

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



**Consórcio Traçado-Engelétrica** | Reforma e ampliação Aeroporto de Passo Fundo

**AER-PFB-PE-GEO-MCD-R01**

GRUPO: PROJETO EXECUTIVO

DISCIPLINA: GEOMÉTRICO

MEMORIAL DE CÁLCULO

**Volume 1 – Memorial de Cálculo e Dimensionamento MCeD**

**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	Jan/21	Emissão Inicial	MDS	GSD
REV	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	APROV. CTE
Elaboração: Marcos da Silva, Eng.			Data: 29/01/2021	
Aprovação CTE: Gabriel Schindler Dihl, Adm.			Data:	
Aprovação Final DAP				
			Data: ____/____/____.	

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>2. NORMAS APLICÁVEIS</b>	<b>5</b>
<b>3. INFORMAÇÕES GERAIS</b>	<b>6</b>
<b>4. CONFIGURAÇÕES GEOMÉTRICAS</b>	<b>9</b>
4.1 Pista de pouso e decolagem – PPD	9
4.1.1 Pista de pouso e decolagem	9
4.1.1 Áreas de giro de pista de pouso e decolagem	12
4.1.1 Blast pad	14
4.1.1 Faixa de pista de pouso e decolagem	15
4.1.1 Faixa preparada	15
4.2 Pista de táxi - Taxiway	16
4.2.1 Fillets ou superlarguras	18
4.2.2 Declividade	20
4.3 Pátio de Aeronaves	20
4.3.1 Declividade	23
4.4 RESA's	24
4.6 Via de acesso à SCI e via de serviço	25
4.6.1 Via de acesso à futura SCI	25
4.6.2 Via de Serviço	26
<b>5. TERMO DE ENCERRAMENTO</b>	<b>29</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O presente memorial tem por objetivo apresentar os detalhes quanto ao dimensionamento do projeto geométrico (lado ar) do sistema de pistas e pátios do Aeroporto de Passo Fundo/RS e apresenta os parâmetros utilizados para definir os elementos geométricos das áreas abaixo:

- Pista de pouso e decolagem.
- Pista de táxi
- Pátio de estacionamento de aeronaves

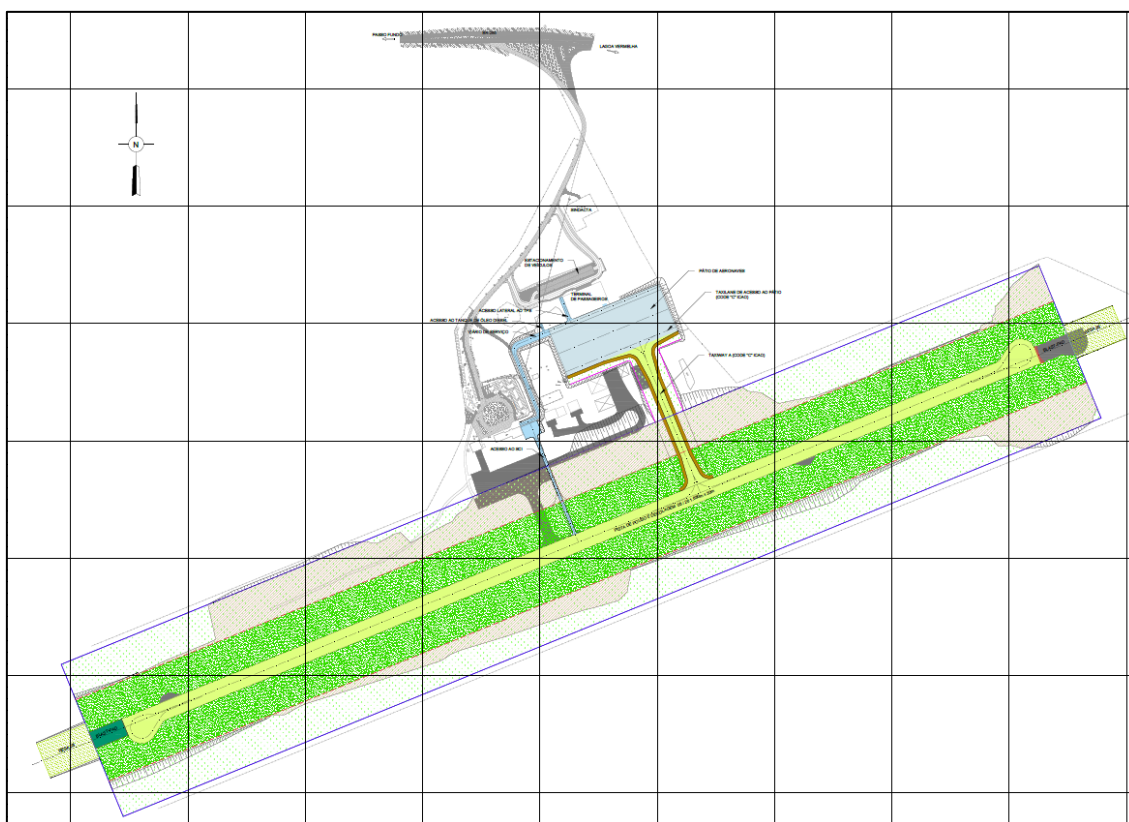


Figura 1 - Planta Geral

Também serão apresentadas as geometrias definidas para a via de serviço e para a via de acesso à nova SCI.

## 2. NORMAS APLICÁVEIS

- ANAC. Regulamento Brasileiro de Aviação Civil - RBAC 154, Emenda n.º 06, 2019.
- 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.
- Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas, DNIT, 2010.

Para a elaboração do projeto utilizou-se o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil - RBAC 154, mandatório no Brasil e em complementação aplicaram-se alguns conceitos, critérios e recomendações ICAO e FAA.

### 3. INFORMAÇÕES GERAIS

O Aeroporto Lauro Kurtz (IATA: PFB, ICAO: SBPF) localiza-se no município de Passo Fundo, no estado de Rio Grande do Sul, as coordenadas do ponto de referência do aeródromo são: 28°14'43" S / 52°19'43" W.

A elevação deste aeroporto apresenta cotas diferentes em toda a área aeroportuária em relação ao nível do mar, estabelecendo-se como parâmetro a cota de elevação em 724 m. A temperatura de referência do aeródromo é de 28,3°.

As características de operação prevista apresentam-se na Tabela 1.

	Previsto
<b>Horário de Funcionamento</b>	24h
<b>Tipo de Operação</b>	IFR não-precisão
<b>Tipo de Tráfego</b>	Regular e não-regular
<b>Segmento</b>	Comercial e aviação geral

Tabela 1 – Características de Operação do Aeródromo – Fonte: Consórcio IQS Engenharia & PJJ Malucelli Arquitetura.

As distâncias declaradas atual e futura da pista de pouso e decolagem apresentam-se na Tabela 2 a seguir:

Distâncias Declaradas (m) - ATUAL				
Pista	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)
08	1.700	1.700	1.700	1.700
26	1.700	1.700	1.700	1.700
Distâncias Declaradas (m) - FUTURA				
Pista	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)
08	1.680	1.680	1.680	1.680
26	1.680	1.680	1.680	1.680

Tabela 2 – Distâncias Declaradas

O número das cabeceiras, assim como a suas coordenadas e elevações estão indicadas na Tabela 3:

CABECEIRA	N	E	COTA
08	6.874.712,086	368.892,399	714,975
26	6.875.345,854	370.448,271	725,411

Tabela 3 – Número das cabeceiras com suas respectivas coordenadas e elevações

### 3.1 . Código de Referência do Aeródromo

Segundo o RBAC 154 em seu item 154.13 (c) indica que o código de referência do aeródromo é composto por um número e uma letra de código, e este é selecionado para fins de planejamento de um aeródromo e determina-se de acordo com as características das aeronaves que deverão operar no aeródromo.

Conforme premissa definida na fase de anteprojeto quanto ao dimensionamento da infraestrutura do aeroporto Lauro Kurtz de Passo Fundo considerou-se para os dimensionamentos o **código 3C**, que apresenta as seguintes premissas:

- Comprimento básico de pista requerida pela aeronave: de 1.200 m a 1.800 m
- Envergadura da aeronave de projeto: de 24,00 m a 36,00 m

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

### 3.2. Aeronave de Projeto

Conforme cita o RBAC 154, a aeronave crítica 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.

