

**COMANDO DA AERONÁUTICA**

**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE**

**ACIDENTES AERONÁUTICOS**



**RELATÓRIO FINAL**

**IG-123/CENIPA/2024**

OCORRÊNCIA:	INCIDENTE GRAVE
AERONAVE:	PR-TTO
MODELO:	727-2M7
DATA:	24JUL2024



## ADVERTÊNCIA

*Em consonância com a Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, Artigo 86, compete ao Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER): planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes aeronáuticos.*

*A elaboração deste Relatório Final, lastreada na Convenção sobre Aviação Civil Internacional, foi conduzida com base em fatores contribuintes e hipóteses levantadas, sendo um documento técnico que reflete o resultado obtido pelo SIPAER em relação às circunstâncias que contribuíram ou que podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.*

*Não é foco da Investigação SIPAER quantificar o grau de contribuição dos fatores contribuintes, incluindo as variáveis que condicionam o desempenho humano, sejam elas individuais, psicossociais ou organizacionais, e que possam ter interagido, propiciando o cenário favorável ao acidente.*

*O objetivo único deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência e ao seu acatamento será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou correspondente ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual são dirigidos.*

*Este Relatório Final foi disponibilizado à Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) para que as análises técnico-científicas desta investigação sejam utilizadas como fonte de dados e informações, objetivando a identificação de perigos e avaliação de riscos, conforme disposto no Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil (PSO-BR).*

*Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade no âmbito administrativo, civil ou criminal; estando em conformidade com o Appendix 2 do Anexo 13 "Protection of Accident and Incident Investigation Records" da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro por meio do Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946.*

*Outrossim, deve-se salientar a importância de se resguardarem as pessoas responsáveis pelo fornecimento de informações relativas à ocorrência de um acidente aeronáutico, tendo em vista que toda colaboração decorre da voluntariedade e é baseada no princípio da confiança. Por essa razão, a utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, além de macular o princípio da "não autoincriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal, pode desencadear o esvaziamento das contribuições voluntárias, fonte de informação imprescindível para o SIPAER.*

*Consequentemente, o seu uso para qualquer outro propósito, que não o de prevenção de futuros acidentes aeronáuticos, poderá induzir a interpretações e a conclusões errôneas.*

## SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao incidente grave com a aeronave PR-TTO, modelo 727-2M7, ocorrido em 24JUL2024, tipificado como “[RI] Incursão em pista”.

Durante a fase de decolagem, logo após a rotação, a aeronave cruzou com um veículo que havia adentrado na pista principal para a realização de obras.

O PR-TTO passou a uma distância aproximada de seis metros da torre de iluminação que estava sendo rebocada pelo veículo.

A aeronave e o veículo não tiveram danos.

Os ocupantes da aeronave e do veículo saíram ilesos.

Não houve a designação de Representante Acreditado.

## ÍNDICE

<b>GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS .....</b>	<b>5</b>
<b>1. INFORMAÇÕES FACTUAIS .....</b>	<b>9</b>
1.1. Histórico do voo .....	9
1.2. Lesões às pessoas .....	9
1.3. Danos à aeronave .....	9
1.4. Outros danos .....	9
1.5. Informações acerca do pessoal envolvido .....	9
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes .....	9
1.5.2. Formação .....	10
1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações .....	10
1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo .....	10
1.5.5. Validade da inspeção de saúde .....	10
1.6. Informações acerca da aeronave .....	10
1.7. Informações meteorológicas .....	10
1.8. Auxílios à navegação .....	11
1.9. Comunicações .....	11
1.10. Informações acerca do aeródromo .....	11
1.11. Gravadores de voo .....	12
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços .....	13
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas .....	13
1.13.1. Aspectos médicos .....	13
1.13.2. Informações ergonômicas .....	13
1.13.3. Aspectos Psicológicos .....	13
1.14. Informações acerca de fogo .....	13
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave .....	13
1.16. Exames, testes e pesquisas .....	13
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento .....	13
1.18. Informações operacionais .....	27
1.19. Informações adicionais .....	41
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação .....	66
<b>2. ANÁLISE .....</b>	<b>66</b>
<b>3. CONCLUSÕES .....</b>	<b>74</b>
3.1. Fatos .....	74
3.2. Fatores contribuintes .....	75
<b>4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA .....</b>	<b>76</b>
<b>5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS .....</b>	<b>78</b>
<b>ANEXO A .....</b>	<b>85</b>
<b>ANEXO B .....</b>	<b>87</b>
<b>ANEXO C .....</b>	<b>89</b>
<b>ANEXO D .....</b>	<b>90</b>

## GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ACC-CW	Centro de Controle de Área de Curitiba
ADC	<i>Aerodrome Chart</i> - carta de aeródromo
AFA	Academia da Força Aérea
AIC	<i>Aeronautical Information Circular</i> - circular de informação aeronáutica
AIP	<i>Aeronautical Information Publication</i> - publicação de informação aeronáutica
AIS	<i>Aeronautical Information Service</i> - serviços de informação aeronáutica
AISO	Análise de Impacto sobre a Segurança Operacional
ALARP	<i>As Low As Reasonably Practicable</i> - tão baixo quanto razoavelmente praticável
ANAC	Agencia Nacional de Aviação Civil
ANV	Aeronave
APAC	Agente de Proteção da Aviação Civil
APAM	Acesso e Permanência em Área de Manobras
APOC	Centro de Operações Aeroportuárias
APP-CT	Controle de Aproximação de Curitiba
APSO	Análise Preliminar de Segurança da Obra
ARD	Ação Recomendada
ASOCEA	Assessoria de Segurança Operacional do Controle do Espaço Aéreo
ASSIPACEA	Assessoria de Investigação e Prevenção de Acidentes/Incidentes do Controle do Espaço Aéreo
ASSIST	Assistente
ATC	<i>Air Traffic Control</i> - controle de tráfego aéreo
ATCO	<i>Air Traffic Control Officer</i> - controlador de tráfego aéreo
ATM	<i>Air Traffic Management</i> - gerência de tráfego aéreo
ATS	<i>Air Traffic Service</i> - serviço de tráfego aéreo
CAOp	Carta de Acordo Operacional
CAVOK	<i>Ceiling and Visibility OK</i> - condições de base das nuvens acima de 5.000 ft e de visibilidade horizontal acima de 10 km
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CINDACTA	Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo
CIRCEA	Circular Normativa de Controle do Espaço Aéreo
CLRD	<i>Clearence Delivery</i> - autorização de tráfego
CLSO	Comitê Local de Segurança Operacional
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
COORD	Coordenador

CSO	Comissão de Segurança Operacional
CTSO	Centro de Treinamento e Simulação Operacional
CVA	Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade
CVR	<i>Cockpit Voice Recorder</i> - gravador de voz da cabine
DA	<i>Decision Altitude</i> - altitude de decisão
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DO	Divisão Operacional
DTCEA-CT	Destacamento de Controle do Espaço Aéreo de Curitiba
ESO	Evento de Segurança Operacional
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i>
FAF	<i>Final Approach Fix</i> - fixo de aproximação final
FCA	Frequência para coordenação entre aeronaves
FDR	<i>Flight Data Recorder</i> - gravador de dados de voo
FL	<i>Flight Level</i> - nível de voo
FOD	<i>Foreign Object Debris</i> - detritos de objetos estranhos
GNDC	<i>Ground Control</i> - controle de solo
GSO	Gerenciamento da Segurança Operacional
HS	<i>Hot Spot</i>
IAF	<i>Initial Approach Fix</i> - fixo de aproximação inicial
ICA	Instrução do Comando da Aeronáutica
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i> - organização de aviação civil internacional
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> - regras de voo por instrumentos
IFRA	Habilitação de Voo por Instrumentos - Avião
IIC	<i>Investigator-In-Charge</i> - investigador encarregado
ILS	<i>Instrument Landing System</i> - sistema de pouso por instrumentos
IS	Instrução Suplementar
KF	Casa de Força
LRO	Livro de Registro de Ocorrência
MCA	Manual do Comando da Aeronáutica
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report</i> - relatório meteorológico de aeródromo
MGSO	Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional
MLTE	Habilitação de Classe Avião Multimotor Terrestre
MOPS	Manual de Operações do Aeródromo
NOTAM	<i>Notice to Airmen</i> - informações aos aeronavegantes
NSC	<i>No Significant Cloud</i> - sem nuvens significativas
OPS	Operações

PAsgso	Plano de Ações de Auditoria SMS
PAPI	<i>Precision Approach Path Indicator</i> - indicador de trajetória de aproximação de precisão
PCM	Posto de Coordenação Móvel
PESO	Procedimentos Específicos de Segurança Operacional
PESO-OS	Procedimentos Específicos de Segurança Operacional para Obras e Serviços
PGSO	Programa de Gerenciamento da Segurança Operacional
PIC	<i>Pilot in Command</i> - piloto em comando
PISOA	Programa de Instrução de Segurança Operacional de Aeródromo
PLA	Licença de Piloto de Linha Aérea - Avião
PLEM	Plano de Emergência Aeronáutica
PN	<i>Part Number</i> - número de peça
PPD	Pista de Pouso e Decolagem
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
PSNA	Provedor de Serviço de Navegação Aérea
PSO-BR	Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
REA	Resposta à Emergência
RESA	<i>Runway End Safety Area</i> - área de segurança de final de pista
RI	<i>Runway Incursion</i> - incursão em pista
RISC	<i>Runway Incursion Severity Classification</i>
RSO	Recomendação de Segurança Operacional
RST	<i>Runway Safety Team</i>
RTF	<i>Radiotelephone</i> - radiotelefone
RWY	<i>Runway</i> - pista
SBCT	Designativo de localidade - Aeródromo Afonso Pena, Curitiba, PR
SBGR	Designativo de localidade - Aeródromo de Guarulhos - Governador André Franco Montoro, São Paulo, SP
SESCINC	Serviço de Salvamento e Combate a Incêndio
SIATO	Seção de Instrução e Atualização Técnica e Operacional
SIC	<i>Second in Command</i> - piloto segundo em comando
SID	<i>Standard Instrument Departure</i> - saída padrão por instrumentos
SIGADAER	Sistema Informatizado de Gestão Arquivística de Documentos da Aeronáutica
SIGCEA	Sistema de Informações Gerenciais do Subsistema de Segurança Operacional no Controle do Espaço Aéreo
SIPACEA	Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes/Incidentes do Controle do Espaço Aéreo
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

SMS	Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional
SN	<i>Serial Number</i> - número de série
SOCMS	Sistema de Orientação e Controle da Movimentação no Solo
SPVS	Posição Supervisor
SSIATO	Subseção de Instrução e Atualização Técnica e Operacional
TGC	Transcrições de Gravação de Comunicação Oral
TPR	Categoria de Registro de Transporte Aéreo Público Regular
TSCEA	Técnico de Segurança do Controle do Espaço Aéreo
TWR	<i>Aerodrome Control Tower or Aerodrome Control</i> - torre de controle de aeródromo ou controle de aeródromo
TWR-CT	Torre de Controle do Aeródromo de Curitiba
TWY	<i>Taxiway</i> - pista de táxi
UHF	<i>Ultrahigh frequency</i> - frequência ultra-alta
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - tempo universal coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - regras de voo visual
VHF	<i>Very High Frequency</i> - frequência muito alta
VMC	<i>Visual Meteorological Conditions</i> - condições de voo visual

## 1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

<b>Aeronave</b>	<b>Modelo:</b> 727-2M7 <b>Matrícula:</b> PR-TTO <b>Fabricante:</b> Boeing Company	<b>Operador:</b> Total Linhas Aéreas S.A.
<b>Ocorrência</b>	<b>Data/hora:</b> 24JUL2024 - 03:16 (UTC) <b>Local:</b> Aeródromo Afonso Pena (SBCT) <b>Lat.</b> 25°31'54"S <b>Long.</b> 049°10'34"W <b>Município - UF:</b> Curitiba - PR	<b>Tipo(s):</b> [RI] Incursão em pista

### 1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo Afonso Pena (SBCT), Curitiba, PR, com destino ao Aeródromo de Guarulhos - Governador André Franco Montoro (SBGR), São Paulo, SP, por volta das 03h18min (UTC), a fim de realizar transporte aéreo público regular de carga, com quatro tripulantes a bordo.

Durante a decolagem da pista 15, imediatamente após a rotação, a aeronave cruzou com um veículo que havia adentrado na pista principal pela cabeceira 33.

O veículo rebocava uma torre de iluminação que seria utilizada nas obras de alargamento e nivelamento da pista principal.

A asa direita da aeronave passou a uma distância aproximada de seis metros da torre de iluminação.

### 1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	4	-	2

### 1.3. Danos à aeronave.

Não houve.

### 1.4. Outros danos.

Não houve.

### 1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

#### 1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas		
Discriminação	PIC	SIC
Totais	9.448:20	2.458:15
Totais, nos últimos 30 dias	03:44	11:30
Totais, nas últimas 24 horas	03:44	03:44
Neste tipo de aeronave	3.526:00	261:48
Neste tipo, nos últimos 30 dias	03:44	11:30
Neste tipo, nas últimas 24 horas	03:44	03:44

**Obs.:** os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio de informações da empresa aérea operadora da aeronave.

### 1.5.2. Formação.

O *Pilot In Command* (PIC - piloto em comando) formou-se na Academia da Força Aérea (AFA), em 1977.

O *Second In Command* (SIC - piloto segundo em comando) realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube de São Leopoldo, RS, em 2000.

### 1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.

Os pilotos possuíam a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA) e estavam com as habilitações de aeronave tipo B727 (que incluía o modelo 727-2M7) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) em vigor.

O *Air Traffic Control Officer* (ATCO - controlador de tráfego aéreo), que acumulava as posições Torre de Controle (TWR), Controle de Solo (GNDC) e Autorização de Tráfego (CLRD), estava com as suas licenças e habilitações em vigor.

O motorista do veículo incursor portava credencial temporária. Ele não tinha treinamento nem autorização para dirigir na área operacional.

### 1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

Os pilotos eram qualificados e possuíam experiência no tipo de voo.

### 1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

Os pilotos e o ATCO envolvidos na ocorrência estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) em vigor.

### 1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, modelo 727-2M7, *Serial Number* (SN - número de série) 21200, foi fabricada pela *Boeing Company*, em 1976, e estava inscrita na Categoria de Registro de Transporte Aéreo Público Regular (TPR).

O Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) estava válido. Os registros técnicos de manutenção estavam com as escriturações atualizadas.

A envergadura da aeronave era de 108 pés, aproximadamente, 32,9 metros.

