



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

CHRISTIELLY NASCIMENTO DE JESUS

**AVALIAÇÃO DE RISCO DE OBJETOS PROJETADOS NO
ENTORNO DO AEROPORTO DE SÃO JOSÉ DO RIO
PRETO/SP**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

APARECIDA DE GOIÂNIA
2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio do Repositório Institucional (RI/UFG), regulamentado pela Resolução CEPEC no 1240/2014, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei no 9.610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo dos Trabalhos de Conclusão dos Cursos de Graduação disponibilizado no RI/UFG é de responsabilidade exclusiva dos autores. Ao encaminhar(em) o produto final, o(s) autor(a)(es)(as) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCCG)

Nome(s) completo(s) do(a)(s) autor(a)(es)(as): **CHRISTIELLY NASCIMENTO DE JESUS**

Título do trabalho: **AVALIAÇÃO DE RISCO DE OBJETOS PROJETADOS NO ENTORNO DO AEROPORTO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO/SP**

2. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador) Concorda com a liberação total do documento [X] SIM [] NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante: a) consulta ao(à)(s) autor(a)(es)(as) e ao(à) orientador(a); b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo do TCCG. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro.

Obs.: Este termo deve ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Michelle Carvalho Galvao Da Silva Pinto Bandeira**, Professora do Magistério Superior, em 11/02/2025, às 11:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Christielly Nascimento De Jesus, Discente**, em 11/02/2025, às 12:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Willer Luciano Carvalho, Professor do Magistério Superior**, em 11/02/2025, às 14:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5150907** e o código CRC **19E772FC**.

Referência: Processo nº 23070.047546/2024-81

SEI nº 5150907

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

CHRISTIELLY NASCIMENTO DE JESUS

**AVALIAÇÃO DE RISCO DE OBJETOS PROJETADOS NO
ENTORNO DO AEROPORTO DE SÃO JOSÉ DO RIO
PRETO/SP**

Monografia apresentada na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso da graduação em Engenharia de Transportes da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Goiás.

Orientadora: Profa. Dra. Michelle Carvalho Galvão da Silva Pinto Bandeira

Coorientador: Prof. Dr. Willer Luciano Carvalho

APARECIDA DE GOIÂNIA
2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Jesus, Christielly Nascimento de
Avaliação do risco de objetos projetados no entorno do Aeroporto de São José do Rio Preto/SP [manuscrito]/ Christielly Nascimento de Jesus. - 2025.

LIX, 59 f.: il.

Orientador: Prof (a). Dra. Michelle Carvalho Galvão da Silva Pinto Bandeira; co-orientador Dr. Willer Luciano Carvalho.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal de Goiás, Campus Aparecida de Goiânia, Engenharia de Transportes, Aparecida de Goiânia, 2025.

Bibliografia. Anexos.

Inclui siglas, mapas, abreviaturas, símbolos, tabelas, quadro, lista de figuras, lista de tabelas.

1. PBZPA. 2. Riscos Altimétricos. 3. Análise de Risco. 4. Mitigação de Impactos. 5. Gestão Aeroportuária. I. Bandeira, Michelle Carvalho Galvão da Silva Pinto Bandeira, orient. II. Título.

CDU 625



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DECLARAÇÃO

CURSO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

CHRISTIELLY NASCIMENTO DE JESUS

AVALIAÇÃO DE RISCO DE OBJETOS PROJETADOS NO ENTORNO DO AEROPORTO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO/SP

Monografia apresentada na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso da graduação em Engenharia de Transportes da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Goiás.

Aprovada por:

Profa. Dra. Michelle Carvalho Galvão da Silva Pinto Bandeira - Orientadora

Prof. Dr. Willer Luciano Carvalho - Coorientador

Eng. Esp. Álvaro Cardoso Júnior Examinador Externo

Data: 10 / 02 / 2025



Documento assinado eletronicamente por **Michelle Carvalho Galvao Da Silva Pinto Bandeira**, **Professora do Magistério Superior**, em 11/02/2025, às 11:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Álvaro Cardoso Junior**, **Usuário Externo**, em 11/02/2025, às 12:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Willer Luciano Carvalho, Professor do Magistério Superior**, em 11/02/2025, às 14:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5150631** e o código CRC **B6649F3E**.

Referência: Processo nº 23070.047546/2024-81

SEI nº 5150631

*Dedico este trabalho a Deus, pela
força, sabedoria e inspiração que me
guiaram ao longo desta jornada.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pela força e sabedoria concedidas ao longo desta jornada. Aos meus pais, Zilene e Elias, pelo apoio e incentivo em todos os momentos. Às minhas irmãs, Luana e Tainara, e a toda minha família.

À minha orientadora e grande amiga, Michelle, pela orientação e ensinamentos ao longo de toda graduação. Ao meu coorientador de TCC e orientador de projeto de iniciação científica, Willer, por todo apoio, orientação e aprendizados. A dedicação e o conhecimento de vocês foram primordiais para a conclusão deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas de curso, por todas memórias construídas e pelo apoio mútuo. A todos os professores da Engenharia de Transportes, que compartilharam conhecimentos e experiências que foram essenciais para meu desenvolvimento profissional e pessoal. Agradeço, em especial, ao professor João Paulo Souza Silva, por toda dedicação e incentivo.

Por fim, agradeço imensamente a todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste trabalho e me incentivaram a não desistir dos meus sonhos. Meu sincero, muito obrigado.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os riscos associados a objetos projetados no entorno do Aeroporto de São José do Rio Preto/SP, delimitado pelas superfícies do Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos (PBZPA). A pesquisa baseou-se em métodos quantitativos e qualitativos, utilizando ferramentas como QGIS e análises de conformidade normativa. A análise identificou 16 obstáculos não conformes que violam as superfícies limitadoras de obstáculos, sendo 75% localizados na superfície horizontal interna. A análise de risco foi fundamentada em critérios da ICAO e da FAA, considerando severidade e probabilidade, respectivamente, em relação à distância até às cabeceiras da pista e à magnitude de violação. Torre e antenas representaram os riscos mais elevados devido à sua proximidade e altitude. Como resultado, foram propostas medidas mitigadoras preventivas, como a remoção ou sinalização de obstáculos e o fortalecimento da fiscalização integrada entre o município e os órgãos reguladores. O estudo reforça a necessidade de ações contínuas para garantir a segurança operacional, destacando a importância do cumprimento das normas do PBZPA para evitar acidentes aéreos e mitigar os impactos socioeconômicos na região.

Palavras-chave: PBZPA. Riscos Altimétricos. Análise de Risco. Mitigação de Impactos. Gestão Aeroportuária.

ABSTRACT

This study aimed to assess the risks associated with objects projected within the surroundings of São José do Rio Preto Airport/SP, as defined by the surfaces of the PBZPA - Basic Aerodrome Protection Zone Plan. The research employed quantitative and qualitative methods, utilizing tools such as QGIS and regulatory compliance analyses. The analysis identified 16 non-compliant obstacles violating the obstacle limitation surfaces, with 75% located within the inner horizontal surface. The risk analysis was based on ICAO and FAA criteria, considering severity and probability, respectively, in relation to the distance to the runway slopes and the magnitude of the violation. Tower and antennas represented the highest risks due to their proximity and altitude. As a result, preventive mitigation measures were proposed, including the removal or marking of obstacles and the strengthening of integrated oversight between municipal authorities and regulatory agencies. The study emphasizes the need for ongoing actions to ensure operational safety, highlighting the importance of adhering to PBZPA standards to prevent aviation accidents and mitigate socio-economic impacts in the region.

Keywords: PBZPA. Altimetric Risks. Risk Analysis. Impact Mitigation. Airport Management.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	xiv	
LISTA DE FIGURAS	xv	
LISTA DE QUADROS	xvi	
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS	xvii	
1	INTRODUÇÃO	1
1.1	PROBLEMA DA PESQUISA.....	2
1.2	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA	3
1.3	OBJETIVOS.....	4
1.3.1	Geral.....	4
1.3.2	Específicos.....	4
1.4	DELIMITAÇÕES DA PESQUISA	5
1.5	ESTRUTURA DA PESQUISA	5
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
2.1	AEROPORTO PROFESSOR ERIBERTO MANOEL REINO.....	7
2.2	PLANO BÁSICO DE ZONA DE PROTEÇÃO DE AERÓDROMO	8
2.2.1	Superfície de aproximação	10
2.2.2	Superfície de decolagem	12
2.2.3	Superfície de transição	12
2.2.4	Superfície horizontal interna	13
2.2.5	Superfície cônica	14
2.2.6	Superfícies de aproximação interna, transição interna e pouso interrompido	15
2.2.7	Superfície horizontal externa.....	16
2.2.8	Superfície de proteção de voo visual	17
2.3	AGÊNCIAS DE REGULAMENTAÇÃO E FISCALIZAÇÃO.....	18
2.3.1	Instrumentos normativos	20
2.4	REVISÃO DA LITERATURA SOBRE O PZBPA	21
2.5	MODELOS DE ANÁLISE DE SEGURANÇA - FAA E ICAO	24
3	METODOLOGIA	29
3.1	BANCO DE DADOS.....	29
3.2	MÉTODO	29
3.2.1	Tratamentos dos Dados	30

3.2.2	Ferramentas Utilizadas	30
3.2.3	Definição dos Critérios	30
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1	MEDIDAS MITIGADORAS PREVENTIVAS.....	38
4.1.1	Parâmetros de Sinalização e Iluminação de Obstáculos	43
5	CONCLUSÃO	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1. Classificação das Cabeceiras em Função do Tipo de Operação.	9
Tabela 2.2. Código de Referência de Aeródromo.	9
Tabela 2.3. Categoria de Performance de Aeronaves.	10
Tabela 2.4. Definição das probabilidades de ocorrência de um evento.	24
Tabela 2.5. Definição da severidade de um evento.	25
Tabela 2.6. Probabilidade do risco.	25
Tabela 2.7. Avaliação da severidade do risco.	26
Tabela 2.8. Definições de Probabilidade para Operações Comerciais.	27
Tabela 2.9. Tabela de aceitabilidade do risco (tolerabilidade).	28
Tabela 4.1. Parâmetros das SLO do PBZPA do Aeroporto de São José do Rio Preto.	31
Tabela 4.2. Resultados da análise de risco OPEA - Cabeceira 07.	35
Tabela 4.3. Resultados da análise de risco OPEA - Cabeceira 25.	35
Tabela 4.4. Ações mitigadoras necessárias para os obstáculos projetados do estudo.	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1. Superfícies Limitadoras de Obstáculos do Aeroporto de São José do Rio Preto. ...	7
Figura 2.2. Superfície de aproximação para operações de IFR não precisão e VFR (códigos 1 e 2).....	11
Figura 2.3. Superfície de aproximação para operações de IFR não precisão e precisão (códigos 3 e 4).....	11
Figura 2.4. Superfície de decolagem em todos os tipos de operação.	12
Figura 2.5. Superfície de transição em todos os tipos de operação.....	13
Figura 2.6. Superfície horizontal interna em todos os tipos de operação.....	14
Figura 2.7. Superfície cônica em todos os tipos de operação.	15
Figura 2.8. Superfícies de aproximação e transição interna e pouso interrompido em operações de IFR precisão.....	16
Figura 2.9. Superfície horizontal externa em operações de IFR precisão e não precisão.	17
Figura 2.10. Superfície de proteção do voo visual em todos os tipos de operação.....	18
Figura 4.1. Municípios impactados pelo PBZPA/SBSR.....	33
Figura 4.2. Representação espacial dos OPEA.	34
Figura 4.3. Distribuição de Probabilidade versus Severidade – Cabeceira 07.....	37
Figura 4.4. Distribuição de Probabilidade versus Severidade – Cabeceira 25.....	38
Figura 4.3. Objetos em processo de remoção.....	42
Figura 4.4. Sinalização e iluminação de objetos com altura entre 45 a 105 metros.	44
Figura 4.5. Sinalização e iluminação de objetos rodeados por edifícios.....	45
Figura 4.6. Sinalização e iluminação de objetos com altura inferior a 45 metros.	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1. Matriz de Análise de Risco.	27
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ABREVIATURAS

AAL	Administrações Aeroportuárias Locais
ABEAR	Associação Brasileira das Empresas Aéreas
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
AP	Aproximação
ASP	Aeroportos Paulistas
CAB	Cabeceira
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior
CBA	Código Brasileiro de Aeronáutica
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CO	Cônica
COD	Código
COMAER	Comando da Aeronáutica
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DH	Altura de Decisão (Minimum Descent Height)
DIST/D	Distância
FAA	Federation Aviation Administration
HI	Horizontal Interna
ICA	Instrução do Comando da Aeronáutica
ICAO	International Civil Aviation Organization

IFR	Voo por Instrumentos
ISL	Instrument Landing System
LAT	Latitude
LONG	Longitude
LPV	Localizer Performance with Vertical Guidance
MPF	Ministério Público Federal
MDH	Altura Mínima de Descida
OACI	Organização da Aviação Civil Internacional
OLS	Obstacle Limitation Surfaces
OPEA	Objetos Projetados no Espaço Aéreo
P/PROB	Probabilidade
PAPI	Precision Approach Path Indicator
PBZPA	Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos
PDIR	Plano Diretor
PR	Paraná-PR
R	Risco
RBAC	Regulamentos Brasileiros da Aviação Civil
RVR	Alcance Visual da Pista (Runway Visual Range)
S	Severidade
SAC	Secretaria Nacional de Aviação Civil
SBPR	Aeroporto Carlos Prates
SBSR	Aeroporto de São José do Rio Preto

SC	Santa Catarina
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SLO	Superfícies Limitadoras de Obstáculos
SSH	System Safety Handbook
TR	Transição
V	Violação
VFR	Regras de Voos Visual (Visual Flight Rules)

SÍMBOLOS

%	Porcentagem
km ²	Quilômetros quadrado
m	Metros
n ^o	Número

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o transporte aéreo é essencial para a integração regional e para o desenvolvimento econômico e cultural dos países. De acordo com Associação Brasileira das Empresas Aéreas, em 2022, foram realizados 825 mil voos domésticos e a atividade turística do transporte aéreo foi responsável por 0,8% do PIB brasileiro, contribuindo com o fortalecimento macroeconômico do país (ABEAR, 2022).

As malhas aeroviárias estão cada vez mais extensas e inseridas no perímetro urbano, tal aspecto evidencia o crescimento deste transporte e torna notório os problemas gerados na área de influência dos aeródromos. Como exemplo da interferência entre a infraestrutura aeroportuária e o entorno urbano, destacam-se os objetos projetados no espaço aéreo a partir do solo, bem como os prédios, torres de transmissão, entre outras estruturas que requerem uma gestão para garantir a segurança e evitar riscos de acidentes.

Visando reduzir os riscos de colisões com objetos inseridos no entorno dos aeródromos e no espaço de operações aéreas o Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA) estabeleceu mediante a Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, em seu Art. 44, o Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos (PBZPA) (BRASIL, 1986).

As restrições especiais para as propriedades vizinhas dos aeródromos e das instalações de auxílio à navegação aérea, são destacadas no Art. 43 do Código Brasileiro de Aeronáutica (BRASIL, 1986). Essas restrições se referem ao uso dessas propriedades, assim como de edificações, instalações e objetos de natureza permanente ou temporária. De modo geral, essas restringências visam evitar que essas superfícies dificultem a visibilidade dos auxílios visuais e os sinais de radionavegação ou causem interferência nas operações das aeronaves.

As restrições tratadas no Art. 43 são detalhadas pela autoridade aeronáutica, mediante a aprovação dos planos estabelecidos no Art. 44 do CBA (BRASIL, 1986). Portanto, os procedimentos e restrições aprovados no PBZPA são fundamentais para garantir uma operação segura e evitar riscos para a população que habita ou circula nas proximidades dos aeródromos.

Segundo a Portaria nº 957/GC3, de 9 de julho de 2015, do Comando da Aeronáutica (COMAER), o PBZPA é um conjunto de superfícies limitadores de obstáculos (SLO) que estabelece as restrições impostas à ocupação das propriedades dentro da zona de proteção de um aeródromo (BRASIL, 2015). São contempladas no PBZPA as superfícies de Aproximação, Decolagem, Transição, Horizontal Interna e Cônica, e em pistas com sistemas

de aproximação de precisão também são consideradas as superfícies de Pouso Interrompido, Aproximação Interna e de Transição Interna.

Conforme o Art. 125 da Portaria nº 957/GC3, de 9 de julho de 2015, compete as Administrações Aeroportuárias Locais (AAL) confeccionar o PBZPA e submetê-los à análise do COMAER (BRASIL, 2015). A aprovação do PBZPA é imprescindível para que os órgãos de construção civil tenham conhecimento das Zona de Proteção de Aeródromos para garantir a viabilidade dos projetos de construção e assegurar que essas propriedades não interfiram na segurança aeroportuária (DECEA, 2024c).

A ausência de um Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos pode resultar em complicações nos procedimentos de pouso e decolagem, além de aumentar o risco de colisões e de manobras evasivas arriscadas para as aeronaves. O PBZPA permite a identificação clara quanto a altura das construções nas proximidades dos aeródromos, possibilitando a implementação de medidas mitigadoras e ações preventivas que assegurem a operação aérea eficiente e a proteção da sociedade.

O Aeroporto de São José do Rio Preto também denominado como Aeroporto Professor Eriberto Manoel Reino (ICAO: SBSR) foi inaugurado em 1959, encontra-se localizado na região noroeste do estado de São Paulo, no município de São José do Rio Preto e atualmente é administrado pela concessionária Aeroportos Paulistas (ASP, 2024). Segundo os dados do sistema Hórus da Secretaria Nacional de Aviação Civil (SAC), a pista do SBSR possui dimensões de 1640 metros de extensão por 35 metros de largura e a movimentação ocorre nas cabeceiras 25-07 (LABTRANS, 2023).

Atualmente, algumas instalações inseridas na área de proteção do Aeroporto de São José do Rio Preto estão localizadas nas superfícies limitadoras de obstáculos. A altura e a dimensão dessas instalações podem comprometer as movimentações aéreas e a segurança dos passageiros, tripulantes e de toda comunidade inserida nessa região de influência. Nesse contexto, o presente estudo adotará este aeroporto como objeto de estudo, por configurar a motivação dessa pesquisa e pela importância no estado de São Paulo.

1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

Segundo a ICA 11-408 a presença de objetos, aproveitamentos ou atividades urbanas que desrespeitem o previsto nas normas vigentes pode restringir à plena utilização das capacidades operacionais de um aeroporto ou de uma porção do espaço aéreo (COMAER, 2020b). Para compreender o presente problema da pesquisa será abordada a seguinte pergunta:

Os objetos situados dentro da zona de proteção do Aeroporto de São José do Rio Preto comprometem a segurança operacional segundo as normas legais vigentes?

A partir da investigação deste problema será possível avaliar se há não conformidades contidas dentro do Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo do Aeroporto de São José do Rio Preto. Assim, fundamentado neste questionamento será possível avaliar se há riscos que podem interferir na segurança dos procedimentos de pouso e decolagem deste aeroporto.

1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA

A intensificação da atividade no transporte aéreo em consonância com os objetos situados na zona de proteção pode impulsionar os riscos associados a colisões e ações de desvio. Além disso, as restrições impostas aos aeroportos devido à presença de obstáculos podem afetar a capacidade operacional causando prejuízos econômicos.

Tendo em vista que Objetos Projetados no Espaço Aéreo (OPEA) podem gerar limitações na operação aeroportuária, como interferência nas rotas de voo e nos sistemas de navegação, devido a emissão de luz ou sinais de alguns objetos, bem como incidência de reflexos ou emissão de raios, que podem ofuscar a visão dos pilotos. Torna-se crucial mensurar o risco da presença de objetos na zona de proteção e destacar as iniciativas de prevenção e as estratégias de mitigação. Atualmente, observa-se uma lacuna na literatura referente ao tema, tornando essencial o desenvolvimento de estudos para auxiliar os gestores aeroportuários na gestão dos riscos associados às não conformidade de OPEA.

Visando destacar a importância dessa temática e dos impactos de estudos dessa natureza, menciona-se o relatório do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) A-120/CENIPA/2019 referente ao acidente que ocorreu em 17 de agosto de 2019, no Aeródromo Piraquara, no estado de Paraná-PR. O acidente aconteceu durante a decolagem, após um procedimento de desvio a aeronave saiu da pista e colidiu contra um muro perimetral, resultando em lesões graves para o piloto e leves para os passageiros. Os resultados da análise apontaram o muro perimetral próximo a pista como fator crítico e sugeriu que os gestores do aeródromo revisem o PBZPA (CENIPA, 2019a).

Similarmente, cita-se a análise do acidente A-068/CENIPA/2019 que ocorreu em 28 de abril de 2019, no Aeródromo Costa Esmeralda, no município de Porto Belo em Santa Catarina-SC, durante a aproximação para o pouso. Segundo as investigações, o trem de pouso principal esquerdo colidiu com uma cerca perimetral, causando danos substanciais a aeronave. Foi apontado que a cerca perimetral interferia nos limites verticais da superfície de

aproximação da pista 15, reduzindo a margem de segurança das operações de pouco. Tal obstáculo não constava no PBZPA do aeródromo, diante disso, o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) recomendou a atualização relativa aos OPEA (CENIPA, 2019b).

No cenário atual, o SBSR desempenha um papel importante para a economia do estado, atraindo um número cada vez maior de passageiros e contribuindo para o desenvolvimento da região. De acordo com a concessionária ASP (2022), o aeroporto atingiu, em 2022, a maior movimentação de passageiros entre os aeroportos regionais do estado, com uma média mensal superior a 55 mil passageiros em voos regulares. Ainda, segundo Basseto (2023), em 2023, a quantidade de voos regulares aumentou 12% em relação ao 2º trimestre de 2022 e houve um crescimento na movimentação de passageiros de abril a junho de 2023.

Atualmente, o Aeroporto de São José do Rio Preto está em processo de reavaliação do seu Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo. Durante essa avaliação, foi detectada a presença de objetos na zona de proteção do aeródromo. Considerando o potencial que esses obstáculos têm de gerar impactos negativos no meio social e econômico, é crucial verificar a conformidade desses objetos com as legislações vigentes e mensurar o risco dos objetos não conformes.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Geral

Este trabalho tem como objetivo identificar e mensurar os riscos apresentados por Objetos Projetados no Espaço Aéreo, inseridos na área delimitada pelo Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo do Aeroporto de São José do Rio Preto. Além disso, visa propor medidas mitigadoras preventivas para evitar possíveis acidentes com objetos que estejam violando essa zona de proteção.

1.3.2 Específicos

Para atingir o objetivo principal, foi traçado as seguintes metas específicas:

- a) Identificar os objetos não conformes presentes nas superfícies limitadoras de obstáculos do Aeroporto.
- b) Medir a severidade e calcular a probabilidade do risco dos objetos altimétricos não conformes presentes no PBZPA do Aeroporto.

- c) Identificar a distância dos objetos não conformes em relação às cabeceiras da pista de pouso e decolagem.
- d) Propor medidas mitigadoras para as não conformidades encontradas de forma que possam ser úteis à gestão operacional do Aeroporto SBSR.

1.4 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

Este estudo apresenta restrições relacionados a sua utilização e aos recursos científicos que estão disponíveis:

- a) Os resultados deste trabalho possuem limitações de uso, não podendo ser usado para outros fins que não sejam acadêmicos, tendo em vista que foi utilizado dados de domínio público restrito.
- b) A revisão bibliográfica contempla fontes do Google Acadêmico, *ResearchGate*, Periódicos da *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*, *Science Direct* e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior (CAPES), por meio da utilização de *strings* como Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo, PBZPA, proteção dos aeroportos, zonas de proteção aérea, espaço de operações aéreas e objetos projetados no espaço aéreo. Outrossim, para revisão dos instrumentos legais foi considerado fontes oficiais dos órgãos regulamentadores.

1.5 ESTRUTURA DA PESQUISA

O presente trabalho é composto por cinco capítulos. O primeiro capítulo introduz o tópico de estudo, focando na contextualização do atual cenário da aviação diante das questões que englobam a zona de proteção aeroportuária. Além disso, este capítulo contempla o problema, a justificativa e relevância da pesquisa, a hipótese, o objetivo principal e secundários e as delimitações da pesquisa.

O segundo capítulo apresenta o referencial teórico, contextualizando o Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo, o objeto de estudo, os parâmetros necessários para delimitar a zona de proteção, as entidades envolvidas na fiscalização e normatização dessa área, bem como os estudos acadêmicos relacionados ao tema proposto.

O terceiro capítulo aborda a metodologia adotada, o método de análise de segurança da FAA e da ICAO e as etapas para atingir o objetivo da pesquisa. O quarto capítulo destaca os

resultados e as medidas mitigadoras preventivas para os riscos identificados. Por fim, o quinto capítulo apresenta as considerações e sugestões para continuidade do estudo.