As definições de trajetórias, raios de giro, áreas de segurança, bem como afastamentos mínimos, são determinadas através da análise das características geométricas das aeronaves críticas de projeto.

A aeronave crítica definida para o projeto executivo segue a definição da fase de anteprojeto e projeto básico, mantendo-se o Airbus A319. Conforme consulta junto à ANAC quanto ao código de referência de aeronaves, o A319 segue classificado com código 3C, atendendo assim as premissas de projeto.





Atualizado em novembro/2020

**Atenção!** Os dados das aeronaves apresentados nesta tabela estão sujeitos a alterações e, portanto, devem ser utilizados somente como um guia. Informações precisas devem ser obtidas do fabricante da aeronave. Muitos tipos de aeronave possuem pesos opcionais, modelos diferentes de motores e empuxos (thrusts) diferentes de motor, por isso aspectos relacionados ao pavimento e ao comprimento básico de pista vão variar, chegando em alguns casos a uma variação suficiente para mudar a categoria da aeronave. Vale ressaltar que o comprimento básico de pista não deve ser utilizado para o projeto do comprimento da pista de pouso e decolagem, pois o comprimento total requerido depende de vários fatores tais como a elevação do aeródromo, temperatura de referência e as declividades da pista.

Código de Referência de Aeronaves											
Modelo da aeronave	Peso de decolagem (kg)	Código de Referência	Categoria	Comprimento básico de pista de aeronave (m)	Velocidade de aproximação (kt) em rod.	Envergadura (m)	Distância entre Rodas Externas do Trem de Pouso Principal [OMGWS] (m)	Base de rodas [wheel base] (m)	Distância da cabine de piloto até o trem de pouso principal (m)	Comprimento da Fuselagem (m)	Empenagem (altura da Cauda) (m)
A319-100 (sem sharklets)	75.500	3C	6	1.799	128	34,1	8,9	11,4	16,5	33,5	12,2
A319-100 (com sharklets)	75.500	3C	6	1.799	128	35,8	8,9	11,4	16,5	33,5	12,2
A319neo	75.500	3C	6	1.735	127	35,8	8,9	11	13,7	33,8	12,1

Figura 2 – Código de referência de aeronaves. Fonte: <http://www.anac.gov.br/assuntos/setor-regulado/aerodromos/downloads/aeronaves-e-codigo-de-referencia>.

Para o cálculo das dimensões geométricas das estruturas considerou-se as aeronaves indicadas na Tabela 5, na qual também são indicadas as dimensões das aeronaves.

Modelo da aeronave	Código de Referência	Envergadura (m)	Distância entre Rodas Externas do Trem de Pouso Principal [OMGWS] (m)	Base de rodas [wheel base] (m)	Distância da cabine do piloto até o trem de pouso principal (m)	Comprimento da Aeronave (m)
A319-100 (sem sharklets)	3C	34,1	8,9	11,4	16,5	33,5
A319-100 (com sharklets)	3C	35,8	8,9	11,4	16,5	33,5
A319neo	3C	35,8	8,9	11	13,7	33,8
ERJ 190-400 (E195-E2)	3C	35,1	8	15,7	17,4	41,6
ATR 72	3C	24,57	4,1	4,1	10,79	27,17

Tabela 5 – Código de referência e dimensões das aeronaves. Fonte: <http://www.anac.gov.br/assuntos/setor-regulado/aerodromos/downloads/aeronaves-e-codigo-de-referencia>.

## 4. CONFIGURAÇÕES GEOMÉTRICAS

### 4.1 Pista de pouso e decolagem – PPD

#### 4.1.1 Pista de pouso e decolagem

A pista de pouso e decolagem atual possui 1.700 m de comprimento pavimentado e 30 m de largura, sem acostamento.

Devido à necessidade de implantação das RESA's, a cabeceira 26 foi reduzida em aproximadamente 88 m e a cabeceira 08 foi ampliada em 68 m, de forma a adequar o comprimento da pista dentro da área patrimonial existente, sem a necessidade de desapropriação. Assim o comprimento final da PPD

alcança a 1.680,00 m, desse modo atende ao comprimento de pista para a aeronave crítica de projeto.

Próximo à cabeceira 08 prevê-se a demolição do *blast-pad* existente e construção da nova área de giro com uma área aproximada de 3.073,79 m<sup>2</sup> (entre estacas 0+0,00 a 3+9,09).

Entre as estacas 3+9,09 a 84+0,00 da PPD é prevista a restauração do pavimento existente.

Em cada cabeceira projetou-se suas respectivas áreas de giro. A área de giro existente da cabeceira 08 será demolida para permitir a implantação da faixa preparada, equivalente a 298,02 m<sup>2</sup>. Enquanto que a área de giro da cab. 26 (existente) não sofrerá intervenção, uma vez que a cabeceira foi reduzida e há previsão de implantação de uma nova área de giro.

As características geométricas da pista de pouso e decolagem baseiam-se nos critérios estabelecidos no RBAC 154, conforme itens relacionados a seguir:

A largura mínima é 30 m, conforme indicado no RBAC e ilustrado na Tabela 6.

A declividade transversal é 1,5 %, conforme indicado no RBAC e ilustrado figura 3.

A declividade longitudinal da pista de pouso e decolagem (PPD), é calculada dividindo-se a diferença entre a elevação máxima e a mínima, ao longo da pista, pelo comprimento dessa pista e não deve exceder 1%, para o código de pista 3. Assim, tomando-se a diferença de elevação entre as duas cabeceiras, sendo 714,975 para a cabeceira 08 e 725,411 para a cabeceira 26, e o comprimento de pista igual a 1.680 m, resulta numa declividade longitudinal de 0,62%.

Largura exterior entre as rodas do trem de pouso principal (OMGWS)				
Número do código	menor que 4,5 m	maior ou igual a 4,5 m e menor que 6 m	maior ou igual a 6 m e menor que 9 m	maior ou igual a 9 m e menor que 15 m
1ª	18 m	18 m	23 m	-
2ª	23 m	23 m	30 m	-
3	30 m	30 m	30 m	45 m
4	-	-	45 m	45 m

Tabela 6 - Largura de pista de pouso e decolagem associada à OMGWS (largura exterior entre as rodas do trem de pouso principal).

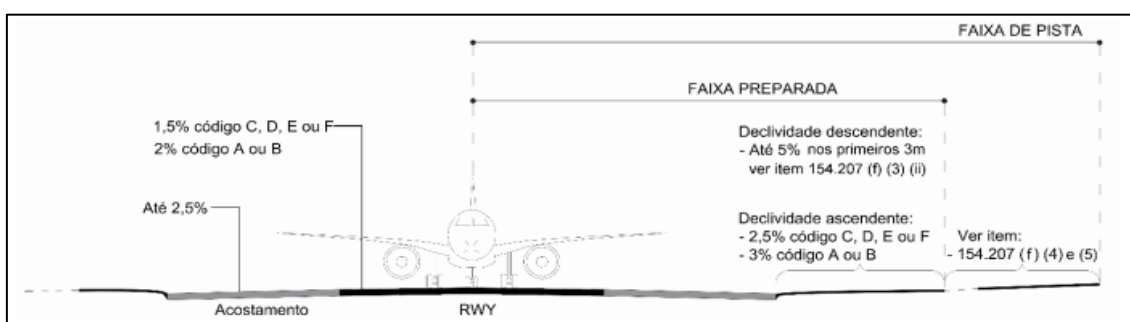


Figura 3 - Declividades transversais da pista para favorecimento de drenagem de água.

O perfil longitudinal da pista de pouso e decolagem foi desenvolvido seguindo o mais próximo possível do perfil existente da pista. A PPD possui duas declividades longitudinais, de 1,00 % e de 0,28%, e a transição entre essas declividades foi realizada por meio de uma curva vertical com raio de curvatura de 20.000 m, atendendo o especificado no RBAC 154, para pista código 3.