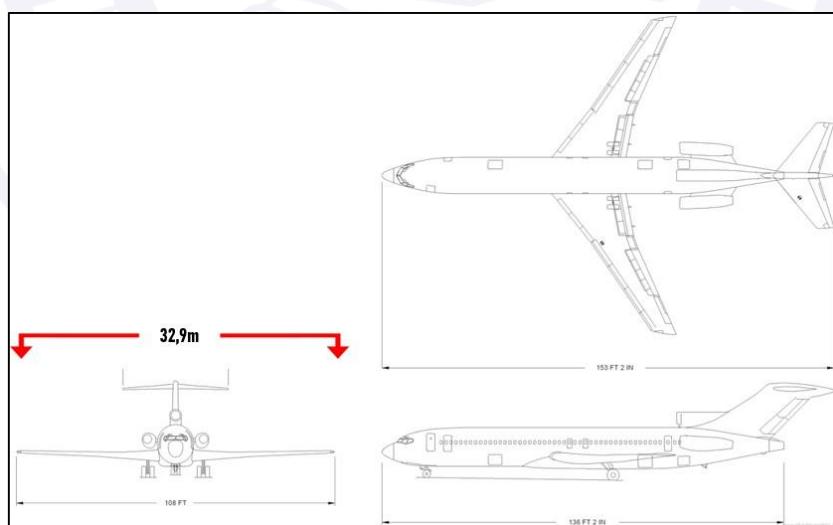


Figura 1 - Dimensões básicas do *Boeing 727-2M7*. Em destaque, em vermelho, a envergadura do PR-TTO (32,9 metros).

### 1.7. Informações meteorológicas.

Os *Meteorological Aerodrome Reports* (METAR - relatório meteorológico de aeródromo) de SBCT traziam as seguintes informações:

METAR SBCT 240200Z 05001KT CAVOK 11/09 Q1027=

METAR SBCT 240300Z 08002KT CAVOK 11/08 Q1027=

METAR SBCT 240400Z 00000KT 6000 NSC 11/09 Q1027=

No momento do incidente grave, as condições meteorológicas eram favoráveis ao voo visual, com visibilidade acima de 10 km e teto ilimitado.

### 1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

### 1.9. Comunicações.

De acordo com as transcrições dos áudios obtidos por meio dos órgãos de *Air Traffic Service* (ATS - serviço de tráfego aéreo), constatou-se que a aeronave manteve contato rádio com a Torre de Controle do Aeródromo de Curitiba (TWR-CT) sem que houvesse anormalidades técnicas dos equipamentos de comunicação.

Não houve comunicação entre o veículo incursor e a TWR-CT.

Com a finalidade de fundamentar as análises acerca da sequência de eventos que antecederam a incursão em pista, foram analisadas as Transcrições de Gravação de Comunicação Oral (TGC) 01/APP-CT, 04/APP-CT e 05/APP-CT, de 16SET2024.

As TGC tratavam da coordenação entre a TWR-CT e o fiscal de pátio para o início das obras no dia da ocorrência e das autorizações emitidas pela TWR-CT ao PR-TTO e a quatro viaturas que realizavam serviços na área de manobras, minutos antes do incidente grave: Faísca 1, Oscar 1, Mike 3 e Posto de Coordenação Móvel (PCM).

Para o registro dos horários, utilizou-se como referência o *Universal Time Coordinated* (UTC - tempo universal coordenado).

### 1.10. Informações acerca do aeródromo.

O aeródromo era público, administrado pela CCR Aeroportos e operava sob *Visual Flight Rules* (VFR - regras de voo visual) e por *Instrument Flight Rules* (IFR - regras de voo por instrumentos), em período diurno e noturno.

A pista em que ocorreu a incursão era de asfalto, com cabeceiras 15/33, dimensões de 2.218 m x 45 m e elevação de 2.989 pés (Figura 2).



Figura 2 - Imagem satélite com a visão geral de SBCT, destacando a localização da TWR-CT, as cabeceiras das pistas principal (15/33) e auxiliar (11/29), além das distâncias entre a TWR-CT e a cabeceira 33, bem como entre a TWR-CT e o ponto de quase colisão. Em vermelho, o trecho em que ocorreu a incursão em pista.

Fonte: adaptado do Google Earth.

Na data da ocorrência, a Pista de Pouso e Decolagem (PPD) 15/33 estava passando por serviços de adequação e nivelamento da faixa preparada e ampliação do acostamento. Com o objetivo de divulgar à comunidade aeronáutica restrições temporárias no funcionamento do aeródromo durante a execução dessa obra, foi emitido o *Notice to Airmen* (NOTAM - informações aos aeronavegantes) E3684/24.

#### SBRJ E3684/24 NOTAMR SBRJ E1335/24

- Q) SBCW/QMRLC/IV /NBO /A /000/999/2532S04911W005
  - A) SBCT - CURITIBA/AFONSO PENA, PR
  - B) 27/05/24 03:30
  - C) 25/08/24 07:45 UTC
  - D) DLY 0330-0745
  - E) RWY 15/33 CLSD EXC INT RWY 11/29 DEVIDO SER MAINT
- DT EXPED: 26/05/24 16:22  
 STATUS: REPLACED BY E5507/24  
 ORIGEM: SDIA 2603174A

A Aerodrome Chart (ADC - carta de aeródromo) de SBCT, vigente à época do incidente grave, não apresentava *hot spots* que identificassem pontos críticos para incursões em pista, nem regiões do aeródromo não visualizadas pela TWR-CT (Figura 3).

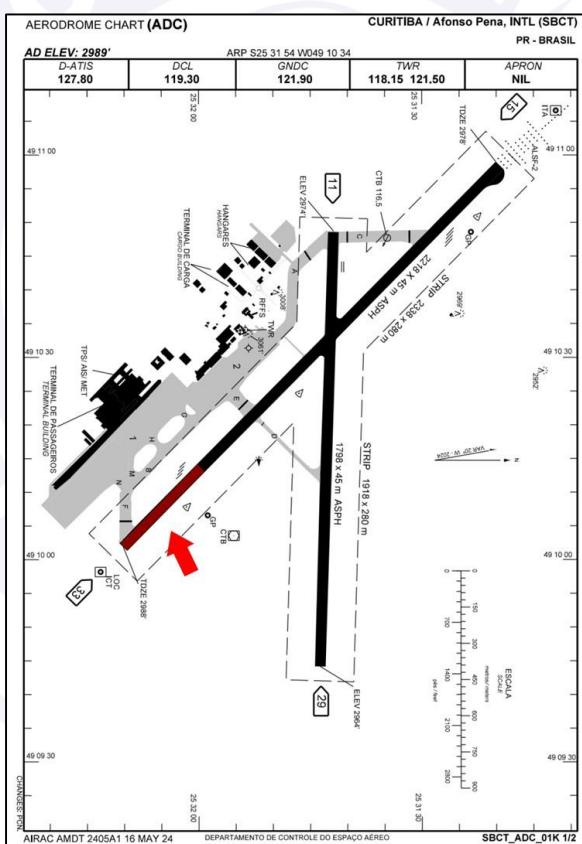


Figura 3 - ADC de SBCT. Em vermelho, o trecho da pista 15/33 onde ocorreu a incursão em pista.

Fonte: AISWEB.

#### 1.11. Gravadores de voo.

A aeronave estava equipada com um *Flight Data Recorder* (FDR - gravador de dados de voo) Honeywell, modelo SSFDR (memória de estado sólido), Part Number (PN - número de peça) 980-4700-016, SN 5787, e um *Cockpit Voice Recorder* (CVR - gravador de voz de

cabine) L-3, modelo FA2100 (memória de estado sólido), PN 2100-1020-32, SN 00657, com capacidade para duas horas de gravação.

Em virtude do prosseguimento das operações pela aeronave, os dados de voo e as gravações de voz foram sobregravados, impossibilitando o aproveitamento do seu conteúdo para a investigação.

### **1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.**

Nada a relatar.

### **1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.**

#### **1.13.1. Aspectos médicos.**

Nada a relatar.

#### **1.13.2. Informações ergonômicas.**

Nada a relatar.

#### **1.13.3. Aspectos Psicológicos.**

Os elementos de investigação relacionados aos aspectos psicológicos estão consolidados nos dados factuais do item 1.18 (Informações Operacionais). Essa abordagem foi adotada porque nesta ocorrência os fatores humanos e operacionais estiveram intrinsecamente relacionados, sendo que as evidências psicológicas emergiram organicamente do contexto operacional documentado. Dessa forma, mantê-las vinculadas aos demais fatos contribuirá para a compreensão integral do acidente.

### **1.14. Informações acerca de fogo.**

Não houve fogo.

### **1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.**

Nada a relatar.

### **1.16. Exames, testes e pesquisas.**

Nada a relatar.

### **1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.**

#### **1.17.1 Autorização e execução da obra**

Segundo o Relatório de Obras e Serviços em Aeroportos disponibilizado pela ANAC em seu sítio eletrônico<sup>1</sup>, a obra relativa ao processo 00058.050232/2023-48 tinha por objetivo executar, no período de 08OUT2023 a 26OUT2024, serviços de adequação e nivelamento da faixa preparada e ampliação do acostamento da PPD 15/33 de SBCT.

O consórcio responsável pela execução dos serviços era formado por duas empresas: a HTB Engenharia e Construção, como executora da obra, e a Control Tec Gerenciamento de Obras, como fiscalizadora da HTB.

A CCR Engenharia era a contratante da obra e a CCR Bloco Sul - Aeroporto CWB era a operadora do aeródromo.

A autorização para a execução da obra foi obtida por meio da Anuência nº 065/2024 da ANAC, após terem sido cumpridos os três requisitos iniciais obrigatórios:

<sup>1</sup> <<https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/aeroportos-e-aerodromos/seguranca-operacional /obras>>

1. o encaminhamento da Informação sobre Obras e Serviços de Manutenção, previsto na seção 153.229 do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 153 - Aeródromos - Operação, Manutenção e Resposta à Emergência;
2. a apresentação da Análise de Impacto sobre a Segurança Operacional (AISO) e dos Procedimentos Específicos de Segurança Operacional (PESO) - conjunto AISO/PESO, prevista na seção 153.227 do RBAC 153; e
3. a solicitação de Divulgação de Informações Aeronáuticas relacionadas aos serviços que seriam realizados no aeródromo, prevista na seção 153.105(a)(4) do RBAC 153.

No que se refere ao conjunto AISO/PESO, verificou-se, com base nos dados disponibilizados pela ANAC, que a Agência Reguladora recomendou a revisão da versão inicial dos documentos, fundamentando-se nas observações apresentadas no item 4 - Comentários do Relatório de Avaliação AISO/PESO nº 9024650, de 28AGO2023, conforme descrito a seguir:

#### 4. COMENTÁRIOS

4.1. Na análise do conjunto AISO/PESO nº 019/003/SBCT/2023 (nºs SEI 8951127 e 8951129), foram constatadas inconsistências e falta de informações que impossibilitaram o aceite do documento.

4.2. Na NOTA constante na página 8 da AISO nº 019/SBCT/2023, o operador informa que a pista principal (15/33) estará fechada por meio da divulgação de informação aeronáutica para a execução dos serviços e que a pista auxiliar (11/29) estaria abaixo dos mínimos previstos para pousos e decolagens, dando a entender que, por questões de condições climáticas no horário de execução dos serviços, a pista 11/29 estaria indisponível ("fechada") para operações, visto que ela é homologada apenas para operações IFR Não-Precisão, diferentemente da pista 15/33, que é homologada para operações IFR Precisão CAT II na cabeceira 15 e IFR Precisão CAT I na cabeceira 33.

4.3. No entanto, não ficou claro se a pista 11/29 voltaria a estar disponível no horário de execução dos serviços, caso as condições climáticas no aeródromo estivessem iguais ou acima dos mínimos operacionais estabelecidos para operações IFR Não-Precisão, mesmo que não seja uma situação comum. Em outras palavras, o que se pretende saber é se o operador cogita manter operações na pista 11/29 durante o horário de execução dos serviços na pista 15/33, caso as condições meteorológicas no momento permitam operações VFR ou IFR Não-Precisão, operações essas permitidas para a pista 11/29.

4.4. Caso a resposta ao item 4.3 seja "sim", e considerando que as duas pistas se cruzam e que os serviços ocorrerão ao longo de toda a extensão da faixa preparada da pista 15/33, o operador deverá avaliar e informar como seria a execução desses serviços na interseção entre elas, ou seja, na região que também compreende a faixa de pista da pista 11/29, principalmente na área protegida, que deve estar sempre livre de obstáculos, pessoas e equipamentos nos momentos de operação.

Solicita-se, também, que o operador detalhe como seria a rota das aeronaves para operações pela 11/29 e os procedimentos a serem adotados para evitar uma confusão de pista por parte dos aeronavegantes.

4.5. Caso a resposta ao item 4.3 seja "não", ou seja, o operador não cogite operações na 11/29 durante o horário de execução dos serviços, podem-se desconsiderar as observações constantes no item 4.4. Em tempo, questiona-se se não seria, então, mais prudente o fechamento das duas pistas por meio da divulgação de informação aeronáutica.

4.6. Na figura 3 (detalhamento do local da intervenção) da AISO, página 5, há sinalizações de interdição (X branco) ao longo da extensão da pista 11/29. Solicitam-se maiores esclarecimentos, visto que não ficou claro se haverá, de fato, tais sinalizações ou se apenas foi utilizada uma imagem exemplificativa para mostrar o local da intervenção, na qual já existia essa sinalização de interdição na 11/29.

4.7. Tanto no Requerimento de Anuência para Obra ou Serviço de Manutenção (nº SEI 8951124), quanto na tabela 3 da AISO, página 7, e na tabela 1 do PESO, página 4, é informado o término dos serviços para a data de 30/03/2024. No entanto, em vários outros locais do conjunto AISO/PESO, a data de término informada é 30/08/2024. Solicita-se a compatibilização das informações.

4.8. Tendo em vista que ocorrerão serviços de pavimentação no aeródromo para ampliação do acostamento da pista de pouso e decolagem 15/33, que inspiram cuidados especiais, visto que serão realizados por partes, isto é, com a pista de pouso e decolagem sendo temporariamente aberta ao tráfego antes que todo o revestimento seja executado, solicita-se que seja acrescentado no conjunto AISO/PESO um perigo relacionado à "Falha na construção de rampas temporárias no recapeamento de pista", com a respectiva análise, consequências, medidas mitigadoras existentes e adicionais e avaliação do índice de risco.

Recomenda-se a leitura do item "3.5. Retorno às Operações" e do "Apêndice B – Lista Preliminar de Perigos para Obras e Serviços de Manutenção" do Manual de Obras e Serviços de Manutenção, disponibilizado no endereço eletrônico da ANAC.

4.9. Como medida mitigadora adicional, solicita-se que o operador acrescente no documento o desligamento, durante a realização dos serviços, do sistema de luzes da pista de pouso e decolagem fechada, em atenção ao requisito 154.401(c)(3) do RBAC nº 154, assim como dos auxílios à navegação (PAPI e outros).

4.10. Na AISO, foram informados e analisados 5 perigos relacionados à execução dos serviços, porém, no PESO, constam apenas 4 perigos. Solicita-se a adequação do documento.

4.11. Ressalta-se que, de acordo com o RBAC nº 153.57(b)(1) e (2), o operador de aeródromo deve estabelecer requisitos para monitoramento contínuo, acompanhamento da execução das defesas e medição do desempenho da segurança operacional, além de verificar a eficácia dos controles de risco à segurança operacional implantados.