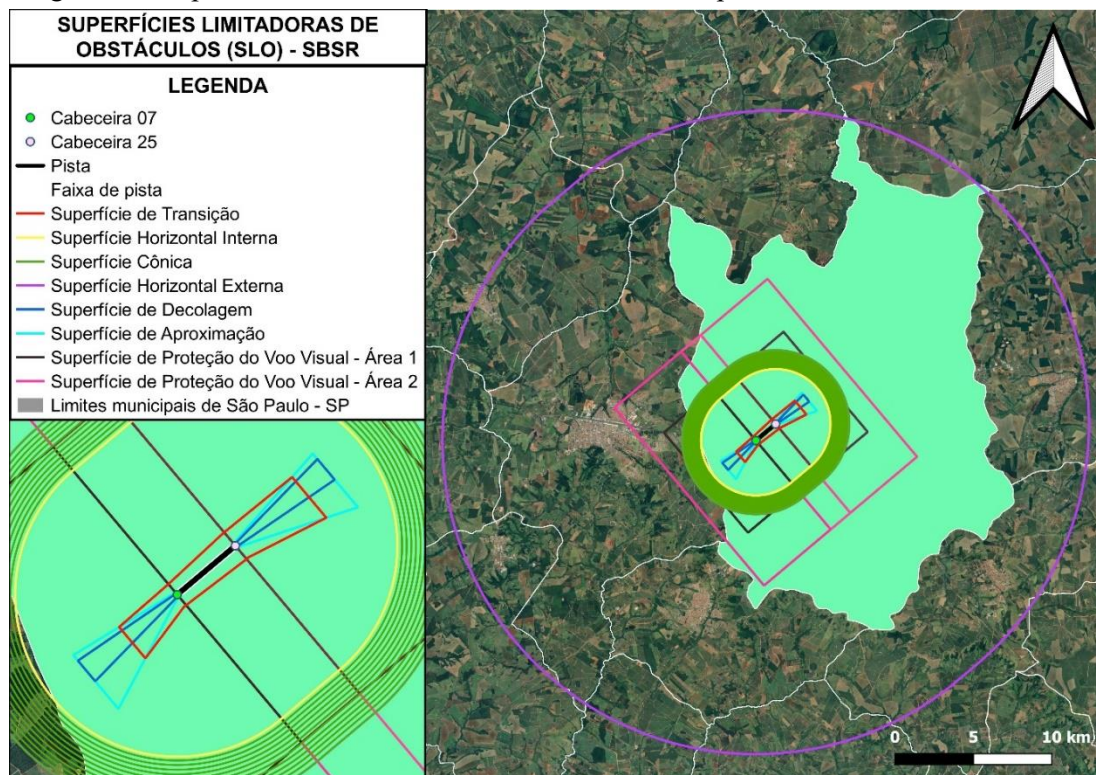
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo foi abordado a base teórica do estudo, que consiste na descrição do objeto de estudo (Aeroporto Professor Eriberto Manoel Reino), na descrição do Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo, dos parâmetros necessários para determinar as superfícies limitadoras de obstáculos contempladas no aeródromo e as delimitações de cada uma. Ainda, apresenta-se os órgãos responsáveis por fiscalizar, normatizar e gerir a zona de proteção, bem como os instrumentos utilizados neste processo. Por fim, destaca-se os estudos encontrados na literatura acadêmica que serve como base para algumas etapas do método proposto.

2.1 AEROPORTO PROFESSOR ERIBERTO MANOEL REINO

O Aeroporto de São José do Rio Preto, cujo código de referência é 3C (RBAC nº 154 EMD 07), encontra-se localizado na região sudeste do estado de São Paulo, em uma altitude de 544 metros. Além disso, possui sistemas de aproximação VRF e IFR não precisão, assim sendo, a Figura 2.1 apresenta as superfícies que são consideradas no PBZPA do aeroporto.

Figura 2.1. Superfícies Limitadoras de Obstáculos do Aeroporto de São José do Rio Preto.



De acordo com o LABTRANS (2024), no aeroporto são realizados somente os voos domésticos de passageiros, que são operados pelas companhias aéreas Azul, Voepass, Latam e Gol. A aeronave crítica do aeroporto é um Boeing 737-800, mas operam aeronaves cujo código é 4C, que requerem atenção e medidas adicionais para segurança operacional. A frota em operação é composta por modelos como: A320, AT72, B737, AT76, A20N.

A pista de pouso e decolagem apresenta dimensões de 1640 metros de comprimento por 35 metros de largura e não dispõe de zona desimpedida e zona de parada nas cabeceiras. A movimentação ocorre nas cabeceiras 07-25 e durante os anos de 2013 e 2023 foram movimentados via voo regular e não regular, embarque e desembarque, 7,12 milhões de passageiros e 84.107 aeronaves.

2.2 PLANO BÁSICO DE ZONA DE PROTEÇÃO DE AERÓDROMO

O Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo (PBZPA) é um conjunto de superfícies imaginárias projetadas no espaço aéreo, que determina as limitações aplicadas ao uso de propriedades localizadas nas proximidades de um aeródromo. Conforme descreve o Art. 7º da Portaria nº 957/GC3 (BRASIL, 2015), as superfícies limitadoras de obstáculos são estabelecidas em função:

- Do tipo de operação das cabeceiras (Tabela 2.1);
- Do código de referência do aeródromo da aeronave crítica para cada cabeceira (Tabela 2.2);
- Das categorias de performance das aeronaves em operação ou planejadas para operar no aeródromo (Tabela 2.3); e
- Do tipo de uso das cabeceiras: somente para pouso, somente para decolagem ou para pouso e decolagem.

Visando garantir a segurança e eficiência das operações de aeronaves, são estabelecidas as regras de voos visual (VFR) e de voo por instrumentos (IFR). A VFR é utilizada quando as condições meteorológicas estão claras o suficiente para que o piloto possa voar com referências visuais externas, como o horizonte e o terreno. Por outro lado, o IFR é usado para condições meteorológicas de mau tempo ou nuvens densas, onde a visibilidade é limitada, dependendo exclusivamente dos instrumentos da aeronave para navegar (BIANCHINI, 2016). Na Tabela 2.1 são determinados os parâmetros para classificar as cabeceiras em função do tipo de operação.

Tabela 2.1. Classificação das Cabeceiras em Função do Tipo de Operação.

PARÂMETROS	TIPO DE OPERAÇÃO						
	VRF	IFR NPA	IFR PA				
			CAT I	CAT II	CAT III A	CAT III B	CAT III C
Tipo	Visual ou PinS	A	B	B	B	B	B
MDH/ DH (pés)	-	MDH/DH \geq 250	250>DH \geq 200	200>DH \geq 100	Sem DH ou DH < 100	Sem DH ou DH < 50	SEM DH
Visibilidade (m)	-	\geq 1000	\geq 800	-	-	-	-
RVR (m)	-	-	\geq 550	\geq 300	\geq 175	175> RVR \geq 50	-

Fonte: Portaria nº 957/CG3 (BRASIL, 2015).

O código de referência do aeródromo é composto por um número e uma letra, que são determinados a partir de características como o comprimento básico de pista e da envergadura e distância entre as rodas externas do trem de pouso principal da aeronave crítica, assim como demonstra a Tabela 2.2.

Tabela 2.2. Código de Referência de Aeródromo.

Elemento 1 do código			Elemento 2 do código	
Número do código	Comprimento básico de pista requerido pela aeronave	Letra do código	Envergadura	Distância entre as rodas externas de trem de pouso principal
1	Inferior a 800m	A	Inferior a 15m	Inferior a 4,5m
2	De 800m a 1200m exclusive	B	De 15m a 24m exclusive	De 4,5m a 6m exclusive
3	De 1200m a 1800m exclusive	C	De 24m a 36m exclusive	De 6m a 9m exclusive
4	1800m e acima	D	De 36m a 52m exclusive	De 9m a 14m exclusive
		E	De 52m a 65m exclusive	De 9m a 14m exclusive
		F	De 65m a 80m exclusive	De 14m a 16m exclusive

Fonte: Portaria nº 957/CG3 (BRASIL, 2015).

Na Tabela 2.3 é evidenciado a categoria de performance das aeronaves em operação ou planejadas para operar no aeródromo, onde a velocidade de cruzamento da cabeceira é baseada em 1,3 vezes a velocidade de estol ou 1,23 vezes a velocidade de pouso na configuração e peso máximo certificado.

Tabela 2.3. Categoria de Performance de Aeronaves.

Categoria	Velocidade de Cruzamento da Cabeceira (V_{at})
A	$V_{at} < 169 \text{ Km/h (91 Kt)}$
B	$169 \text{ Km/h (91 Kt)} < V_{at} < 224 \text{ Km/h (121 Kt)}$
C	$224 \text{ Km/h (121 Kt)} < V_{at} < 261 \text{ Km/h (141 Kt)}$
D	$261 \text{ Km/h (141 Kt)} < V_{at} < 307 \text{ Km/h (166 Kt)}$
E	$307 \text{ Km/h (166 Kt)} < V_{at} < 391 \text{ Km/h (211 Kt)}$
H	Não aplicável

Fonte: Adaptada da Portaria nº 957/CG3 (BRASIL, 2015).

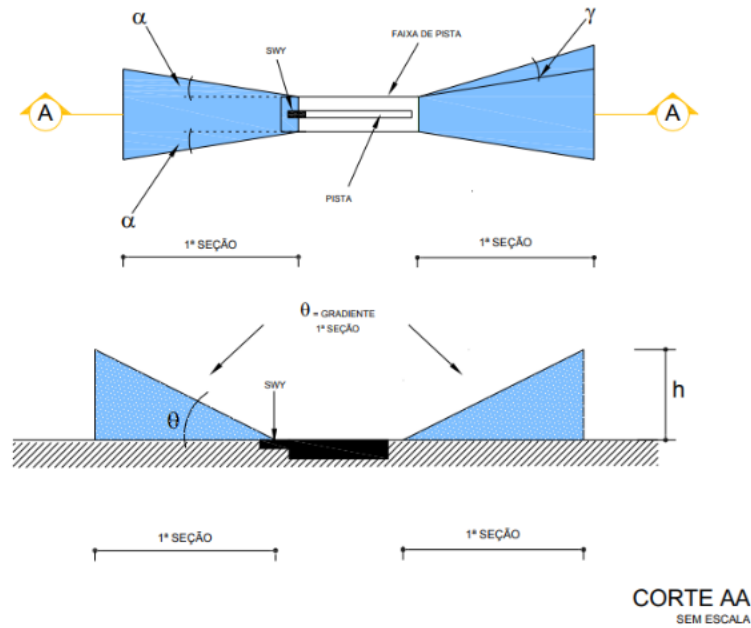
Goldner *et al.* (2012) e o COMAER (2015), afirmam que para disciplinar a ocupação do solo, as superfícies incluídas no plano são as de aproximação, decolagem, transição, horizontal interna, cônica, aproximação interna, transição interna, pouso interrompido e proteção de voo visual. Sendo assim, nos tópicos subsequentes serão apresentados os parâmetros e a dimensão de cada SLO na zona de proteção, visando explicitar as áreas que não podem ser violadas pelos OPEA.

2.2.1 Superfície de aproximação

A superfície de aproximação corresponde a um plano inclinado que se projeta a partir do final da pista de pouso e decolagem, prolongando a linha da cabeceira da pista. Essa região deve ser mantida desobstruída para garantir a segurança das aeronaves na fase de aproximação final, antes do pouso (GOLDNER *et al.*, 2012).

Conforme retrata a Figura 2.2, α , γ , h , representam respectivamente, o ângulo de divergência em relação ao eixo da pista, o ângulo de divergência de aproximação IFR e a altura do gradiente e do comprimento da 1ª seção.

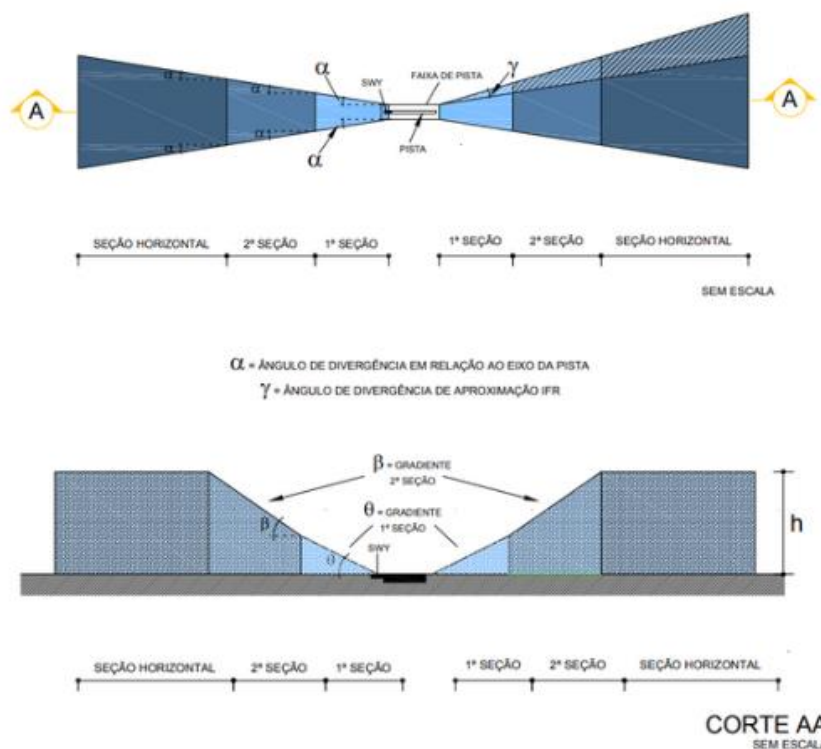
Figura 2.2. Superfície de aproximação para operações de IFR não precisão e VFR (códigos 1 e 2).



Fonte: Portaria nº 957/GC3 (BRASIL, 2015).

Por outro lado, a Figura 2.3 retrata a superfície de aproximação para os códigos 3 e 4, sendo h a representação de 150 metros acima da elevação da cabeceira ou altura e/ou altitude do obstáculo que define a altitude de separação de obstáculos.

Figura 2.3. Superfície de aproximação para operações de IFR não precisão e precisão (códigos 3 e 4).

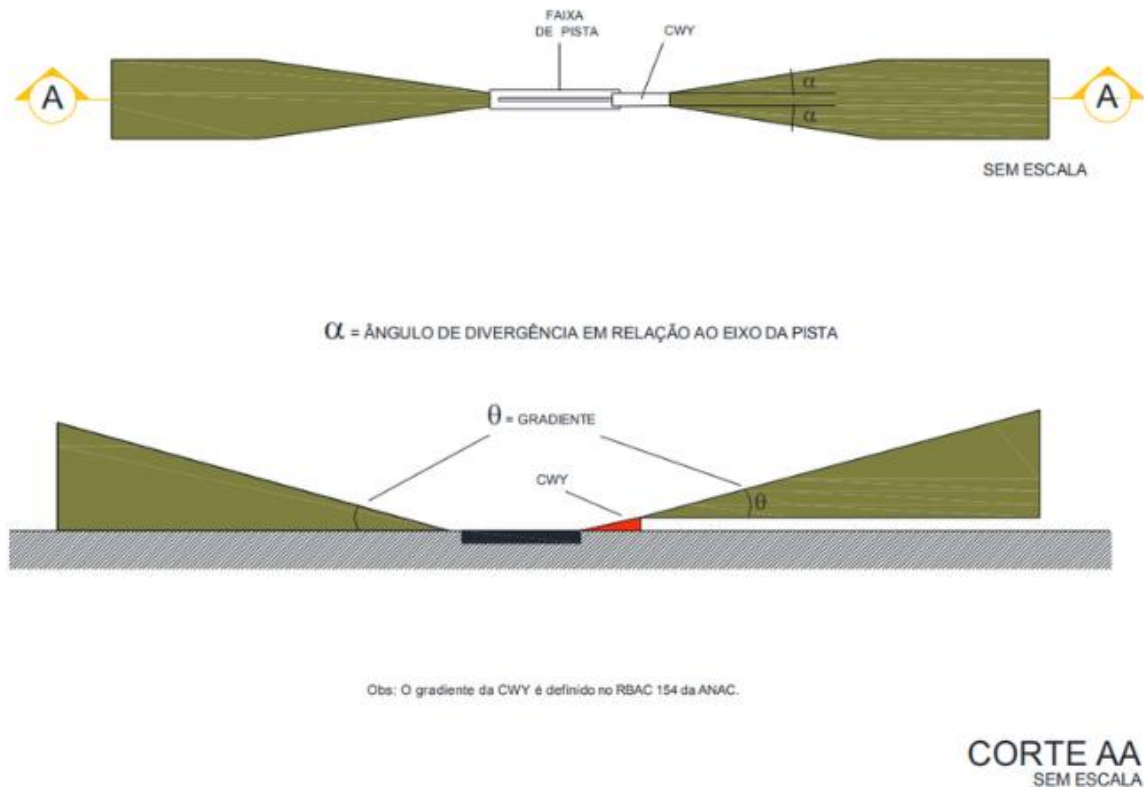


Fonte: Portaria nº 957/GC3 (BRASIL, 2015).

2.2.2 Superfície de decolagem

A superfície de decolagem se estende em rampa (Figura 2.4), começando de uma determinada distância da cabeceira oposta à de decolagem e tem como finalidade proporcionar proteção as aeronaves durante a decolagem, indicando a altitude máxima permitida para os objetos inseridos em sua zona de abrangência (GOLDNER *et al.*, 2012).

Figura 2.4. Superfície de decolagem em todos os tipos de operação.

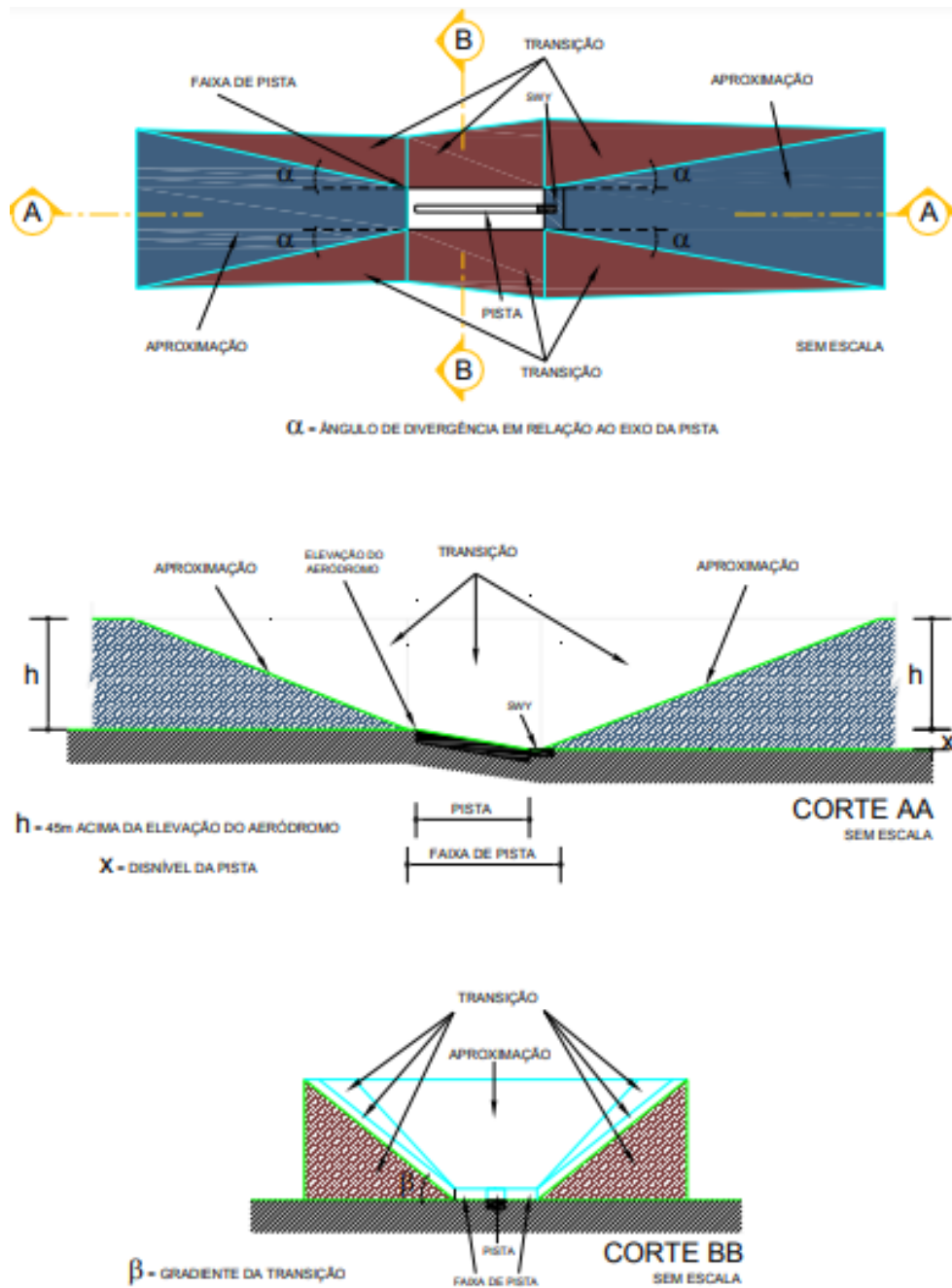


Fonte: Portaria nº 957/GC3 (BRASIL, 2015).

2.2.3 Superfície de transição

Essa superfície é constituída de uma área complexa ascendente ao longo das laterais da faixa de pista e parte das laterais da superfície de aproximação, inclinando-se para cima e para fora em direção ao plano horizontal interna (Figura 2.5) (BRASIL, 2015). A superfície de transição tem como objetivo proteger a etapa final de aproximação e aterrissagem, seja em desvios do alinhamento central da pista ou arremetidas (GOLDNER *et al.*, 2012).

Figura 2.5. Superfície de transição em todos os tipos de operação.

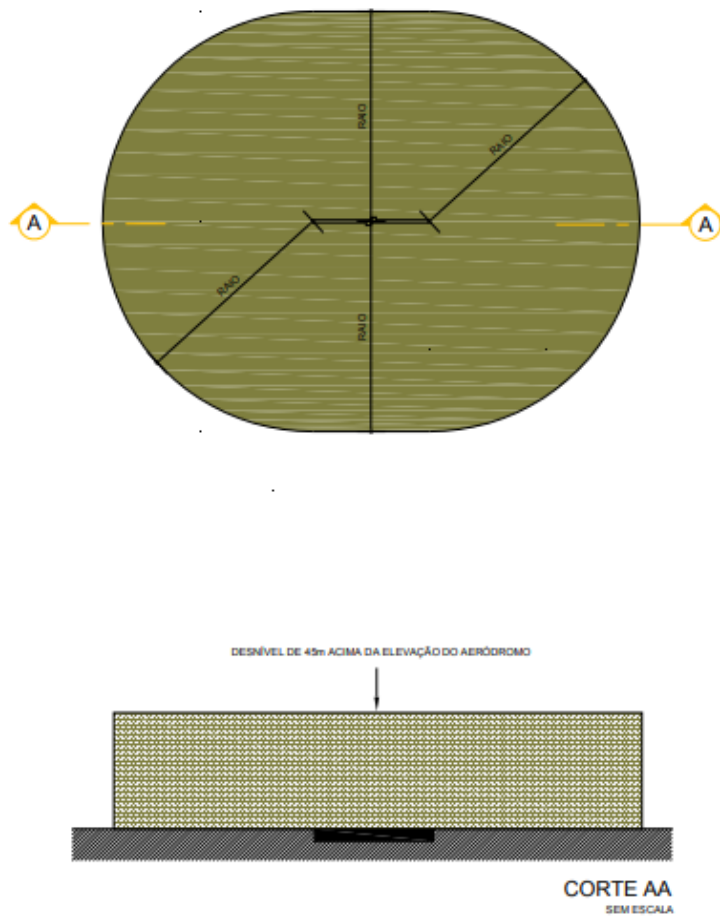


Fonte: Portaria nº 957/GC3 (BRASIL, 2015).

2.2.4 Superfície horizontal interna

A superfície horizontal interna constitui um plano horizontal situado em um desnível de 45 metros acima da elevação do aeródromo e conforme o código da pista, essa superfície se estende em até 4000 metros em relação a pista (BRASIL, 2015). Além disso, a delimitação externa do plano é composta por semicírculos com raios determinados, centrados nas cabeceiras das pistas e unidos por tangentes, assim como demonstra a Figura 2.6.

Figura 2.6. Superfície horizontal interna em todos os tipos de operação.

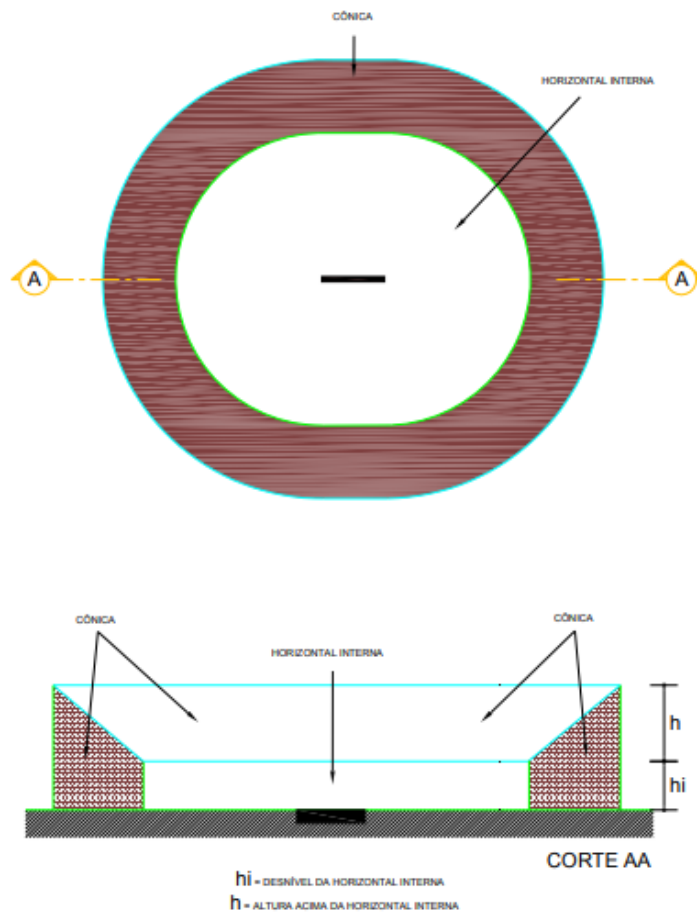


Fonte: Portaria nº 957/GC3 (BRASIL, 2015).

2.2.5 Superfície cônica

De acordo com a Figura 2.7 a área cônica constitui um plano inclinado que inicia nos limites externos da superfície horizontal interna e a borda externa se encontra a uma distância vertical de no máximo 100 metros acima dessa mesma superfície (BRASIL, 2015).

Figura 2.7. Superfície cônica em todos os tipos de operação.