A seguir são apresentadas na Tabela 7 as dimensões e declividades estabelecidas para a pista de pouso e decolagem (PPD).

Comprimento	1.680,00 m
Largura	30,00 m
Declividade Transversal - Pista	1,50%
Inclinação Longitudinal Máxima - PPD	1,00%
Declividade Longitudinal - PPD	0,62%

Tabela 7 - Resumo das dimensões, declividades e inclinação da PPD

#### 4.1.1 Áreas de giro de pista de pouso e decolagem

O RBAC 154 indica que uma área de giro de pista de pouso e decolagem deve ser provida nas cabeceiras que não são servidas por uma pista de táxi, para facilitar uma curva de 180° e alinhamento das aeronaves na cabeceira. A geometria e disposição típica deve seguir a figura abaixo.

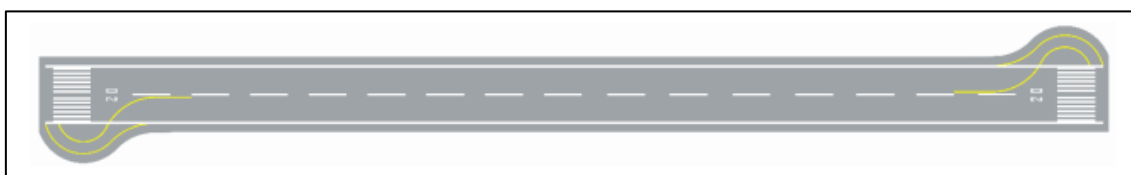


Figura 4 - Disposição típica de uma área de giro de pista de pouso e decolagem.

A geometria da área de giro da pista de pouso e decolagem foi determinada respeitando o afastamento mínimo entre o trem de pouso principal da aeronave e a borda da pista. As separações mínimas, por categoria, indicam-se na Tabela 8.

Largura exterior entre as rodas do trem de pouso principal (OMGWS)				
	menor que 4,5 m	maior ou igual a 4,5 m e menor que 6 m	maior ou igual a 6 m e menor que 9 m	maior ou igual a 9 m e menor que 15 m
Afastamento	1,50 m	2,25 m	3 m <sup>a</sup> ou 4 m <sup>b</sup>	4 m
<sup>a</sup> se a área de giro é destinada a aeronaves com base de rodas inferior a 18 m.				
<sup>b</sup> se a área de giro é destinada a aeronaves com base de rodas igual ou superior a 18 m.				

Tabela 8 – Afastamentos mínimos entre rodas do trem de pouso e bordas da área de giro associados à OMGWS.

As dimensões das áreas de giro consideradas no projeto executivo são indicadas na Figura 5 e Figura 6.

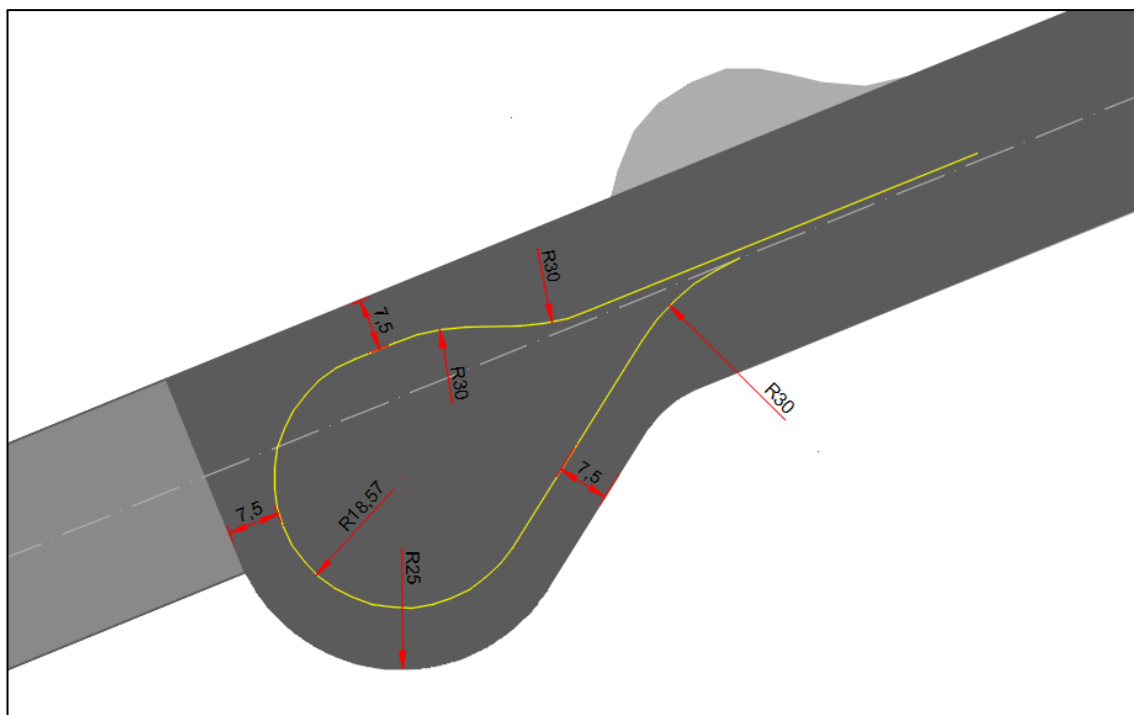


Figura 5 – Dimensões e raios da área de giro – Cabeceira 08

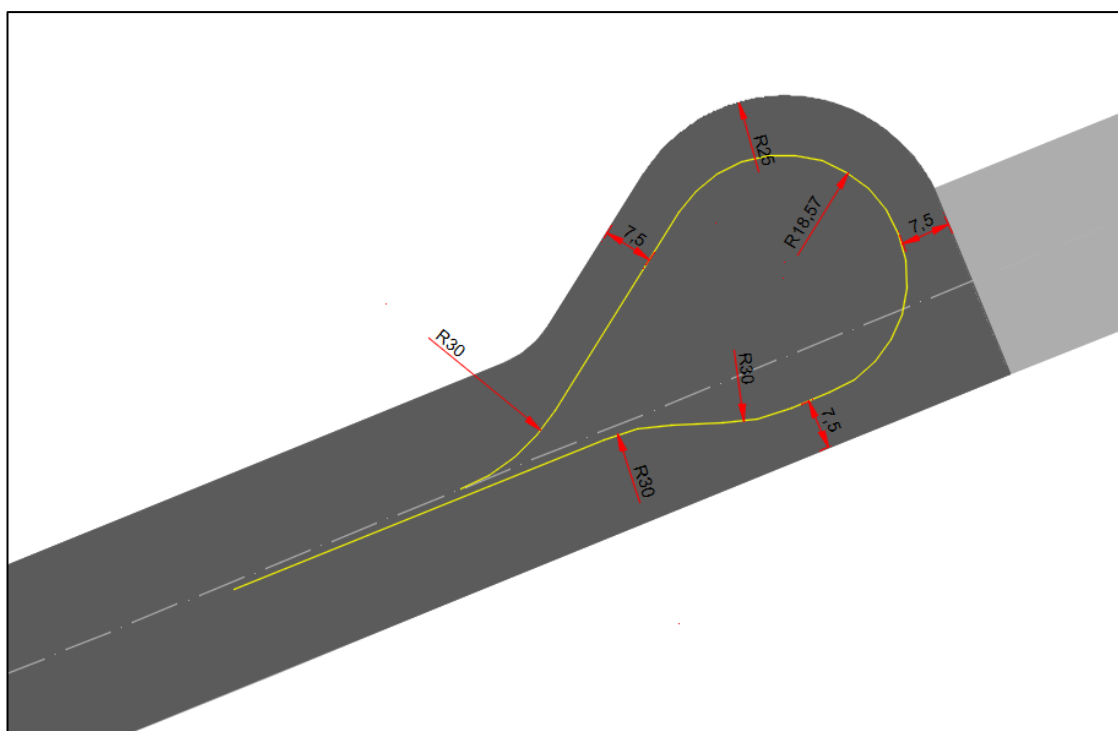


Figura 6 - Dimensões e raios da área de giro – Cabeceira 26

#### 4.1.1 Blast pad

*Blast pad* é uma superfície retangular adjacente à extremidade da pista de pouso e decolagem, que é destinada a proteger o solo contra erosão e deve possuir largura combinada entre a pista de pouso e seus acostamentos (quando existir).