Após a revisão do conjunto AISO/PESO pelo operador aeroportuário, a ANAC, por meio do Relatório de Avaliação AISO/PESO nº 9098349, de 15SET2023, concluiu que o regulado havia atendido satisfatoriamente às observações apontadas na avaliação anterior, conforme descrito abaixo:

#### 4. COMENTÁRIOS

4.1. Da análise do conjunto AISO/PESO nº 019/003/SBCT/2023 - Revisão 01, de 29 de agosto de 2023 (nºs SEI 9034483 e 9034484), verificou-se que o operador do aeródromo implementou de maneira satisfatória as observações contidas no Relatório GTEA de Avaliação AISO/PESO (nº SEI 9024650), de 27 de agosto de 2023, o qual analisou a primeira versão do conjunto AISO/PESO mencionado anteriormente.

4.2. Registra-se que, caso as condições meteorológicas no momento da execução dos serviços permitam operações VFR ou IFR Não Precisão no aeródromo e a pista de pouso e decolagem 11/29 venha a ser utilizada, além da não execução de obras na região da interseção entre as pistas, a faixa preparada da pista 11/29, em atenção ao requisito 153.211(e) do RBAC nº 153, deve estar nivelada, sem sulcos, saliências, depressões ou outras variações de superfície que possam comprometer as finalidades definidas no parágrafo 153.211(a).

4.3. Tendo em vista que ocorrerão serviços de pavimentação no aeródromo para ampliação do acostamento da pista de pouso e decolagem 15/33 que inspiram cuidados especiais, visto que serão realizados por etapas, isto é, com a pista de pouso e decolagem sendo temporariamente aberta ao tráfego antes que todo o revestimento seja concluído, reitera-se a recomendação de leitura do item "3.5. Retorno às Operações" do Manual de Obras e Serviços de Manutenção, disponibilizado no endereço eletrônico da ANAC.

4.4. Ressalta-se que, de acordo com o RBAC nº 153.57(b)(1) e (2), o operador de aeródromo deve estabelecer requisitos para monitoramento contínuo, acompanhamento da execução das defesas e medição do desempenho da

segurança operacional, além de verificar a eficácia dos controles de risco à segurança operacional implantados.

## 5. CONCLUSÃO

- 5.1. O conjunto AISO/PESO encontra-se em conformidade com a estrutura e os conteúdos mínimos estabelecidos pelo RBAC nº 153.
- 5.2. Cumpre salientar que novos perigos podem surgir durante a execução dos trabalhos, e outros podem não ter sido identificados neste momento.
- 5.3. Nesse sentido, o operador de aeródromo deve manter o controle das situações de risco existentes e realizar o monitoramento da segurança operacional para identificar e mitigar possíveis novos perigos ou riscos associados à obra.
- 5.4. Da mesma forma, caso ocorram alterações no desenvolvimento dos trabalhos que impactem a segurança operacional, o operador de aeródromo deve realizar uma nova avaliação do risco.
- 5.5. Ressalta-se que a identificação e análise dos perigos, a estimativa das consequências, as ações mitigadoras propostas, a avaliação do risco de cada consequência e os procedimentos operacionais estabelecidos no conjunto AISO/PESO são de responsabilidade exclusiva do operador de aeródromo.
- 5.6. Considerando a análise contida na seção 4 deste relatório, salvo melhor juízo, constata-se que o operador de aeródromo atendeu aos requisitos mínimos estabelecidos nas seções 153.55(d) e 153.55(e)(1) do RBAC nº 153.

A obra teve início na data prevista. O horário de execução dos trabalhos, conforme estabelecido no NOTAM, era de 03h30min até 07h45min (UTC).

De acordo com os dados obtidos pela Comissão de Investigação, nos primeiros dois meses de trabalho, os funcionários da administração aeroportuária e os engenheiros e encarregados da HTB Engenharia e Construção acompanharam adequadamente a execução dos serviços, realizando *briefings* diários e coordenando, via rádio, a movimentação de veículos, equipamentos e pessoas na área de manobras.

Entretanto, com o passar do tempo, essa participação foi diminuindo e, consequentemente, os procedimentos realizados pelas frentes de trabalhos deixaram de ser devidamente supervisionados. Além disso, interrupções e atrasos na execução da obra, devido a problemas técnicos de engenharia, planejamento e coordenação, começaram a impactar o cronograma inicialmente estabelecido pela CCR, gerando pressão nos trabalhadores para recuperar o tempo perdido.

As entrevistas realizadas mostraram que, no início da obra, em outubro de 2023, havia a presença de um encarregado da HTB Engenharia e Construção, com experiência em obras em aeroportos, que conduzia a entrada do pessoal na pista utilizando um equipamento de radiocomunicação.

Esse colaborador trabalhava em dois turnos e, em determinado momento, foi transferido para atuar exclusivamente no período diurno. Com isso, o trabalho noturno na pista passou a ser realizado por um substituto, que não possuía rádio nem as mesmas qualificações, e que, até aquele momento, cuidava apenas das atividades de execução da obra.

Nesse mesmo período, a obra sofreu uma interrupção de aproximadamente 120 dias devido a indecisões da engenharia acerca de detalhes técnicos que não haviam sido previamente identificados. Após o retorno das atividades, outras frentes de trabalho também foram iniciadas.

Diante da pressão para manter o cronograma em dia, o encarregado substituto, sentindo-se responsável pelo andamento da obra, passou a se desdobrar em diversas frentes e a assumir funções que não lhe competiam, como a coordenação da entrada das equipes na pista.

Segundo os relatos, quase todos os dias ele procurava o fiscal de pátio de plantão para realizar um *briefing*, explicando quais frentes seriam executadas. Nessa ocasião, o fiscal de pátio informava-o sobre a situação do tráfego aéreo para aquela noite.

No dia da ocorrência, o encarregado substituto havia conversado com o fiscal de pátio e estava ciente do voo da aeronave da Total Linhas Aéreas, mas desviou sua atenção para atender outra demanda. Enquanto executava essa tarefa, recebeu a mensagem de texto por meio de um aplicativo do fiscal de pátio: “Total decolou...esta liberado”.

Nesse momento, o encarregado substituto não tinha visão da PPD e entendeu que a aeronave da Total já havia decolado e que a pista estava liberada. Na sequência, ligou para o motorista que conduzia o comboio de viaturas que iria realizar os serviços naquela noite e disse que o ingresso na PPD estava autorizado.

De modo geral, de acordo com as informações coletadas, os trabalhadores passaram a adotar práticas informais em detrimento dos procedimentos regulamentares.

Dentre as práticas informais utilizadas, pode-se citar: a não realização do *briefing* diário; o uso de celular, ao invés de rádio, para coordenar o ingresso das equipes na pista; o emprego de motoristas não qualificados para conduzir viaturas na área operacional; a entrada das frentes de trabalho na pista antes do período de vigência do NOTAM e sem coordenação com a TWR-CT; a circulação de veículos pela área operacional sem comunicação bilateral permanente com o órgão ATS; e a utilização da decolagem da aeronave da Total Linhas Aéreas como referência para o início das obras, tendo em vista que esse tráfego geralmente era o último do dia.

Entre os executores da obra, havia a percepção de que o cronograma estabelecido na fase de planejamento não era realista e desconsiderava possíveis imprevistos, e que o tempo diário disponibilizado pelo NOTAM, de 4 horas e 15 minutos, era demasiado curto. Ademais, verificou-se que, algumas vezes, as equipes tiveram que ficar de 15 a 20 minutos aguardando a chegada de uma viatura da administração aeroportuária para acompanhar a entrada na pista, o que acabava reduzindo o tempo de permanência no canteiro de obras.

De acordo com as entrevistas, várias equipes atuavam simultaneamente na obra, e o supervisor substituto ficava sobrecarregado, atendendo diversas demandas ao mesmo tempo. Havia múltiplos locais de acessos à pista, o que dificultava o acompanhamento adequado pelos fiscais, gerava falhas na comunicação e impactava diretamente o andamento da obra. Os pontos de acesso eram pelo portão de obras, pela *Taxiway G* e pela posição 15/16.

No entendimento dos executores da obra, tais elementos deveriam estar coordenando as atividades e gerenciando, via rádio, a movimentação das equipes na pista, de modo que as frentes de trabalho pudessesem se concentrar exclusivamente na execução da obra. Isso garantiria que todas as tarefas e informações estivessem bem definidas e centralizadas: quem iria entrar, onde iria trabalhar, o que seria feito e a que horas sairiam. Entretanto, na prática, os trabalhadores ficavam, na maior parte do tempo, sozinhos e sem apoio.

Identificou-se também que, antes da ocorrência aeronáutica em questão, outras situações inseguras já haviam sido vivenciadas na obra, como o caso de um trabalhador que foi esquecido na pista, colocando-se em risco diante de uma aeronave em movimento, ou quando um supervisor precisou coordenar, às pressas e por meio de comandos verbais (aos gritos e sem rádio), para que as equipes liberassem com urgência a PPD, pois a TWR necessitava da pista livre para autorizar o pouso de uma aeronave.

Por fim, constatou-se que a grande maioria dos trabalhadores tinha outro emprego diurno, o que elevava o nível de estresse e cansaço físico. Além disso, desde o início das obras até o dia do incidente grave, o operador do aeródromo enfrentava dificuldades para

identificar quais funcionários estavam efetivamente trabalhando no empreendimento, bem como para determinar quem estava executando, gerenciando ou delegando as tarefas.

### 1.17.2 Estrutura e Gestão do Operador Aeroportuário

A CCR Aeroportos era uma divisão de negócios do Grupo CCR que operava 20 aeroportos em 4 países.

No Brasil, administrava 17 aeroportos distribuídos por nove estados: Curitiba, Bacacheri, Londrina e Foz do Iguaçu (PR); BH Airport e Pampulha (MG); Goiânia (GO); São Luís e Imperatriz (MA); Navegantes e Joinville (SC); Teresina (PI); Palmas (TO); Petrolina (PE); e Pelotas, Uruguaiana e Bagé (RS). No exterior, a empresa operava os aeroportos *Juan Santamaría* (Costa Rica), Quito (Equador) e Curaçao (Antilhas Holandesas).

Em todas essas operações, a CCR Aeroportos movimentou mais de 45 milhões de passageiros por ano.

O Bloco Sul, arrematado em fevereiro de 2022 pelo Grupo CCR em leilão promovido pelo Governo Federal, era composto por nove aeroportos, que seriam administrados pela CCR Aeroportos nos próximos 30 anos: Curitiba (PR), Foz do Iguaçu (PR), Navegantes (SC), Londrina (PR), Joinville (SC), Bacacheri (PR), Pelotas (RS), Uruguaiana (RS) e Bagé (RS).

Em 2023, os investimentos da Fase 1B - previstos no leilão de concessão e destinados à adequação da infraestrutura dos nove aeroportos do Bloco Sul - tiveram início. Esses investimentos incluíam melhorias nos terminais de embarque de passageiros, adequações aos regulamentos vigentes e aprimoramentos operacionais, dentre outros. A obra em que ocorreu a incursão em pista, objeto desta investigação, fazia parte desses investimentos.

No ano de 2024, o Aeroporto Internacional Afonso Pena registrou uma movimentação de 5.672.487 passageiros, entre embarques e desembarques. Nesse período, o operador aeroportuário contava com 65 funcionários.

A estrutura da CCR Aeroportos, em seu nível estratégico, está representada no organograma abaixo:

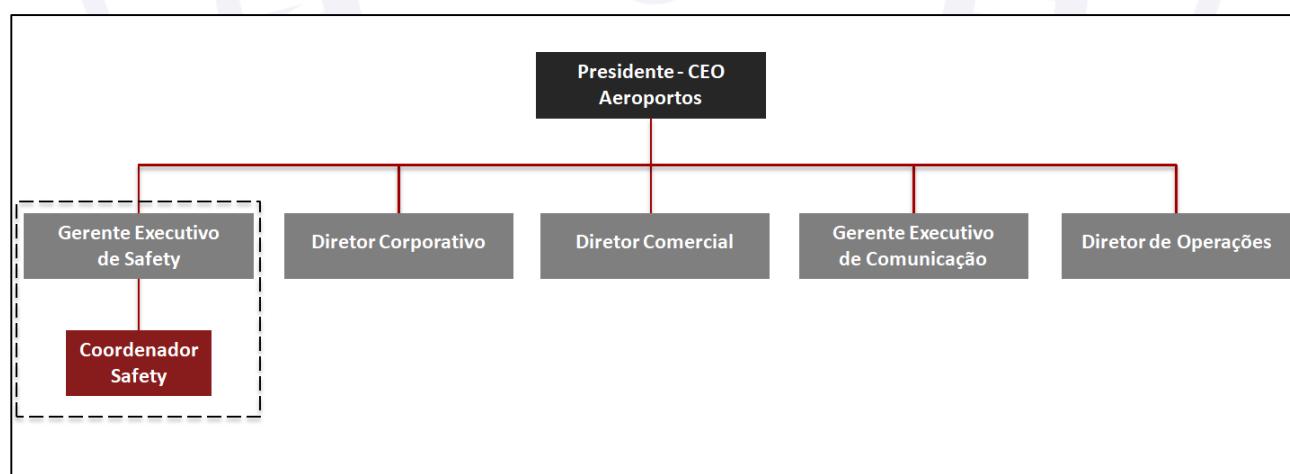


Figura 4 - Estrutura da Alta Direção da CCR Aeroportos. Em destaque, a Área de Safety.  
Fonte: Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional (MGSO).

A estrutura organizacional da CCR Aeroportos era composta por diversos cargos e responsabilidades que visavam promover a segurança operacional dos aeródromos.

O Gerente de Safety tinha a responsabilidade de garantir o gerenciamento efetivo da segurança operacional, atendendo aos requisitos normativos, implementando o *Safety Management System* (SMS - sistema de gerenciamento da segurança operacional) e promovendo a melhoria contínua.

O Coordenador de Safety liderava o *Cluster* a ele atribuído, gerenciando processos do SMS, coordenando a segurança operacional, identificando riscos, implementando ações corretivas e supervisionando eventos de segurança. Ele também era responsável por manter o MGSO atualizado, coordenar reuniões da Comissão de Segurança Operacional (CSO) e implementar medidas mitigadoras de riscos.