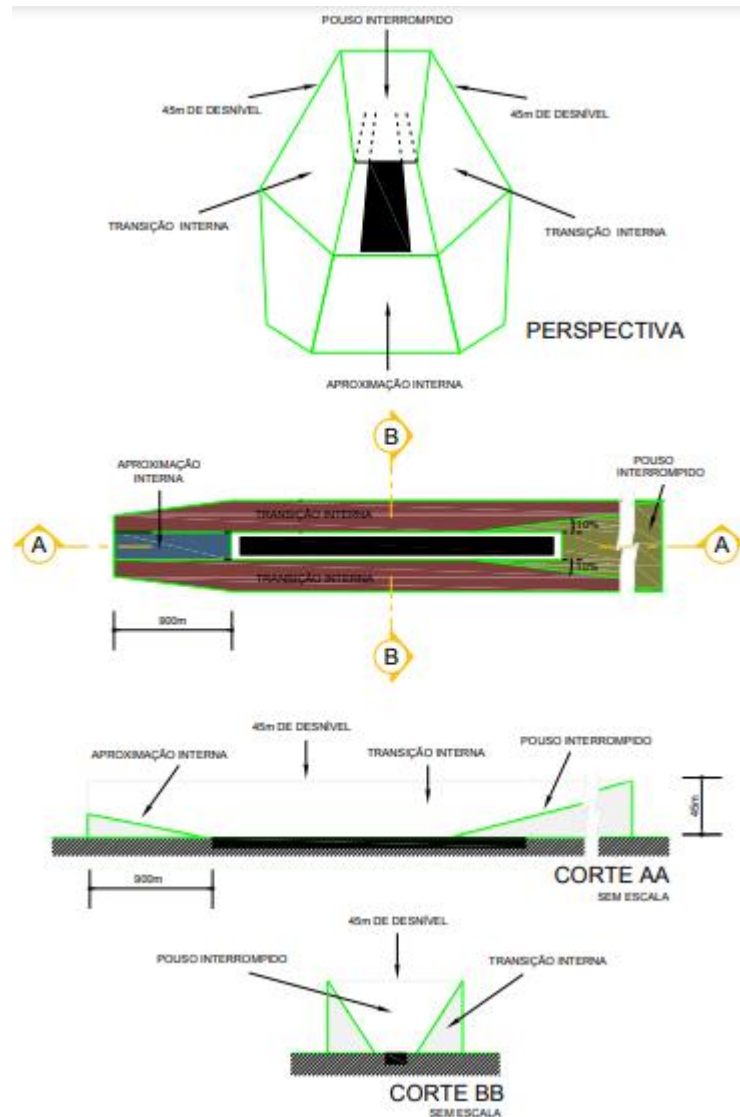
Fonte: Portaria nº 957/GC3 (BRASIL, 2015).

2.2.6 Superfícies de aproximação interna, transição interna e pouso interrompido

A área retangular que sucede imediatamente a cabeceira da pista em uma distância de 60 metros é denominada como superfície de aproximação interna e faz parte da região que deve permanecer desobstruída de obstáculos. Por outro lado, a superfície de transição interna compreende um plano semelhante a superfície de transição, entretanto, mais próximo a pista que compõe a zona livre de obstáculos. Outrossim, a superfície de pouso interrompido inicia-se a uma determinada distância após a cabeceira, no sentido de pouso (BRASIL, 2015). As superfícies mencionadas estão apresentadas na Figura 2.8.

De acordo com Goldner *et al.*, (2012), essas superfícies têm como objetivo estabelecer um espaço adicional inviolável, com o propósito de proteger a fase final de aproximação, pouso e arremetidas de pousos interrompidos.

Figura 2.8. Superfícies de aproximação e transição interna e pouso interrompido em operações de IFR precisão.

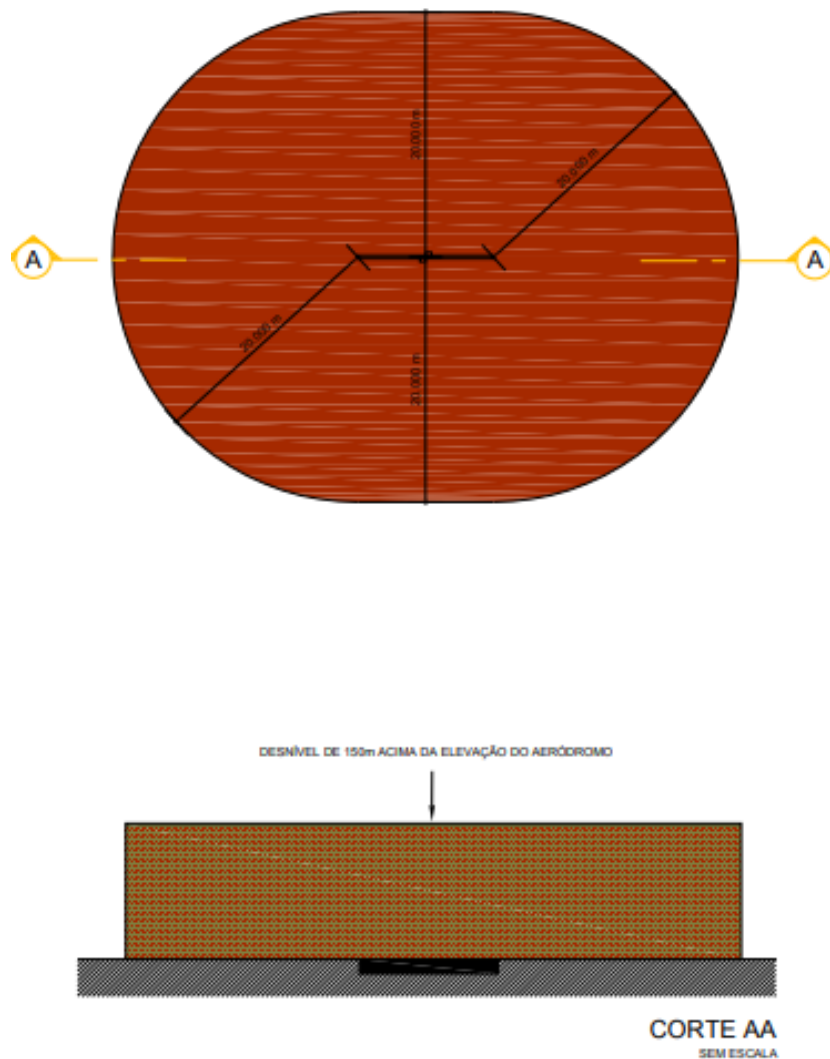


Fonte: Portaria nº 957/GC3 (BRASIL, 2015).

2.2.7 Superfície horizontal externa

Embora a superfície horizontal interna e a horizontal externa sejam semelhantes, existe uma variação de 150 metros na altura do plano horizontal externo em relação a elevação do aeródromo e este se estende em um raio de até 20000 metros a partir da pista, bem como ilustra a Figura 2.9 (BRASIL, 2015).

Figura 2.9. Superfície horizontal externa em operações de IFR precisão e não precisão.

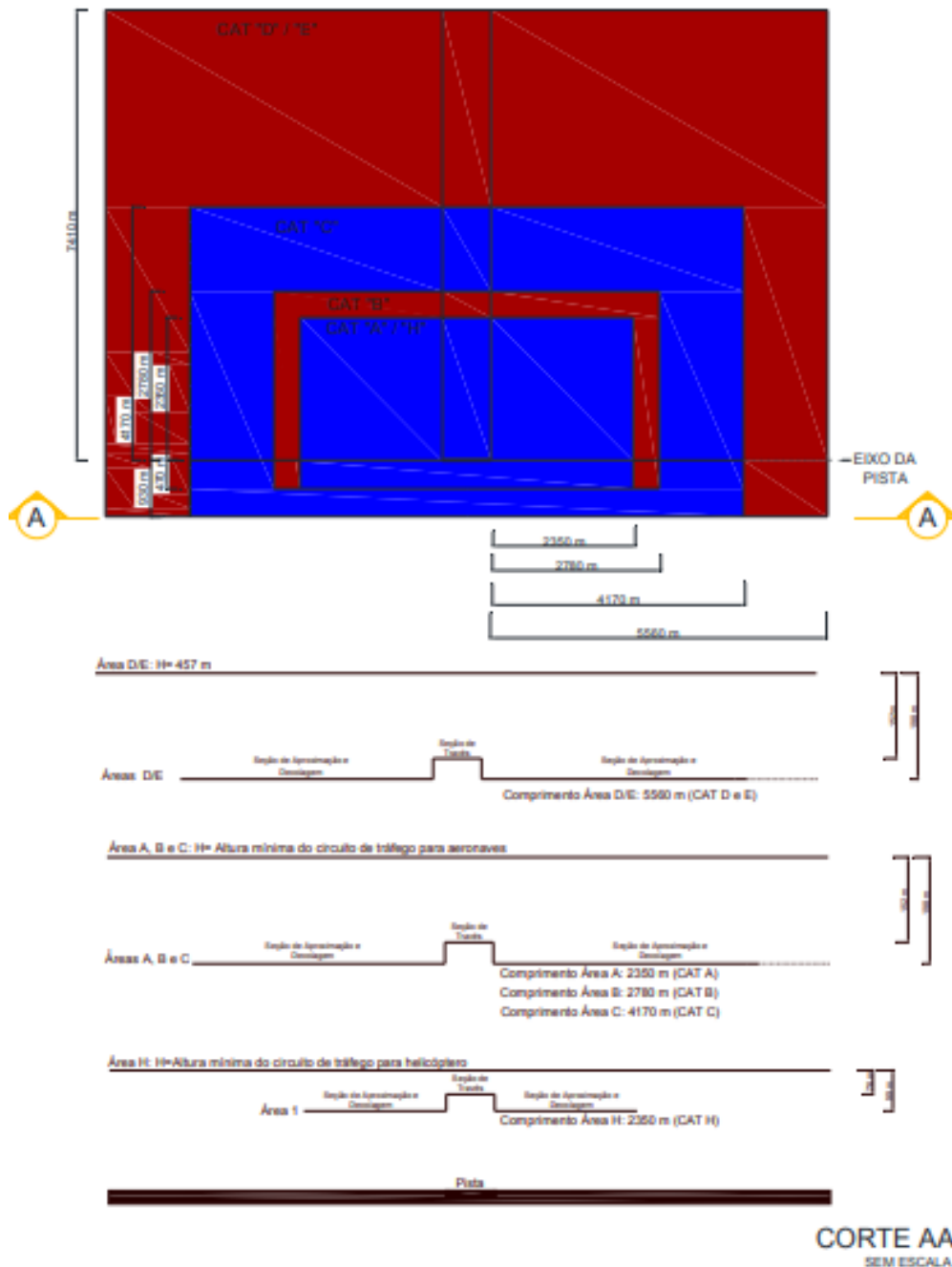


Fonte: Portaria nº 957/GC3 (BRASIL, 2015).

2.2.8 Superfície de proteção de voo visual

Situada acima da elevação do aeródromo, a superfície de proteção de voo visual é composta por um plano horizontal que pode ser incluir até cinco áreas distintas, além disso, os limites externos da superfície são bordas de um retângulo cujas dimensões são definidas em relação às cabeceiras da pista (Figura 2.10). A configuração desse plano depende da categoria de performance de aeronaves que operam em um determinado aeródromo, em função do código de referência da aeronave crítica e do tipo de operação e uso do aeródromo (BRASIL, 2015).

Figura 2.10. Superfície de proteção do voo visual em todos os tipos de operação.



2.3 AGÊNCIAS DE REGULAMENTAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

Visando favorecer a segurança, a eficiência, a economia e o desenvolvimento dos serviços aéreos, a *International Civil Aviation Organization* (ICAO), também conhecida como Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) tem como principais objetivos o desenvolvimento dos princípios e técnicas de navegação aérea mundial e a organização e o progresso dos transportes aéreos (ANAC, 2015).

A OACI foi criada por meio da assinatura da Convenção de Chicago, possui 193 países-membros e é responsável por aprovar normas e práticas recomendadas para a aviação civil internacional. Assim sendo, para restringir a ocupação do solo no entorno dos aeródromos o DECEA utiliza as superfícies limitadoras que foram definidas internacionalmente pela OACI (DECEA, 2024a).

O Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) é a entidade delegada de administrar o espaço aéreo no Brasil, provendo serviços de navegação que permitam a realização de voos e a ordenação eficiente do movimento do tráfego aéreo nacional (DECEA, 2024b). Nesse sentido, o DECEA desempenha o papel de estabelecer e regulamentar o PBZPA.

O Comando da Aeronáutica (COMAR) tem a função de analisar e aprovar o Plano Básico de Zona de Proteção (DECEA, 2024c). Este órgão garante que todos os requisitos de segurança necessários sejam cumpridos, incluindo a confirmação de que as áreas definidas estão desobstruídas e não representam riscos para as aeronaves em voo.

Portanto, cabe à administração do aeródromo elaborar o PBZPA e submeter este documento à aprovação do COMAER (DECEA, 2024c). Adicionalmente, os parágrafos IV e V do Art. 125 da Portaria nº 957/GC3 determinam que a Administração Aeroportuária Local (AAL) é responsável por implementar procedimentos de vigilância na zona de abrangência do plano de proteção, em caso de aeródromo público, e comunicar ao órgão regional do DECEA, assim como a Administração Municipal, sobre a existência de possíveis objetos que contrariem as restrições impostas na Portaria (BRASIL, 2015).

De acordo com os tópicos I, II, III, IV e VI do Art. 124 da Portaria nº 957/GC3, as Prefeituras são encarregadas de inspecionar a conformidade dos objetos no espaço aéreo e das atividades urbanas com os planos de proteção de aeródromos (BRASIL, 2015). Elas devem receber e investigar queixas sobre possíveis infrações às normas da Portaria e das diretrizes do COMAER, fornecendo ao DECEA dados como tipo de objeto, localização por coordenadas geográficas, elevação do terreno na base do objeto e a altura. Além disso, compete às Prefeituras garantir que o COMAER aprove novos projetos ou modificações de objetos existentes.

Por fim, os Art. 1º, 2º e 4º da Lei nº 11.182 afirmam que Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) é uma entidade autônoma, vinculada ao Ministério da Defesa, não está sujeita a subordinação hierárquica e sua principal responsabilidade é regular e fiscalizar as atividades da aviação civil, assim como a infraestrutura aeronáutica e aeroportuária (BRASIL, 2005). A ANAC define a regulamentação para os operadores de aeródromos por meio de instrumentos

normativos, como os Regulamentos Brasileiros da Aviação Civil (RBAC), Instruções Suplementares, Resoluções e Portarias (ANAC, 2020).

2.3.1 Instrumentos normativos

A RBAC nº 154 entrou em vigor em 1 de julho de 2021, e é responsável por estabelecer as normas para o projeto, avaliação e licenciamento de aeródromos no Brasil. Este regulamento abrange tópicos como as características físicas dos aeródromos, auxílios visuais para navegação, indicação de áreas de uso restrito e sistemas elétricos (ANAC, 2021). Nesse sentido, a RBAC 154 fornece as diretrizes e normas que ajudam a definir as zonas e os limites verticais que as implantações podem ser autorizadas sem ocasionar prejuízo à segurança e regularidade das operações aéreas.

Por outro lado, a Portaria nº 957/GC3 estabelece restrições para os objetos projetados no espaço aéreo que possam comprometer a segurança ou a regularidade das operações aéreas (BRASIL, 2015). Nesse contexto, este instrumento legal é primordial para o presente estudo, tendo em vista que especifica a área e o tamanho de cada superfície, indicando as zonas que não devem ser violadas.

A Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 63-19, intitulada “Critérios de Análise Técnica da Área de Aeródromos (AGA)” é uma instrução do Comando da Aeronáutica que inclui a definição de efeito adverso e o estabelecimento de critérios para o desenvolvimento de estudo aeronáutico (COMAER, 2020a). Esses critérios são imprescindíveis para a elaboração do PBZPA, haja vista que auxilia na identificação dos objetos ou estruturas que podem afetar adversamente a segurança aérea.

Com a reedição da ICA 63-19, as normas relacionadas aos Planos de Zona de Proteção são apresentadas na ICA 11-408, que trata das restrições impostas pelo PBZPA aos objetos projetados no espaço aéreo que possam afetar adversamente a segurança ou a regularidade das operações aéreas (COMAER, 2020b). As limitações são fundamentais para garantir a segurança dos voos, uma vez que impedem a construção de estruturas que possam representar risco para a navegação aérea.

Outra instrução prescrita pelo Comando da Aeronáutica é a ICA 11-3 que indica os processos da área de aeródromos (AGA) no âmbito do COMAER. Ela define etapas dos processos, identifica os documentos requeridos, as responsabilidades dos órgãos envolvidos em cada fase e determina os prazos limites para conclusão das tarefas (COMAER, 2018).

2.4 REVISÃO DA LITERATURA SOBRE O PZBPA

A fim de identificar os principais métodos que se aproximam do objetivo, realizou-se uma busca na literatura. Com base nos estudos levantados, foi possível identificar as principais métricas utilizadas para analisar o risco de objeto projetado no espaço aéreo (OPEA), e as principais ações consideradas para mitigar o risco de objetos que não estão em conformidade com a zona de proteção.

O estudo de Meira *et al.* (2001) consistiu no desenvolvimento de um sistema de informações para apoiar o processo de fiscalização de obras civis no Aeroporto de Cachoeiro de Itapemirim. Para isso, foram utilizadas técnicas de Posicionamento Global por Satélite, Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas (GIS). A metodologia desenvolvida demonstrou-se consistente para mapear as superfícies de proteção, a conformidade dos obstáculos diante das restrições impostas e a magnitude de violação dos objetos nas superfícies.

Wang *et al.* (2004) afirmam que a natureza do objeto, sua localização, distância e projeção são os principais fatores associados ao risco representado pelo obstáculo. Visando determinar a prioridade das obstruções aos gestores aeroportuários e classificá-los em alto, médio ou baixo risco os autores aplicaram o método de análise hierárquica para avaliar as pontuações do índice de risco para os quatro fatores mencionados no Aeroporto de Santa Bárbara. Como resultados, obtiveram uma representação 3D dos riscos, conforme sua classificação (intolerável, moderado e aceitável).

Relativo à classificação do risco, Litsheim e Xiao (2009) propõem que certos obstáculos sejam aceitáveis se não impactarem diretamente os mínimos operacionais de aproximação e decolagem e estabelece a necessidade de uma avaliação aerodinâmica e operacional para decidir entre remoção, restrição ou manutenção dos mesmos.

Propondo-se preservar as operações de pouso por instrumentos nos aeroportos, Santos e Muller (2014) desenvolveram um método para o gerenciamento de obstáculos na Superfície de Segmento Visual. Como estudo de caso, os autores utilizaram o Aeroporto de Campo de Marte, devido à possibilidade de inviabilização da implementação de procedimentos de aproximação por instrumentos no aeroporto, na existência de OPEA. Segundo Santos e Muller (2014), a aplicação em Sistema de Informações Geográficas mostrou-se eficaz na análise de obstáculos, ao integrar análise espacial em duas dimensões com conceitos de geometria analítica.

Fricke e Thiel (2015), ao propor uma metodologia de avaliação de segurança para casos onde os padrões de obstáculos aeródromos não podem ser atendidos, observaram que mesmo

sem remoção do obstáculo, as operações poderiam ser mantidas com ajustes nos mínimos operacionais na trajetória de decolagem e sugeriram uma classificação dos obstáculos em: obstáculos inaceitáveis (remoção obrigatória); obstáculos de risco médio (aceitáveis com ajustes operacionais); e obstáculos aceitáveis (sem impacto significativo).

Outros estudos como o de Chang (2016), baseou-se em Sistemas de Informação Geográfica (GIS) para mapear e categorizar obstáculos no espaço aéreo, o estudo diferencia obstáculos com impacto direto na segurança daqueles que podem ser convivíveis com monitoramento contínuo. Recomenda, ainda, que obstáculos convivíveis sejam mantidos sob supervisão regular e que alterações operacionais sejam aplicadas apenas quando necessário.

Falavigna *et al.* (2020) adotaram a modelagem 3D para identificar e quantificar os obstáculos inseridos na zona de proteção do Aeroporto Internacional Salgado Filho. Para isso, foi elaborado o modelo digital do PBZPA com as informações altimétricas dos terrenos e edificações, sendo estas retiradas de mapas topográficos, ortofotos, dados LIDAR e documentos sobre o PBZPA do aeroporto. Na quantificação das zonas afetadas e das críticas foram consideradas 106.838 lotes abrangendo uma área de 69,68 km², 4,52% ultrapassaram a superfície limite e 0,99% representaram áreas críticas onde construções não devem ser autorizadas.

Em outra abordagem, Falavigna *et al.* (2021) utilizaram o método de decisão multicritério AHP para classificar o risco dos obstáculos nas zonas de proteção de aeródromo. Os objetos foram classificados em inaceitáveis (removidos imediatamente); aceitáveis com restrições (mitigação operacional necessária, como alteração de rotas ou sinalização) e toleráveis (monitoramento contínuo, mas sem necessidade de ação urgente).

Os resultados da classificação apresentado por Falavigna *et al.* (2021), demonstraram que a influência mais significativa no risco de um obstáculo é a projeção dos objetos nas superfícies limitantes, a distância entre o obstáculo e a cabeceira da pista do aeroporto, a superfície limitadora em que o obstáculo está inserido e a natureza do obstáculo.

Moretti *et al.* (2023) propõem um modelo de avaliação de risco de colisão baseado em fatores de amplificação de risco. Os autores utilizam análises quantitativas para determinar se um obstáculo pode ser mantido ou se medidas operacionais são necessárias, classificando os obstáculos como negligenciáveis, aceitáveis com restrições e inaceitáveis.

Quanto aos normativos que dão os devidos direcionamentos de uma classificação acerca dos obstáculos, cita-se a *Federal Aviation Administration* (FAA) – FAR Part 77, que regulamenta a avaliação de obstáculos que afetam o espaço aéreo navegável e introduz critérios de avaliação de perigo para a navegação aérea, diferenciando obstáculos que

precisam ser removidos (Intolerável) ou que podem ser mitigados por restrições de voo (Aceitável com restrições) ou, ainda, que são considerados seguros para manutenção (Convível e Tolerável) (FAA, 2010).

Por outro lado, a ICAO (2018) define no Doc 9859 – *Safety Management Manual* (SMM) os níveis de aceitabilidade de risco e sugere a matriz de severidade e probabilidade como ferramenta para classificar riscos. O documento utiliza os termos Intolerável, Aceitável com Mitigação e Aceitável sem Mitigação, que serviram de base para a estrutura proposta nas ações de mitigação do risco.

Por último, o *Annex 14 – Aerodromes (Obstacle Limitation Surfaces - OLS)* da ICAO (2022), que define as superfícies limitadoras de obstáculos e seus respectivos limites aceitáveis para penetração no espaço aéreo, como apresentado no presente trabalho. Estabelece também a necessidade de avaliação individual de cada obstáculo que ultrapassa as superfícies e recomenda a remoção de obstáculos intoleráveis e a mitigação daqueles que podem ser aceitos com restrições operacionais.

A partir do levantamento, foi possível identificar que a distância do objeto até as cabeceiras da pista, a localização, a projeção e a natureza dos obstáculos são os principais fatores associados ao risco apresentado por este. Além disso, estudos comprovaram que o Sensoriamento Remoto em consonância com Sistema de Informações Geográficas (GIS) é um ótimo aliado para monitorar e estabelecer os limites impostos pelo PBZPA.

Os principais estudos mostram ainda que, os obstáculos podem ser analisados dentro de uma ótica de aceitabilidade com ações mitigadoras que possam diminuir os efeitos do risco, dado que muitos deles são áreas urbanas construídas e que podem demandar recursos financeiros altos e questões judiciais que podem se estender por longos períodos de tempo, impraticáveis para a prática das atividades de um aeroporto.

Por outro lado, a literatura também destaca que obstáculos vinculados a níveis de risco catastróficos ou perigosos, principalmente relacionados a uma provável frequência de ocorrência devem ser removidos. Nesse contexto, há uma convergência de múltiplos estudos que corroboram esse entendimento com embasamento técnico e metodológico

Nesse contexto, foi utilizado no presente estudo uma combinação dos métodos apresentados. O tópico 3 deste trabalho apresenta a representação espacial em 2D (SANTOS; MULLER, 2014) do modelo digital do PBZPA (FALAVIGNA *et al.*, 2020) do Aeroporto de São José do Rio Preto. Na análise de risco considerou-se o método de Meira *et al.* (2001) para determinar a magnitude de violação e a conformidade dos OPEA.

Por fim, os resultados (tópico 4) consistiram na descrição da análise de risco conforme os fatores de risco dos obstáculos (FALAVIGNA *et al.*, 2021; WANG *et al.*, 2004) e as ações mitigadoras foram estabelecidas em função da classificação dos objetos (Litsheim e Xiao, 2009; FAA, 2010; Fricke e Thiel, 2015; Chang, 2016; ICAO, 2018; Falavigna *et al.*, 2021; ICAO, 2022; Moretti *et al.*, 2023).

2.5 MODELOS DE ANÁLISE DE SEGURANÇA - FAA E ICAO

A literatura considera diversos métodos para a análise da segurança em operações aéreas e aeroportuárias. A *Federation Aviation Administration* (FAA) desenvolveu, em 2000, o *System Safety Handbook* (SSH) que apresenta recomendações para avaliar a probabilidade e a severidade ao risco de um evento determinado. Conforme a FAA (2000) a ocorrência de um acidente possui probabilidades qualitativas e quantitativas (Tabela 2.4) quanto a severidade de um evento (Tabela 2.5).

Tabela 2.4. Definição das probabilidades de ocorrência de um evento.

DEFINIÇÃO	AVALIAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA
Provável	Qualitativa: É esperado que ocorra uma ou mais vezes em todo sistema durante a vida operacional do item. Quantitativa: Probabilidade de ocorrência $> 1 \times 10^{-5}$
Remoto	Qualitativa: Improvável que ocorra para cada item durante a vida inteira e/ou pode ocorrer algumas vezes na vida de um sistema inteiro. Quantitativa: $10 \times 10^{-5} >$ Probabilidade de ocorrência $> 1 \times 10^{-7}$
Extremamente remoto	Qualitativa: Não é esperado que ocorra para cada item durante a vida inteira e/ou pode ocorrer poucas vezes na vida de um sistema inteiro. Quantitativa: $10 \times 10^{-7} >$ Probabilidade de ocorrência $> 1 \times 10^{-9}$
Extremamente improvável	Qualitativa: Tão improvável que não é esperado que ocorra durante a vida operacional do sistema inteiro. Quantitativa: Probabilidade de ocorrência $< 1 \times 10^{-9}$

Fonte: Adaptado da FAA (2000).