Para o aeroporto de Passo Fundo foi projetada a implantação do *blast-pad* junto à cabeceira 08 com 60 m de comprimento e largura de 30 m conforme apresentado na Figura 7.

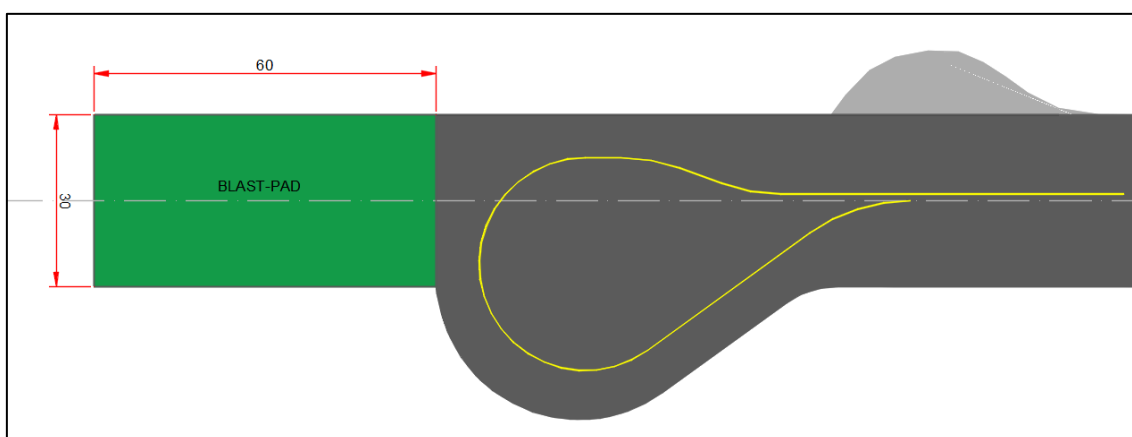


Figura 7 - Área de *blast-pad* junto à cabeceira 08

O *blast-pad* da cabeceira 26 aproveitará o pavimento remanescente da antiga pista de pouso e decolagem, que resultou devido à redução da PPD. A figura seguinte mostra o *blast-pad* da cabeceira 26.

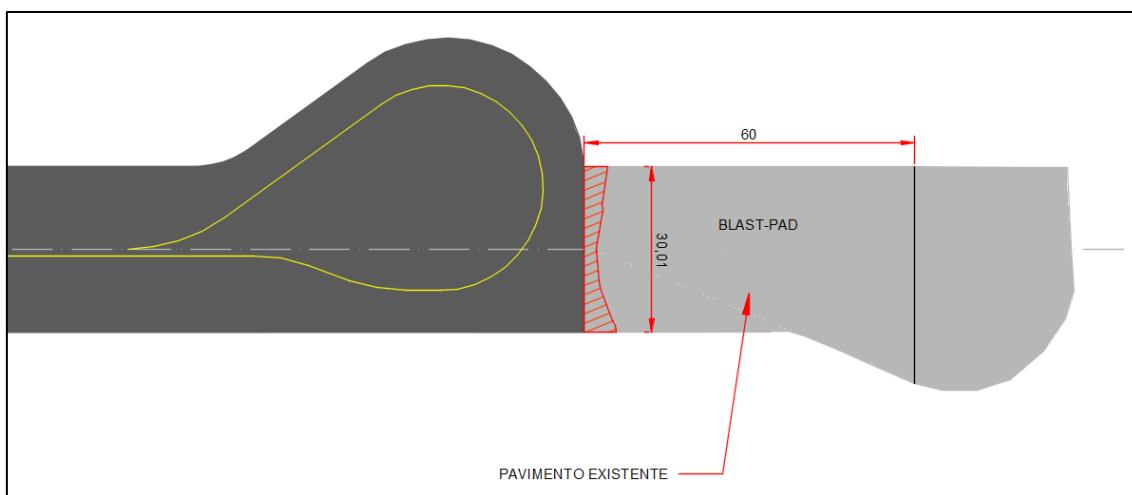


Figura 8 - Área de *blast-pad* junto à cabeceira 26

#### 4.1.1 Faixa de pista de pouso e decolagem

A faixa de pista de pouso e decolagem é definida como a área que inclui a pista de pouso e decolagem, destinada a reduzir o risco de danos à aeronave, caso esta saia dos limites da pista e proteger as aeronaves sobrevoando a pista durante pousos e decolagens. Para o código 3, considerou-se uma largura de 140 m para cada lado do eixo da pista e o comprimento se estende ao longo de toda a PPD e prolongando-se 60 m após ambas cabeceiras, chegando a 1.800 m.

A faixa de pista atual não está em acordo com o RBAC 154 dado que o terreno natural atualmente fere a rampa de transição (lado esquerdo da est. 11 até 24, 40 até 60 e 86 até 87; lado direito da est. 80 até 86). A Figura 9 mostra a seção transversal onde o terreno natural fere a superfície de transição.

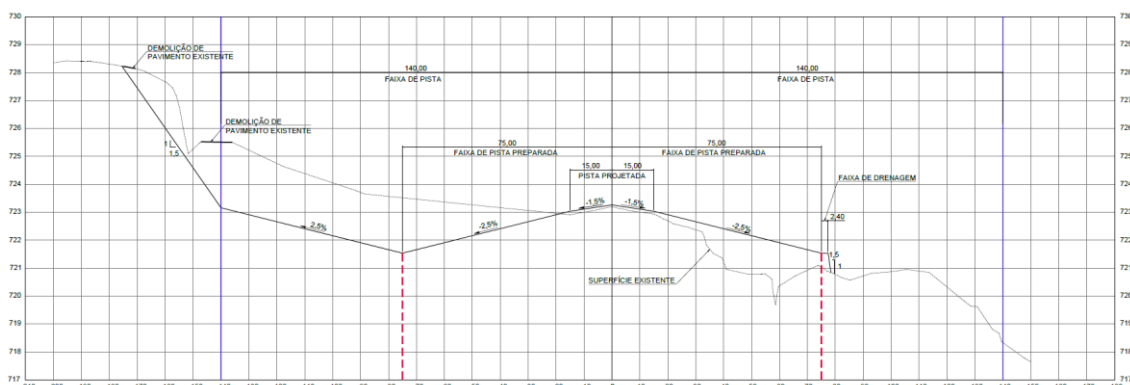


Figura 9 – Seção transversal est. 46, que indica a perfuração da superfície limitadora de obstáculo (SLO).

A faixa de pista projetada possui 1.800 m x 280 m e a faixa preparada possui 1.800 m x 150 m.

#### 4.1.1 Faixa preparada

A faixa preparada de pista corresponde à porção de uma faixa de pista de pouso e decolagem nivelada e construída com capacidade de suporte adequada de forma a minimizar os riscos no caso de uma aeronave sair acidentalmente da pista. A faixa preparada de pista possui uma largura de 75 m para cada lado do eixo da pista e um comprimento igual ao da faixa de pista de pouso e decolagem, seguindo as recomendações do RBAC 154 para código 3.

Segundo a RBAC 154 a faixa preparada deverá apresentar uma declividade longitudinal de 1,5% e transversal máxima de 2,5%. Para o projeto executivo da faixa preparada estabeleceu-se uma declividade transversal de 2,5 % e a declividade longitudinal acompanha a declividade da PPD.

Em todas as seções transversais da faixa de pista, a elevação de qualquer ponto dentro da faixa de pista não excede à elevação do eixo da pista de pouso e decolagem.

#### **4.2 Pista de táxi - Taxiway**

As taxiways permitem a movimentação segura e rápida de aeronaves, servem para garantir a interligação entre a pista de pouso e decolagem e o pátio de estacionamento. As taxilanes tem a função de interligar as posições de estacionamento e as taxiways.