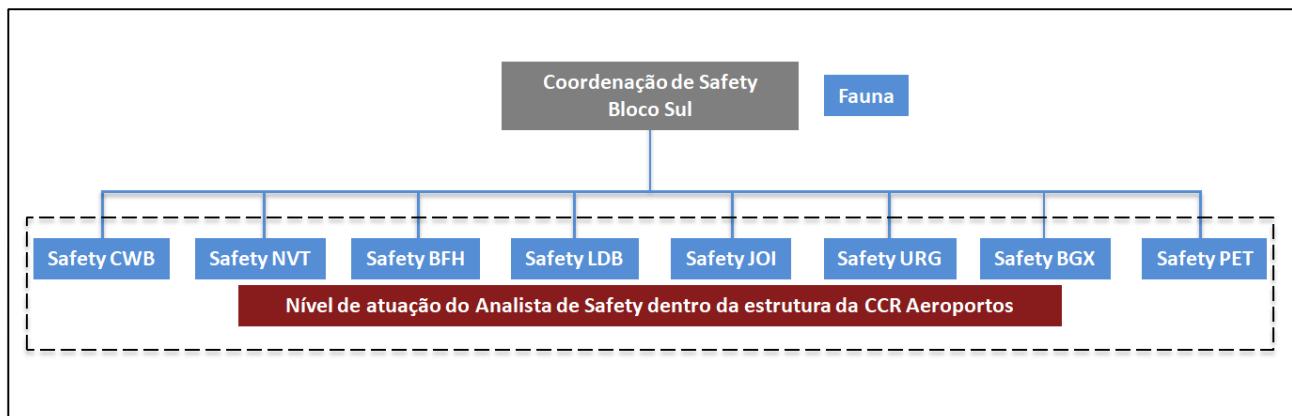


Figura 5 - Estrutura de Safety do Bloco Sul. Em destaque, o nível de atuação do Analista de Safety.

Fonte: MGSO.

O Analista de Safety era responsável pela segurança operacional no aeroporto e pelo SMS. Ele administrava os processos de SMS conforme os regulamentos estabelecidos, assessorava o gestor de aeródromo nas decisões relacionadas à segurança operacional e divulgava as políticas e os objetivos de segurança para toda a comunidade aeroportuária.

Além disso, o Analista coordenava as atividades operacionais com foco na segurança, estabelecia metas para a melhoria contínua da segurança e identificava perigos, gerenciando os riscos associados. Ele também aplicava ações corretivas para manter um desempenho aceitável da segurança operacional e promovia a conscientização sobre segurança entre as equipes.

O Analista supervisionava investigações de eventos de segurança operacional e mantinha o MGSO atualizado, garantindo a eficácia na gestão da segurança no aeroporto.

### 1.17.3 Gerenciamento da Segurança Operacional do Operador Aeroportuário

O MGSO do Aeroporto Internacional Afonso Pena (CWB) tinha como objetivo estabelecer diretrizes para o gerenciamento da segurança operacional no aeródromo, com base nos RBAC 139 - Certificação Operacional de Aeroportos e RBAC 153.

A primeira versão do MGSO foi publicada pelo operador aeroportuário em 01MAIO2022. Nele, a CCR Aeroportos se comprometia a cumprir os requisitos legais aplicáveis, estabelecia e monitorava metas de segurança operacional e adotava a melhoria contínua como princípio fundamental.

O histórico de revisões do MGSO indicava que a segunda e última revisão havia sido realizada em 21JUL2023, com o propósito de incluir os itens 5.2.2 e 7.5.2, referentes à Coordenação do Plano de Resposta à Emergência e ao Monitoramento do Desempenho da Segurança Operacional, respectivamente, além de atualizar o item 7.5.1, relativo às Metas de Segurança Operacional.

As normas do MGSO se aplicavam a todas as organizações e profissionais envolvidos nas atividades do Aeroporto Internacional Afonso Pena (CWB), incluindo colaboradores da CCR Aeroportos, terceirizados, órgãos públicos, empresas aéreas e prestadores de serviços auxiliares.

No Manual, a Alta Direção da empresa reafirmava seu compromisso com o desenvolvimento de uma cultura positiva de segurança<sup>2</sup> em seus aeroportos, reconhecendo sua importância para a implementação eficaz do SMS. Esse compromisso se refletia no incentivo à cultura de reporte de ocorrências e perigos, na abordagem transparente dos eventos de segurança operacional e na distinção entre erro e violação, priorizando a identificação e correção de condições inseguras no sistema, ao invés da busca por culpados.

Em conformidade com os requisitos da ANAC e os padrões e práticas recomendadas pela *International Civil Aviation Organization* (ICAO - organização de aviação civil internacional), o SMS era organizado em quatro componentes básicos, descritos a seguir:

1. Política e objetivos da segurança operacional;
2. Gerenciamento dos riscos à segurança operacional;
3. Garantia da segurança operacional; e
4. Promoção da segurança operacional.

Com relação ao gerenciamento dos riscos à segurança operacional, o MGSO o descrevia como um processo contínuo de identificação de perigos, análise dos riscos associados e adoção de medidas para eliminá-los ou reduzi-los a um nível aceitável, prevenindo impactos na capacidade operacional do aeroporto.

Esse conceito ressaltava a importância da identificação, avaliação e análise sistemática de todos os perigos inerentes às atividades, de modo que ações eficazes pudessem ser implementadas para um controle adequado dos riscos. O processo de gerenciamento de riscos adotava três abordagens complementares:

- **Reativa:** baseada na análise de eventos passados, identificando perigos e riscos por meio da investigação de ocorrências de segurança operacional. Incidentes e acidentes são considerados indicadores de deficiências no sistema, auxiliando na determinação de fatores contribuintes ou de riscos latentes;
- **Proativa:** foca na identificação antecipada de riscos potenciais por meio do monitoramento contínuo das atividades diárias, reconhecendo que falhas sistêmicas podem ser minimizadas com ações preventivas; e
- **Preditiva:** utiliza a análise e interpretação de tendências para antecipar perigos decorrentes de mudanças operacionais e tecnológicas, considerando o crescimento consolidado e as perspectivas futuras do aeroporto.

Esse processo sistemático visava identificar perigos, coletar informações e monitorar mudanças na dinâmica operacional, exigindo uma postura proativa de vigilância contínua. Segundo o Manual, o gerenciamento eficaz de riscos na segurança operacional garantia a continuidade segura das operações aeroportuárias, protegendo passageiros, colaboradores e ativos da empresa.

---

<sup>2</sup> A cultura positiva de segurança é um modelo de governança que promove responsabilidade sem punição, focando na melhoria da segurança e no aprendizado. Ele define comportamentos esperados, orienta gestores em relação a falhas, distingue erros intencionais de não intencionais, incentiva a colaboração para resolver problemas e permite o relato de erros sem medo de punição. Os erros humanos são vistos como oportunidades de aprendizado. Seus benefícios incluem o fortalecimento da confiança, a identificação e correção de falhas, o entendimento dos erros e o comprometimento com a prevenção de acidentes.

De acordo com o MGSO, o processo deveria seguir uma abordagem sistemática e contínua, de acordo com a complexidade das operações. Todas as etapas deveriam ser documentadas para garantir controle e monitoramento eficazes.

No que tange à identificação de perigos, a CCR Aeroportos mantinha um processo contínuo e formal, com base nas seguintes fontes:

- **Relatos de Prevenção (RELPREV):** ferramenta fundamental para identificar situações de risco e adotar ações mitigadoras;
- **Registros de Fiscalização de Pátio:** realizados em plataforma digital com acesso pela equipe de Safety;
- **Vistorias Operacionais:** inspeções periódicas para identificar irregularidades em infraestrutura, equipamentos, veículos e procedimentos;
- **Pesquisas de Segurança Operacional:** realizadas com colaboradores das áreas operacionais para identificar condições perigosas;
- **Relatórios de Investigação de Ocorrências:** com o objetivo de prevenir novos eventos, sem atribuição de culpa; e
- **Relatórios de Fontes Externas:** análises de documentos emitidos pelo CENIPA, ANAC e outros órgãos.

O MGSO descrevia ainda que, sempre que um novo perigo fosse identificado, a Biblioteca de Perigos do aeródromo deveria ser consultada para verificar registros anteriores e, se necessário, realizar nova análise.

A análise da probabilidade e severidade das possíveis consequências dos perigos identificados era realizada com o uso da Matriz de Análise de Risco, prevista no DOC 9859 da ICAO.

O resultado desse processo era registrado no formulário AISO, o qual abrangia a descrição e justificativa da análise, a identificação dos perigos e sua respectiva análise, a avaliação das consequências e riscos associados, bem como as propostas de medidas adicionais e a definição de responsáveis. Também era estabelecido o prazo para a implementação das ações necessárias.

De acordo com o MGSO, a eficácia das medidas adotadas era monitorada e, se necessário, revisada por meio das Recomendações de Segurança Operacional (RSO).

O controle de risco envolvia a adoção de medidas para reduzir os riscos a níveis aceitáveis e monitorar continuamente sua eficácia. As ações incluíam a revisão estrutural de sistemas, a modificação de procedimentos, a reestruturação organizacional e o treinamento para a capacitação de colaboradores.

Na seção 9 - Outros estudos, processos, procedimentos e programas, item 9.4 Procedimentos Específicos de Segurança Operacional para Obras ou Serviços de Manutenção, o MGSO estabelecia procedimentos específicos para a execução de obras e serviços de manutenção, conforme descrito no Anexo 5 - PRO-LO-CWB-SFTY-002 - Procedimento de Segurança Operacional para Execução de Obras e Serviços.

Conforme previa o Anexo, durante o planejamento e a realização dessas atividades, o gerenciamento de riscos era conduzido por meio da elaboração e documentação das análises AISO e PESO, com o objetivo de garantir a segurança das operações sempre que a obra ou o serviço de manutenção ocorresse dentro da área operacional ou impactasse a normalidade das operações aéreas.

As ações mitigadoras previstas no PESO deveriam ser amplamente divulgadas aos envolvidos na execução da obra ou serviço, bem como à comunidade aeroportuária afetada, visando à manutenção do nível aceitável de segurança operacional.

Essas ações mitigadoras também deveriam estar registradas no Anexo 7 - FOR-LO-CWB-SFTY-005 - *Checklist de Acompanhamento das Ações Mitigadoras de Riscos*, para serem verificadas diariamente pelos responsáveis pela execução e fiscalização dos serviços na área de movimento. O objetivo era assegurar que os procedimentos de segurança operacional estavam sendo cumpridos. O formulário deveria ser preenchido, assinado e encaminhado à área de Safety no primeiro dia útil após a execução (Figura 6).

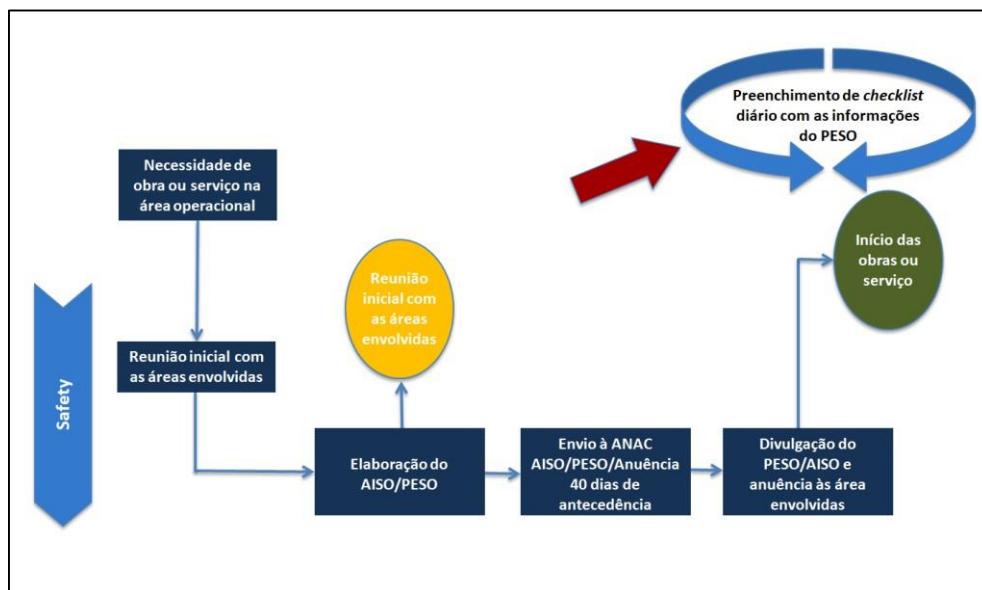


Figura 6 - Procedimentos Específicos de Segurança Operacional para Obras ou Serviços de Manutenção, com destaque para o *Checklist de Acompanhamento das Ações Mitigadoras de Riscos*.

Fonte: MGSO.

Por fim, o Anexo 5 do MGSO estabelecia que, durante a execução da obra ou serviço, caso novos perigos fossem identificados, medidas mitigadoras adicionais deveriam ser implementadas para garantir a segurança das operações aéreas e aeroportuárias.

#### 1.17.4 Supervisão do SMS pela Autoridade de Aviação Civil.

No que se refere à vigilância continuada, efetuada pela ANAC no operador aeroportuário, a Comissão de Investigação consultou os registros que pudessem elucidar a sua atuação e a eficácia dos mecanismos de fiscalização.

Conforme os dados encaminhados pela Agência Reguladora, antes do incidente grave, foram realizadas duas auditorias no aeródromo, cujos resultados encontram-se compilados no Relatório de Auditoria SMS nº 8015160 e no Relatório Técnico de Inspeção de Certificação nº 8124641.

##### 1.17.4.1 Relatório de Auditoria SMS nº 8015160.

Esse Relatório, incluindo seus anexos, consolidou os achados e evidências de auditoria, abrangendo não conformidades e oportunidades de melhoria identificadas durante a Auditoria SMS, que foi realizada de modo remoto e presencial no Aeroporto internacional Afonso Pena (CWB), no período de 07DEZ2022 a 08DEZ2022.

A auditoria teve como objetivo avaliar o grau do SMS do aeródromo. Cada aspecto do SMS foi examinado com base na escala PAOE, que considerava as iniciais da sigla para a descrição dos níveis: “Presente, Adequado, Operacional e Efetivo”.

Os níveis eram crescentes, sendo o “Presente” o mais baixo e o “Efetivo” o mais alto. Caso fosse constatado que um item era “Adequado”, ficava implícito que ele estava “Presente”; se estivesse “Operacional”, ficava implícito que estava “Presente” e “Adequado”, e assim por diante.

A escala PAOE estava descrita no documento “Diretrizes para Avaliação do SMS” e apresentava as seguintes definições e orientações para cada um dos níveis citados:

- Presente: há evidências de que o processo está documentado no Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional (MGSO) e/ou em outros documentos do SMS;
- Adequado: o processo é compatível com o porte, a natureza, a complexidade da organização e o risco inerente à atividade. Essa avaliação considera as especificidades da organização;
- Operacional: há evidências de que o processo está em uso e gera resultados para a organização; e
- Efetivo: o processo atinge os resultados esperados, contribuindo positivamente para a segurança.

Presente (1)	Adequado (3)	Operacional (7)	Efetivo (10)
--------------	--------------	-----------------	--------------

Tabela 1 - Escala PAOE utilizada na avaliação do SMS com as respectivas cores e valores atribuídos para cada nível alcançado.

Fonte: ANAC.

O SMS do aeródromo foi avaliado em três aspectos:

- Estrutura do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional do Aeroporto;
- Manuais e Procedimentos do SMS (incluindo MGSO, Plano de Emergência Aeronáutica - PLEM, entre outros); e
- Gestão do SMS, abrangendo Relatórios Quadrimestrais, ESOS, Indicadores de Desempenho, Treinamentos, Elaboração de AISOS/PESO, bem como Eventos e Campanhas de SMS.