Tabela 2.5. Definição da severidade de um evento.

GRAU DE SEVERIDADE	DEFINIÇÃO
Catastrófico	Resulta em múltiplas fatalidades e/ou perda do sistema
Perigoso	Reduz a capacidade do sistema ou habilidade do operador de lidar com condições adversas a níveis que podem ser: ampla redução na margem de segurança ou capacidade funcional; desconforto físico para a equipe/carga de trabalho excessiva de tal forma que os operadores não possam desenvolver as tarefas requeridas com eficácia ou completamente; danos sérios ou fatais para um pequeno número de ocupantes da aeronave (exceto os operadores); dano fatal para o pessoal em solo e/ou público em geral.
Maior	Reduz a capacidade do sistema ou dos operadores de lidar com operação em condições adversas a níveis que poderiam ser: redução significativa na margem de segurança ou capacidade funcional; aumento significativo na carga de trabalho do operador; condições que prejudiquem a eficiência do operador ou crie desconforto significativo; desconforto físico aos ocupantes da aeronave (exceto operadores) incluindo danos; importantes enfermidades ocupacionais e/ou grandes perigos ambientais, e/ou grandes danos a propriedades.
Menor	Não reduz significativamente a segurança do sistema.
Sem efeito	Não tem efeito na segurança.

Fonte: Adaptado da FAA (2000).

Similarmente, a ICAO (2018) propõe na quarta versão do DOC. 9859 a matriz de análise de risco que é a combinação entre a probabilidade do risco (Tabela 2.6) e a severidade caso o evento ocorra (Tabela 2.7). Para a probabilidade adota-se a representação alfabética das letras A, B, C, D e E e para a severidade atribui-se um valor entre 1 e 5.

Tabela 2.6. Probabilidade do risco.

Probabilidade	Significado	Valor
Frequente	Provável de ocorrer muitas vezes	A
Ocasional	Provável de ocorrer poucas vezes	B
Remoto	Improvável de ocorrer, mas possível	C
Improvável	Muito improvável de ocorrer.	D
Extremamente improvável	Quase inconcebível que ocorra.	E

Fonte: Adaptado da ICAO (2018).

Tabela 2.7. Avaliação da severidade do risco.

Severidade	Significado	Valor
Catastrófica	Aeronaves e equipamentos destruídos; Múltiplas mortes.	5
Perigosa	Grande redução nas margens de segurança, carga de trabalho que não pode ser confiável para executar suas tarefas com precisão ou completamente; Ferimento grave; Danos graves ao equipamento.	4
Alta	Redução significativa nas margens de segurança e na capacidade para lidar com condições operacionais adversas como resultado de um aumento da carga de trabalho ou de condições que prejudicam sua eficiência; Incidente grave; Ferimentos a pessoas.	3
Baixa	Limitações operacionais; Uso de procedimentos de emergência; Incidente menor.	2
Tolerável	Poucas consequências	1

Fonte: Adaptado da ICAO (2018).

O presente trabalho utiliza a definição de severidade da ICAO (2018) e a definição de probabilidade para aeronaves comerciais (Tabela 2.8), conforme descrita na Tabela C-2 – Definições de Probabilidade para Operações Comerciais/Categoria de Grandes Transportes (FAA, 2017). Essa escolha é justificada pela importância estratégica do aeroporto de São José do Rio Preto/SP nas rotas comerciais e pelo seu volume de tráfego de aeronaves comerciais.

Embora as definições de probabilidade sejam baseadas no segmento de operações comerciais, os valores numéricos das probabilidades foram adaptados das probabilidades de ocorrência de um evento dada pela FAA (2000) previamente apresentada, que oferece um referencial robusto para análise de risco no contexto da aviação.

Tabela 2.8. Definições de Probabilidade para Operações Comerciais.

Categoria	Descrição	Descrição	Probabilidade
	Qualitativa	Quantitativa	Numérica
Frequente (A)	Esperado ocorrer rotineiramente	Mais de 10 vezes por ano	$P \geq 1 \times 10^{-3}$
Ocasional (B)	Esperado ocorrer frequentemente	Entre 1 a 10 vezes por ano	$1 \times 10^{-3} < P \leq 1 \times 10^{-5}$
Remoto (C)	Espero ocorrer infrequentemente	1 vez a cada 1 a 3 anos	$1 \times 10^{-5} < P \leq 1 \times 10^{-7}$
Extremamente Remoto (D)	Espero ocorrer raramente	1 vez a cada 3 a 10 anos	$1 \times 10^{-7} < P \leq 1 \times 10^{-9}$
Extremamente Improvável (E)	Improvável, mas não impossível	Menos de 1 vez a cada 10 anos	$P < 1 \times 10^{-9}$

Fonte: Adaptada da FAA (2017).

A combinação dos parâmetros de severidade e probabilidade resulta na matriz de risco do DOC. 9859 de *Safety Management Manual* (SMM) da ICAO (2018) (Quadro 2.1).

Quadro 2.1. Matriz de Análise de Risco.

Probabilidade	Severidade				
	Tolerável (1)	Baixa (2)	Alta (3)	Perigoso (4)	Catastrófico (5)
Frequente (A)	1A	2A	3A	4A	5A
Ocasional (B)	1B	2B	3B	4B	5B
Remoto (C)	1C	2C	3C	4C	5C
Improvável (D)	1D	2D	3D	4D	5D
Extremamente improvável (E)	1E	2E	3E	4E	5E

Fonte: ICAO (2018).

Os riscos identificados no estudo são classificados em cinco categorias: extremo, alto, moderado, baixo e negligenciável, com base no índice de risco resultante da combinação de probabilidade e severidade, conforme estabelecido pela ICAO (2018). Riscos extremos (5A, 5B, 4A) são inaceitáveis e requerem interrupção imediata das operações, com implementação obrigatória de medidas de controle antes da retomada, sob aprovação da alta administração. Riscos altos (5C, 4B, 3A) exigem avaliação criteriosa e a implementação de controles preventivos antes do início das operações, também demandando aprovação gerencial. Riscos moderados (1A, 2A, 2B, 3B, 3C, 4C, 4D, 5D, 5E) são aceitáveis, desde que medidas

mitigadoras sejam aplicadas conforme necessário, com a aprovação do departamento responsável. Riscos baixos (1B, 1C, 2C, 2D, 3D, 3E, 4E) permitem operação com mitigação opcional e foco em monitoramento. Por fim, riscos negligenciáveis (1D, 1E, 2E) são totalmente aceitáveis, não requerendo intervenções adicionais. Na Tabela 2.9, são destacados o índice de risco, a tolerabilidade e a ação necessária para mitigá-los.

Tabela 2.9. Tabela de aceitabilidade do risco (tolerabilidade).

Índice de Risco	Tolerabilidade	Ação necessária (personalizar conforme apropriado)
5A, 5B, 4A	Risco extremo	Interrompa a operação ou processo imediatamente. Inaceitável nas circunstâncias existentes. Não permita qualquer operação até que medidas de controle suficientes tenham sido implementadas para reduzir o risco a um nível aceitável. Requer aprovação da alta administração. Cuidado. Certifique-se de que a avaliação de risco foi satisfatoriamente concluída e que os controles preventivos declarados estão implementados. Aprovação da alta administração necessária antes do início da operação ou processo.
5C, 4B, 3A	Risco alto	Realizar ou revisar a mitigação do risco conforme necessário. Aprovação do departamento para a avaliação de risco é necessária.
1A, 2A, 2B, 3B, 3C, 4C, 4D, 5D, 5E	Risco moderado	A mitigação do risco ou a revisão são opcionais.
1B, 1C, 2C, 2D, 3D, 3E, 4E	Risco baixo	Aceitável como está. Nenhuma mitigação de risco necessária.
1D, 1E, 2E	Risco negligenciável	

Fonte: ICAO (2018).

3 METODOLOGIA

A metodologia deste estudo inclui o detalhamento dos bancos de dados utilizados e as etapas metodológicas que foram necessárias para atingir o objetivo proposto.

3.1 BANCO DE DADOS

Para a divulgação de informações aeronáuticas produzidas pelo Instituto de Cartografia Aeronáutica o DECEA desenvolveu o AISWEB, que é a fonte oficial para obtenção de informações aeronáuticas no Brasil (DECEA, 2024d). No portal são disponibilizadas informações sobre os aeródromos, rotas recomendadas para voos, relatórios de condições de pista, mudanças de condições climáticas, mapas e cartas aeronáuticas, entre outros.

Nesse sentido, para o presente estudo foram considerados os dados de OPEA disponibilizados no portal AISWEB. A planilha gerada contém dados como o georreferenciamento, altitude, altura, entre outras características dos objetos presentes no entorno do requerido aeródromo (ANEXO A). Além dos dados apontados oficialmente pelo DECEA, foram incluídos na pesquisa os dados referentes aos objetos altimétricos identificados na pesquisa de campo que foi realizada pela concessionária Aeroportos Paulistas (ANEXO B).

3.2 MÉTODO

Nesta seção estão descritas as etapas metodológicas em que consiste a análise de risco proposta. A primeira etapa consistiu na caracterização do objeto de estudo e na coleta dos dados necessários para delimitar as SLO da zona de proteção do aeroporto. Posteriormente, foi realizado o levantamento da literatura normativa, para identificar os instrumentos legais que regulamentam e fiscalizam as zonas de proteção de aeródromos, o papel desempenhado por órgão envolvido, os parâmetros considerados para delimitar as SLO e os modelos de análise de risco.

Visando verificar a possibilidade de adotar procedimentos fundamentados por outros estudos, buscou-se na literatura acadêmica identificar as abordagens utilizadas para analisar o risco de OPEA.

As etapas mencionadas, foram descritas nas seções 2 e 3.1, já os procedimentos para o tratamento dos dados, a seleção dos critérios da análise de risco, bem como os parâmetros de inclusão e exclusão e as ferramentas utilizadas são detalhas nos tópicos subsequentes.

3.2.1 Tratamentos dos Dados

Para garantir a precisão da análise foi realizado o tratamento das bases de dados, que consistiu na verificação da padronização, bem como na identificação de duplicidade entre os dados do DECEA e da ASP. Além disso, realizou-se a varredura de objetos que estava com erros de preenchimento. Quanto a delimitação temporal do estudo, foram considerados dados de fevereiro de 2022 da ASP e de julho de 2024, data referente à última atualização da planilha do DECEA.

3.2.2 Ferramentas Utilizadas

O *Quantum Geographic Information System* (QGIS) é um *software* para Sistemas de Informações Geográficas que permite criar, editar e visualizar dados geográficos, além de oferecer diversas ferramentas de análise para interpretar dados geoespaciais e recursos para elaborar mapas de alta qualidade (QGIS, 2024). Desse modo, utilizou-se essa ferramenta para realizar a espacialização dos OPEA e permitir visualizar com exatidão a localização de cada objeto na zona de proteção.

Por outro lado, com a finalidade de constatar a conformidade dos obstáculos com as legislações vigentes, foram considerados os parâmetros estabelecidos na Portaria nº 957/GC3 (BRASIL, 2015). Através dos valores estipulados para cada superfície, foi possível calcular a magnitude de violação de cada obstáculo e verificar a conformidade com os limites impostos na normativa. Para isso, utilizou-se o método desenvolvido por Meira *et al.* (2001) no Microsoft Excel, que é um programa que oferece diversas ferramentas para visualização e análise de dados.

3.2.3 Definição dos Critérios

A seleção dos objetos para a análise de risco foi realizada a partir da análise espacial dos dados, das informações contidas nos bancos de dados e do cálculo de violação dos objetos. Os critérios considerados para inclusão na análise foram: objetos inseridos dentro de SLO que apresentam dimensões superior as delimitações da requerida superfície. Ainda, considerou-se como critério de exclusão: objetos com informações incompletas e obstáculos dentro da zona de proteção que apresentam sinalização e iluminação, bem como especifica a Portaria nº 957/GGC3.

Para obter o risco de eventos não desejáveis no local de estudo foi utilizada a combinação dos modelos de análise de segurança da FAA e da ICAO, conforme descrito no tópico 2.5. Logo, a Severidade (S) baseou-se na distância horizontal do objeto até as

cabeceiras da pista; o nível de Probabilidade (P) na magnitude de violação do obstáculo; e o Risco (R) a combinação de Severidade e Probabilidade. A Matriz de Risco foi então classificada em: Riscos extremos (5A, 5B, 4A), riscos altos (5C, 4B, 3A), riscos moderados (1A, 2A, 2B, 3B, 3C, 4C, 4D, 5D, 5E), riscos baixos (1B, 1C, 2C, 2D, 3D, 3E, 4E) e riscos negligenciáveis (1D, 1E, 2E).

A distância dos objetos para as cabeceiras 07-25 pode influenciar no risco decorrente de um evento (FALAVIGNA *et al.*, 2021). Nesse sentido, a classificação da Severidade (S) baseou-se na distância (D) em metros: i) $D < 1000\text{m}$: Catastrófica (5); ii) $1000\text{m} \leq D < 2000\text{m}$: Perigosa (4); iii) $2000\text{m} \leq D < 3000\text{m}$: Alta (3); iv) $3000\text{m} \leq D < 4000\text{m}$: Baixa (2); e v) $D \geq 4000\text{m}$: Tolerável (1).

Para a classificação de Probabilidade (P) foram obtidas as seguintes categorias baseadas na magnitude da violação (V) em metros: i) Frequente (A): $V \geq 30\text{ m}$; ii) Ocasional (B): $20\text{m} \leq V < 30\text{ m}$; iii) Remoto (C): $10\text{m} \leq V < 20\text{ m}$; iv) Extremamente Remoto (D): $1\text{m} \leq V < 10\text{ m}$; e v) Extremamente Improvável (E): $V < 1\text{ m}$.

Sobre a análise da probabilidade, para o presente estudo, foi utilizada a estimativa de ocorrência um evento indesejável considerando os seguintes critérios: i) Frequente (A): $P \geq 1 \times 10^{-3}$; ii) Ocasional (B): $1 \times 10^{-3} < P \leq 1 \times 10^{-5}$; iii) Remoto (C): $1 \times 10^{-5} < P \leq 1 \times 10^{-7}$; Extremamente Remoto (D): $1 \times 10^{-7} < P \leq 1 \times 10^{-9}$; e Extremamente Improvável (E): $P < 1 \times 10^{-9}$.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 4.1 estão destacados os parâmetros considerados em cada superfície limitadora do Aeroporto São José do Rio Preto, sendo estes definidos pelo código de referência do aeródromo (3C), pela classificação das cabeceiras em função do tipo de operação (VRF e IFR NPA) e a categoria de performance da aeronave de projeto (C).

Tabela 4.1. Parâmetros das SLO do PBZPA do Aeroporto de São José do Rio Preto.

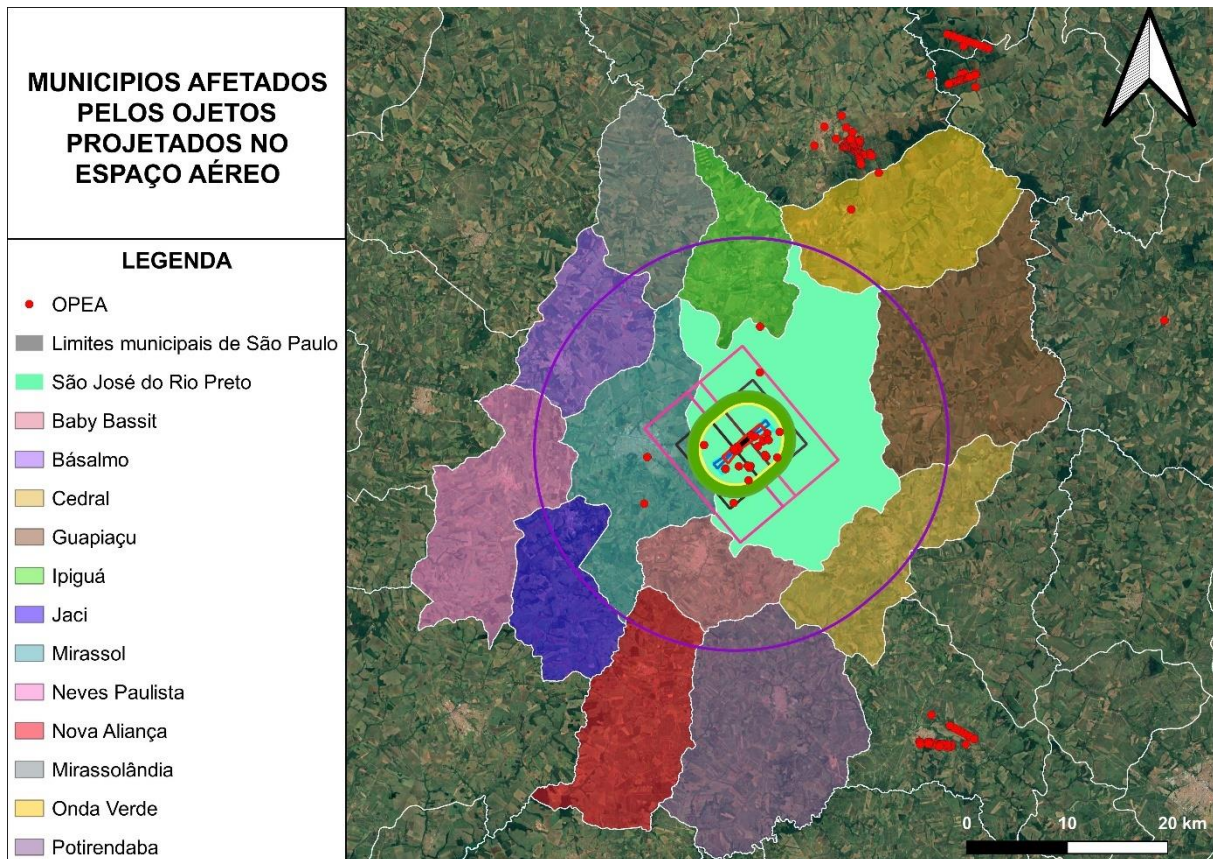
Superfícies	Visual	IFR NÃO PRECISÃO
	Código de Referência de Aeródromo	
	3C	3C
APROXIMAÇÃO		
Primeira seção		
Largura da borda interna (m)	150	280
Distância da cabeceira (m)	60	60
Abertura total (%)	10	15
Comprimento (m)	3000	3000
Gradiente (%)	3,33	2

Segunda Seção		
Abertura total (%)	-	15
Comprimento (m)	-	3600
Gradiente (%)	-	2,5
Seção Horizontal		
Abertura total (%)	-	15
Comprimento (m)	-	8400
Comprimento Total (m)	3000	15000
TRANSIÇÃO		
Gradiente (%)		14,3
HORIZONTAL INTERNA		
Altura (m)		45
Raio (m)		4000
CÔNICA		
Gradiente (%)		5
Altura (m)		75
HORIZONTAL EXTERNA		
Altura (m)	-	150
Raio (m)	-	20000
DECOLAGEM		
Largura da borda interna (m)		180
Distância da cabeceira oposta (m)		60
Abertura para cada lado (%)		12,50
Largura final (m)		1200
Comprimento (m)		15000
Gradiente (%)		2
Todos os tipos de operação		
Categoria de performance de aeronave (C)		
PROTEÇÃO DE VOO VISUAL		
Altura mínima do circuito de tráfego (m)		305, 335, 366, 396, 427 ou 457
Largura (m)		4170
Buffer (m)		930
Comprimento (m)		4170
Seção de Través: Altura (m)		152
Seção de Aproximação e Decolagem: Altura (m)		198

Fonte: Adaptado de BRASIL (2015).

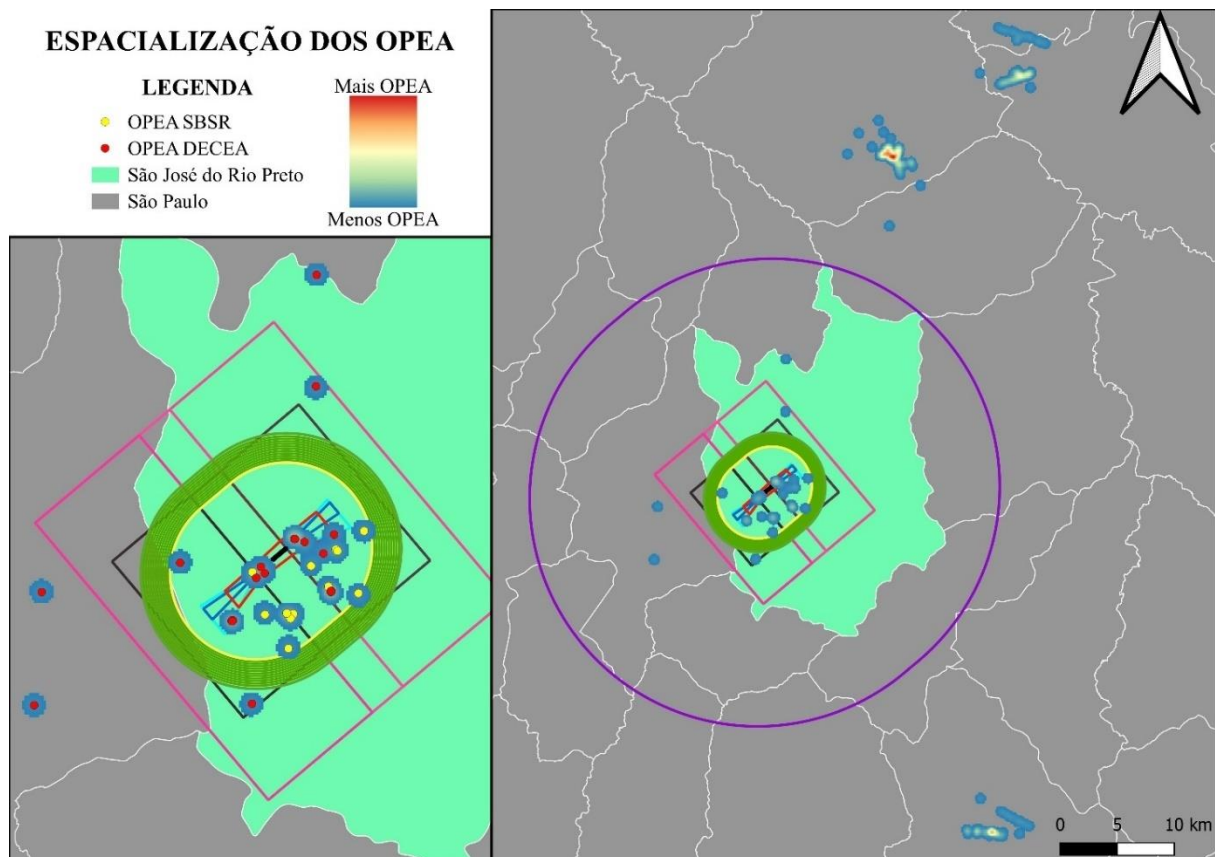
A partir da representação espacial 2D do Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo do Aeroporto de São José do Rio Preto foi possível identificar os municípios afetados pelo PBZPA do aeródromo, conforme demonstra a Figura 4.1. De modo geral, são 12 municípios impactos pelos limites impostos por este plano.

Figura 4.1. Municípios impactados pelo PBZPA/SBSR.



Por meio do tratamento dos dados, constatou-se a duplicidade de dois objetos nos bancos de dados. Dessa forma, os obstáculos foram considerados apenas na fonte de dados (ASP), evitando a repetição dos mesmos objetos na análise de risco. A Figura 4.2 ilustra a representação espacial dos 343 obstáculos, sendo 327 do DECEA e 16 da ASP.

Figura 4.2. Representação espacial dos OPEA.



Com base na espacialização, foi identificado a presença de 38 objetos na zona de proteção, sendo 19 na Superfície Horizontal Interna, três na Superfície Horizontal Externa, dois na Superfície de Proteção de Voo Visual, seis na Superfície de Decolagem, quatro na Superfície de Transição, um na Superfície de Aproximação e um na Superfície Cônica.

Para a análise de risco dos obstáculos foram selecionados 16 objetos do levantamento realizado pela ASP, baseado nos critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Os OPEA coletados oficialmente no site do DECEA demonstraram conformidade com as legislações vigentes, portanto, não foram incluídos na análise.

Nas Tabelas 4.2 e 4.3 estão apresentados os resultados da análise de risco OPEA, incluindo os objetos e seus códigos (COD), a superfície violada, a distância (DIST) até as cabeceiras (CAB) da pista, a magnitude de violação, bem como a latitude (LAT) e longitude (LONG).

Tabela 4.2. Resultados da análise de risco OPEA - Cabeceira 07.