Os acostamentos da taxiway servem para acomodação das rodas das aeronaves durante desvios eventuais, permitindo que elas voltem à taxiway, proteção contra FOD (Foreign Object Damage) e proteção contra erosão da área adjacente à TWY (Taxiway) e devem se estender de forma simétrica à borda da mesma.

A categoria para a geometria das taxilanes e taxiways considera a aeronave crítica de projeto, portanto neste caso, categoria para aeronaves código "C".

A largura da pista de taxi deve respeitar o afastamento mínimo entre trem de pouso principal e a borda da pista, os afastamentos são apresentados na Tabela 9. Para os trechos em curva deve-se considerar o desvio das rodas.



Largura exterior entre as rodas do trem de pouso principal (OMGWS)				
	menor que 4,5 m	maior ou igual a 4,5 m e menor que 6 m	maior ou igual a 6 m e menor que 9 m	maior ou igual a 9 m e menor que 15 m
Afastamento	1,50 m	2,25 m	3 m <sup>a</sup> ou 4 m <sup>b</sup>	4 m
<sup>a</sup> em trechos curvos se a pista de táxi for destinada a aeronaves com base de rodas menor que 18 m. <sup>b</sup> em trechos curvos se a pista de táxi for destinada a aeronaves com base de rodas igual ou maior que 18 m.				

Tabela 9 – Afastamentos mínimos entre a roda externa do trem de pouso principal e a borda da pista de táxi associados à OMGWS.

O projeto geométrico executivo contempla uma nova pista de táxi perpendicular à PPD, ligando ao pátio novo com 254,51 m de comprimento e largura de 25 m (15 m de pista e 5 m de acostamento).

A maior largura exterior das rodas do trem de pouso do mix e aeronaves é da A319 com 8,90 m, deste modo o afastamento até a borda do pavimento deve ser de 3,00 m devido à base de rodas ser menor que 18 metros, implicando assim em uma largura total de 14,90 m, conforme memória abaixo:

Descrição	Comprimento
Largura exterior das rodas do trem de pouso =	8,90 m
Afastamento lado esquerdo =	3,00 m
Afastamento lado direito =	3,00 m
<b>Total =</b>	<b>14,90 m (considerado 15,00 m)</b>

Tabela 10 - Configuração da largura estabelecida para a taxiway

O alinhamento vertical da taxiway atende os requisitos de declividade longitudinal máxima de 1,5%, a transição das declividades foi realizada por meio de uma curva vertical tal que a taxa de mudança não exceda 1% a cada 30,00 m, conforme apresentado no RBAC nº 154 emenda 4.

O comprimento, largura e inclinações da taxiway são indicadas a seguir.

Comprimento taxiway	254,51m
Largura taxiway	15,00 m
Largura acostamentos	5,00 m
Inclinação transversal - pista	1,50%
Inclinação transversal - acostamento	2,00%
Inclinação longitudinal máxima	1,50%

Tabela 11 - Resumo das dimensões e declividades estabelecidas para a taxiway.

A faixa de pista de táxi se estende 26,00 metros simetricamente para cada lado do eixo da pista de táxi ao longo de seu comprimento.

#### 4.2.1 Fillets ou superlarguras

O projeto de uma pista de táxi deve ser tal que, quando a cabine de comando da aeronave para a qual a pista de táxi se destina permanecer sobre o eixo desta pista, o afastamento entre a roda externa do trem de pouso principal e a borda da pista de táxi não seja inferior à distância apresentada na Tabela 9.

A aeronave crítica de projeto para a determinação das superlarguras resultou sendo a E195-E2.

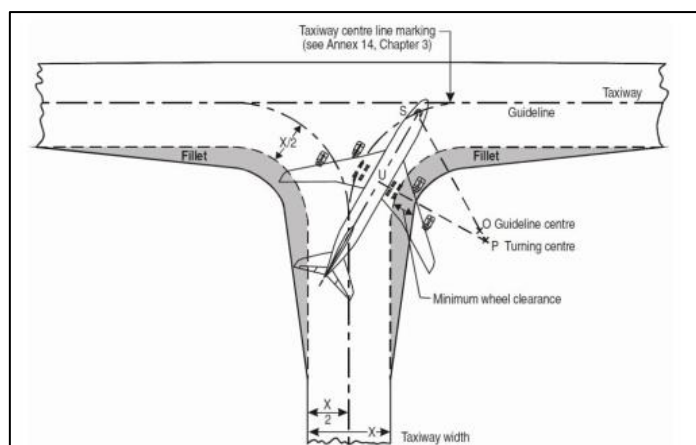


Figura 10 - Esquema de superlarguras (fillets)

As superlarguras foram calculadas 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. Os resultados dos raios de fillets e comprimentos de tangentes para as diferentes curvas de taxiway são apresentadas na Tabela 12.

Giro	Ângulo (°)	Raio (m)	Aeronave	F (m)	L (m)
PPD-taxiway	90,0	30,0	E195-E2	18,5	36,0
Taxiway-Taxilane pátio	90,0	30,0	E195-E2	18,0	38,0

Tabela 12 – Raio de fillets e comprimento de tangente para as curvas da taxiway.

Nas curvas de pistas de táxi onde houver acréscimo de pavimento, a largura dos acostamentos não é inferior à largura daqueles dos trechos retilíneos adjacentes da pista de táxi, sendo 5 m a largura do acostamento em todo comprimento da taxiway.

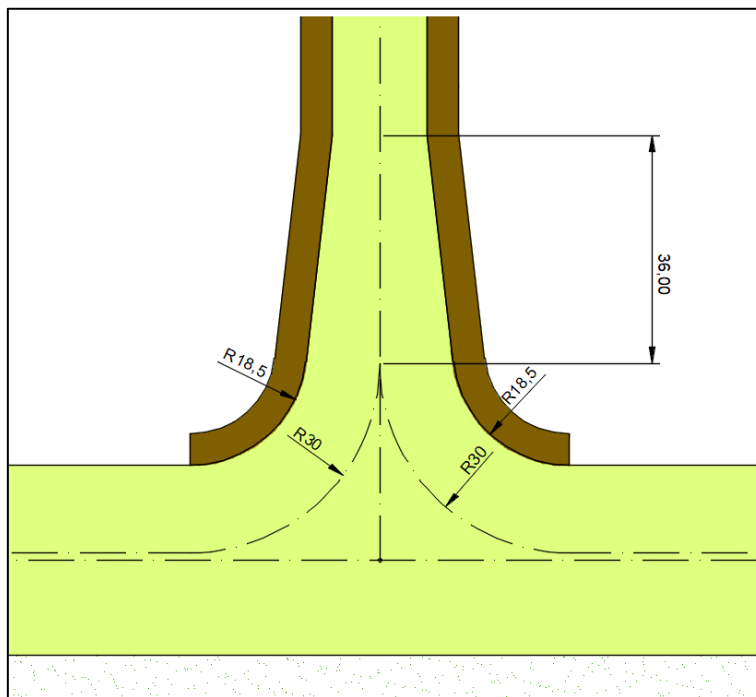


Figura 11 - Fillets da taxiway na interseção com a pista de pouso e decolagem.