O método de auditoria adotado compreendia duas etapas:

- Análise Documental: verificação de evidências relativas ao cumprimento dos procedimentos descritos no MGSO e em outros manuais e planos aplicáveis; e
- Entrevistas/Interações com Gestores e Equipe GSO: troca de informações sobre a execução dos procedimentos e práticas operacionais.

De acordo com a auditoria realizada, o Aeroporto internacional Afonso Pena (CWB) obteve a pontuação de 157 pontos (68%) para o nível de implementação do SMS e 0,13 ponto para o nível de efetividade do SMS.

No que concerne especificamente ao tema gerenciamento de riscos, os requisitos 2.1.1, 2.1.2, 2.2.1 e 2.2.2 foram avaliados conforme a Tabela 2.

GERENCIAMENTO DE RISCOS		
Requisito	Escala PAOE	Observações e recomendações do auditor
2.1.1 O provedor deve possuir um Sistema de Relatos.	Os relatos de segurança operacional são processados de maneira tempestiva. O pessoal operacional possui confiança no processo e na política do sistema de relatos. O sistema de relatos é usado no processo de tomada de decisão e na melhoria contínua da segurança. Além disso, o sistema está disponível para terceiros relatarem (parceiros, fornecedores, contratados).	
2.1.2 O provedor de serviço deve desenvolver e manter um processo para identificar perigos associados com a operação. A identificação de perigos deve ser baseada em uma combinação de métodos reativos e proativos.	Os perigos são identificados e documentados. Fatores humanos e organizacionais relacionados aos perigos estão sendo identificados.	A avaliação da efetividade do item demanda mais dados e maior tempo de operação pelo novo operador do aeródromo (não é necessário incluir no PAsgso). Recomendação: 1. Destacar dentre as medidas mitigadoras da Biblioteca de Perigos quais delas constituem procedimentos rotineiros do aeroporto (defesas existentes) e quais exigem medidas específicas (adicionais), com responsáveis e prazo.
2.2.1 O provedor de serviços deve desenvolver e manter um processo que garanta a análise e a avaliação dos riscos associados aos perigos identificados.	A análise e as avaliações de risco são realizadas de maneira consistente, com base no processo definido. A aceitação de risco está sendo aplicada conforme o processo e as responsabilidades definidas no MGSO.	Recomendações: 1. Implementar processo de revisão das AISOs e identificação das melhorias (não é necessário incluir no PAsgso). 2. Realizar avaliação de eficácia das AISOs.
2.2.2 O provedor de serviços deve desenvolver e manter um processo que garanta o controle dos riscos de segurança associados aos perigos identificados.	Controles apropriados de riscos estão sendo aplicados para reduzir o risco a um nível aceitável, incluindo cronogramas e alocação de responsabilidades.	A Biblioteca de Perigos não deixa claro quais medidas mitigadoras já existiam e quais medidas mitigadoras adicionais foram implementadas para os perigos. Não há evidências do acompanhamento das medidas mitigadoras implementadas. Recomendação: 1. Implementar o procedimento de monitoramento da implementação das ações mitigadoras, incluindo avaliação de riscos adicionais.

Tabela 2 - Avaliação dos requisitos 2.1.1, 2.1.2, 2.2.1 e 2.2.2, relacionados ao gerenciamento de riscos, durante auditoria no SMS do aeródromo.

Fonte: ANAC.

Na seção VII - Orientações Finais, o Relatório de Auditoria SMS nº 8015160 esclarecia que a "Lista de Verificação - SMS - Análise do Auditor" apresentava os achados e resultados da Auditoria SMS, além das observações e considerações da equipe de auditoria.

O principal objetivo dessa Lista era orientar o operador aeroportuário sobre os pontos que deveriam ser observados e analisados, visando à promoção de melhorias e ao aperfeiçoamento dos processos relacionados ao SMS do aeródromo.

Com base na Lista e nas recomendações feitas pelos auditores, o operador aeroportuário deveria elaborar um Plano de Ações de Auditoria SMS (PAsgso) para cada

item identificado. Esse plano tinha como finalidade aprimorar o nível de implementação e elevar o grau de efetividade do SMS existente.

No Plano de Ações, constavam as medidas propostas pelo operador, bem como os prazos estabelecidos para a implementação de cada ação.

O Parecer Nº 15/2025/GTOP/GCOP/SAI, de 14JAN2025, que tinha por objetivo avaliar as ações previstas e os prazos propostos no PAsgso encaminhado pelo operador aeroportuário, apresentou a seguinte consideração acerca dos itens descritos na Tabela 2:

5.5. Os itens 2.1.2 e 2.2.2 foram evidenciados com a apresentação da versão atualizada da biblioteca de perigos.

Na conclusão do Parecer constava que, após análise da Gerência Técnica de Infraestrutura e Operações Aeroportuárias, foram evidenciados todos os itens pendentes do PAsgso encaminhado pelo operador, referentes ao Processo de Auditoria no Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional - SMS.

#### 1.17.4.2 Relatório Técnico de Inspeção de Certificação nº 8124641

Esse Relatório, incluindo seus anexos, consolidou os achados e evidências resultantes da inspeção e auditoria, abrangendo não conformidades e oportunidades de melhoria identificadas durante a inspeção realizada no Aeroporto Internacional Afonso Pena (CWB), no período de 09JAN2023 a 13JAN2023.

A inspeção teve como objetivo avaliar as características físicas e operacionais do aeródromo e atestar a conformidade dos procedimentos executados pelo operador com aqueles descritos no respectivo Manual de Operações do Aeródromo (MOPS), encaminhado por meio de recibo eletrônico durante o processo de Requerimento Formal de Certificação do aeroporto.

O método empregado na inspeção compreendeu três etapas principais:

- Entrevistas: realizadas com os gestores responsáveis pelas áreas definidas no RBAC 153;
- Análise Documental: verificação das evidências de cumprimento dos procedimentos descritos no MOPS; e
- Inspeções de Campo: verificação do cumprimento dos procedimentos descritos no MOPS, avaliação da implementação de ações voltadas à garantia da segurança operacional e auditoria da rastreabilidade de processos e do funcionamento dos sistemas de monitoramento e controle.

No que se refere ao SMS, a auditoria foi realizada anteriormente à inspeção e tratada em processo distinto, conforme item 1.17.4.1 do Relatório de Auditoria SMS nº 8015160 deste Relatório Final.

Na Seção VI - Orientações Finais, o Relatório Técnico de Inspeção de Certificação nº 8124641 esclarecia que, como resultado da inspeção, foram identificadas não conformidades relacionadas ao descumprimento de procedimentos ou à ausência de implementação de ações previstas no MOPS.

Quanto a esse aspecto, a Comissão de Investigação constatou que a lista de não conformidades abrangia requisitos de infraestrutura aeroportuária que não tinham relação direta com a ocorrência, como, por exemplo, aspectos referentes à ausência ou ao posicionamento inadequado de luzes na área de manobras.

Durante os trabalhos de campo dos auditores, também foram identificadas oportunidades de melhoria da segurança operacional, as quais foram descritas como recomendações ao operador do aeroporto.

De acordo com o Relatório, as recomendações apresentadas não possuíam caráter obrigatório, seja por não configurarem requisitos específicos ou por estarem vinculadas a exigências aplicáveis a outra classe de operador. Ainda assim, representavam potenciais melhorias para a segurança operacional.

Das 14 recomendações emitidas pela ANAC, duas merecem destaque por estarem relacionadas à incursão em pista, objeto desta investigação:

6	OPS	153.115 (b)	Recomenda-se que o operador do aeroporto articule com o órgão ATS a assinatura de um Acordo Operacional para Prevenção de Incursão em Pista, seguindo o modelo disponível no site da ANAC. O objetivo é garantir o registro de todas as ocorrências e a correta classificação da severidade dos eventos.
7	OPS	153.115	<p><i>Runway Safety Team:</i> recomenda-se que o conjunto de membros do comitê seja complementado para incluir um representante dos pilotos, assegurando que cada representação conte com o nome do titular e do suplente. Além disso, deve-se indicar um representante da aviação comercial, responsável por representar todas as empresas aéreas que operam no aeródromo. Caso seja aceitável, sugere-se a redução do número de representantes do operador do aeródromo no comitê, com o objetivo de equalizar a representação entre todos os <i>players</i> envolvidos.</p> <p>Recomenda-se, ainda, o desenvolvimento de um plano de ações para melhorias da segurança operacional do aeroporto, com base nos perigos identificados no aeródromo, nos resultados de pesquisas realizadas com os pilotos que operam no SBCT e em entrevistas com os operadores da TWR.</p>

Tabela 3 - Recomendações emitidas pela Autoridade Reguladora durante a Inspeção de Certificação do Aeródromo, em 2023.

Fonte: ANAC.

### 1.17.5 Programa de Prevenção de Incursão em Pista

O Programa de Prevenção de Incursão em Pista do operador aeroportuário integrava o MGSO como o Anexo 21 e tinha como objetivo estabelecer requisitos para a prevenção de incursões em pista, além de aprimorar continuamente a segurança operacional das pistas de pouso e decolagem, bem como a movimentação no solo de aeronaves, veículos e pessoas.

Emitido em 01MAIO2022, o Programa aplicava-se a todos os colaboradores da CCR Aeroportos que circulavam na área de manobras, ao órgão ATS, às companhias aéreas e aos demais operadores que atuavam no Aeroporto Internacional Afonso Pena.

Entre outros aspectos, o Programa apresentava os procedimentos relacionados à investigação de ocorrências, avaliação da severidade das incursões em pista, comunicação de eventos e treinamento da comunidade aeroportuária.

O Programa também estabelecia a criação e o funcionamento de um *Runway Safety Team* (RST), conforme recomendado pela ANAC aos operadores de aeródromo classe IV no Manual do RST.

A criação do RST tinha como propósito fazer com que os setores interessados na aviação atuassem de modo colaborativo, tanto nas ações de prevenção como nas investigações de ocorrências, identificando fatores contribuintes e propondo medidas mitigadoras para prevenir as ocorrências de incursão em pista no aeródromo, conforme detalhado no item 1.19.6 deste Relatório.

O programa estabelecia que fossem realizadas reuniões ordinárias e extraordinárias entre os membros do RST.

As reuniões ordinárias ocorriam semestralmente e eram convocadas pelo Presidente do RST com antecedência mínima de dez dias.

As reuniões extraordinárias poderiam ser convocadas em caso de incursão em pista, excursão de pista, contato anormal com a pista, perda de controle no solo, colisão com obstáculo no solo, toque antes e depois da pista e *Foreign Object Debris* (FOD - detritos de objetos estranhos).

A Nota 1 do item 5.1.2 Reuniões Extraordinárias descrevia que, em caso de incursão em pista de severidade A ou B, uma reunião extraordinária deveria ser obrigatoriamente convocada com todos os membros do RST, para que fossem investigados os fatores contribuintes e tomadas as medidas preventivas cabíveis.

Após a incursão em pista objeto desta investigação, não houve convocação do RST.

#### 1.17.6 Acordo operacional

Não foi estabelecido um acordo operacional entre o operador do aeródromo e a TWR-CT, contendo os procedimentos necessários para um fluxo ordenado de aeronaves, veículos, equipamentos e pessoas na área de movimento durante a realização da obra.

Após a incursão em pista em questão, foram realizadas reuniões entre o Destacamento de Controle do Espaço Aéreo de Curitiba (DTCEA-CT) e a CCR com o objetivo de elaborar uma Carta de Acordo Operacional. O documento foi emitido em 12NOV2024, conforme descrito na Seção 5 - Ações corretivas ou preventivas adotadas, item 5.7.

#### 1.17.7 Experiência dos ocupantes do veículo incursor

Os ocupantes do veículo não tinham o treinamento adequado.

O motorista portava credencial temporária, não conhecia o aeródromo e achou que a luz proveniente da aeronave fosse outra frente de trabalho ingressando na pista principal.

O acompanhante do motorista, apesar de portar credencial permanente e ter curso de Acesso e Permanência em Área de Manobras (APAM), não possuía o curso de Condução de Veículos em Aeroportos. Ademais, durante o deslocamento da viatura na PPD, ele estava utilizando o aparelho celular e percebeu a decolagem da aeronave apenas dois segundos antes do cruzamento.

#### 1.17.8 Escala de serviço do ATCO

A escala individual do controlador envolvido na ocorrência relativa ao mês de julho de 2024 foi analisada, sendo constatado que a carga de trabalho do ATCO estava dentro da prevista pela legislação em vigor.

#### 1.18. Informações operacionais.

Inicialmente, cabe pontuar que, apesar de ter recebido a notificação da ocorrência no dia 25JUL2024, o CENIPA só tomou conhecimento da gravidade da incursão em pista no dia 09SET2024, após ter acesso às imagens das câmeras de segurança do aeródromo. A partir dessa data, a severidade da incursão em pista foi alterada para categoria A e os procedimentos relativos à Investigação SIPAER deste incidente grave foram iniciados.

A aeronave PR-TTO, um *Boeing 727-2M7* operado pela Total Linhas Aéreas, havia passado um plano de voo por instrumentos para decolagem de SBCT, às 03h15min (UTC), com destino a SBGR, no FL 250, a fim de realizar transporte aéreo público regular de carga, com quatro tripulantes a bordo.

De acordo com a TGC ATS nº 04/TWR-CT, de 06SET2024, às 03h04min43s (UTC), a aeronave recebeu a autorização de tráfego da TWR-CT.

Às 03h08min35s (UTC), os pilotos reportaram que estavam prontos para *pushback* e acionamento.

Cerca de cinco minutos depois, os pilotos solicitaram autorização para o táxi, sendo instruídos a realizar táxi em frente, cruzar a pista 11 e reportar o ponto de espera pronto.

Ao atingir o ponto de espera da pista 15, os pilotos comunicaram à TWR-CT que estavam prontos para a decolagem.

Às 03h15min09s (UTC), a TWR-CT autorizou a aeronave a alinhar e manter na pista 15.

Às 03h16min36s (UTC), a TWR-CT informou que o vento estava calmo e autorizou a aeronave a decolar. No momento da autorização, o veículo incursor estava a alguns metros da pista 15/33, dentro da área protegida, conforme Figura 7.