COD	Objeto	Superfície	Violação	LAT	LONG	CAB 07	S	P	R	PROB
T1	Torre	CO	32,92 m	-20,836	-49,401	1.713	5	A	5A	$P \geq 1 \times 10^{-3}$
A3	Antena	AP	22,28 m	-20,810	-49,393	2.373	3	B	3B	$1 \times 10^{-3} < P \leq 1 \times 10^{-5}$
E9	Edificação	HI	13,05 m	-20,836	-49,409	1.145	4	C	4C	$1 \times 10^{-5} < P \leq 1 \times 10^{-7}$
A2	Antena	HI	16,69 m	-20,836	-49,401	1.716	4	C	4C	$1 \times 10^{-5} < P \leq 1 \times 10^{-7}$
A4	Antena	HI	15,07 m	-20,836	-49,401	1.716	4	C	4C	$1 \times 10^{-5} < P \leq 1 \times 10^{-7}$
M1	Mastro	TR	5,55 m	-20,823	-49,412	105,01	5	D	5D	$1 \times 10^{-7} < P \leq 1 \times 10^{-9}$
V1	Vegetação	TR	5,79 m	-20,820	-49,414	122,73	5	D	5D	$1 \times 10^{-7} < P \leq 1 \times 10^{-9}$
E1	Edificação	HI	20,4 m	-20,813	-49,381	3.631	2	B	2B	$1 \times 10^{-3} < P \leq 1 \times 10^{-5}$
E2	Edificação	HI	22,12 m	-20,813	-49,380	3.686	2	B	2B	$1 \times 10^{-3} < P \leq 1 \times 10^{-5}$
E8	Edificação	HI	14,6 m	-20,849	-49,400	2.433	3	C	3C	$1 \times 10^{-5} < P \leq 1 \times 10^{-7}$
E6	Edificação	HI	8,71 m	-20,836	-49,398	1.925	4	D	4D	$1 \times 10^{-7} < P \leq 1 \times 10^{-9}$
E7	Edificação	HI	1,64 m	-20,838	-49,399	1.925	4	D	4D	$1 \times 10^{-7} < P \leq 1 \times 10^{-9}$
E4	Edificação	HI	7,29 m	-20,819	-49,391	2.474	3	D	3D	$1 \times 10^{-7} < P \leq 1 \times 10^{-9}$
A1	Antena	HI	7,03 m	-20,806	-49,369	4.948	1	D	1D	$1 \times 10^{-7} < P \leq 1 \times 10^{-9}$
E5	Edificação	HI	4,54 m	-20,827	-49,384	3.228	2	D	2D	$1 \times 10^{-7} < P \leq 1 \times 10^{-9}$
E3	Edificação	HI	2,38 m	-20,829	-49,372	4.541	1	D	1D	$1 \times 10^{-7} < P \leq 1 \times 10^{-9}$

Observação: COD (código); LAT (latitude); LONG (longitude); CAB (cabeceira); PROB/P (probabilidade); S (severidade); R (risco); AP (aproximação); CO (cônica); HI (horizontal interna); e TR (transição).

Tabela 4.3. Resultados da análise de risco OPEA - Cabeceira 25.

COD	Objeto	Superfície	Violação	LAT	LONG	CAB 07	S	P	R	PROB
T1	Torre	CO	32,92 m	-20,836	-49,401	1.741	4	A	4A	$P \geq 1 \times 10^{-3}$
A3	Antena	AP	22,28 m	-20,810	-49,393	828,75	5	B	5B	$1 \times 10^{-3} < P \leq 1 \times 10^{-5}$
E2	Edificação	HI	22,12 m	-20,813	-49,380	2.237	3	B	3B	$1 \times 10^{-3} < P \leq 1 \times 10^{-5}$
E1	Edificação	HI	20,4 m	-20,813	-49,381	2.174	3	B	3B	$1 \times 10^{-3} < P \leq 1 \times 10^{-5}$
A2	Antena	HI	16,69 m	-20,836	-49,401	1.743	4	C	4C	$1 \times 10^{-5} < P \leq 1 \times 10^{-7}$
A4	Antena	HI	15,07 m	-20,836	-49,401	1.743	4	C	4C	$1 \times 10^{-5} < P \leq 1 \times 10^{-7}$
E8	Edificação	HI	14,6 m	-20,849	-49,400	2.690	3	C	3C	$1 \times 10^{-5} < P \leq 1 \times 10^{-7}$
E9	Edificação	HI	13,05 m	-20,836	-49,409	2.030	3	C	3C	$1 \times 10^{-5} < P \leq 1 \times 10^{-7}$
E6	Edificação	HI	8,71 m	-20,836	-49,398	1.775	4	D	4D	$1 \times 10^{-7} < P \leq 1 \times 10^{-9}$
E4	Edificação	HI	7,29 m	-20,819	-49,391	1.169	4	D	4D	$1 \times 10^{-7} < P \leq 1 \times 10^{-9}$
V1	Vegetação	TR	5,79 m	-20,820	-49,414	1.624	4	D	4D	$1 \times 10^{-7} < P \leq 1 \times 10^{-9}$
M1	Mastro	TR	5,55 m	-20,823	-49,412	1.555	4	D	4D	$1 \times 10^{-7} < P \leq 1 \times 10^{-9}$
E7	Edificação	HI	1,64 m	-20,838	-49,399	1.885	4	D	4D	$1 \times 10^{-7} < P \leq 1 \times 10^{-9}$
E5	Edificação	HI	4,54 m	-20,827	-49,384	2.088	3	D	3D	$1 \times 10^{-7} < P \leq 1 \times 10^{-9}$
A1	Antena	HI	7,03 m	-20,806	-49,369	3.444	2	D	2D	$1 \times 10^{-7} < P \leq 1 \times 10^{-9}$
E3	Edificação	HI	2,38 m	-20,829	-49,372	3.344	2	D	2D	$1 \times 10^{-7} < P \leq 1 \times 10^{-9}$

Observação: COD (código); LAT (latitude); LONG (longitude); CAB (cabeceira); PROB/P (probabilidade); S (severidade); R (risco); AP (aproximação); CO (cônica); HI (horizontal interna); e TR (transição).

Assim como evidenciado, a superfície horizontal interna (HI) é a área mais afetada em termos de não conformidade, haja vista que 75% dos obstáculos não conformes estão inseridos nessa superfície limitadora de obstáculos. Além disso, destaca-se as edificações como o objeto não conforme mais presente na zona de proteção, representando cerca de 56,25% dos OPEA.

Com base nos dados apresentados nas Tabelas 4.2 e 4.3, foi realizada uma análise de cada objeto considerando os critérios de severidade e probabilidade, resultando em uma matriz de risco que combina esses fatores. Na distribuição da severidade (S), os objetos classificados como catastrófico (5), como antena e torre, representaram aproximadamente 12,50% dos casos devido à sua proximidade com áreas manobras e alta exposição a colisões. Já os objetos considerados perigosa (4), como torre, vegetação, mastro, antenas e edificações que estão inseridos nas superfícies cônica, transição e horizontal interna, corresponderam a 40,62% dos obstáculos analisados. Por outro lado, objetos categorizados como alta (3), baixa (2) e tolerável (1), foram identificados como menos críticos, correspondendo cerca de 46,88% dos objetos devido à maior distância com as cabeceiras da pista.

Quanto à distribuição da probabilidade (P), cerca de 50% foram classificados como extremamente remotos (D), representando os objetos menos críticos, como edificações e antena nas bordas externas da SLO. A torre próxima às cabeceiras que viola significativamente os limites altimétricos, representa 6,25% dos objetos classificados como frequentes (A). Por fim, devido às localizações intermediárias e menores magnitudes de violação, 43,75% dos objetos foram considerados com probabilidade ocasional (B) ou remota (C). Essas classificações permitem priorizar ações mitigadoras com base no impacto e na frequência de cada risco.

A torre (T1), identificada na superfície cônica (CO) é o elemento que mais viola a zona de proteção de aeródromo em ambas cabeceiras, indicando risco extremo, a maior projeção e probabilidade ($P \geq 1 \times 10^{-3}$) de ocorrer, logo este objeto requer uma atenção imediata. No entanto, considerando os fatores de riscos (Wang *et al.*, 2004; FALAVIGNA *et al.*, 2020), o objeto do estudo que apresenta o maior risco é o obstáculo A3, pois trata-se de uma antena inserida na área de aproximação com a segunda maior projeção e a maior proximidade com a cabeceira 25.

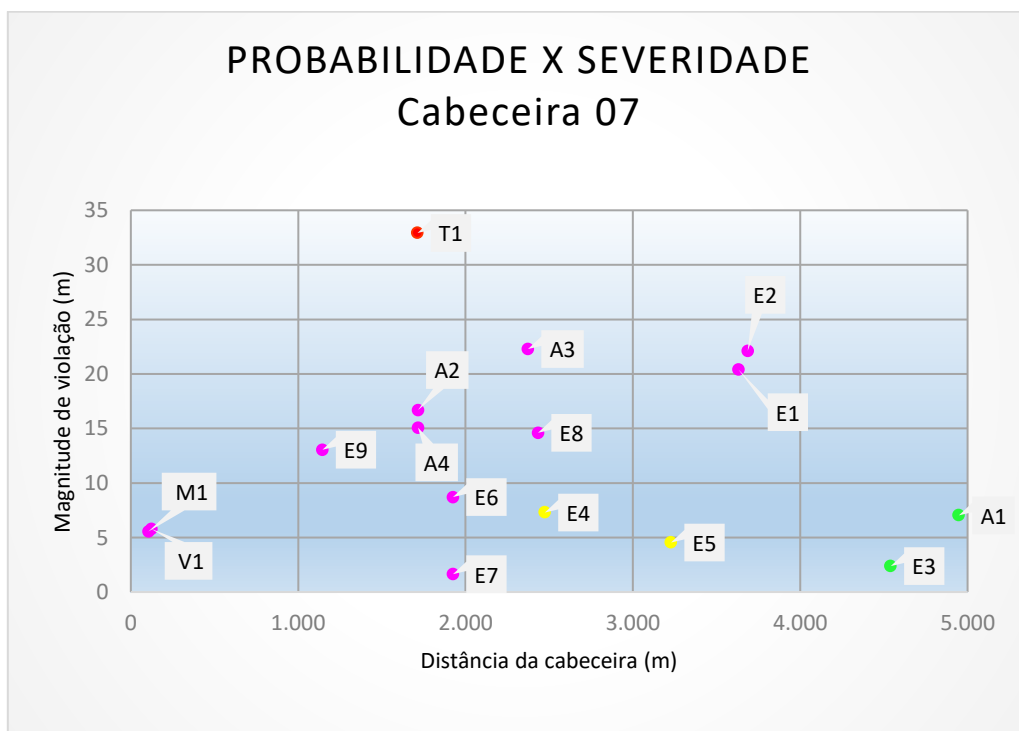
Tendo como referência à cabeceira 07, os objetos M1 (mastro), E9 (edificação) e V1 (vegetação) indicam risco moderado com probabilidades ($1 \times 10^{-7} < P \leq 1 \times 10^{-9}$). Vale ressaltar que os objetos A3, M1 e V1 estão presentes nas áreas de aproximação e transição e podem

reduzir as alternativas de pouso das aeronaves, induzir o cancelamento de um procedimento de pouso ou exigir que a aeronave faça uma volta mais longa para pousar. Por outro lado, ao analisar a cabeceira 25, as edificações (E1 e E2) localizadas na superfície horizontal interna (HI) apresentam probabilidade ($1 \times 10^{-3} < P \leq 1 \times 10^{-5}$) e risco moderado.

Ao analisar ambas cabeceiras, objetos como antenas (A2 e A4) apresentam risco moderado com probabilidades de ($1 \times 10^{-5} < P \leq 1 \times 10^{-7}$), ressaltando a necessidade de ações de segurança. Do mesmo modo, as edificações (E8, E6, E4, E7) indicam risco moderado com probabilidades ($1 \times 10^{-7} < P \leq 1 \times 10^{-9}$). Quanto aos objetos que representam risco baixo, destacam-se a antena (A1) e as edificação (E3 e E5).

Nas Figuras 4.3 e 4.4 são apresentadas as distribuições dos objetos conforme a probabilidade e severidade indicada por eles. Através das figuras é possível observar que objetos próximos às cabeceiras com uma violação altimétrica consideravelmente alta, são os mais críticos. Observa-se na Figura 4.3 que objetos como mastros e vegetação (M1 e V1) são os mais próximos da cabeceira 07 e indicam risco moderado. Isso porque, apesar de estarem muito próximos, não ultrapassam significativamente o limite vertical das superfícies em que estão inseridos.

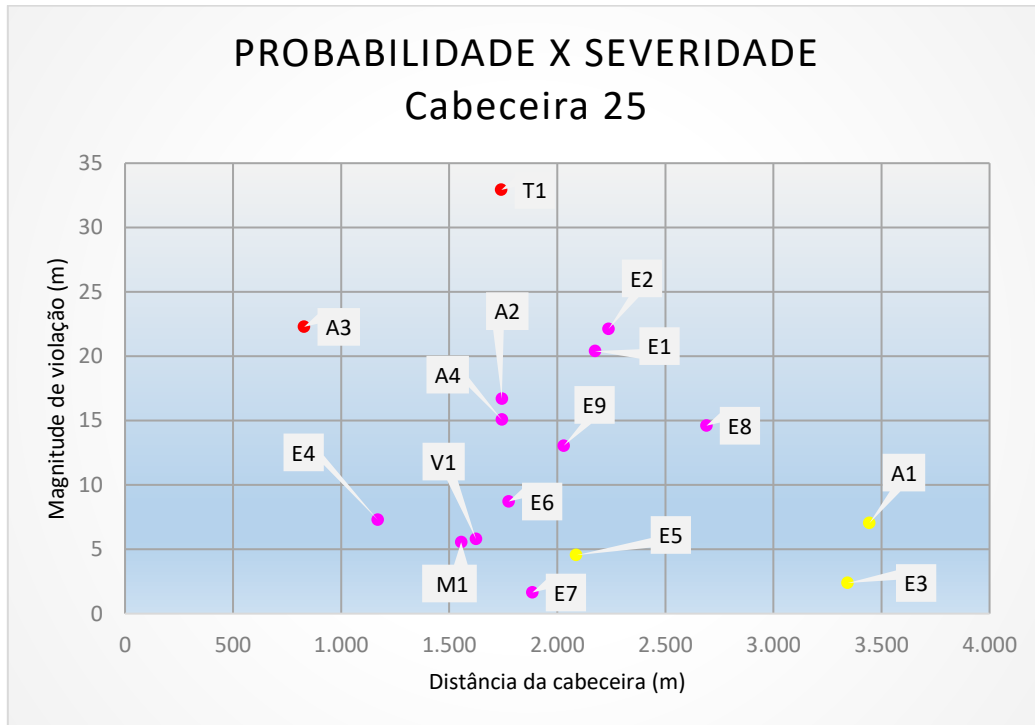
Figura 4.3. Distribuição de Probabilidade versus Severidade – Cabeceira 07.



Por outro lado, na Figura 4.4 é possível observar que os objetos A1, A3, E3 e E4 (antenas e edificações) indicam risco mais elevado em comparação ao observado na Figura

4.3. Esse comportamento se justifica pelo fato de que esses objetos estão mais próximos da cabeceira 25 do que da cabeceira 07. Em suma, a cabeceira 25 apresenta maior criticidade em relação à localização dos obstáculos quando comparada à cabeceira 07.

Figura 4.4. Distribuição de Probabilidade versus Severidade – Cabeceira 25.



Em síntese, os resultados apontam que é essencial implementar ações mitigadoras na zona de proteção do Aeroporto de São José do Rio Preto para controlar o risco da ocorrência de acidentes aéreos e torná-los aceitáveis.

4.1 MEDIDAS MITIGADORAS PREVENTIVAS

Conforme apontaram os resultados, os 16 objetos identificados no levantamento da ASP não possuem conformidade com os regulamentos vigentes e causam efeito adverso na segurança e na regularidade das operações aéreas do Aeroporto de São José do Rio Preto. A análise de risco revelou que dois obstáculos apresentam risco extremo, necessitando de ações de segurança, em contrapartida, dez objetos representam os riscos moderados, sendo considerados negligenciáveis, após a implementação de medidas para redução do risco. Neste cenário, visando contribuir para a redução da probabilidade de colisões e tornar os riscos aceitáveis, propõem-se medidas que possam ser úteis à gestão do aeroporto.

A partir da fundamentação da literatura, desenvolveu-se a Tabela 4.4. A tabela apresenta a classificação de aceitabilidade dos obstáculos em função do risco que representam

às operações aéreas. Dado que alguns objetos apresentaram diferentes níveis de risco dependendo da cabeceira, foi considerado o maior risco apresentado por cada objeto.

Tabela 4.4. Ações mitigadoras necessárias para os obstáculos projetados do estudo.

Risco	Descrição	Objeto	Ações Mitigadoras
5A, 5B, 4A	Obstáculos que representam alto risco de colisão e interferem nas operações aéreas.	Torre (T1); Antena (A3)	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção do objeto; • Realocar o objeto; e • Revisão do PBZPA.
5C, 4B, 3A	Obstáculos com risco significativo que requerem ajustes imediatos em procedimentos de voo.	-	<ul style="list-style-type: none"> • Realocar o objeto; • Alterar rotas de voo; • Restringir operações noturnas ou em condições meteorológicas adversas (sistemas ILS ou LPV); e • Revisar os mínimos operacionais.
1A, 2A, 2B, 3B, 3C, 4C, 4D, 5D, 5E	Obstáculos que interferem, mas podem ser mitigados com restrições operacionais.	Edificações (E1, E2, E4, E6, E7, E8, E9); Mastro (M1); Vegetação (V1); Antenas (A2, A4).	<ul style="list-style-type: none"> • Sinalização; • Iluminação; • Redução da altura do objeto; • Alteração de rotas de voo; • Ajuste de procedimentos operacionais (ângulo de aproximação; PAPI); e • Indicação do objeto (cartas aeronáuticas).
1B, 1C, 2C, 2D, 3D, 3E, 4E	Obstáculos que violam limites, mas não afetam criticamente a segurança.	Edificações (E5, E3); Antena (A1);	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento contínuo (drones, sensoriamento remoto, SIG e sistemas de inteligência artificial); e • Regulamentação urbana (normativos).
1D, 1E, 2E	Obstáculos cuja presença não representa ameaça significativa.	-	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento regular, sem medidas urgentes.

A partir da classificação do risco e das ações necessárias descritas na tabela acima, propõem-se medidas de mitigação para os objetos. As propostas consideram a natureza do objeto, a severidade e a probabilidade apresentada por este e a viabilidade técnica e financeira para implementação da ação.

Tendo em vista que a torre (T1) representa um risco extremo, sugere-se a remoção. Na inviabilidade de adotar tal medida, recomenda-se a realocação do objeto para uma área onde a altitude do terreno reduza parcialmente ou totalmente o risco apresentado por este. O processo de realocação pode ser executado após a análise e aprovação do COMAER e das autoridades municipais, sendo de responsabilidade dessas entidades verificar a viabilidade técnica.

Cabe também, como medida para a torre (T1), a alteração das trajetórias de subida em rota para evitar a região, essa ação pode reduzir o risco de colisão sem a remoção do

obstáculo. Complementarmente, visando a segurança em cenários críticos e com maior margem de tolerância, pode-se aumentar os mínimos operacionais para operações em condições meteorológicas adversas, utilizando sistemas como ILS (*Instrument Landing System*) ou LPV (*Localizer Performance with Vertical Guidance*).

Para a antena (A3), recomenda-se também a remoção ou realocação do objeto, uma vez que o objeto apresenta risco extremo. Vale ressaltar que, referente aos objetos inseridos na área de aproximação, os itens 5.2.7.1.1 e 5.2.7.2.1 da ICA 63-19 especificam, respectivamente, que, embora o objeto ultrapasse limites verticais da superfície para operação IFR, ele poderá ser permitido desde que não interfira em procedimentos de navegação aérea. Para operação VRF, só será permitido se forem adotadas medidas capazes de mitigar o efeito adverso por este causado (COMAER, 2020a).

Tendo em vista que o aeródromo opera com sistemas de aproximação VRF e IFR não precisão, ou seja, não fornece orientação vertical precisa nos procedimentos de aproximação, sugere-se como alternativa para a antena (A3) a restrição de operações na cabeceira 25 em períodos noturnos e/ou com condições meteorológicas adversas. A limitação de operações em situações onde a visibilidade pode ser comprometida minimiza o risco de impacto, especialmente em procedimentos de aproximação. Além disso, é recomendável ajustar o ângulo de aproximação para garantir um maior nível de segurança e implementar sistemas como o PAPI (*Precision Approach Path Indicator*) nas cabeceiras, uma vez que estes definem melhor a rampa de pouso durante a aproximação.

De acordo com o item 5.2.9.3 da ICA 63-19 as medidas adotadas para a mitigação do efeito adverso devem considerar a dificuldade de visualização do obstáculo e sua natureza, evitando voos próximo a edificações e/ou áreas residências (COMAER, 2020a). Sabendo que as edificações (E1, E2, E4, E6, E7, E8, E9) indicam risco moderado, recomenda-se o estabelecimento de trajetórias específicas para a circulação do aeródromo, bem como a implementação de sinalização e iluminação diurna e noturna nesses obstáculos, garantindo assim, que os objetos sejam identificados e evitados pelos pilotos.

Vale ressaltar que a responsabilidade de implementar, operar e realizar os procedimentos de manutenção dos equipamentos de sinalização e iluminação cabe ao proprietário, titular do domínio útil ou possuidor da propriedade, bem como descrito no item 12.4 da ICA 11-408 (DECEA, 2020b). Por outro lado, compete aos órgãos regionais do DECEA exigir que os objetos sejam sinalizados, assim como destacado no item 11.2 da ICA 11-408 (COMAER, 2020b).

Em relação aos obstáculos moderados, destaca-se também as antenas (A2 e A4) e o mastro (M1). Se aplicável, cabe como medida a redução da altura desses objetos, a ação pode diminuir significativamente a probabilidade de colisão ao alinhar a altura conforme consta no normativo. Caso seja inviável adotar tal medida, recomenda-se o estabelecimento de trajetórias específicas e a sinalização e iluminação dos obstáculos. Além disso, informar aos operadores sobre a presença do obstáculo em documentos como cartas aeronáuticas, ajuda a gerenciar riscos operacionais.

Apesar do obstáculo (V1) apresentar um risco moderado, sugere-se a sua remoção, uma vez que esse objeto pode afetar adversamente os procedimentos de pouso e decolagem, devido sua localização na área de transição. Além disso, por se tratar de uma vegetação o processo de remoção é tecnicamente e financeiramente viável. Tal ação, se implementada, pode reduzir integralmente o risco. Como alternativa, recomenda-se a redução da altura do objeto ou o estabelecimento de rotas específicas.

Convém como ação, não apenas para os objetos com risco baixo, como as edificações (E3, E5) e a antena (A1), mas para todos aqueles que violam a zona de proteção, a promoção de monitoramento contínuo. Essa medida assegura que esses obstáculos estejam em concordância com os limites aceitáveis e também permite a detecção novos objetos que possam violar essa área.

Conforme estabelece o item 11.6 da ICA 11-408, a responsabilidade de estabelecer, implementar e apresentar ao órgão regional do DECEA o plano de monitoramento da zona de proteção é do operador de aeródromo (COMAER, 2020b). Portanto, recomenda-se ao responsável parcerias com instituições acadêmicas e órgãos federais para implementar soluções tecnológicas de monitoramento, como o uso de drones, sensoriamento remoto, SIG e inteligência artificial para inspeção das superfícies.

Com relação aos municípios impactados pelo Plano, cabe aos operadores do aeródromo ou seu representante legal solicitar às administrações municipais/distrital a emissão da declaração de ciência, conforme estabelece o item 3.9.1 da ICA 11-408 (COMAER, 2020b). Esta declaração é essencial para garantir que os municípios reconhecem as limitações de uso do solo nessa região e as medidas de segurança que devem ser adotadas para garantir a segurança operacional.

Visando prevenir a instalação de novos objetos não conformes, sugere-se que as prefeituras aliadas ao órgão regional do DECEA revisem e fiscalizem projetos de construção civil e estabeleça legislação municipal que contemple a Portaria 957/GC3, impondo restrições

para áreas críticas e penalidade para os infratores, como o estabelecimento de multas e suspensão de novos licenciamentos de construção para empresas.

Considerando a negligência de algumas prefeituras, principalmente as distantes dos grandes centros, com o processo de inspeção da conformidade dos objetos no espaço aéreo, cabe como medida adicional para segurança operacional a promoção de conscientização entre as autoridades locais e a comunidade sobre a importância de manter as zonas de proteção livres de obstáculos perigosos.

Para auxiliar nessa conscientização, as agências regulamentadoras e fiscalizadora, como ANAC e o DECEA em consonância entidades federais, podem adotar medidas como a criação de programas de incentivo para as prefeituras que mantêm as zonas de proteção em conformidade, e treinamento e capacitação de funcionários das prefeituras e outros órgãos de fiscalização responsáveis pela inspeção e manutenção das zonas de proteção.

Vale enfatizar que a medida de remoção de objetos como a vegetação (V1), mastro (M1) e antena (A3) está sendo adotada pelo titular de domínio útil, assim como evidencia o órgão fiscalizador do espaço aéreo (DECEA) (Figura 4.5).

Figura 4.5. Objetos em processo de remoção.

ROTAER		D-AMDT 38/24 Ver mudanças
Professor Eriberto Manoel Reino (SBSR) / SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, SP		20 49 02S/049 24 25W
AD PUB ASP 3W UTC-3 VFR IFR L21 , L26		544 (1785)
07 - L9 [1] , L10 , L12 - (1640x35 ASPH 35/F/B/X/T L14 , L15) - L10 , L12 - 25		SBBS (CINDACTA 1)
COM -RÁDIO RIO PRETO [2] 130.850		
CMB- [5] PF TF	SER - S5	RFFS - CAT CIVIL - 6
MET -	MET CIVIL -	
	[3] CMA 1,2,3,4	
AIS -	AIS CIVIL - [3] [4] (31) 3689-2532	
RMK -	SERVIÇOS DE SALVAMENTO E COMBATE A INCÊNDIO	
	a. Plano de Remoção de ACFT Inoperantes (PRAI) - Acionamento 24H - Via TEL (17) 3223-6600 ou (17) 99636-6055.	
	OBSTÁCULOS DE AERÓDROMO	
	a. OBST (ANTENA) NEG LGTD COORD 204836,77S/0492336,23W ELEV 572,63M. (Em processo de remoção)	
	OBST (MASTRO) NEG LGTD COORD 204908,27S/0492438,96W ELEV 549,87M. (Em processo de remoção)	
	OBST (VEGETAÇÃO) NEG LGTD COORD 204922,93S/0492445,57W ELEV 563,86M.(Em processo de remoção)	
	b. OBS OBST (caixa d'água) DIST 1285M da THR 25 AZM 068DEG ELEV 1813FT	
	c. OBS (torre LGT) DIST 774M, THR 25, AZM 092DEG e ELEV 1883FT	
	d. OBST (torre NDB) montado COORD 204915S/0492451W ELEV 1902FT AZM 255DEG DIST 1697M da THR 25	

Fonte: DECEA (2020d).