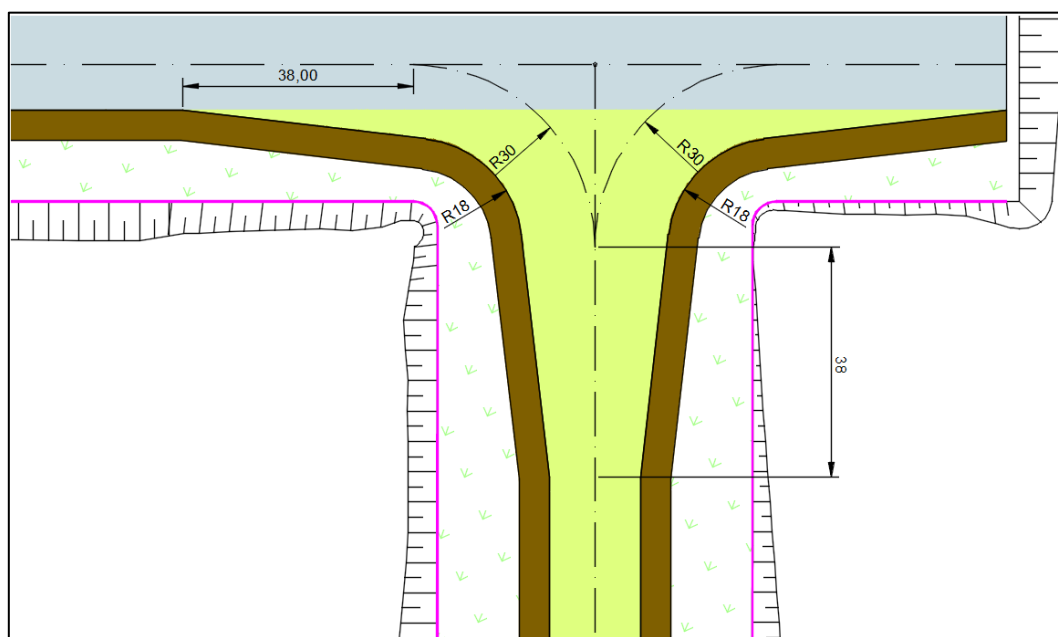


Figura 12 - Fillets da taxiway na interseção com a taxilane de acesso ao pátio.

## 4.2.2 Declividade

A declividade final da pista de taxi é de 0,79 % calculada através da diferença de cota estabelecida entre a estaca 0+15,00 (723,431) e estaca 13+12,68 (725,442) pela distância total da taxiway que é de 254,51 m.

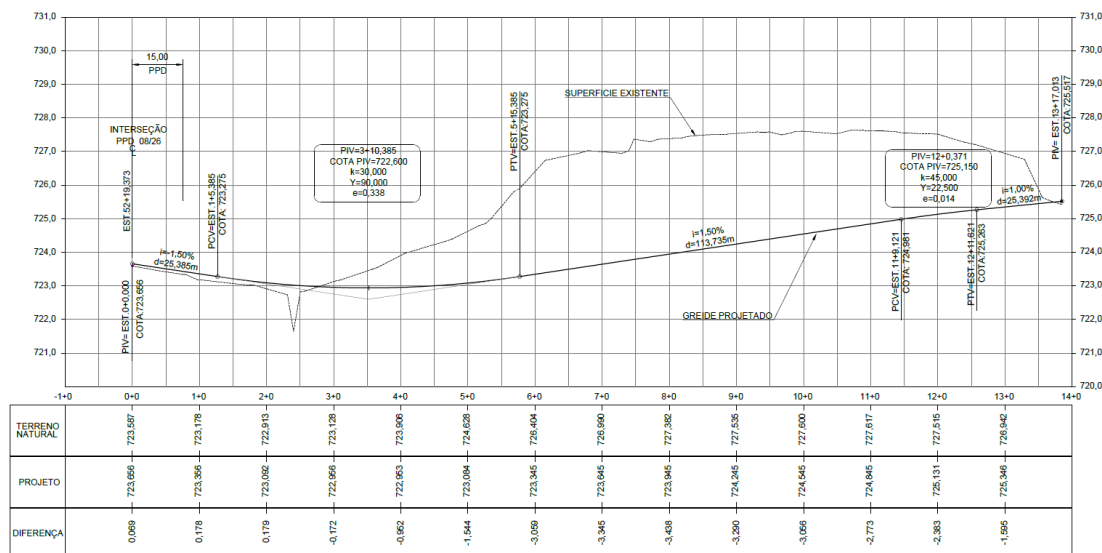


Figura 13 - Perfil de alinhamento da taxiway.

## 4.3 Pátio de Aeronaves

O projeto executivo prevê a implantação de um novo pátio com área de aproximadamente 15.455,91 m<sup>2</sup>, conforme apresentado na Figura 14. O pátio está dimensionado para acomodar 1 posição de ATR 72 e 4 posições de A-319 / EMB 195 / EMB 195 – E2. As manobras das aeronaves junto ao pátio ocorreram somente com manobras por *push-back*.

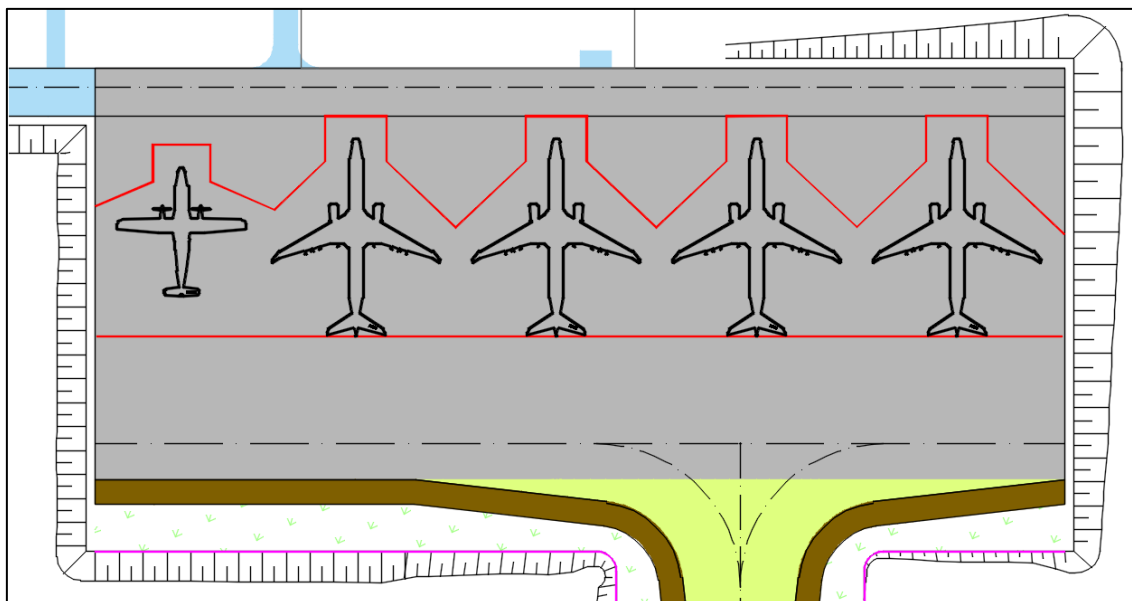


Figura 14 - Projeção do pátio de aeronaves.

As distâncias mínimas de separação entre asas de aeronaves (código “C”) indicadas no RBAC 154 são 4,50 m. As distâncias mínimas foram respeitadas em todas as posições de estacionamento.

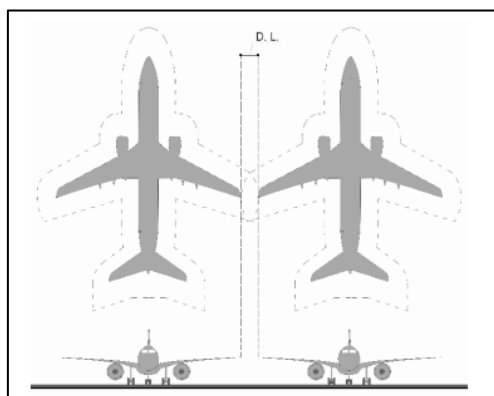


Figura 15 - Representação de afastamentos mínimos entre aeronaves.

De forma a otimizar os espaços, nos procedimentos de abastecimento, definiu-se pela utilização de afastamentos entre aeronaves em 6,00 m.

Abaixo segue discriminadas as dimensões adotadas quanto à largura e ao comprimento do pátio:

Descrição	Dimensão (m)
Distância borda da via de serviço até o bico da aeronave =	4,50 m
Comprimento aeronave (EMB 195 - E2) =	41,60 m
Faixa de segurança (RBAC 154 - Emenda 6) =	22,50 m
Largura taxilane =	7,50 m
<b>Comprimento Total do Pátio =</b>	<b>76,10 m</b>

Tabela 13 - Distâncias definidas para o comprimento do pátio

Descrição	Quant	Dimensão (m)	Total (m)
Posições - aeronaves (A-319 / EMB 195 - E2) =	4,00	36,00	144,00
Posições - aeronave (ATR 72) =	1,00	27,10	27,10
Borda pátio - lado direito =	1,00	4,50	4,50
Borda pátio - lado esquerdo =	1,00	4,50	4,50
Afastamento entre aeronaves (A-319 / EMB 195 - E2) =	3,00	6,00	18,00
Afastamento entre aeronaves (ATR 72) =	1,00	5,00	5,00
<b>Largura Total do Pátio</b>			<b>203,10 m</b>

Tabela 14 - Distâncias definidas para a largura do pátio.