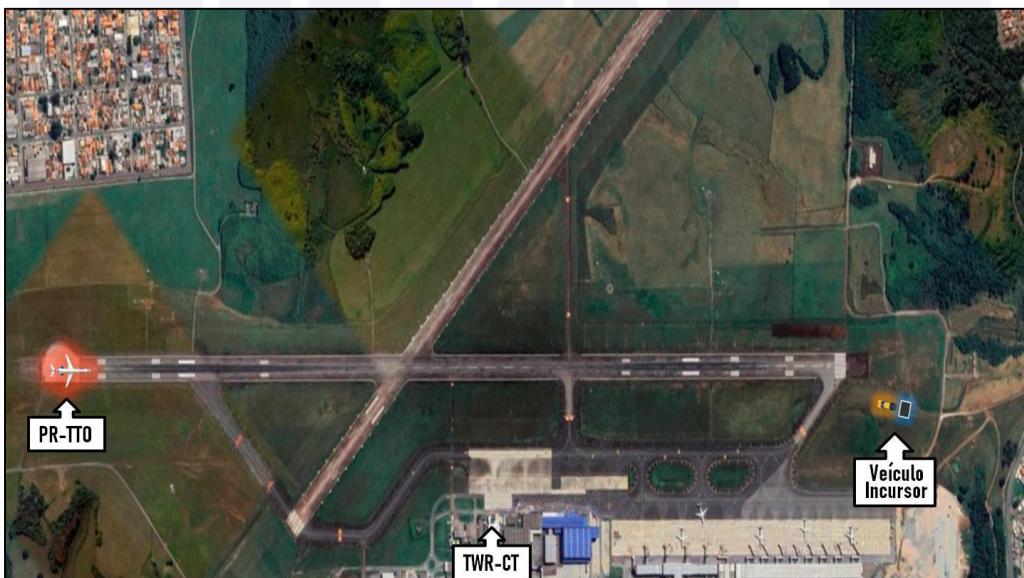


Figura 7 - Posição da aeronave e do veículo incursor no momento da autorização de decolagem (aeronave e veículo fora de escala para melhor visualização).

Fonte: adaptado de *Google Earth*.

Às 03h16min42s (UTC), os pilotos cotejaram a mensagem, iniciando a decolagem alguns segundos depois.

Nesse mesmo horário, às 03h16min42s (UTC), foi possível observar, por meio de uma das câmeras de segurança do aeródromo, o veículo incursor se aproximando da cabeceira 33 (Figura 8).

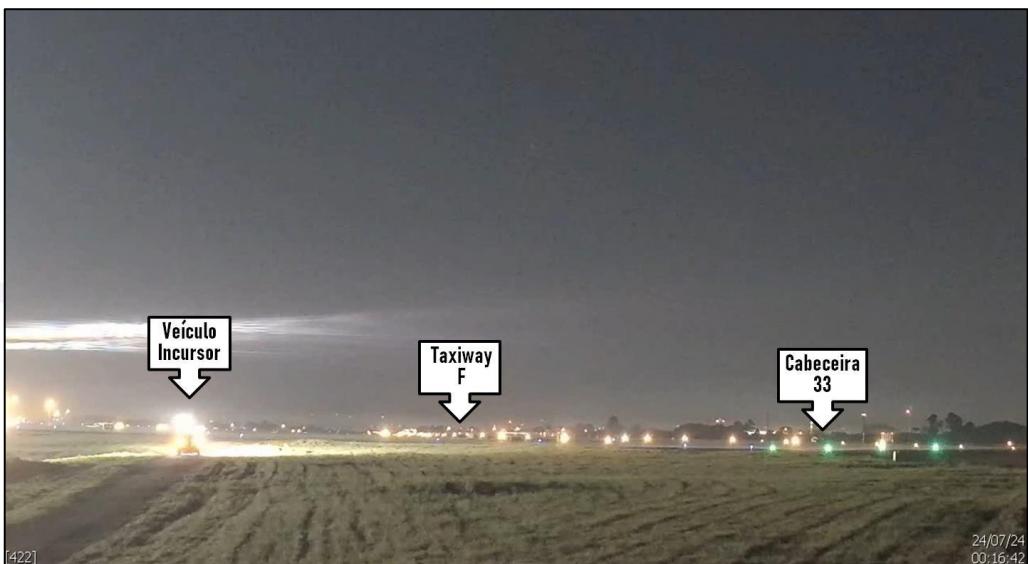


Figura 8 - Veículo incursor se aproximando da *taxiway F* e cabeceira 33 (vista da câmera de segurança localizada no prolongamento da pista 15, no setor sudeste do aeródromo).

Treze segundos depois, às 03h16min55s (UTC), o veículo incursor, após adentrar no segmento final da *taxiway F*, faz uma leve curva à direita para ingressar na cabeceira 33 (Figura 9).



Figura 9 - Veículo incursor realizando curva à direita após adentrar na *taxiway F* (vista da câmera de segurança localizada no prolongamento da pista 15, no setor sudeste do aeródromo).

Não houve contato do veículo incursor com a TWR-CT, solicitando o ingresso na *taxiway F*, nem na pista de pouso e decolagem.

Nesse momento, é possível notar que o veículo incursor estava rebocando uma torre de iluminação de três metros de altura, que seria utilizada nas obras de alargamento e nivelamento da pista principal. Também é possível perceber que a aeronave acendeu as luzes de pouso (Figura 10), indicando que estava próximo de iniciar a decolagem.



Figura 10 - À esquerda, o veículo incursor rebocando a torre de iluminação. À direita, a aeronave acendendo as luzes de pouso (vista da câmera de segurança localizada no prolongamento da pista 15, no setor sudeste do aeródromo).



Figura 11 - Veículo incursor.



Figura 12 - Torre de iluminação que estava sendo rebocada para o local da obra.

Às 03h17min12s (UTC), o veículo incursor já havia percorrido o trecho final da *taxiway F* e se encontrava posicionado alguns metros à frente da cabeceira 33, deslocando-se sobre a lateral direita da pista 15. A aeronave havia iniciado a corrida de decolagem e a viatura de nº 2 do comboio (que iria realizar obras na pista) estava se aproximando da cabeceira 33 (Figuras 13 e 14).

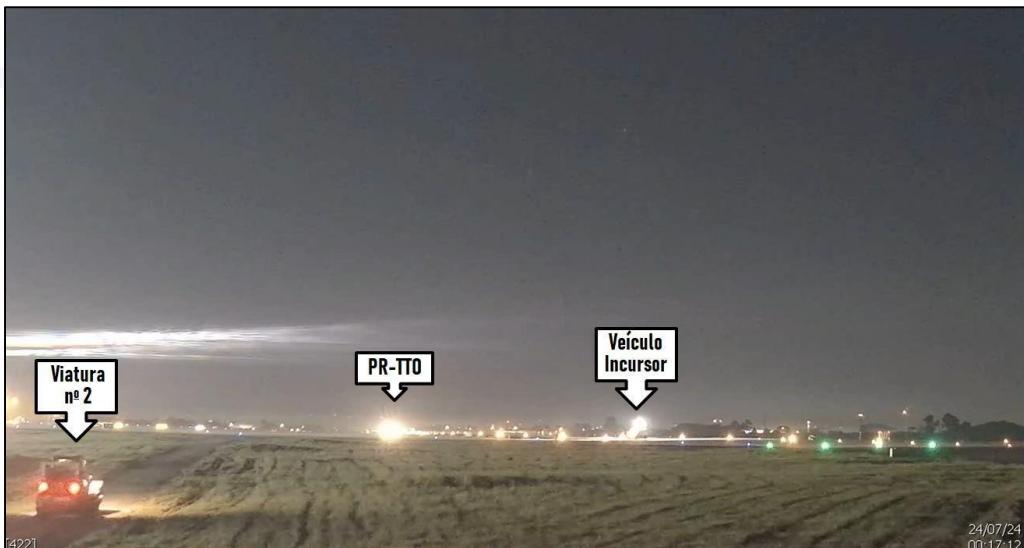


Figura 13 - Em primeiro plano, à esquerda, a viatura de nº 2 do comboio se aproximando da cabeceira 33. Ao fundo, a aeronave e o veículo incursor em rotas convergentes na pista de pouso e decolagem (vista da câmera de segurança localizada no prolongamento da pista 15, no setor sudeste do aeródromo).

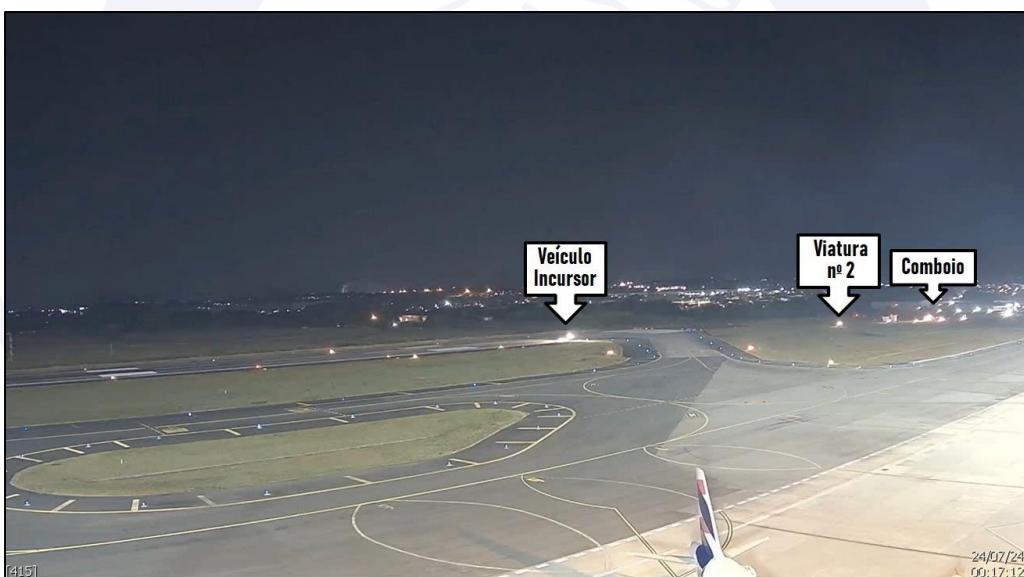


Figura 14 - Veículo incursor trafegando pela lateral direita da pista 15. À direita, o comboio de veículos se aproximando da cabeceira 33 (vista da câmera de segurança localizada no terminal de passageiros).

Às 03h17min50s (UTC), quando o veículo incursor estava a cerca de 20 metros da segunda marcação da zona de toque, o veículo nº 2 do comboio percebeu a decolagem da aeronave e parou antes da *taxiway F*. Como não havia comunicação entre os veículos, não foi possível avisar ao veículo incursor sobre a decolagem da aeronave.

O veículo incursor, por sua vez, não notou a aproximação da aeronave que estava em procedimento de decolagem e continuou trafegando pela lateral da pista em direção à cabeceira 15 (Figuras 15 e 16).

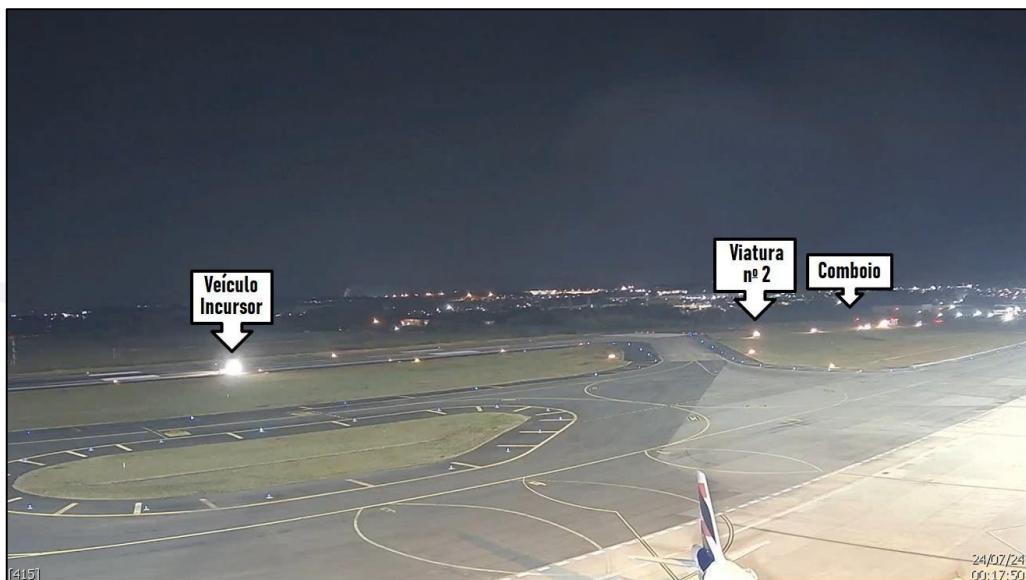


Figura 15 - À esquerda, o veículo incursor próximo à segunda marcação da zona de toque da pista 33. À direita, o veículo nº 2 do comboio parado antes da taxiway F (vista da câmera de segurança localizada no terminal de passageiros).

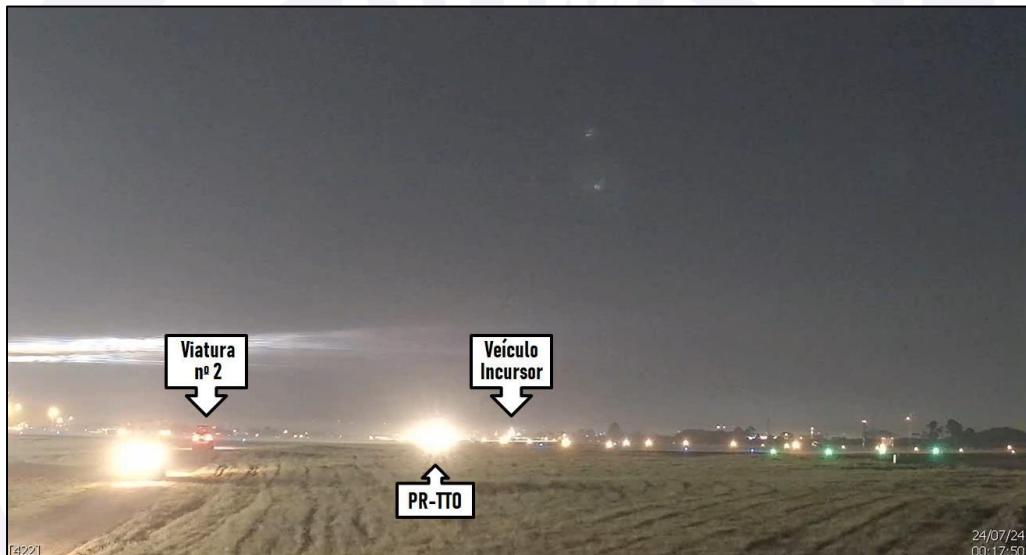


Figura 16 - Momento em que a viatura de nº 2 do comboio percebeu a decolagem da aeronave (vista da câmera de segurança localizada no prolongamento da pista 15, no setor sudeste do aeródromo).

Somente nove segundos depois, às 03h17min59s (UTC), o veículo incursor percebeu que a aeronave estava decolando e iniciou uma manobra evasiva com curva à esquerda para a grama (Figura 17).