Por fim, é fundamental que os municípios incluídos nos limites do PBZPA entrem em acordo em relação às normas orgânicas que limitam os objetos altimétricos, para garantir a

segurança das operações aéreas e minimizar os riscos. Além disso, é essencial manter uma comunicação constante com autoridades de aviação civil, como a ANAC e o DECEA, para garantir que as normas sejam continuamente atualizadas e alinhadas com as práticas de segurança mais recentes.

4.1.1 Parâmetros de Sinalização e Iluminação de Obstáculos

No presente estudo, recomenda-se como ação mitigadora a sinalização e iluminação para objetos como edificações (E1, E2, E4, E6, E7, E8, E9), mastros (M1) e antenas (A2 e A4). Considerando que a implementação de sinalização e iluminação pode reduzir significativamente o risco associado a determinados obstáculos, este tópico aborda os critérios estabelecidos pela ICA 11-408 para a aplicação dessas medidas em edificações, mastros, antenas e objetos de configurações semelhantes.

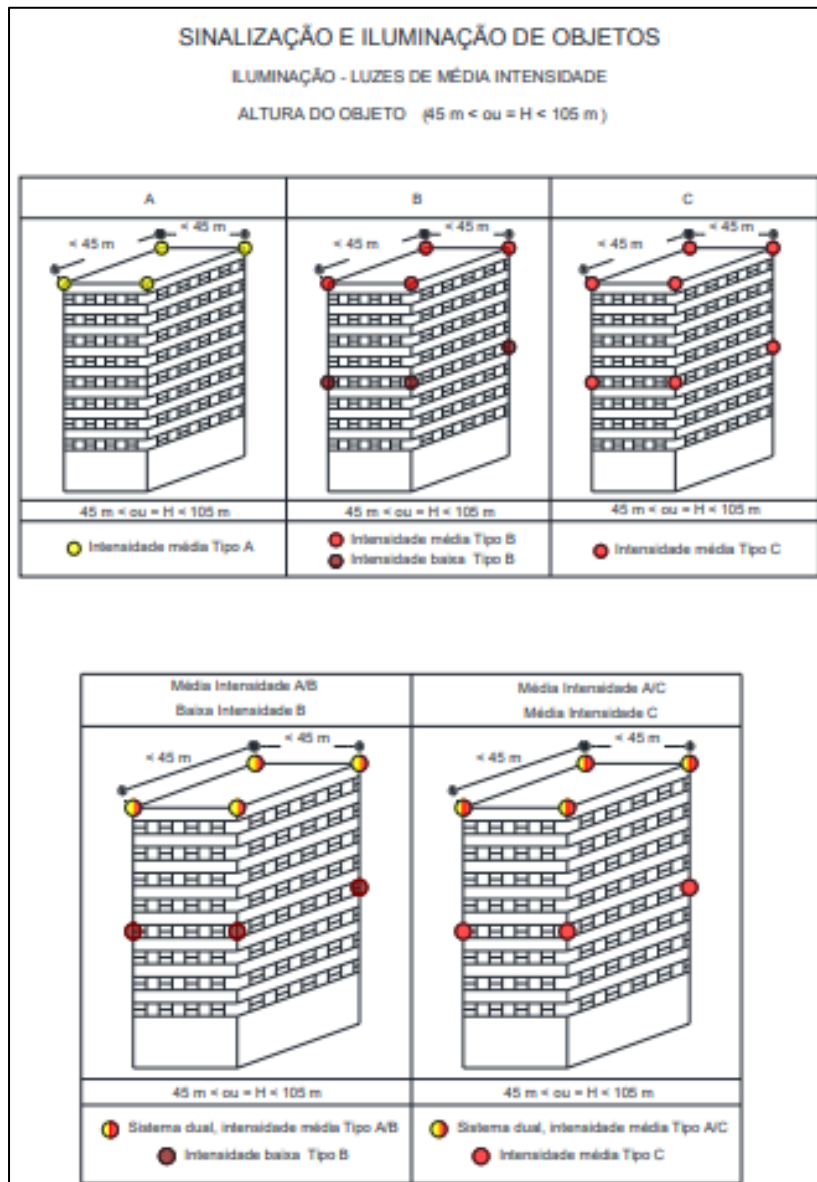
Nas Figuras 4.6 e 4.7 estão ilustradas a iluminação para objetos, como as edificações, que possuem altura igual ou superior a 45 metros e inferior a 150 metros. No tópico 9.2.9 da ICA 11-408 sugere-se que a iluminação seja realizada por meio de luzes de média intensidade tipo A, B ou C e baixa intensidade tipo B, sendo essas definidas pelos seguintes critérios:

“I - quando forem utilizadas luzes de média intensidade tipo A e a parte superior do objeto estiver a mais de 105 metros sobre o nível do terreno adjacente a ele ou sobre a elevação em que se encontram as extremidades superiores dos edifícios próximos (quando o objeto estiver rodeado de edifícios), devem ser instaladas luzes adicionais em níveis intermediários, espaçadas tão uniformemente quanto seja possível entre as luzes superiores e o nível do terreno, ou entre as luzes superiores e o nível da parte superior dos edifícios próximos, conforme o caso, com uma separação que não exceda 105 metros;

II - quando forem utilizadas luzes de média intensidade tipo B e a parte superior do objeto estiver a 45 metros ou mais sobre o nível do terreno adjacente a ele ou sobre a elevação em que se encontram as extremidades superiores dos edifícios próximos (quando o objeto estiver rodeado de edifícios), devem ser instaladas luzes adicionais em níveis intermediários, conforme ilustrado na Figura 4.4, alternadamente de baixa intensidade tipo B e de média intensidade tipo B, espaçadas tão uniformemente quanto seja possível entre as luzes superiores e o nível do terreno, ou entre as luzes superiores e o nível da parte superior dos edifícios próximos, conforme o caso, com uma separação que não exceda 52 metros; e

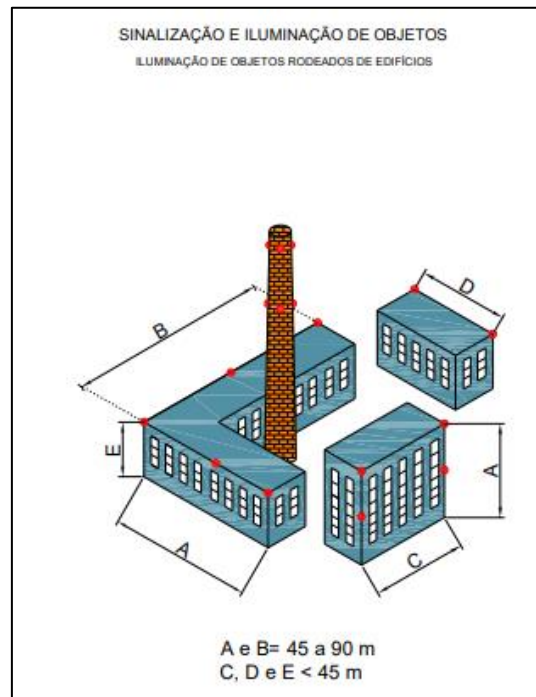
III - quando forem utilizadas luzes de média intensidade tipo C e a parte superior do objeto estiver a 45 metros ou mais sobre o nível do terreno adjacente a ele ou sobre a elevação em que se encontram as extremidades superiores dos edifícios próximos (quando o objeto estiver rodeado de edifícios), devem ser instaladas luzes adicionais em níveis intermediários, conforme ilustrado na Figura 4.4, espaçadas tão uniformemente quanto seja possível entre as luzes superiores e o nível do terreno, ou entre as luzes superiores e o nível da parte superior dos edifícios próximos, conforme o caso, com uma separação que não exceda 52 metros” (COMAER, 2020b, p.66).

Figura 4.6. Sinalização e iluminação de objetos com altura entre 45 a 105 metros.



Fonte: COMAER (2020b).

Figura 4.7. Sinalização e iluminação de objetos rodeados por edifícios.



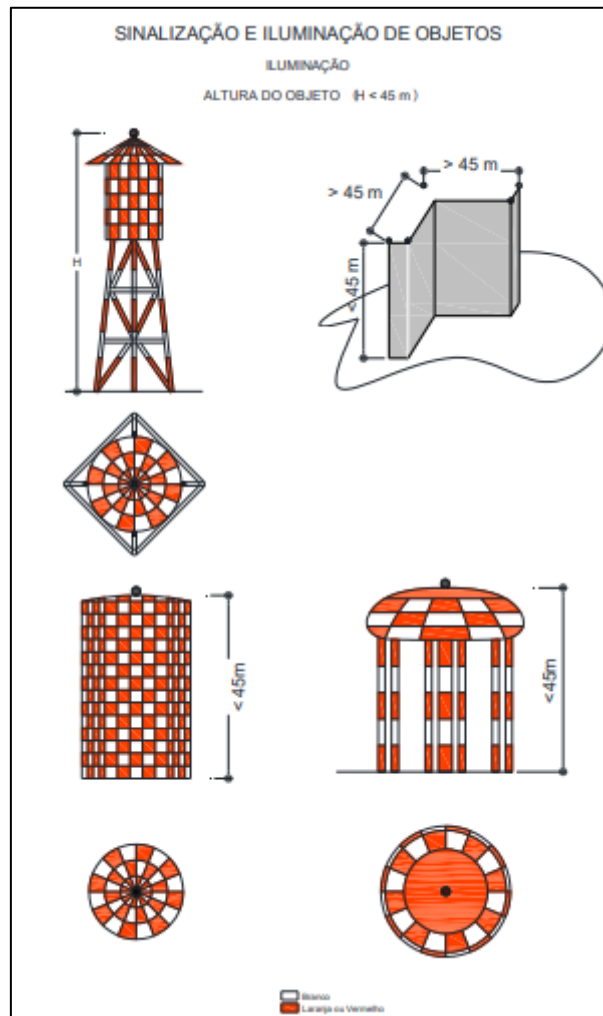
Fonte: COMAER (2020b).

Por outro lado, a iluminação de objetos com altura inferior a 45 metros, são estabelecidas conforme a Figura 4.8, obedecendo os seguintes critérios:

“I - quando se tratar de objetos estreitos, devem ser utilizadas luzes de baixa intensidade tipo A ou B ou luzes de média ou alta intensidade, quando a instalação de luzes de baixa intensidade não for adequada ou for requerido maior destaque ao objeto; e

II - quando se tratar de objetos extensos ou de um grupo de edifícios, devem ser utilizadas luzes de média intensidade tipo A, B ou C” (COMAER, 2020b, p.66).

Figura 4.8. Sinalização e iluminação de objetos com altura inferior a 45 metros.



Fonte: COMAER (2020b).

Para torres e antenas, a iluminação não depende da altura do objeto. Se o objeto for iluminado durante o dia por luzes de alta intensidade instaladas em uma haste ou suporte superior a 12 metros e não for possível instalar a iluminação no topo dessa haste ou suporte, as luzes devem ser colocadas no ponto mais alto possível. Se for viável instalar no topo da haste ou suporte, devem ser usadas luzes de média intensidade tipo A (COMAER, 2020b).

Por fim, é importante ressaltar que, para determinar e especificar corretamente a sinalização e iluminação adequada para cada objeto, é essencial que seja realizado um estudo de campo para coletar os dados topográficos mencionados na ICA 11-408.

5 CONCLUSÃO

O cumprimento do Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos (PBZPA) é essencial para garantir a segurança operacional das aeronaves no Aeroporto de São José do Rio Preto. A análise demonstrou que a violação das superfícies limitadoras de obstáculos (SLO) pode comprometer procedimentos críticos de pouso e decolagem, aumentando os riscos de colisões e manobras evasivas perigosas. Assim, a implementação rigorosa das diretrizes do PBZPA é indispensável para minimizar os riscos e proteger as operações aéreas e a população no entorno do aeródromo.

As ações mitigadoras propostas, como a remoção, sinalização e fiscalização de objetos não conformes, podem reduzir significativamente a criticidade dos riscos identificados. A análise revelou que 75% dos obstáculos estão na superfície horizontal interna, com torre e antenas sendo os principais responsáveis pelos riscos altos. As medidas preventivas recomendadas, se implementadas, têm o potencial de mitigar esses impactos e assegurar a conformidade dos objetos com as normas vigentes, promovendo maior eficiência operacional no aeroporto.

A criação de políticas públicas municipais que complementem o PBZPA é fundamental para prevenir a instalação de novos obstáculos e gerenciar os já existentes. Recomenda-se a integração entre os níveis municipal e federal para estabelecer parcerias entre prefeituras, o DECEA, instituições acadêmicas e o operador de aeródromos, visando o monitoramento contínuo das SLO. Além disso, é crucial aprovar leis municipais que restrinjam objetos que não atendam aos parâmetros do PBZPA e estabeleçam penalidades para os infratores. Por fim, é importante promover campanhas educativas direcionadas à população e ao setor da construção civil, destacando a importância da segurança aérea.

Medidas como campanhas educativas e a remoção de objetos podem mitigar o risco e ter efeitos a curto prazo. A remoção de objetos, por exemplo, reduz imediatamente os riscos associados a obstáculos próximos a áreas críticas. Por outro lado, a aprovação de leis municipais e a integração entre os níveis municipal e federal, aliadas aos ajustes nos procedimentos operacionais, como a implementação de sistemas (PAPI, ILS, LPV, entre outros), podem contribuir significativamente para a segurança a médio prazo. A longo prazo, medidas de monitoramento da zona de proteção, bem como o desenvolvimento urbano planejado, junto com ações de mitigação bem estruturadas e implementadas, podem garantir a sustentabilidade das operações aéreas, minimizando os riscos associados.

Vale destacar que, atualmente, estão sendo implementadas ações mitigadoras de remoção para três objetos (mastro, vegetação e antena). O papel de entidades fiscalizadoras e regulamentadoras como o DECEA e a ANAC é fundamental para que essas medidas sejam estabelecidas e implementadas. Além disso, é essencial que as prefeituras estejam alinhadas com os operadores do aeródromo para garantir a adoção das medidas de segurança.

Sugere-se ampliar os estudos para incluir análises tridimensionais dos riscos, com modelagens digitais das superfícies limitadoras. Além disso, explorar o uso de tecnologias avançadas, como drones e sistemas de inteligência artificial, para monitoramento de obstáculos e prevenção de violações. Estudos futuros também poderiam investigar os impactos socioeconômicos das restrições impostas pelo PBZPA e como essas podem ser mitigadas de forma sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEAR – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS AÉREAS. **O Setor Aéreo em Dados e Análises: Panorama 2022**. 2022. Disponível em: <<https://www.abear.com.br/wp-content/uploads/2023/12/Panorama2022-vf.>>. Acesso em: 15 maio. 2024.

ANAC – AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Glossário do curso Universal Safety Oversight Audit Programme: Continuous Monitoring Approach (USOAP CMA)**. 2024. Disponível em: <<https://www2.anac.gov.br/anacpedia/>>. Acesso em: 14 maio.

ANAC – AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Gerenciamento da Segurança Para Pequenos Operador**. Superintendência de Infraestrutura Aeroportuária, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/seguranca_operacional/bibliotecasafety>. Acesso em: 14 maio. 2024.

ANAC – AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil: RBAC 154 – Emenda nº 07**. 2021.

ASP – AEROPORTOS PAULISTAS. **Aeroporto de São José do Rio Preto**. 2024. Disponível em: <<https://aerportospaulistas.com.br/sao-jose-do-rio-preto/>>. Acesso em: 9 maio. 2024.

BASSETO, M. **Aeroporto de São José do Rio Preto (SP) cresce 32% em número de passageiros no 2º trimestre de 2023**. AEROIN, 2024. Disponível em: <<https://aeroin.net/aeroporto-de-sao-jose-do-rio-preto-sp-cresce-32-em-numero-de-passageiros-no-2o-trimestre-de-2023/>>. Acesso em: 9 maio. 2024.

BIANCHINI, D. **Regulamento de Tráfego Aéreo VFR e IFR**. Editora Bianch, 2016.

BRASIL. **Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986 que dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1986.

BRASIL. **LEI Nº 11.182, DE 27 DE SETEMBRO DE 2005 que dispõe da criação a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)**. Diário Oficial da União, Brasília, 2005.

BRASIL. **Portaria nº 957/GC3: Dispõe sobre as restrições aos objetos projetados no espaço aéreo que possam afetar adversamente a segurança ou a regularidade das operações aéreas, e dá outras providências**. Ministério da Defesa, 9 jul. 2015.

CENIPA – CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS. **Relatório Final A-120/CENIPA/2019**. 2019a. Disponível em: <<https://sistema.cenipa.fab.mil.br/>>. Acesso em: 10 abr. 2024.

CENIPA – CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS. **Relatório Final A-068/CENIPA/2019**. 2019b. Disponível em: <<https://sistema.cenipa.fab.mil.br/>>. Acesso em: 10 abr. 2024.

Chang, S. **A GIS Model for Analyzing Airspace Obstructions and Safety near Airports**. *Journal of Civil Engineering and Architecture* 10, p. 553-562, 2016. doi: 10.17265/1934-7359/2016.05.004

CHATTERJEE, A; RUINA, A. **Two interpretations of rigidity in rigid-body collisions**. 1 *Journal of Applied Mechanics*: July, 1998.

COMAER – COMANDO DA AERONÁUTICA. **Critérios de Análise Técnica da Área de Aeródromos (AGA): ICA 63-19**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 de dezembro de 2020. Seção 1, p. 25, 2020a.

COMAER – COMANDO DA AERONÁUTICA. **Restrições aos Objetos Projetados no Espaço Aéreo que Possam Afetar Adversamente a Segurança ou a Regularidade das Operações Aéreas: ICA 11-408**. 2020b. Boletim do Comando da Aeronáutica, Rio de Janeiro, 22 de dezembro de 2020.

COMAER – COMANDO DA AERONÁUTICA. **Processos da Área de Aeródromos (AGA) no Âmbito do COMAER: ICA 11-3**. 2018. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 de setembro de 2018.

DECEA – DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO. **Guia para Administrações Aeroportuárias Locais (AAL)**. Rio de Janeiro, 2024a. Disponível em: <<https://servicos.decea.mil.br/static/aga/>>. Acesso em: 10 maio.

DECEA – DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO. **O DECEA: QUEM SOMOS**. 2024b. Disponível em: <<https://www.decea.mil.br/>>. Acesso em: 25 maio.

DECEA – DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO. **Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo garante a segurança do espaço aéreo**. Disponível em: <<https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/42089/>>. Acesso em: 9 maio.

DECEA – DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO. **Professor Eriberto Manoel Reino (SBSR): AISWEB**. 2024d. Disponível em: <<https://aisweb.decea.mil.br/?i=aerodromos&codigo=SBSR>>. Acesso: 02 agos. 2024.

FAA – FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION. **FAR Part 77**. 2010. Disponível em: <[eCFR :: 14 CFR Part 77 -- Safe, Efficient Use, and Preservation of the Navigable Airspace \(FAR Part 77\)](https://www.ecfr.gov/current/title-14/chapter-I/subchapter-G/part-77)>. Acesso em: 30 de fev. 2025.

FAA – FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION. **System Safety Handbook**. 2000.

FAA – FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION. **Safety Risk Management Policy, ORDER 8000.369**. 2017.

FALAVIGNA, G. P. *et al.* **3D modeling to identify and quantify obstacles in aerodrome protection zone**. 2020. Boletim de Ciências Geodésicas, v. 26, n. 02, 2020. <https://doi.org/10.1590/s1982-21702020000200009>

FALAVIGNA, G. P. *et al.* **Obstacles risk classification model in aerodromes protection zones using the multi-criteria decision analysis ahp**. Boletim de Ciências Geodésicas, v. 27, n. 04, p. e2021027, 2021. <https://doi.org/10.1590/s1982-21702021000400027>

FRICKE, H; THIEL, C. **A Methodology to Assess the Safety of Aircraft Operations When Aerodrome Obstacle Standards Cannot Be Met**. *Open Journal of Applied Sciences*, v. 5, p. 62-81, 2015. <http://dx.doi.org/10.4236/ojapps.2015.52007>

GOLDNER, L. G. *et al.* **Apostila de Aeroportos: Plano de Zona de Proteção de Aeródromos**. Santa Catarina, SC, v.1, p. 11-240, 2012.

ICAO – INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **Annex 14 – Aerodromes**. ICAO Store, v. 1, n. 9, 2022.

ICAO – INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **Safety Management Manual (Doc 9859) - Fourth edition**. 2018. Acesso em: 9 maio. 2024.

LABTRANS – LABORATÓRIO DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA. HÓRUS/SECRETARIA DE AVIAÇÃO CIVIL. **Informações Gerais - Aeroporto de São José do Rio Preto (SBSR)**. 2024. Disponível em: <<https://horus.labtrans.ufsc.br/gerencial/?auth=s#Aeroporto/SBSR>>. Acesso em: 9 maio. 2024.

LITSHEIM, S; XIAO, X. **Airport Obstacle Surfaces**. *Journal of Advanced Transportation*, v. 43, No. 3, p. 347-366, 2009. Disponível em: <https://trid.trb.org/view/1089785>. Acesso em: 01 fev. 2025.

MARTINS, C. **MPF pede que ANAC faça audiência sobre o Aeroporto Carlos Prates**. AEROIN, 2019. Disponível em:<<https://aeroin.net/mpf-anac-audiencia-aeroporto-carlos-prates>>. Acesso em: 24 jun. 2024.

MEIRA, A.D. *et al.* **Fiscalização de processos de uso e ocupação do solo em áreas de segurança aeroportuária utilizando Sistemas de Informações Geográficas**. *Researchgate*, 2001. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Anderson-Meira/publication/237118012>. Acesso em: 10 jun. 2024.

MORETTI, L. *et al.* **Collision risk assessment between aircraft and obstacles in the areas surrounding airports**. *Heliyon*, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18378>

QGIS. **Quantum Geographic Information System**. Qgis, 2024. Disponível em: <https://qgis.org/>. Acesso em: 25 jun. 2024.

SANTOS, F. A. B. DOS; MULLER, C. **Sistema de Informações Geográficas no apoio ao gerenciamento de obstáculos à Superfície de Segmento Visual**. *Boletim de Ciências Geodésicas*, v. 20, p. 504-525, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S1982-21702014000300029>

WANG, C. *et al.* **Identification and risk modeling of airfield obstructions for aviation safety management**. *In: ISPRS 20th International Society for Photogrammetry and Remote Sensing Congress*, 2004.