O limite do pátio também possui a distância mínima em relação ao eixo de pista da taxilane, de 22,5 m, conforme recomendado no RBAC 154 no item D4 para a categoria C, indicada na Tabela 15 mostrada a seguir.

Letra do código	Distância entre os eixos da pista de táxi e da pista (m).								Outras distâncias (m):			
	Pistas por Instrumento				Pistas Visuais				D1	D2	D3	D4
	Número do Código				Número do Código							
	1	2	3	4	1	2	3	4				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
A	77,5	77,5	–	–	37,5	47,5	–	–	23	15,5	19,5	12
B	82	82	152	–	42	52	87	–	32	20	28,5	16,5
C	88	88	158	158	48	58	93	93	44	26	40,5	22,5
D	–	–	166	166	–	–	101	101	63	37	59,5	33,5
E	–	–	172,5	172,5	–	–	107,5	107,5	76	43,5	72,5	40
F	–	–	180	180	–	–	115	115	91	51	87,5	47,5

D1 – Distância entre o eixo de uma pista de táxi para eixo de outra pista de táxi;  
D2 – Distância entre o eixo de uma pista de táxi ou uma pista de táxi de pátio e um objeto, excetuando-se pista de táxi de acesso ao estacionamento;  
D3 – Distância entre eixos de pistas de táxi de acesso ao estacionamento;  
D4 – Distância entre o eixo de uma pista de táxi de acesso ao estacionamento e um objeto.

Tabela 15 - Distâncias mínimas de separação para pistas de táxi. Tabela C-5 (RBAC 154).

### 4.3.1 Declividade

A declividade longitudinal estabelecida para o pátio de aeronaves atende o especificado no RBAC nº 154, de 1 % no sentido longitudinal do pátio (sentido da aeronave estacionada), calculado pela diferença de elevação entre a estaca inicial e final do pátio, conforme dados apresentados na Tabela 16.

Declividade do Pátio de Aeronaves	
Comprimento do Pátio =	76,10 m
Elevação – Estaca Inicial =	726,203
Elevação – Estaca Final =	725,442
Diferença de elevação =	0,761 m
Declividade =	1,00%

Tabela 16 - Declividade do Pátio de Aeronaves

A Figura 16 ilustra a seção longitudinal do pátio e mostra a declividade considerada de 1% no sentido da aeronave estacionada.

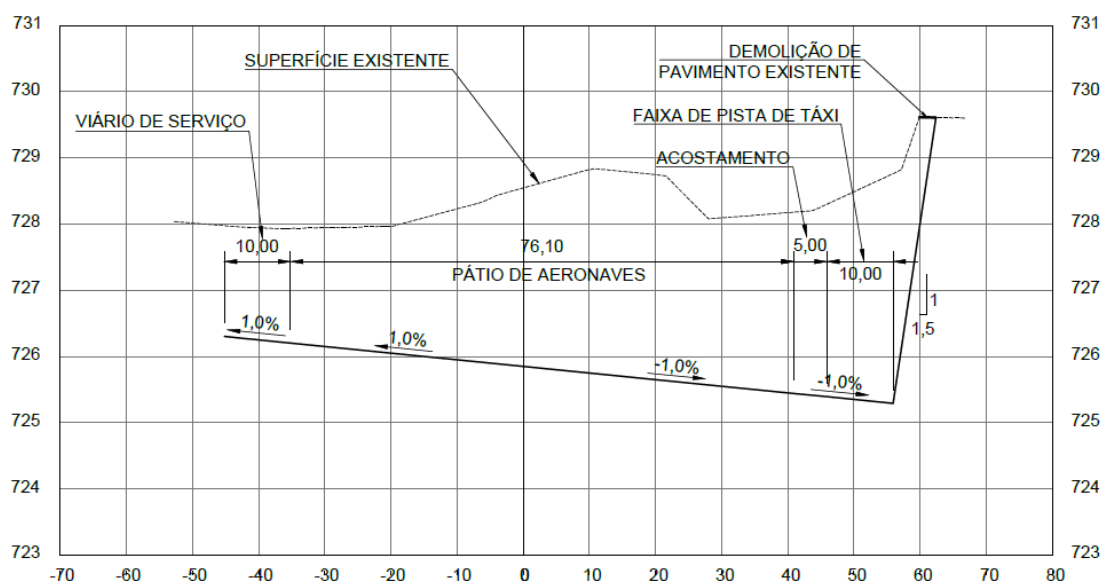


Figura 16 - Seção longitudinal na estaca 3+0,00 demonstrando a inclinação do pátio de aeronaves.

Para a declividade transversal do pátio foi estabelecida a declividade de 0 (zero) %, conforme pode ser verificado no perfil de alinhamento do pátio de aeronaves mostrado a seguir.

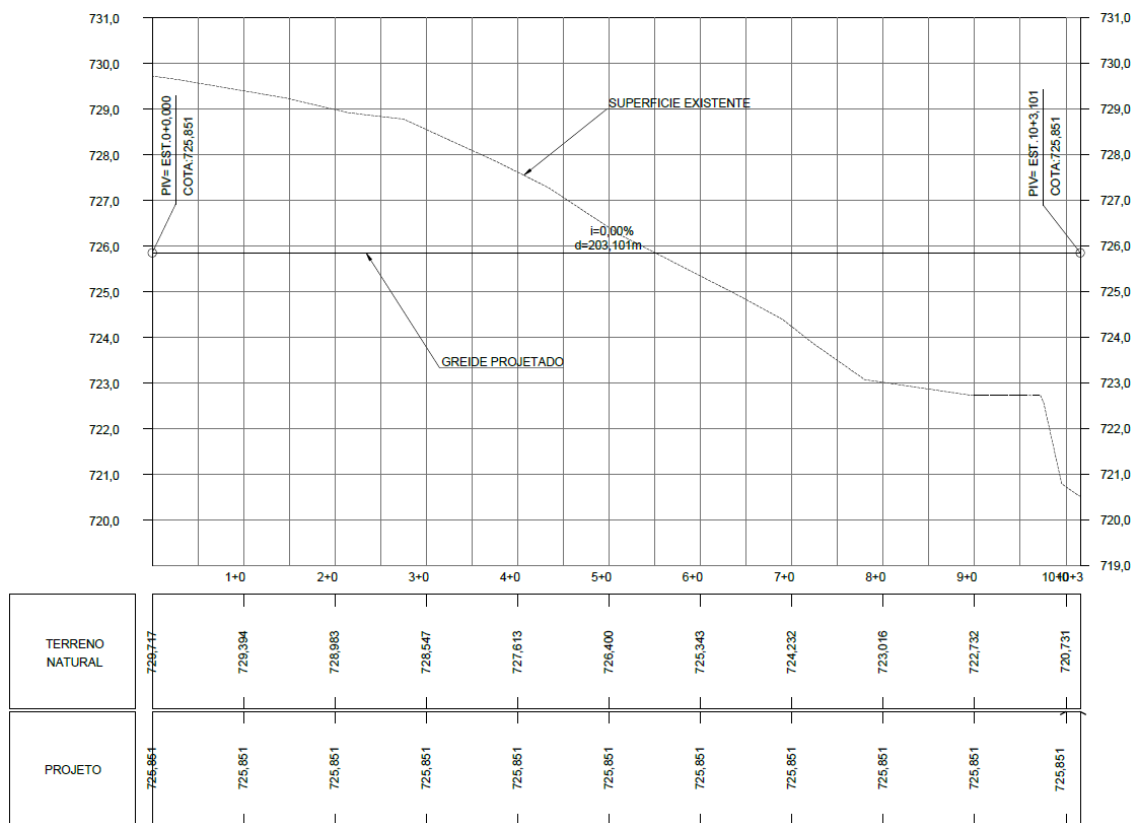


Figura 17 - Perfil de alinhamento do pátio de aeronaves.