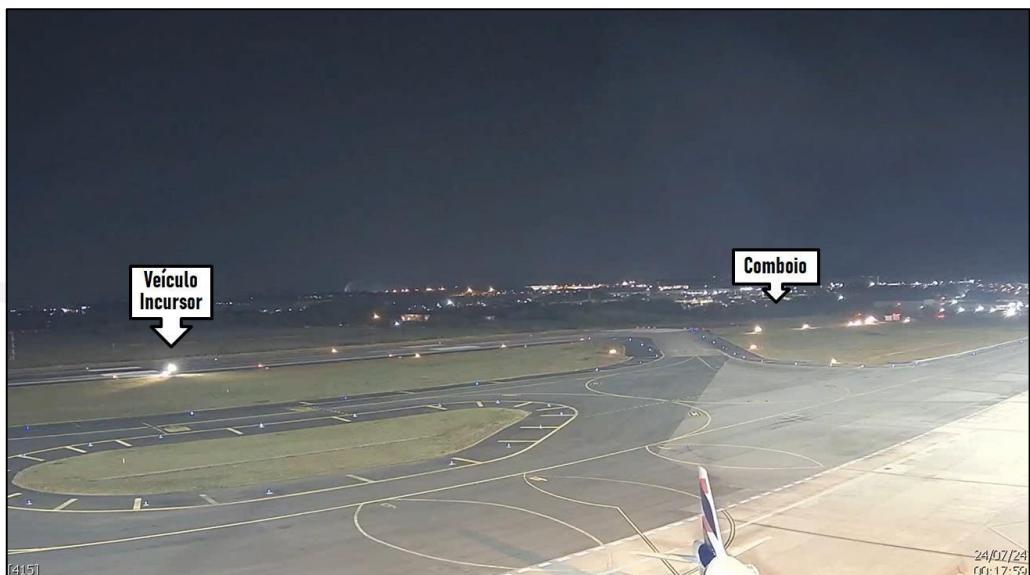


Figura 17 - Instante em que o veículo incursor percebeu a aproximação da aeronave e iniciou manobra evasiva à esquerda para a faixa de grama (vista da câmera de segurança localizada no terminal de passageiros).

Dois segundos após iniciar a manobra evasiva, às 03h18min01s (UTC), ocorreu o cruzamento entre a aeronave e o veículo incursor. Estima-se que a menor distância entre os dois tenha sido de seis metros (Figuras 18 a 23).

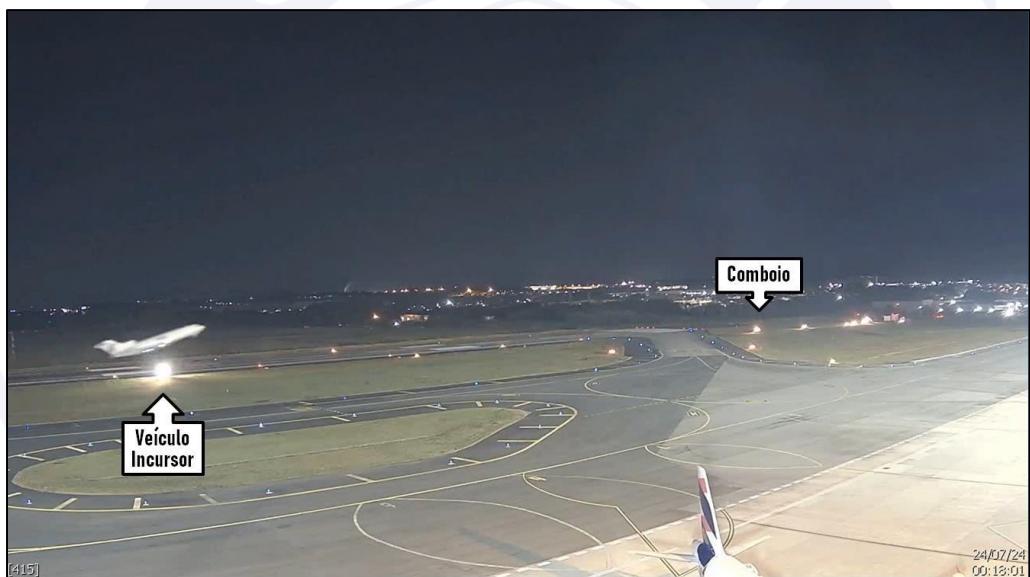


Figura 18 - Cruzamento entre a aeronave e o veículo incursor (vista da câmera de segurança localizada no terminal de passageiros).

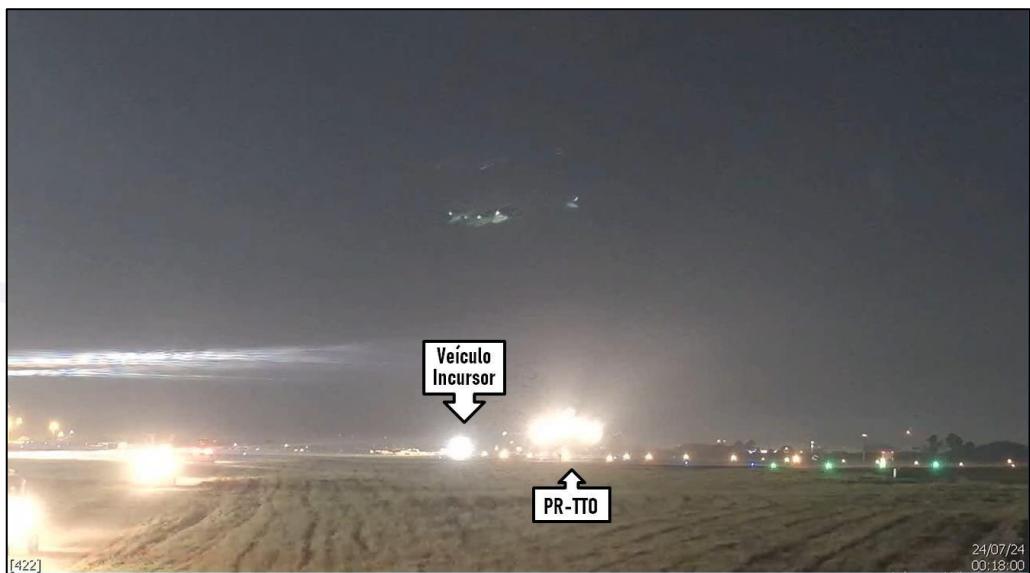


Figura 19 - Cruzamento entre a aeronave e o veículo incursor (vista da câmera de segurança localizada no prolongamento da pista 15, no setor sudeste do aeródromo).

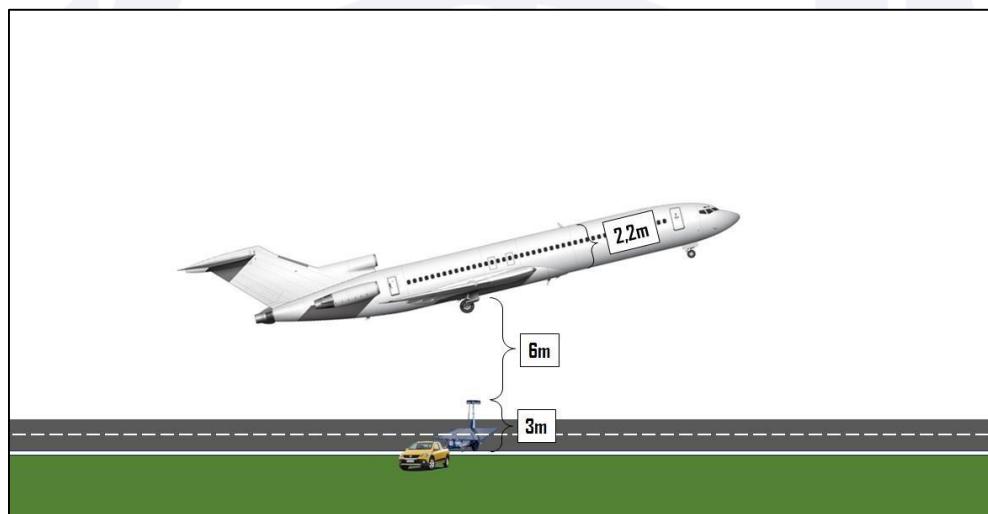


Figura 20 - Distância aproximada no eixo vertical.

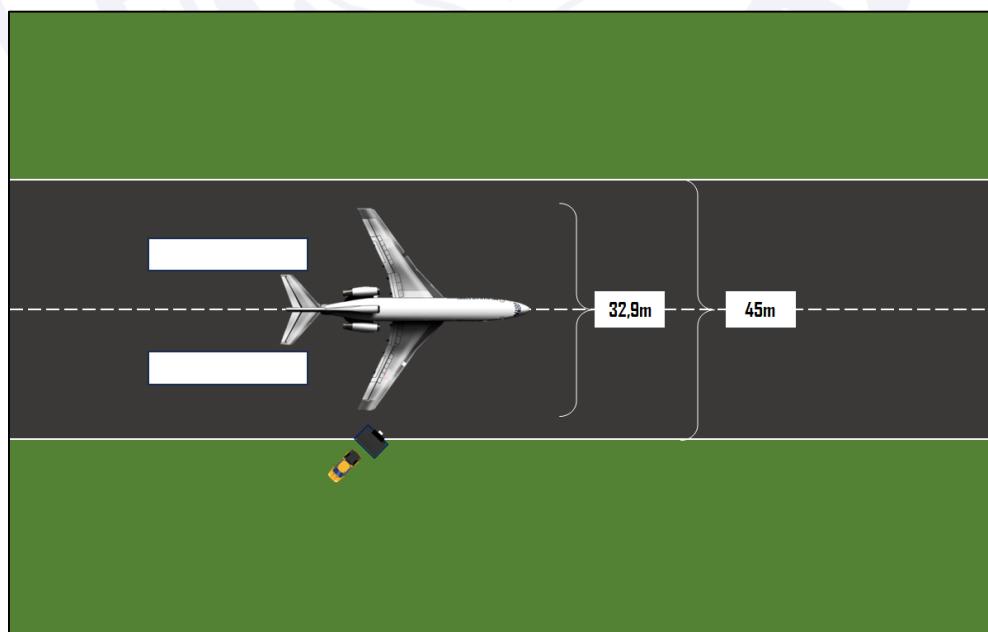


Figura 21 - Distância aproximada no eixo horizontal.



Figura 22 - Vista do veículo incursor e da aeronave logo após a quase colisão (vista da câmera de segurança localizada no terminal de passageiros).



Figura 23 - Vista do veículo incursor e da aeronave logo após a quase colisão (vista da câmera de segurança localizada no prolongamento da pista 15, no setor sudeste do aeródromo).

Trinta segundos após a decolagem da aeronave, a TWR-CT informou que a decolagem havia ocorrido às 03h18min (UTC) e orientou os pilotos a chamarem o Centro de Controle de Área de Curitiba (ACC-CW). Não houve comentários na fonia acerca do incidente grave.

Os pilotos não visualizaram o veículo incursor em nenhum momento durante a decolagem e tomaram conhecimento da ocorrência somente quando o *Investigator-In-Charge* (IIC – investigador-encarregado) fez contato com a área de safety da empresa.

O controlador também não visualizou a incursão em pista. Segundo o ATCO, ao autorizar a decolagem da aeronave, ele relatou ter realizado a varredura visual da pista, prevista na Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 81-4, mas não percebeu a aproximação do veículo incursor, que nesse momento estava a alguns metros da cabeceira 33, dentro da área protegida, conforme mostrado na Figura 7.

Na sequência, ele não acompanhou o desenrolar das operações. Desse modo, não visualizou a entrada do veículo incursor na pista, que trafegou pela lateral esquerda da PPD

33 por 1 minuto e 5 segundos, o que o impediu de coordenar as medidas corretivas cabíveis.

As Figuras 24 e 25 apresentam a visão noturna do local em que ocorreu a incursão em pista, a partir da posição Torre de Controle.

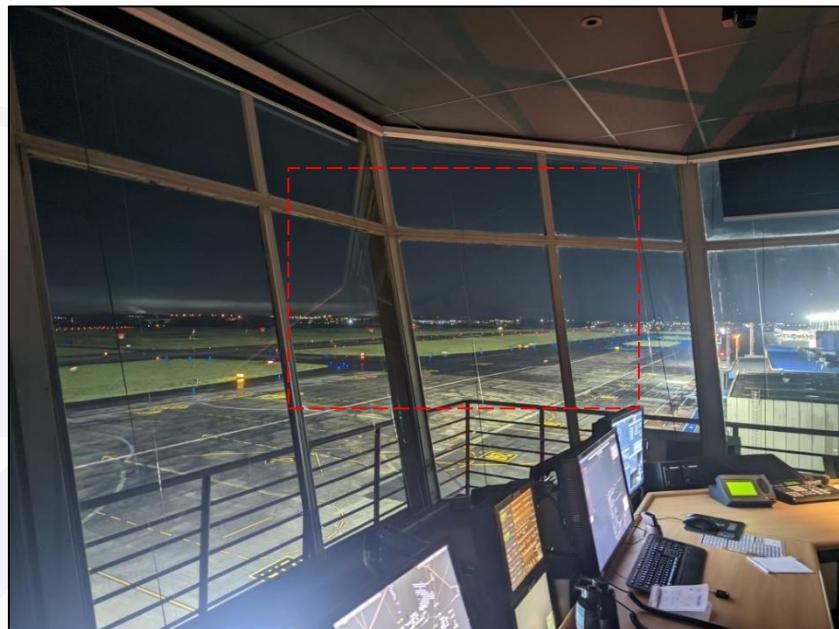


Figura 24 - Vista noturna do ponto de quase colisão a partir da posição Torre de Controle.

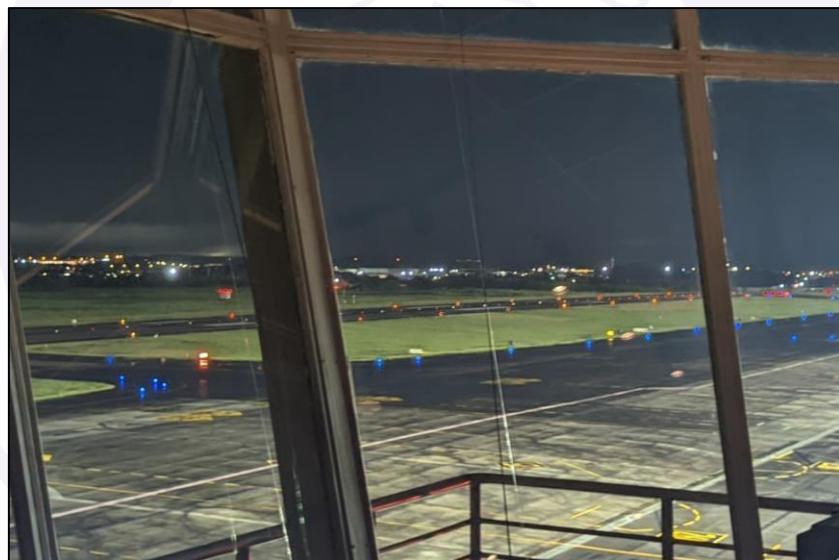


Figura 25 - Vista noturna aproximada do ponto de quase colisão a partir da posição Torre de Controle.

A TWR-CT possuía uma câmera de monitoramento interno que filmava as ações executadas pelos ATCO nas posições operacionais. Esse dispositivo estava configurado para ativar o modo gravação quando fosse detectado qualquer movimento na área monitorada.