ANEXO A – BANCO DE DADOS DECEA

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
FID	id	geom	objectid	aixm_code	latitude	longitude	altitude_topo	altitude_base	altura	iluminado	uom	ads_limpa	data_atualizacao	
1	opea.49302	49302	POINT (-49.4158 -20.8695)	BRAGA0049333	BUILDING	-20,8695	-49,4158	651			NO	M	SBSR,SWY	23/07/2024 00:00
2	opea.11390	11390	POINT (-48.9988 -20.7155)	BRAGA0011391	TOWER	-20,7155	-48,9988	618	545	73		M	SBSR,SNBA	23/07/2024 00:00
3	opea.11383	11383	POINT (-49.4972 -20.8261)	BRAGA0011384	TOWER	-20,8261	-49,4972	594	551	43		M	SBSR,SWY	23/07/2024 00:00
4	opea.11534	11534	POINT (-49.3192 -20.5336)	BRAGA0011535	TOWER	-20,5336	-49,3192	591	543	48		M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
5	opea.11535	11535	POINT (-49.2958 -20.6086)	BRAGA0011536	TOWER	-20,6086	-49,2958	586	531	55		M	SBSR,SWY	23/07/2024 00:00
6	opea.11386	11386	POINT (-49.4425 -20.8167)	BRAGA0011387	POLE	-20,8167	-49,4425	585	531	54		M	SBSR,SWY	23/07/2024 00:00
7	opea.66653	66653	POINT (-49.383425 -20.8286)	BRAGA0069159	BUILDING	-20,8286	-49,383425	584,95	523	62	NO	M	SBSR,SWY	23/07/2024 00:00
8	opea.66654	66654	POINT (-49.38330556 -20.82871111)	BRAGA0069160	BUILDING	-20,82871111	-49,38330556	584,95	523	62	NO	M	SBSR,SWY	23/07/2024 00:00
9	opea.66655	66655	POINT (-49.38358611 -20.82897778)	BRAGA0069161	BUILDING	-20,82897778	-49,38358611	584,95	523	62	NO	M	SBSR,SWY	23/07/2024 00:00
10	opea.66656	66656	POINT (-49.38370556 -20.82886667)	BRAGA0069162	BUILDING	-20,82886667	-49,38370556	584,95	523	62	NO	M	SBSR,SWY	23/07/2024 00:00
11	opea.66657	66657	POINT (-49.38349444 -20.82876667)	BRAGA0069163	BUILDING	-20,82876667	-49,38349444	584,95	523	62	NO	M	SBSR,SWY	23/07/2024 00:00
12	opea.11385	11385	POINT (-49.3858 -20.7117)	BRAGA0011386	TOWER	-20,7117	-49,3858	579	536	43		M	SBSR,SWY	23/07/2024 00:00
13	opea.71355	71355	POINT (-49.183584 -20.463534)	BRAGA0074197	TOWER	-20,463534	-49,183584	573	500	73	YES	M	SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
14	opea.39672	39672	POINT (-49.3934 -20.8102)	BRAGA0039684	OTHER	-20,8102	-49,3934	572,63			NO	M	SBSR,SWY	23/07/2024 00:00
15	opea.11536	11536	POINT (-49.3292 -20.5503)	BRAGA0011537	TOWER	-20,5503	-49,3292	572	529	43		M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
16	opea.11387	11387	POINT (-49.3872 -20.7528)	BRAGA0011388	POLE	-20,7528	-49,3872	570	517	53		M	SBSR,SWY	23/07/2024 00:00
17	opea.66587	66587	POINT (-49.4229 -20.8387)	BRAGA0069092	BUILDING	-20,8387	-49,4229	567,4	555,4	12	YES	M	SBSR,SWY	23/07/2024 00:00
18	opea.66588	66588	POINT (-49.4226 -20.8384)	BRAGA0069093	BUILDING	-20,8384	-49,4226	567,4	555,4	12	YES	M	SBSR,SWY	23/07/2024 00:00
19	opea.66589	66589	POINT (-49.4224 -20.8386)	BRAGA0069094	BUILDING	-20,8386	-49,4224	567,4	555,4	12	YES	M	SBSR,SWY	23/07/2024 00:00
20	opea.66590	66590	POINT (-49.4226 -20.8388)	BRAGA0069095	BUILDING	-20,8388	-49,4226	567,4	555,4	12	YES	M	SBSR,SWY	23/07/2024 00:00
21	opea.39674	39674	POINT (-49.4127 -20.823)	BRAGA0039686	VEGETATION	-20,823	-49,4127	563,86			NO	M	SBSR,SWY	23/07/2024 00:00
22	opea.50288	50288	POINT (-49.1983 -21.0835)	BRAGA0050320	TOWER	-21,0835	-49,1983	559,5				M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
23	opea.51863	51863	POINT (-49.3006 -20.5523)	BRAGA0051895	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5523	-49,3006	558,71			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
24	opea.51864	51864	POINT (-49.3005 -20.5523)	BRAGA0051896	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5523	-49,3005	558,53			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
26	opea.51859	51859	POINT (-49.3021 -20.5524)	BRAGA0051891	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5524	-49,3021	558,52			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
27	opea.11388	11388	POINT (-49.3861 -20.8147)	BRAGA0011389	POLE	-20,8147	-49,3861	558,15	507	51,2		M	SBSR,SWY	23/07/2024 00:00
28	opea.50289	50289	POINT (-49.201 -21.082)	BRAGA0050321	TOWER	-21,082	-49,201	556,9				M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
29	opea.51867	51867	POINT (-49.2997 -20.5522)	BRAGA0051899	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5522	-49,2997	555,41			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
30	opea.51868	51868	POINT (-49.2996 -20.5523)	BRAGA0051900	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5523	-49,2996	555,08			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
31	opea.51862	51862	POINT (-49.3011 -20.5518)	BRAGA0051894	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5518	-49,3011	554,96			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
32	opea.51869	51869	POINT (-49.2995 -20.5523)	BRAGA0051901	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5523	-49,2995	554,91			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
33	opea.52015	52015	POINT (-49.3013 -20.5511)	BRAGA0052047	WATER_TOWER	-20,5511	-49,3013	554,86	544,86	10	NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
34	opea.51860	51860	POINT (-49.3012 -20.5517)	BRAGA0051892	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5517	-49,3012	554,77			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
35	opea.51861	51861	POINT (-49.3011 -20.5517)	BRAGA0051893	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5517	-49,3011	554,68			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
36	opea.52014	52014	POINT (-49.2999 -20.5514)	BRAGA0052046	WATER_TOWER	-20,5514	-49,2999	554,24	544,24	10	NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
37	opea.51865	51865	POINT (-49.3 -20.552)	BRAGA0051897	NATURAL_HIGHPOINT	-20,552	-49,3	554,04			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
38	opea.51866	51866	POINT (-49.2999 -20.552)	BRAGA0051898	NATURAL_HIGHPOINT	-20,552	-49,2999	553,69			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
39	opea.51979	51979	POINT (-49.294 -20.5532)	BRAGA0052011	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5532	-49,294	552,26			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
40	opea.50287	50287	POINT (-49.1993 -21.092)	BRAGA0050319	TOWER	-21,092	-49,1993	551,4				M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
41	opea.51978	51978	POINT (-49.3012 -20.5526)	BRAGA0052010	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5526	-49,2941	550,96			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
42	opea.51870	51870	POINT (-49.2985 -20.5521)	BRAGA0051902	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5521	-49,2985	550,39			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
43	opea.39673	39673	POINT (-49.4108 -20.819)	BRAGA0039685	TREE	-20,819	-49,4108	549,87			NO	M	SBSR,SWY	23/07/2024 00:00
44	opea.51954	51954	POINT (-49.2886 -20.5547)	BRAGA0051986	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5547	-49,2886	549,21			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
45	opea.50290	50290	POINT (-49.2046 -21.08)	BRAGA0050322	TOWER	-21,08	-49,2046	549,11			NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
46	opea.51915	51915	POINT (-49.2885 -20.5548)	BRAGA0051947	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5548	-49,2885	549,04			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
47	opea.51953	51953	POINT (-49.2887 -20.5547)	BRAGA0051985	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5547	-49,2887	548,96			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
48	opea.50291	50291	POINT (-49.2078 -21.0783)	BRAGA0050323	TOWER	-21,0783	-49,2078	548,95			NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
49	opea.51916	51916	POINT (-49.2886 -20.5549)	BRAGA0051948	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5549	-49,2886	548,89			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
50	opea.51952	51952	POINT (-49.2897 -20.5547)	BRAGA0051984	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5547	-49,2897	547,84			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
51	opea.51917	51917	POINT (-49.2897 -20.5548)	BRAGA0051949	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5548	-49,2897	547,79			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
52	opea.51907	51907	POINT (-49.2865 -20.5499)	BRAGA0051939	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5499	-49,2865	547,03			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
53	opea.51913	51913	POINT (-49.2878 -20.554)	BRAGA0051945	NATURAL_HIGHPOINT	-20,554	-49,2878	547,03			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
54	opea.51914	51914	POINT (-49.2879 -20.5541)	BRAGA0051946	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5541	-49,2879	546,87			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
55	opea.52011	52011	POINT (-49.2903 -20.5546)	BRAGA0052043	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5546	-49,2903	546,86			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
56	opea.51955	51955	POINT (-49.2879 -20.554)	BRAGA0051987	NATURAL_HIGHPOINT	-20,554	-49,2879	546,81			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
57	opea.52012	52012	POINT (-49.2903 -20.5547)	BRAGA0052044	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5547	-49,2903	546,81			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
58	opea.52013	52013	POINT (-49.2904 -20.5548)	BRAGA0052045	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5548	-49,2904	546,81			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
59	opea.51912	51912	POINT (-49.2877 -20.5539)	BRAGA0051944	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5539	-49,2877	546,54			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
60	opea.51956	51956	POINT (-49.2879 -20.5538)	BRAGA0051988	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5538	-49,2879	546,41			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
61	opea.52001	52001	POINT (-49.2905 -20.5546)	BRAGA0052033	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5546	-49,2905	546,38			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
62	opea.51918	51918	POINT (-49.2908 -20.5547)	BRAGA0051950	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5547	-49,2908	546,35			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
63	opea.51951	51951	POINT (-49.2908 -20.5546)	BRAGA0051983	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5546	-49,2908	546,35			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
64	opea.51958	51958	POINT (-49.287 -20.5507)	BRAGA0051990	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5507	-49,287	546,28			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
65	opea.51910	51910	POINT (-49.2874 -20.5526)	BRAGA0051942	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5526	-49,2874	546,26			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
66	opea.51908	51908	POINT (-49.2868 -20.5508)	BRAGA0051940	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5508	-49,2868	546,14			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
67	opea.51871	51871	POINT (-49.2975 -20.5518)	BRAGA0051903	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5518	-49,2975	546,12			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
68	opea.51957	51957	POINT (-49.2873 -20.5516)	BRAGA0051989	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5516	-49,2873	546,09			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
69	opea.52002	52002	POINT (-49.2867 -20.5464)	BRAGA0052034	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5464	-49,2867	546,06			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
70	opea.51909	51909	POINT (-49.2872 -20.5517)	BRAGA0051941	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5517	-49,2872	546,01			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
71	opea.51959	51959	POINT (-49.2866 -20.5497)	BRAGA0051991	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5497	-49,2866	546,01			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
72	opea.11389	11389	POINT (-49.3											

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
76	opea.51948	51948	POINT (-49.2929 -20.5545)	BRAGA0051980	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5545	-49,2929	545,8			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
77	opea.51940	51940	POINT (-49.2975 -20.5517)	BRAGA0051972	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5517	-49,2975	545,71			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
78	opea.51879	51879	POINT (-49.2928 -20.5549)	BRAGA0051911	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5549	-49,2928	545,65			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
79	opea.51878	51878	POINT (-49.2929 -20.5547)	BRAGA0051910	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5547	-49,2929	545,61			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
80	opea.51880	51880	POINT (-49.2926 -20.5551)	BRAGA0051912	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5551	-49,2926	545,59			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
81	opea.51939	51939	POINT (-49.2976 -20.5517)	BRAGA0051971	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5517	-49,2976	545,41			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
82	opea.51938	51938	POINT (-49.2977 -20.5516)	BRAGA0051970	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5516	-49,2977	545,33			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
83	opea.51950	51950	POINT (-49.2917 -20.5546)	BRAGA0051982	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5546	-49,2917	545,33			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
84	opea.51919	51919	POINT (-49.2918 -20.5547)	BRAGA0051951	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5547	-49,2918	545,25			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
85	opea.51920	51920	POINT (-49.2927 -20.5546)	BRAGA0051952	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5546	-49,2927	545,16			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
86	opea.51947	51947	POINT (-49.2933 -20.554)	BRAGA0051979	NATURAL_HIGHPOINT	-20,554	-49,2933	545,15			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
87	opea.52000	52000	POINT (-49.2908 -20.5538)	BRAGA0052032	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5538	-49,2908	545,15			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
88	opea.51905	51905	POINT (-49.2857 -20.549)	BRAGA0051937	NATURAL_HIGHPOINT	-20,549	-49,2857	545,11			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
89	opea.51960	51960	POINT (-49.2859 -20.5489)	BRAGA0051992	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5489	-49,2859	545,11			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
90	opea.11384	11384	POINT (-49.4094 -20.8214)	BRAGA0011385	BUILDING	-20,8214	-49,4094	545,1		539	6,1	NO	M	SBSR,SWY	23/07/2024 00:00
91	opea.51881	51881	POINT (-49.2924 -20.5553)	BRAGA0051913	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5553	-49,2924	545,07			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
92	opea.51904	51904	POINT (-49.2857 -20.5489)	BRAGA0051936	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5489	-49,2857	545,04			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
93	opea.51961	51961	POINT (-49.2858 -20.5485)	BRAGA0051993	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5485	-49,2858	545,01			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
94	opea.51903	51903	POINT (-49.2856 -20.5484)	BRAGA0051935	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5484	-49,2856	544,93			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
95	opea.51876	51876	POINT (-49.2946 -20.553)	BRAGA0051908	NATURAL_HIGHPOINT	-20,553	-49,2946	544,92			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
96	opea.51536	51536	POINT (-49.1821 -20.4595)	BRAGA0051568	TRANSMISSION_LINE	-20,4595	-49,1821	544,86	504,86	40	NO	M	SBSR,SNF	23/07/2024 00:00	
97	opea.51962	51962	POINT (-49.2858 -20.5475)	BRAGA0051994	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5475	-49,2858	544,83			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
98	opea.51877	51877	POINT (-49.294 -20.5534)	BRAGA0051909	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5534	-49,294	544,8			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
99	opea.51902	51902	POINT (-49.2857 -20.5475)	BRAGA0051934	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5475	-49,2857	544,77			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	
100	opea.51989	51989	POINT (-49.2922 -20.5539)	BRAGA0052021	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5539	-49,2922	544,76			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00	

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
101	opea.51882	51882	POINT (-49.2922 -20.5554)	BRAGA0051914	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5554	-49,2922	544,51			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
102	opea.51990	51990	POINT (-49.292 -20.5546)	BRAGA0052022	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5546	-49,292	544,41			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
103	opea.55473	55473	POINT (-49.1951 -21.0852)	BRAGA0056306	TOWER	-21,0852	-49,1951	544,35	484,35	60	NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
104	opea.51937	51937	POINT (-49.2977 -20.5509)	BRAGA0051969	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5509	-49,2977	544,07			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
105	opea.51945	51945	POINT (-49.2945 -20.5529)	BRAGA0051977	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5529	-49,2945	543,9			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
106	opea.51883	51883	POINT (-49.2912 -20.5559)	BRAGA0051915	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5559	-49,2912	543,67			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
107	opea.51963	51963	POINT (-49.2859 -20.5466)	BRAGA0051995	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5466	-49,2859	543,67			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
108	opea.51901	51901	POINT (-49.2858 -20.5466)	BRAGA0051933	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5466	-49,2858	543,6			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
109	opea.51946	51946	POINT (-49.2939 -20.5533)	BRAGA0051978	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5533	-49,2939	543,56			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
110	opea.51936	51936	POINT (-49.2978 -20.5499)	BRAGA0051968	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5499	-49,2978	543,28			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
111	opea.51884	51884	POINT (-49.2902 -20.5564)	BRAGA0051916	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5564	-49,2902	543,26			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
112	opea.52006	52006	POINT (-49.2891 -20.5496)	BRAGA0052038	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5496	-49,2891	543,21			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
113	opea.51942	51942	POINT (-49.2964 -20.5515)	BRAGA0051974	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5515	-49,2964	543,11			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
114	opea.51941	51941	POINT (-49.2965 -20.5515)	BRAGA0051973	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5515	-49,2965	543,02			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
115	opea.51885	51885	POINT (-49.2893 -20.5568)	BRAGA0051917	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5568	-49,2893	542,9			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
116	opea.51999	51999	POINT (-49.2912 -20.5529)	BRAGA0052031	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5529	-49,2912	542,86			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
117	opea.51886	51886	POINT (-49.2884 -20.5573)	BRAGA0051918	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5573	-49,2884	542,76			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
118	opea.52005	52005	POINT (-49.2885 -20.5488)	BRAGA0052037	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5488	-49,2885	542,76			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
119	opea.51943	51943	POINT (-49.2963 -20.5516)	BRAGA0051975	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5516	-49,2963	542,73			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
120	opea.52003	52003	POINT (-49.2873 -20.5472)	BRAGA0052035	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5472	-49,2873	542,71			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
121	opea.51874	51874	POINT (-49.2964 -20.5517)	BRAGA0051906	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5517	-49,2964	542,64			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
122	opea.51873	51873	POINT (-49.2965 -20.5517)	BRAGA0051905	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5517	-49,2965	542,51			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
123	opea.51872	51872	POINT (-49.2966 -20.5517)	BRAGA0051904	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5517	-49,2966	542,41			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
124	opea.51921	51921	POINT (-49.2879 -20.5575)	BRAGA0051953	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5575	-49,2879	542,41			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
125	opea.51970	51970	POINT (-49.2962 -20.5517)	BRAGA0052002	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5517	-49,2962	542,41			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
126	opea.51988	51988	POINT (-49.2925 -20.553)	BRAGA0052020	NATURAL_HIGHPOINT	-20,553	-49,2925	542,27			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
127	opea.52009	52009	POINT (-49.2907 -20.5512)	BRAGA0052041	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5512	-49,2907	542,17			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
128	opea.11176	11176	POINT (-49.5014 -20.8678)	BRAGA0011177	TOWER	-20,8678	-49,5014	542	512	30	NO	M	SBSR,SWY	23/07/2024 00:00
129	opea.51887	51887	POINT (-49.2873 -20.5578)	BRAGA0051919	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5578	-49,2873	541,91			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
130	opea.52008	52008	POINT (-49.2898 -20.5507)	BRAGA0052040	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5507	-49,2898	541,85			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
131	opea.51875	51875	POINT (-49.2983 -20.5523)	BRAGA0051907	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5523	-49,2983	541,73			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
132	opea.51944	51944	POINT (-49.2954 -20.5522)	BRAGA0051976	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5522	-49,2954	541,73			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
133	opea.52007	52007	POINT (-49.2898 -20.5506)	BRAGA0052039	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5506	-49,2898	541,73			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
134	opea.51969	51969	POINT (-49.2962 -20.5509)	BRAGA0052001	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5509	-49,2962	541,69			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
135	opea.52004	52004	POINT (-49.2879 -20.548)	BRAGA0052036	NATURAL_HIGHPOINT	-20,548	-49,2879	541,52			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
136	opea.51987	51987	POINT (-49.2928 -20.552)	BRAGA0052019	NATURAL_HIGHPOINT	-20,552	-49,2928	541,16			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
137	opea.51542	51542	POINT (-49.1605 -20.467)	BRAGA0051574	TRANSMISSION_LINE	-20,467	-49,1605	541,08	501,08	40	NO	M	SBSR,SNF	23/07/2024 00:00
138	opea.51537	51537	POINT (-49.1788 -20.4606)	BRAGA0051569	TRANSMISSION_LINE	-20,4606	-49,1788	540,94	500,94	40	NO	M	SBSR,SNF	23/07/2024 00:00
139	opea.51998	51998	POINT (-49.2916 -20.5519)	BRAGA0052030	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5519	-49,2916	540,93			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
140	opea.52010	52010	POINT (-49.2915 -20.5517)	BRAGA0052042	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5517	-49,2915	540,77			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
141	opea.51922	51922	POINT (-49.2877 -20.5584)	BRAGA0051954	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5584	-49,2877	540,61			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
142	opea.51888	51888	POINT (-49.2864 -20.5582)	BRAGA0051920	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5582	-49,2864	540,41			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
143	opea.51997	51997	POINT (-49.292 -20.551)	BRAGA0052029	NATURAL_HIGHPOINT	-20,551	-49,292	540,2			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
144	opea.51977	51977	POINT (-49.2943 -20.5516)	BRAGA0052009	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5516	-49,2943	539,8			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
145	opea.51935	51935	POINT (-49.2978 -20.549)	BRAGA0051967	NATURAL_HIGHPOINT	-20,549	-49,2978	539,57			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
146	opea.51986	51986	POINT (-49.2931 -20.5511)	BRAGA0052018	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5511	-49,2931	539,14			NO	M	SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
147	opea.51968	51968												

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
151	opea.51890	51890	POINT (-49.2844 -20.5592)	BRAGA0051922	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5592	-49,2844	537,56				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
152	opea.51996	51996	POINT (-49.2924 -20.5501)	BRAGA0052028	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5501	-49,2924	537,19				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
153	opea.51976	51976	POINT (-49.2945 -20.5507)	BRAGA0052008	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5507	-49,2945	537,11				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
154	opea.51967	51967	POINT (-49.2964 -20.549)	BRAGA0051999	NATURAL_HIGHPOINT	-20,549	-49,2964	536,89				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
155	opea.50292	50292	POINT (-49.2107 -21.0768)	BRAGA0050324	TOWER	-21,0768	-49,2107	536,8					M	SBSR,SN4C 23/07/2024 00:00
156	opea.51893	51893	POINT (-49.2819 -20.5597)	BRAGA0051925	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5597	-49,2819	536,64				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
157	opea.51985	51985	POINT (-49.2934 -20.5502)	BRAGA0052017	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5502	-49,2934	536,52				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
158	opea.51933	51933	POINT (-49.298 -20.547)	BRAGA0051965	NATURAL_HIGHPOINT	-20,547	-49,298	536,01				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
159	opea.51966	51966	POINT (-49.2964 -20.5481)	BRAGA0051998	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5481	-49,2964	535,78				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
160	opea.51891	51891	POINT (-49.2836 -20.5596)	BRAGA0051923	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5596	-49,2836	535,58				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
161	opea.51894	51894	POINT (-49.2809 -20.5595)	BRAGA0051926	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5595	-49,2809	535,51				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
162	opea.51892	51892	POINT (-49.2829 -20.5599)	BRAGA0051924	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5599	-49,2829	535,21				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
163	opea.51965	51965	POINT (-49.2965 -20.5471)	BRAGA0051997	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5471	-49,2965	535,01				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
164	opea.51975	51975	POINT (-49.2947 -20.5497)	BRAGA0052007	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5497	-49,2947	534,7				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
165	opea.51974	51974	POINT (-49.2949 -20.5487)	BRAGA0052006	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5487	-49,2949	534,27				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
166	opea.51924	51924	POINT (-49.2873 -20.5603)	BRAGA0051956	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5603	-49,2873	534,06				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
167	opea.51984	51984	POINT (-49.2937 -20.5492)	BRAGA0052016	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5492	-49,2937	532,68				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
168	opea.51925	51925	POINT (-49.287 -20.5612)	BRAGA0051957	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5612	-49,287	532,6				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
169	opea.51535	51535	POINT (-49.1855 -20.4583)	BRAGA0051567	TRANSMISSION_LINE	-20,4583	-49,1855	532,44	492,44	40	NO	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00	
170	opea.51995	51995	POINT (-49.2927 -20.5492)	BRAGA0052027	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5492	-49,2927	532,37				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
171	opea.51973	51973	POINT (-49.2951 -20.5478)	BRAGA0052005	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5478	-49,2951	531,92				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
172	opea.51964	51964	POINT (-49.2966 -20.5461)	BRAGA0051996	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5461	-49,2966	531,82				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
173	opea.51926	51926	POINT (-49.2868 -20.5621)	BRAGA0051958	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5621	-49,2868	531,09				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
174	opea.51983	51983	POINT (-49.294 -20.5483)	BRAGA0052015	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5483	-49,294	531,06				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
175	opea.51994	51994	POINT (-49.2931 -20.5483)	BRAGA0052026	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5483	-49,2931	531,01				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
176	opea.51541	51541	POINT (-49.1646 -20.4654)	BRAGA0051573	TRANSMISSION_LINE	-20,4654	-49,1646	530,82	490,82	40	NO	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00	
177	opea.52019	52019	POINT (-49.3084 -20.5448)	BRAGA0052051	WATER_TOWER	-20,5448	-49,3084	530,52	520,52	10	NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00	
178	opea.51538	51538	POINT (-49.1746 -20.462)	BRAGA0051570	TRANSMISSION_LINE	-20,462	-49,1746	530,4	490,4	40	NO	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00	
179	opea.72751	72751	POINT (-49.39721667 -20.80904167)	BRAGA0075593	BUILDING	-20,8090417	-49,3972167	529,32	521,97	7,35	NO	M	SBSR,SWY 23/07/2024 00:00	
180	opea.72746	72746	POINT (-49.39733333 -20.80899444)	BRAGA0075588	BUILDING	-20,8089944	-49,3973333	529,27	521,92	7,35	NO	M	SBSR,SWY 23/07/2024 00:00	
181	opea.72747	72747	POINT (-49.39718056 -20.80902222)	BRAGA0075589	BUILDING	-20,8090222	-49,3971806	529,27	521,92	7,35	NO	M	SBSR,SWY 23/07/2024 00:00	
182	opea.72748	72748	POINT (-49.39710833 -20.80911667)	BRAGA0075590	BUILDING	-20,8091167	-49,3971083	528,94	521,59	7,35	NO	M	SBSR,SWY 23/07/2024 00:00	
183	opea.51972	51972	POINT (-49.2953 -20.5468)	BRAGA0052004	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5468	-49,2953	528,91				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
184	opea.51982	51982	POINT (-49.2943 -20.5473)	BRAGA0052014	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5473	-49,2943	528,11				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
185	opea.51927	51927	POINT (-49.2866 -20.563)	BRAGA0051959	NATURAL_HIGHPOINT	-20,563	-49,2866	527,79				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
186	opea.51971	51971	POINT (-49.2955 -20.5458)	BRAGA0052003	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5458	-49,2955	526,9				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
187	opea.52016	52016	POINT (-49.2944 -20.545)	BRAGA0052048	WATER_TOWER	-20,545	-49,2944	526,78	516,78	10	NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00	
188	opea.51993	51993	POINT (-49.2935 -20.5473)	BRAGA0052025	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5473	-49,2935	526,64				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
189	opea.51981	51981	POINT (-49.2946 -20.5464)	BRAGA0052013	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5464	-49,2946	526,01				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
190	opea.72750	72750	POINT (-49.39733333 -20.80906111)	BRAGA0075592	BUILDING	-20,8090611	-49,3973333	525,6	522,1	3,5	NO	M	SBSR,SWY 23/07/2024 00:00	
191	opea.72749	72749	POINT (-49.39723889 -20.80911667)	BRAGA0075591	BUILDING	-20,8091167	-49,3972389	525,25	521,75	3,5	NO	M	SBSR,SWY 23/07/2024 00:00	
192	opea.51928	51928	POINT (-49.2864 -20.5639)	BRAGA0051960	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5639	-49,2864	525,11				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
193	opea.51980	51980	POINT (-49.2949 -20.5455)	BRAGA0052012	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5455	-49,2949	524,85				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
194	opea.55475	55475	POINT (-49.2316 -21.0648)	BRAGA0056313	TRANSMISSION_LINE	-21,0648	-49,2316	524,7	469,7	55	NO	M	SBSR,SN4C 23/07/2024 00:00	
195	opea.51929	51929	POINT (-49.2861 -20.5648)	BRAGA0051961	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5648	-49,2861	524,57				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
196	opea.55474	55474	POINT (-49.2144 -21.0748)	BRAGA0056312	TOWER	-21,0748	-49,2144	524,55	464,55	60	NO	M	SBSR,SN4C 23/07/2024 00:00	
197	opea.51992	51992	POINT (-49.2939 -20.5464)	BRAGA0052024	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5464	-49,2939	523,77				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
198	opea.51568	51568	POINT (-49.1733 -20.4892)	BRAGA0051600	WATER_TOWER	-20,4892	-49,1733	522,65	507,65	15	NO	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00	
199	opea.51991	51991	POINT (-49.2942 -20.5454)	BRAGA0052023	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5454	-49,2942	522,12				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
200	opea.52017	52017	POINT (-49.2925 -20.5391)	BRAGA0052049	WATER_TOWER	-20,5391	-49,2925	522,1	512,1	10	NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00	

