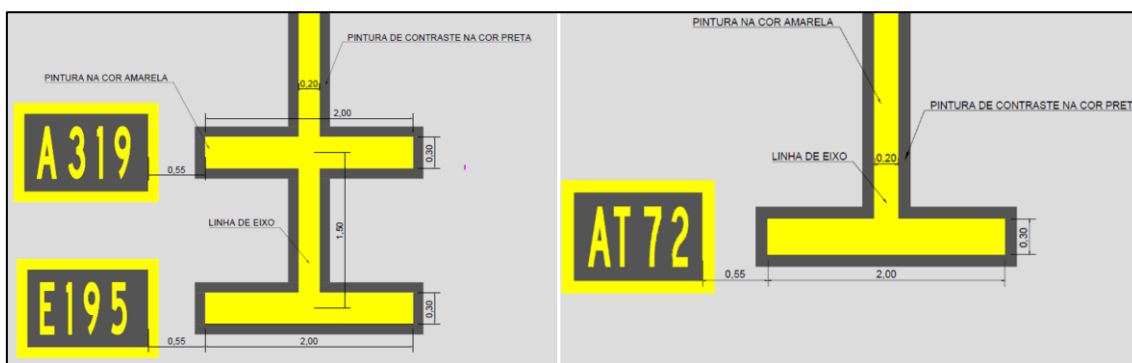


Figura 11 - Projeção do pátio de aeronaves.

8. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DO VIÁRIO DE SERVIÇO E ACESSO AO SCI

A sinalização deve ser feita de modo que defina as áreas destinadas à utilização por veículos terrestres, passageiros e outros equipamento de serviço, com a finalidade de proporcionar separação segura em relação às aeronaves.

A sinalização deve incluir elementos como:

- Linha longitudinal tracejada com pintura refletiva na cor branca, com largura de 0,10 m, comprimento de 1,00 m e espaçamento de 1,50 m, destinada a demarcar o eixo da via;
- Linha longitudinal contínua com pintura refletiva na cor branca, com largura de 0,10 m, destinada a delimitar os bordos das vias;
- Barra transversal com pintura refletiva na cor branca, com largura de 0,30 m com comprimento igual à largura da via associada, destinada a determinar a posição de parada obrigatória para veículos nas vias;

As demais marcações e indicações necessárias ao tráfego seguro pelas vias de serviço, como faixas de segurança para pedestres, controle de velocidade, sinalização de “pare”, seta direcional, etc., são apresentadas nas pranchas de detalhes. Todas as marcações e indicadores das vias de serviço, com exceção das indicações dos detalhes, devem ser em pintura refletiva na cor branca.

TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente relatório, denominado **Memorial Descritivo**, em seu **Volume Único – Memorial Descritivo Sinalização Horizontal (PB)**, é composto por 22 folhas, incluindo esta, numeradas sequencialmente de 1 a 22.

Porto Alegre, Dezembro de 2019.