#### 4.4 RESA's

As áreas de segurança de fim de pista – RESA's (Runway end Safety Area) são áreas escapatórias que visam a imobilização da aeronave, quando tal não for possível ainda na pista.

O RBAC 154 indica as dimensões a serem obedecidas para a RESA:

(1) As RESA's devem se estender a partir do final de uma faixa de pista a uma distância de, no mínimo 90 m:

(i) onde o número de código for 3 ou 4; e

(2) A largura de uma RESA deve ser igual ou superior ao dobro da largura de pista requerida para a aeronave crítica associada.

Foram projetadas novas RESA's de 60 x 90 m em ambas as cabeceiras com as seguintes inclinações:



Inclinação longitudinal RESA - Cabeceira 08	3,58%
Inclinação longitudinal RESA - Cabeceira 26	0,5%

Tabela 17 - Tabela de Inclinação da RESA.

A declividade transversal das RESA's em ambas as cabeceiras é inclinada em direção as bordas (com o ponto mais alto no eixo longitudinal da RESA) com um valor de 1,5%, respeitando o estabelecido no RBAC.

## 4.6 Via de acesso à SCI e via de serviço

### 4.6.1 Via de acesso à futura SCI

O aeroporto possui uma Seção de Combate a Incêndios (SCI) que se encontra desativada desde 2005 em virtude de ventos fortes que efetuaram danos consideráveis na estrutura da cobertura da SCI (Fonte: Consórcio IQS Engenharia & PJJ Malucelli Arquitetura), neste sentido está sendo prevista a instalação de uma SCI nova, e implantação de via de acesso da SCI à PPD de aproximadamente 181,40 m de comprimento por 5,00 m de largura totalizando 928,45 m<sup>2</sup>.

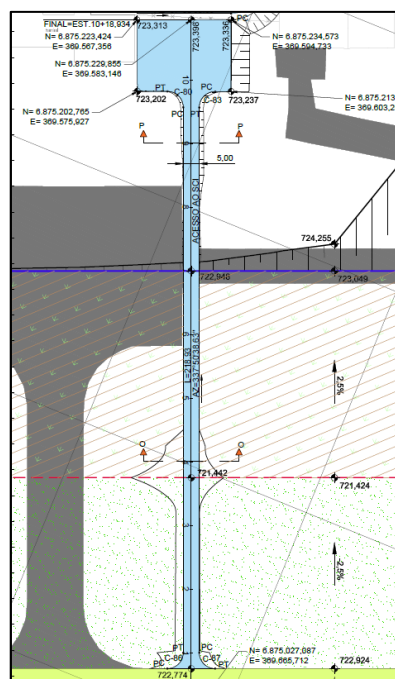


Figura 18 - Implantação do Acesso à nova SCI.

Além do acesso, também será implantada uma área pavimentada que servirá de pátio para os equipamentos locados junto à nova Seção Contra Incêndio, totalizando aproximadamente 1.592,74 m<sup>2</sup> (viário + pátio SCI) de área pavimentada em Concreto Betuminoso usinado a quente (CBUQ).

O traçado vertical foi projetado de modo a acompanhar a faixa de pista projetada. A rampa máxima das vias de circulação e acessos e os valores do parâmetro de curva “K” atendem ao Manual de Travessias Urbanas do DNIT, os quais são apresentados a seguir:

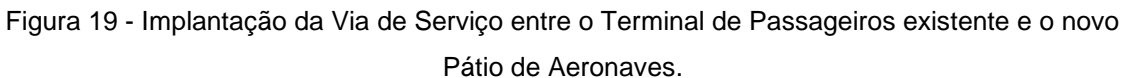
Rampa máxima.....	2,50%;
“K” mínimo (Côncava).....	4,000;
“K” mínimo (Convexa).....	5,587.

As larguras e declividades adotadas para as seções transversais da plataforma acabada são:

Largura da faixa de rolamento .....	5,00 m;
Declividade transversal da pista.....	0,50%.

#### **4.6.2 Via de Serviço**

A via de serviço a ser implantada se estende desde o terminal existente (est. 0+0,00) até o limite do novo pátio de aeronaves (est. 21+8,461). Nos primeiros 148 metros se estabelece com uma largura de 5,00 m e no comprimento restante (aprox. 280 metros) apresenta uma largura de 8,00 m.



O traçado vertical foi projetado de modo a obter os greides tão suaves quanto possível. A rampa máxima das vias de circulação e acessos e os valores do parâmetro de curva “K” atendem ao Manual de Travessias Urbanas do DNIT, os quais são apresentados a seguir:

Rampa máxima.....	4,69%;
“K” mínimo (Côncava).....	4,000;
“K” mínimo (Convexa).....	10,000.

Largura da faixa de rolamento .....5,00/8,00 m;  
Largura do passeio .....2,00 m;  
Declividade transversal da pista.....0,50%/1,00% (pátio).

Página 27 de 29

de 5,00 m e extensão de 41,95 m.

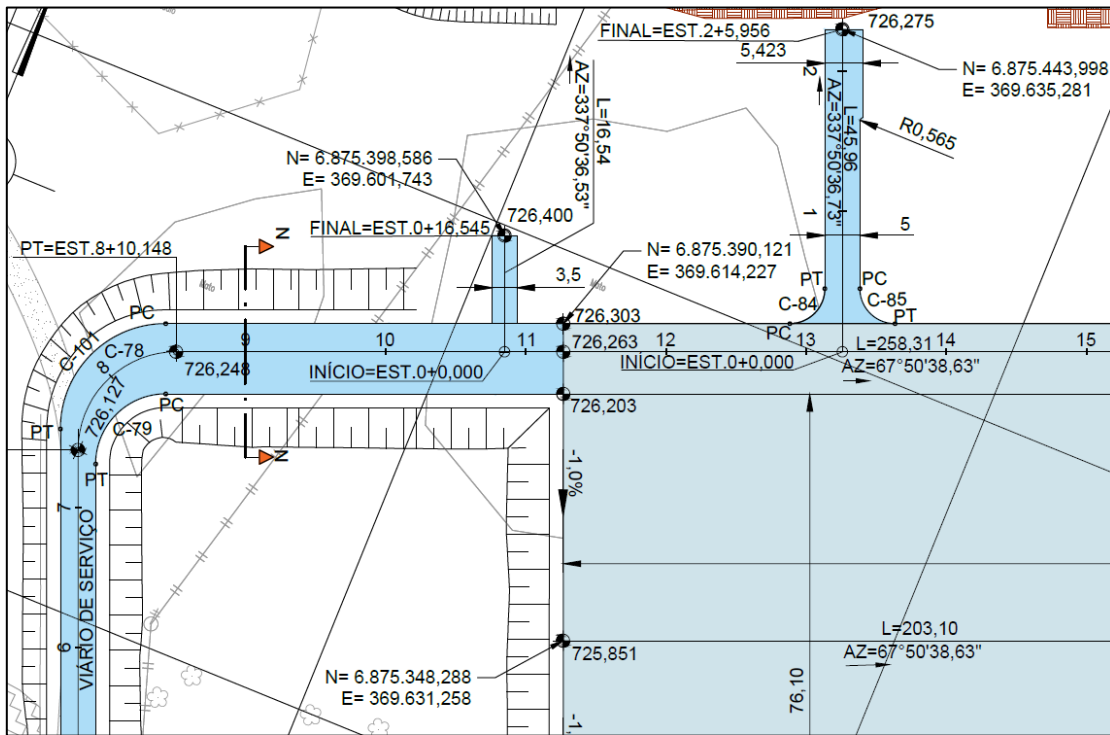


Figura 20 - Implantação da via de acesso ao tanque óleo diesel e acesso lateral ao TPS.

## 5. TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente relatório, denominado **Memorial de cálculo e dimensionamento**, em seu **Volume Único – Memorial de cálculo e dimensionamento do projeto Geométrico (PE)**, é composto por 29 folhas, incluindo esta, numeradas sequencialmente de 1 a 29.

Porto Alegre, janeiro de 2021.