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
201	opea.51930	51930	POINT (-49.2859 -20.5658)	BRAGA0051962	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5658	-49,2859	520,96				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
202	opea.51555	51555	POINT (-49.1832 -20.4917)	BRAGA0051587	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4917	-49,1832	520,93				NO	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00
203	opea.51532	51532	POINT (-49.1961 -20.4546)	BRAGA0051564	TRANSMISSION_LINE	-20,4546	-49,1961	520,42	480,42	40	NO	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00	
204	opea.51549	51549	POINT (-49.1834 -20.491)	BRAGA0051581	NATURAL_HIGHPOINT	-20,491	-49,1834	520,23				NO	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00
205	opea.51540	51540	POINT (-49.1672 -20.4646)	BRAGA0051572	TRANSMISSION_LINE	-20,4646	-49,1672	519,91	479,91	40	NO	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00	
206	opea.51550	51550	POINT (-49.1832 -20.4911)	BRAGA0051582	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4911	-49,1832	519,84				NO	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00
207	opea.51551	51551	POINT (-49.1831 -20.4911)	BRAGA0051583	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4911	-49,1831	519,66				NO	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00
208	opea.51553	51553	POINT (-49.183 -20.4913)	BRAGA0051585	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4913	-49,183	519,64				NO	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00
209	opea.51552	51552	POINT (-49.1831 -20.4912)	BRAGA0051584	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4912	-49,1831	519,52				NO	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00
210	opea.51554	51554	POINT (-49.1831 -20.4914)	BRAGA0051586	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4914	-49,1831	519,5				NO	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00
211	opea.51931	51931	POINT (-49.2856 -20.5668)	BRAGA0051963	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5668	-49,2856	518,23				NO	M	SBSR,SJ3Y, 23/07/2024 00:00
212	opea.51531	51531	POINT (-49.1994 -20.4534)	BRAGA0051563	TRANSMISSION_LINE	-20,4534	-49,1994	518,29	478,29	40	NO	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00	
213	opea.51571	51571	POINT (-49.1739 -20.5013)	BRAGA0051603	ANTENNA	-20,5013	-49,1739	518,23	468,23	50	YES	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00	
214	opea.51539	51539	POINT (-49.1721 -20.4629)	BRAGA0051571	TRANSMISSION_LINE	-20,4629	-49,1721	516,75	476,75	40	NO	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00	
215	opea.51518	51518	POINT (-49.1845 -20.4938)	BRAGA0051550	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4938	-49,1845	515,88				NO	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00
216	opea.51545	51545	POINT (-49.186 -20.4894)	BRAGA0051577	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4894	-49,186	515,75				NO	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00
217	opea.51519	51519	POINT (-49.1835 -20.4935)	BRAGA0051551	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4935	-49,1835	515,57				NO	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00
218	opea.51556	51556	POINT (-49.1826 -20.4932)	BRAGA0051588	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4932	-49,1826	515,36				NO	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00
219	opea.51546	51546	POINT (-49.1851 -20.4891)	BRAGA0051578	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4891	-49,1851	515				NO	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00
220	opea.51548	51548	POINT (-49.1839 -20.4897)	BRAGA0051580	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4897	-49,1839	514,72				NO	M	SBSR,SSNF 23/07/2024 00:00
221	ope													

id	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
226	opea.51543	51543	POINT (-49.1878 -20.4899)	BRAGA0051575	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4899	-49,1878	513,26					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
227	opea.51895	51895	POINT (-49.2763 -20.5584)	BRAGA0051927	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5584	-49,2763	513,25					SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
228	opea.51896	51896	POINT (-49.2762 -20.5585)	BRAGA0051928	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5585	-49,2762	513,14					SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
229	opea.51897	51897	POINT (-49.2761 -20.5585)	BRAGA0051929	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5585	-49,2761	512,93					SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
230	opea.51514	51514	POINT (-49.187 -20.4945)	BRAGA0051546	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4945	-49,187	512,88					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
231	opea.51516	51516	POINT (-49.1863 -20.4943)	BRAGA0051548	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4943	-49,1863	512,85					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
232	opea.51515	51515	POINT (-49.1867 -20.4944)	BRAGA0051547	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4944	-49,1867	512,56					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
233	opea.51898	51898	POINT (-49.2761 -20.5586)	BRAGA0051930	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5586	-49,2761	512,41					SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
234	opea.51513	51513	POINT (-49.1875 -20.4947)	BRAGA0051545	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4947	-49,1875	512,16					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
235	opea.51557	51557	POINT (-49.1816 -20.4929)	BRAGA0051589	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4929	-49,1816	512,13					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
236	opea.55476	55476	POINT (-49.1913 -21.0873)	BRAGA0056314	TRANSMISSION_LINE	-21,0873	-49,1913	511,35	456,35	55			SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
237	opea.51563	51563	POINT (-49.1761 -20.4913)	BRAGA0051595	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4913	-49,1761	511,33					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
238	opea.51562	51562	POINT (-49.177 -20.4915)	BRAGA0051594	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4915	-49,177	510,96					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
239	opea.51932	51932	POINT (-49.2853 -20.5682)	BRAGA0051964	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5682	-49,2853	510,74					SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
240	opea.51512	51512	POINT (-49.1884 -20.495)	BRAGA0051544	NATURAL_HIGHPOINT	-20,495	-49,1884	510,69					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
241	opea.51521	51521	POINT (-49.1817 -20.493)	BRAGA0051553	NATURAL_HIGHPOINT	-20,493	-49,1817	510,41					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
242	opea.51534	51534	POINT (-49.1885 -20.4572)	BRAGA0051566	TRANSMISSION_LINE	-20,4572	-49,1885	510,02	470,02	40			SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
243	opea.51526	51526	POINT (-49.1771 -20.4917)	BRAGA0051558	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4917	-49,1771	509,88					SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
244	opea.51558	51558	POINT (-49.1807 -20.4926)	BRAGA0051590	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4926	-49,1807	509,78					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
245	opea.51527	51527	POINT (-49.1762 -20.4914)	BRAGA0051559	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4914	-49,1762	509,17					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
246	opea.51564	51564	POINT (-49.1752 -20.491)	BRAGA0051596	NATURAL_HIGHPOINT	-20,491	-49,1752	509,11					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
247	opea.52018	52018	POINT (-49.2985 -20.5348)	BRAGA0052050	WATER_TOWER	-20,5348	-49,2985	508,96	500,96	8			SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
248	opea.51565	51565	POINT (-49.1748 -20.4909)	BRAGA0051597	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4909	-49,1748	508,85					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
249	opea.51511	51511	POINT (-49.1893 -20.4952)	BRAGA0051543	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4952	-49,1893	508,75					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
250	opea.51899	51899	POINT (-49.2756 -20.5595)	BRAGA0051931	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5595	-49,2756	508,52					SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00

id	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
251	opea.51561	51561	POINT (-49.178 -20.4918)	BRAGA0051593	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4918	-49,178	508,45					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
252	opea.51567	51567	POINT (-49.1735 -20.4904)	BRAGA0051599	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4904	-49,1735	508,13					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
253	opea.51525	51525	POINT (-49.178 -20.4919)	BRAGA0051557	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4919	-49,178	507,48					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
254	opea.51528	51528	POINT (-49.1753 -20.4911)	BRAGA0051560	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4911	-49,1753	507,45					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
255	opea.51566	51566	POINT (-49.1743 -20.4906)	BRAGA0051598	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4906	-49,1743	507,32					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
256	opea.51559	51559	POINT (-49.1798 -20.4923)	BRAGA0051591	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4923	-49,1798	506,74					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
257	opea.51900	51900	POINT (-49.2748 -20.5609)	BRAGA0051932	NATURAL_HIGHPOINT	-20,5609	-49,2748	506,67					SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
258	opea.51560	51560	POINT (-49.1789 -20.4921)	BRAGA0051592	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4921	-49,1789	506,36					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
259	opea.51510	51510	POINT (-49.1903 -20.4955)	BRAGA0051542	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4955	-49,1903	506,26					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
260	opea.51522	51522	POINT (-49.1808 -20.4927)	BRAGA0051554	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4927	-49,1808	506,14					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
261	opea.51530	51530	POINT (-49.1734 -20.4906)	BRAGA0051562	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4906	-49,1734	506					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
262	opea.51523	51523	POINT (-49.1799 -20.4925)	BRAGA0051555	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4925	-49,1799	505,83					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
263	opea.51569	51569	POINT (-49.1843 -20.4644)	BRAGA0051601	WATER_TOWER	-20,4644	-49,1843	505,71	493,71	12			SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
264	opea.51529	51529	POINT (-49.1743 -20.4909)	BRAGA0051561	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4909	-49,1743	505,08					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
265	opea.51524	51524	POINT (-49.1789 -20.4922)	BRAGA0051556	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4922	-49,1789	504,15					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
266	opea.51509	51509	POINT (-49.1912 -20.4958)	BRAGA0051541	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4958	-49,1912	501,38					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
267	opea.51508	51508	POINT (-49.1921 -20.496)	BRAGA0051540	NATURAL_HIGHPOINT	-20,496	-49,1921	499,66					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
268	opea.52021	52021	POINT (-49.3024 -20.5242)	BRAGA0052053	WATER_TOWER	-20,5242	-49,3024	499,05	487,05	12			SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
269	opea.51507	51507	POINT (-49.193 -20.4963)	BRAGA0051539	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4963	-49,193	498,87					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
270	opea.51506	51506	POINT (-49.1939 -20.4966)	BRAGA0051538	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4966	-49,1939	497,76					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
271	opea.51505	51505	POINT (-49.1949 -20.4968)	BRAGA0051537	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4968	-49,1949	496,65					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
272	opea.52020	52020	POINT (-49.2684 -20.5763)	BRAGA0052052	WATER_TOWER	-20,5763	-49,2684	495,6	483,6	12			SBSR,SJ3Y	23/07/2024 00:00
273	opea.51503	51503	POINT (-49.1967 -20.4973)	BRAGA0051535	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4973	-49,1967	492,69					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
274	opea.51504	51504	POINT (-49.1958 -20.4971)	BRAGA0051536	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4971	-49,1958	491,35					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
275	opea.51502	51502	POINT (-49.1976 -20.4976)	BRAGA0051534	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4976	-49,1976	489,76					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00

id	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
276	opea.51501	51501	POINT (-49.1985 -20.4979)	BRAGA0051533	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4979	-49,1985	488,26					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
277	opea.51500	51500	POINT (-49.1995 -20.4981)	BRAGA0051532	NATURAL_HIGHPOINT	-20,4981	-49,1995	487,14					SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
278	opea.55471	55471	POINT (-49.2137 -21.0936)	BRAGA0056303	NATURAL_HIGHPOINT	-21,0936	-49,2137	487,1					SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
279	opea.55458	55458	POINT (-49.2287 -21.0908)	BRAGA0056290	NATURAL_HIGHPOINT	-21,0908	-49,2287	486,25					SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
280	opea.55459	55459	POINT (-49.2288 -21.0912)	BRAGA0056291	NATURAL_HIGHPOINT	-21,0912	-49,2288	486					SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
281	opea.55456	55456	POINT (-49.2283 -21.0903)	BRAGA0056288	NATURAL_HIGHPOINT	-21,0903	-49,2283	485,65					SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
282	opea.55468	55468	POINT (-49.215 -21.0934)	BRAGA0056300	NATURAL_HIGHPOINT	-21,0934	-49,215	485,2					SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
283	opea.55462	55462	POINT (-49.2285 -21.0916)	BRAGA0056294	NATURAL_HIGHPOINT	-21,0916	-49,2285	485,11					SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
284	opea.55472	55472	POINT (-49.2133 -21.0923)	BRAGA0056304	NATURAL_HIGHPOINT	-21,0923	-49,2133	484,39					SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
285	opea.55440	55440	POINT (-49.2239 -21.0911)	BRAGA0056265	OTHER	-21,0911	-49,2239	483,5	475,5	8			SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
286	opea.50279	50279	POINT (-49.2241 -21.091)	BRAGA0050311	BUILDING	-21,091	-49,2241	483,5					SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
287	opea.55441	55441	POINT (-49.2238 -21.0909)	BRAGA0056266	OTHER	-21,0909	-49,2238	483,35	475,35	8			SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
288	opea.55442	55442	POINT (-49.2235 -21.0911)	BRAGA0056268	OTHER	-21,0911	-49,2235	482,9	474,9	8			SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
289	opea.50280	50280	POINT (-49.2237 -21.0911)	BRAGA0050312	BUILDING	-21,0911	-49,2237	482,9					SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
290	opea.55452	55452	POINT (-49.22 -21.0916)	BRAGA0056283	OTHER	-21,0916	-49,22	482,79	474,79	8			SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
291	opea.50285	50285	POINT (-49.2203 -21.0915)	BRAGA0050317	BUILDING	-21,0915	-49,2203	482,79					SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
292	opea.55443	55443	POINT (-49.2234 -21.091)	BRAGA0056269	OTHER	-21,091	-49,2234	482,75	474,75	8			SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
293	opea.55453	55453	POINT (-49.22 -21.0914)	BRAGA0056284	OTHER	-21,0914	-49,22	482,64	474,64	8			SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
294	opea.55454	55454	POINT (-49.2197 -21.0916)	BRAGA0056286	OTHER	-21,0916	-49,2197	482,6	474,6	8			SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
295	opea.50286	50286	POINT (-49.2199 -21.0916)	BRAGA0050318	BUILDING	-21,0916	-49,2199	482,6					SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
296	opea.55444	55444	POINT (-49.2232 -21.0911)	BRAGA0056271	OTHER	-21,0911	-49,2232	482,45	474,45	8			SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
297	opea.55455	55455	POINT (-49.2197 -21.0914)	BRAGA0056287	OTHER	-21,0914	-49,2197	482,45	474,45	8			SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
298	opea.50281	50281	POINT (-49.2234 -21.09											

▲	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
301	opea.50282	50282	POINT (-49.2231 -21.0912)	BRAGAO050314	BUILDING	-21,0912	-49,2231	481,81				M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
302	opea.55447	55447	POINT (-49.2229 -21.091)	BRAGAO056275	OTHER	-21,091	-49,2229	481,66	473,66	8	NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
303	opea.55469	55469	POINT (-49.2167 -21.0927)	BRAGAO056301	NATURAL_HIGHPOINT	-21,0927	-49,2167	481,66			NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
304	opea.55448	55448	POINT (-49.2226 -21.0912)	BRAGAO056277	OTHER	-21,0912	-49,2226	481,25	473,25	8	NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
305	opea.50283	50283	POINT (-49.2228 -21.0912)	BRAGAO050315	BUILDING	-21,0912	-49,2228	481,25				M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
306	opea.55449	55449	POINT (-49.2225 -21.0911)	BRAGAO056278	OTHER	-21,0911	-49,2225	481,1	473,1	8	NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
307	opea.55450	55450	POINT (-49.2219 -21.0913)	BRAGAO056280	OTHER	-21,0913	-49,2219	481	473	8	NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
308	opea.50284	50284	POINT (-49.2222 -21.0913)	BRAGAO050316	BUILDING	-21,0913	-49,2222	481				M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
309	opea.55465	55465	POINT (-49.2197 -21.0923)	BRAGAO056297	NATURAL_HIGHPOINT	-21,0923	-49,2197	480,95			NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
310	opea.55451	55451	POINT (-49.2219 -21.0912)	BRAGAO056281	OTHER	-21,0912	-49,2219	480,85	472,85	8	NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
311	opea.55466	55466	POINT (-49.2196 -21.0919)	BRAGAO056298	NATURAL_HIGHPOINT	-21,0919	-49,2196	480,7			NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
312	opea.55470	55470	POINT (-49.2172 -21.0942)	BRAGAO056302	NATURAL_HIGHPOINT	-21,0942	-49,2172	479,75			NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
313	opea.55467	55467	POINT (-49.2176 -21.092)	BRAGAO056299	NATURAL_HIGHPOINT	-21,092	-49,2176	479,7			NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
314	opea.55457	55457	POINT (-49.222 -21.0911)	BRAGAO056289	NATURAL_HIGHPOINT	-21,0911	-49,222	479,1			NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
315	opea.55463	55463	POINT (-49.2243 -21.0921)	BRAGAO056295	NATURAL_HIGHPOINT	-21,0921	-49,2243	477,53			NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
316	opea.55464	55464	POINT (-49.2249 -21.0934)	BRAGAO056296	NATURAL_HIGHPOINT	-21,0934	-49,2249	472			NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
317	opea.55479	55479	POINT (-49.2335 -21.0891)	BRAGAO056317	TRANSMISSION_LINE	-21,0891	-49,2335	469,41	460,41	9	NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
318	opea.55478	55478	POINT (-49.2344 -21.0896)	BRAGAO056316	TRANSMISSION_LINE	-21,0896	-49,2344	466,95	457,95	9	NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
319	opea.55483	55483	POINT (-49.244 -21.0884)	BRAGAO056321	TRANSMISSION_LINE	-21,0884	-49,244	464,55	455,55	9	NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
320	opea.55485	55485	POINT (-49.2433 -21.0891)	BRAGAO056323	TRANSMISSION_LINE	-21,0891	-49,2433	462	453	9	NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
321	opea.55484	55484	POINT (-49.2432 -21.089)	BRAGAO056322	TRANSMISSION_LINE	-21,089	-49,2432	461,59	452,59	9	NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
322	opea.51570	51570	POINT (-49.2161 -20.4897)	BRAGAO051602	WATER_TOWER	-20,4897	-49,2161	461,58	446,58	15	NO	M	SBSR,SSNF	23/07/2024 00:00
323	opea.55486	55486	POINT (-49.2431 -21.0894)	BRAGAO056324	TRANSMISSION_LINE	-21,0894	-49,2431	461,14	452,14	9	NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
324	opea.55480	55480	POINT (-49.2357 -21.0889)	BRAGAO056318	TRANSMISSION_LINE	-21,0889	-49,2357	460,75	451,75	9	NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
325	opea.55477	55477	POINT (-49.2354 -21.0903)	BRAGAO056315	TRANSMISSION_LINE	-21,0903	-49,2354	460,1	451,1	9	NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00

▲	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
326	opea.55487	55487	POINT (-49.2431 -21.091)	BRAGAO056325	TRANSMISSION_LINE	-21,091	-49,2431	459,95	450,95	9	NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
327	opea.55481	55481	POINT (-49.2355 -21.0903)	BRAGAO056319	TRANSMISSION_LINE	-21,0903	-49,2355	459,7	450,7	9	NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
328	opea.55482	55482	POINT (-49.2352 -21.0912)	BRAGAO056320	TRANSMISSION_LINE	-21,0912	-49,2352	458,05	449,05	9	NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
329	opea.55460	55460	POINT (-49.2356 -21.0893)	BRAGAO056292	NATURAL_HIGHPOINT	-21,0893	-49,2356	456,6			NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
330	opea.55461	55461	POINT (-49.2353 -21.0908)	BRAGAO056293	NATURAL_HIGHPOINT	-21,0908	-49,2353	454,88			NO	M	SBSR,SN4C	23/07/2024 00:00
331														
332														
333														
334														
335														
336														
337														
338														
339														
340														
341														
342														
343														
344														
345														
346														
347														
348														
349														
350														

ANEXO B – BANCO DE DADOS ASP



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
PRIMEIRO CENTRO INTEGRADO DE DEFESA AÉREA E CONTROLE DE TRÁFEGO AÉREO

NOTIFICAÇÃO nº 44868

Ref. ao Protocolo COMAER nº 67612.900566/2020-68

Brasília, 26 de fevereiro de 2022

Assunto: Não Conformidades de Análise Técnica.

1. Por ordem do Comandante Interino do CINDACTA I, Coronel Aviador Dan Marshal Freitas, em atenção ao Processo nº 67612.900566/2020-68, que trata da análise do pedido de alteração no cadastro do aeródromo público denominado Aeroporto Estadual Profº Eriberto Manoel Reino (SBSR), localizado no município de São José do Rio Preto-SP, foram identificadas as seguintes não conformidades de análise técnica:

a) 1. Efeito Adverso OPEA - 1.8 Operações Aéreas

- 1.8.1 Foi identificado efeito adverso OPEA nas Operações Aéreas conforme descrito abaixo:

O objeto nº 1 (Antena) está localizado dentro dos limites laterais da superfície Horizontal Interna do Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo (PBZPA) do Aeroporto Estadual Profº Eriberto Manoel Reino (SBSR) e viola esta superfície em 7,03 metros.

- 1.8.2 Foi identificado efeito adverso OPEA nas Operações Aéreas conforme descrito abaixo:

O objeto nº 2 (Edificação) está localizado dentro dos limites laterais da superfície Horizontal Interna do PBZPA de SBSR e viola esta superfície em 20,4 metros.

- 1.8.3 Foi identificado efeito adverso OPEA nas Operações Aéreas conforme descrito abaixo:

O objeto nº 3 (Edificação) está localizado dentro dos limites laterais da superfície Horizontal Interna do PBZPA de SBSR e viola esta superfície em 22,12 metros.

- 1.8.4 Foi identificado efeito adverso OPEA nas Operações Aéreas conforme descrito abaixo:

O objeto nº 4 (Edificação) está localizado dentro dos limites laterais da superfície Horizontal Interna do PBZPA de SBSR e viola esta superfície em 2,38 metros.

- 1.8.5 Foi identificado efeito adverso OPEA nas Operações Aéreas conforme descrito abaixo:

O objeto nº 5 (Edificação) está localizado dentro dos limites laterais da superfície Horizontal Interna do PBZPA de SBSR e viola esta superfície em 7,29 metros.

- 1.8.6 Foi identificado efeito adverso OPEA nas Operações Aéreas conforme descrito abaixo:

O objeto nº 6 (Edificação) está localizado dentro dos limites laterais da superfície Horizontal Interna do PBZPA de SBSR e viola esta superfície em 4,54 metros.

- 1.8.7 Foi identificado efeito adverso OPEA nas Operações Aéreas conforme descrito abaixo:

O objeto nº 7 (Torre) está localizado dentro dos limites laterais da superfície Cônica do PBZPA de SBSR e viola esta superfície em 32,92 metros.

- 1.8.8 Foi identificado efeito adverso OPEA nas Operações Aéreas conforme descrito abaixo:

O objeto nº 8 (Edificação) está localizado dentro dos limites laterais da superfície Horizontal Interna do PBZPA de SBSR e viola esta superfície em 8,71 metros.

- 1.8.9 Foi identificado efeito adverso OPEA nas Operações Aéreas conforme descrito abaixo:

O objeto nº 9 (Edificação) está localizado dentro dos limites laterais da superfície Horizontal Interna do PBZPA de SBSR e viola esta superfície em 1,64 metros.

- 1.8.10 Foi identificado efeito adverso OPEA nas Operações Aéreas conforme descrito abaixo:

objeto n° 10 (Antena) está localizado dentro dos limites laterais da superfície Horizontal Interna do PBZPA de SBSR e viola esta superfície em 16,69 metros.

- 1.8.11 Foi identificado efeito adverso OPEA nas Operações Aéreas conforme descrito abaixo:

O objeto n°11 (Edificação) está localizado dentro dos limites laterais da superfície Horizontal Interna do PBZPA de SBSR e viola esta superfície em 14,6 metros.

- 1.8.12 Foi identificado efeito adverso OPEA nas Operações Aéreas conforme descrito abaixo:

O objeto n°12 (Edificação) está localizado dentro dos limites laterais da superfície Horizontal Interna do PBZPA de SBSR e viola esta superfície em 13,05 metros.

- 1.8.13 Foi identificado efeito adverso OPEA nas Operações Aéreas conforme descrito abaixo:

O objeto n° 13 (Antena) está localizado dentro dos limites laterais da superfície de Aproximação do PBZPA de SBSR e viola esta superfície em 22,28 metros.

- 1.8.14 Foi identificado efeito adverso OPEA nas Operações Aéreas conforme descrito abaixo:

O objeto n° 14 (Mastro) está localizado dentro dos limites laterais da superfície de Transição do PBZPA de SBSR e viola esta superfície em 5,55 metros.

- 1.8.15 Foi identificado efeito adverso OPEA nas Operações Aéreas conforme descrito abaixo:

O objeto n° 15 (Vegetação) está localizado dentro dos limites laterais da superfície de Transição do PBZPA de SBSR e viola esta superfície em 5,79 metros.

- 1.8.16 Foi identificado efeito adverso OPEA nas Operações Aéreas conforme descrito abaixo:

O objeto n°16 (Antena) está localizado dentro dos limites laterais da superfície Horizontal Interna do PBZPA de SBSR e viola esta superfície em 15,07 metros.

b) 2. Efeito Adverso CAG - 2.2 Circulação Aérea

- 2.2.1 Foi identificado efeito adverso CAG quanto ao aspecto circulação aérea:

O efeito adverso CAG na circulação aérea é determinado pela sobreposição das superfícies de proteção de circulação aérea do Aeroporto Estadual Prof° Eriberto Manoel Reino (SBSR) e o aeródromo público Mirassol (SDMH).

2. Conforme o item 5.2.6.5 da ICA 63-19/2020, a segurança das operações em face da existência de obstáculos ao Plano de Zona de Proteção de Aeródromos (PBZPA) é de responsabilidade do Operador de Aeródromo e dos Operadores de Aeronaves. Portanto, o Operador do Aeródromo deverá realizar e apresentar um estudo aeronáutico, conforme a letra "h" do item 11.6 da ICA11-408/2020 e o Capítulo 5 da ICA63-19/2020, para garantir a segurança e a regularidade das operações aéreas.

3. A existência de efeito adverso CAG exige que seja conduzido um estudo aeronáutico CAG conforme disposto no capítulo 5 da ICA 63-19/202. Para permitir a realização do estudo aeronáutico, deverão ser implementadas medidas mitigadoras como: assinatura de uma Carta de Acordo Operacional (CaOp) entre os aeródromos citados, conforme preconizado na alínea "a" do subitem 5.3.5.2 da ICA 63-19/2020.

4. A CaOp supracitada deve ser elaborada conforme descrito na CIRCEA 63-5/2014 e encaminhada para o e-mail otodocumentos.cindacta1@fab.mil.br para análise preliminar por parte da Subdivisão de Gerenciamento de Tráfego Aéreo (DO-ATM). Após a conclusão do processo de publicação da CaOp junto à DO-ATM, o requerente deverá inserir no SYSAGA uma cópia de sua publicação no boletim interno.

5. Em face do acima exposto, informo que o processo ficará sobrestado por cento e vinte dias corridos, a contar da data do registro de ciência do presente documento, em conformidade com o item 6.2.2.1.8 da ICA 11-3/2020. Expirado esse prazo, caso não tenham sido sanadas as não conformidades supracitadas, o processo será arquivado.