Não houve gravação entre 03h16min01s (UTC) e 03h18min08s (UTC), período em que ocorreu a incursão em pista. Em razão disso, não foi possível verificar o que o ATCO estava fazendo no momento do incidente grave.

O último frame gravado antes do evento foi às 03h16min01s (UTC) (Figuras 26 e 27). O primeiro frame gravado após o evento foi às 03h18min08s (UTC) (Figura 28). Os

sensores de movimento da câmera não ativaram o modo gravação no intervalo entre 03h16min01s (UTC) e 03h18min08s (UTC).

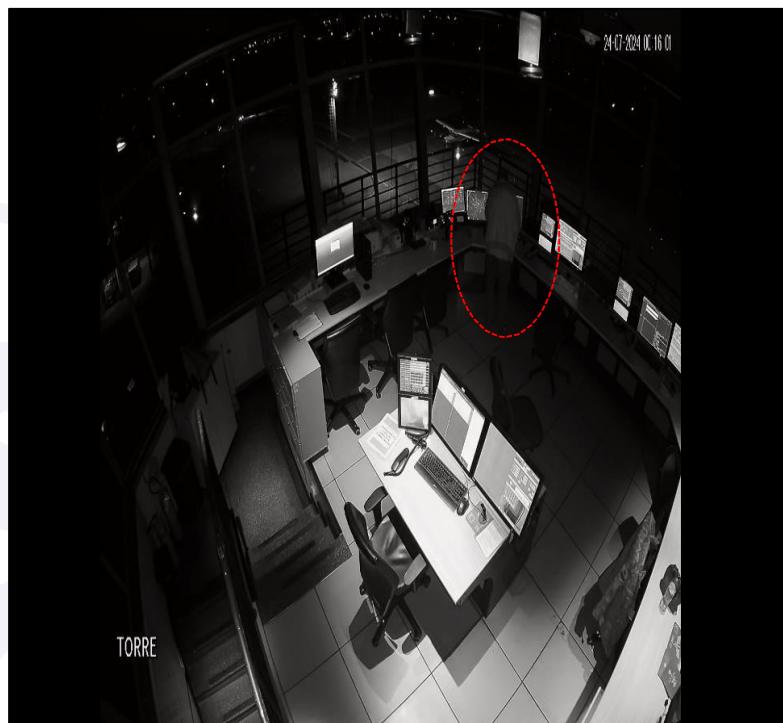


Figura 26 - Último frame gravado antes do evento, às 03h16min01s (UTC).



Figura 27 - Vista aproximada do último frame gravado antes do evento, às 03h16min01s (UTC).

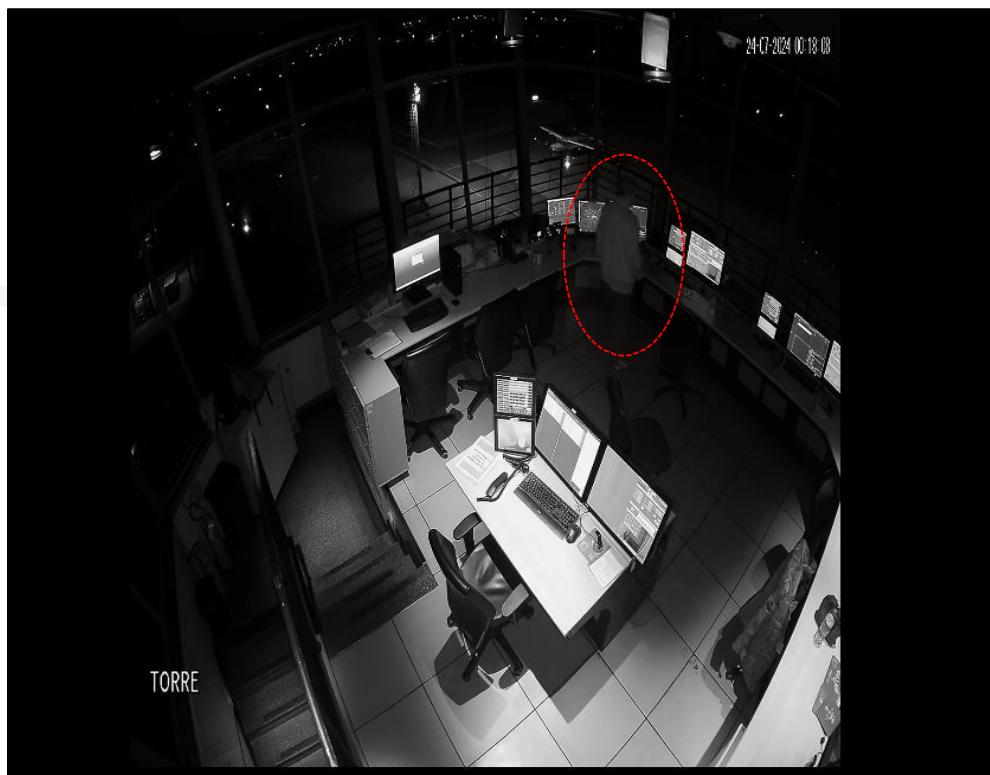


Figura 28 - Primeiro frame gravado após o evento, às 03h18min08s (UTC).

No que se refere ao veículo incursor, verificou-se que ele estava liderando um comboio de sete viaturas que iriam adentrar a pista 15/33 para realizar as obras previstas naquela noite. O percurso efetuado pelas viaturas até o ponto de destino encontra-se representado na Figura 29.



Figura 29 - Delimitação da área de intervenção da obra, em amarelo, e percurso efetuado pelas viaturas, em vermelho.

Fonte: AIS0 019/2023.

A entrada do veículo incursor na área operacional se deu pelo portão principal, chamado P1, conforme definido no PESO (Figura 30). Apesar de não portar a credencial prevista, o condutor do veículo foi autorizado a acessar a área operacional do aeródromo (lado ar) pelos Agentes de Proteção da Aviação Civil (APAC) que estavam de serviço no local.



Figura 30 - Portão em que ocorreu a entrada do veículo incursor na área operacional.

O deslocamento do comboio ocorreu sem anormalidades até as proximidades da cabeceira 33, quando o veículo incursor entrou na área de proteção de pista sem autorização.

Quanto a esse aspecto, verificou-se que não havia sido estabelecido para aquela obra um acordo operacional entre o operador do aeródromo e a TWR-CT, contendo os procedimentos necessários para um fluxo ordenado de aeronaves, veículos, equipamentos e pessoas na área de movimento.

De acordo com os dados obtidos pela Comissão de Investigação, no início das obras, o ingresso na pista era coordenado, durante o período noturno, por um colaborador da HTB, via rádio, conforme especificado no PESO.

Ele também realizava um *briefing* de segurança operacional praticamente todas as noites nas proximidades da Casa de Força (KF) da cabeceira 33.

No entanto, após uma pausa no período de obras, esse colaborador foi transferido para o período diurno, e a coordenação para ingresso na pista via rádio, bem como o *briefing* de início das atividades, deixaram de ser realizados.

Para cobrir essa lacuna, as tratativas para ingresso das viaturas, equipamentos e pessoas na pista passaram a ser executadas pelo encarregado da obra, por meio de ligações e mensagens telefônicas aos fiscais de pátio.

No momento da ocorrência, o fiscal de pátio de serviço estava dentro da viatura, entre as posições 9 e 10, acompanhado de outro fiscal. Ele já havia ligado por telefone para a TWR-CT para confirmar qual seria o último voo e aguardava a chamada via rádio do ATCO, informando a decolagem da aeronave da Total e a liberação da pista, para repassar, por celular, a mensagem de pista livre ao encarregado da obra.

No entanto, o fiscal de pátio, antes de receber a autorização da TWR, enviou a mensagem de texto “Total decolou... esta liberado”, por meio de um aplicativo de mensagens, para o encarregado das obras (Figura 31).

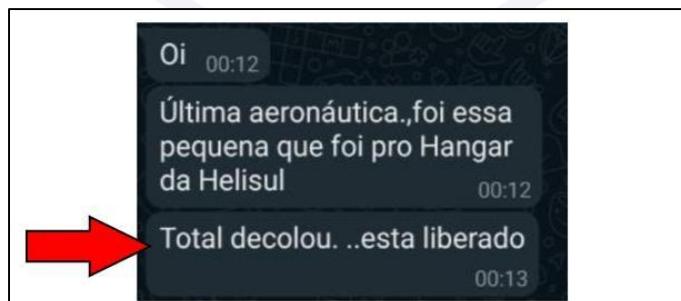


Figura 31 - Mensagem de texto enviada pelo fiscal de pátio ao encarregado da obra.

O objetivo da mensagem era informar que a pista estaria liberada para o início das obras após a decolagem da aeronave da Total Linhas Aéreas, que ainda não havia ocorrido.

A mensagem, no entanto, foi interpretada pelo encarregado da obra como pista liberada.

A Figura 32 apresenta um esquema que ilustra a intenção do emissor da mensagem (o fiscal de pátio), a mensagem enviada e sua interpretação pelo receptor (o encarregado da obra).

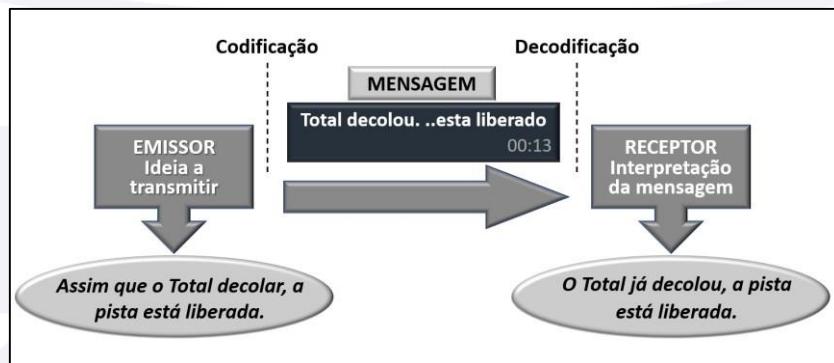


Figura 32 - Esboço do processo de comunicação com a representação pictorial da intenção do emissor, a mensagem enviada e sua interpretação pelo receptor.

Na sequência, o encarregado da obra - que havia sido chamado para atender outra demanda em um local que não possibilitava a visualização da PPD - passou a informação de pista livre para o motorista do veículo incursor, que adentrou a pista 15/33 sem realizar contato com a TWR-CT e fora do horário previsto no NOTAM E3684/24, que iniciava às 03h30min (UTC).

Minutos antes do incidente grave, um colaborador da obra pediu ao fiscal de pátio para ser acompanhado até a via dos hangares, com o objetivo de verificar a presença de FOD na pista. Desse modo, ele desviou sua atenção para atender ao pedido e não percebeu a entrada da viatura incursora na pista.

O motorista do veículo incursor não possuía credencial, experiência ou treinamento acerca dos perigos existentes na área operacional e reportou à Comissão de Investigação que achou que as luzes emitidas pelo PR-TTO eram de outra frente de trabalho que já estava realizando obras na pista.

O acompanhante do motorista, que também não possuía credencial ou treinamento, mas tinha mais experiência na circulação pela área operacional, estava distraído, utilizando o aparelho celular e percebeu a decolagem da aeronave apenas dois segundos antes do cruzamento. De acordo com os dados obtidos, ao visualizar a aproximação do PR-TTO, ele gritou para o motorista desviar a lateral da pista.

Esse colaborador relatou ainda à Comissão de Investigação que ficou apavorado no momento, pois acreditou que não ia dar tempo de evitar a colisão e que, logo em seguida, entrou em contato com o encarregado da obra questionando sobre a liberação, recebendo como resposta que havia recebido a liberação da pista.

Por fim, o motorista e o acompanhante comentaram que, após o ocorrido, prosseguiram para o local das obras na PPD 15/33 e lá permaneceram até a chegada do supervisor do turno, que, já tendo tomado conhecimento da ocorrência, reteve suas credenciais e os afastou dos trabalhos daquela noite.

## 1.19. Informações adicionais.

### 1.19.1 RBAC 153 e Instruções Suplementares (IS)

O RBAC 153, Aeródromos - Operação, Manutenção e Resposta à Emergência, Emenda nº 8, vigente à época do acidente, estabelecia o seguinte:

#### 153.35 Habilitação dos responsáveis por atividades específicas

- (a) O operador de aeródromo deve manter, no exercício das atividades descritas neste Regulamento e nas demais normas vigentes, profissionais habilitados segundo os requisitos descritos nesta seção.
- (b) O operador de aeródromo deve manter profissional de sua estrutura organizacional ou terceirizado, devidamente registrado em conselho profissional, como responsável técnico pelos serviços referentes à área de manutenção aeroportuária e demais atividades de engenharia executadas em seu aeródromo. (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023).
- (c) O condutor de veículo ou equipamento dentro da área operacional do aeródromo deve estar com a carteira nacional de habilitação válida para a categoria correspondente ao serviço que executa.

#### 153.37 Treinamento dos profissionais que exercem atividades específicas

(Vide IS nº 153.37-001)

- (a) O operador de aeródromo deve implementar e monitorar a realização de treinamentos voltados à segurança das operações de solo para os profissionais que trabalham na área operacional do aeródromo ou em atividades relacionadas com a segurança operacional. (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)
- (b) Os treinamentos devem ser estruturados em um PISOA e possuir as seguintes características:
  - (1) estar vinculados, como condicionante, a cada tipo de credenciamento do aeródromo;
  - (2) ter previsão de atualização técnica ou validade específica;
  - (3) serem adequados e estabelecidos, em seu conteúdo programático, aos diversos públicos-alvo que o aeródromo possa ter. (Redação dada pela Resolução nº 752, de 10.07.2024)
- (c) Os treinamentos devem ter como objetivos:
  - (1) a adequação das atividades desenvolvidas às características específicas do aeródromo (físicas e operacionais); e
  - (2) a segurança operacional das atividades desenvolvidas na área operacional.
- (d) O operador de aeródromo deve implementar e monitorar os treinamentos listados abaixo, de acordo com o exigível para a sua classificação segundo o Apêndice A deste Regulamento: (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)
  - (1) Treinamento geral;
  - (2) Treinamento básico para a segurança operacional;
  - (3) Treinamento para condução de veículos na área operacional;
  - (4) Treinamento para acesso e permanência na área de manobras;
  - (5) Treinamento para operações em baixa visibilidade, onde aplicável;
  - (6) Treinamento recorrente para bombeiros de aeródromo (PTR-BA);
  - (7) Treinamento básico para operações; (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)
  - (8) Treinamento para o gerenciamento do risco da fauna; e (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(9) Treinamento para avaliação e reporte de condição de pista de pouso e decolagem. (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(e) Os treinamentos devem ter os seguintes objetivos e público-alvo, trazendo demais aspectos e conteúdos mínimos definidos em Instrução Suplementar específica: (Vide IS nº 153.37-001) (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(1) O treinamento geral deve ter como objetivo a familiarização com o aeródromo e deve ser direcionado a todos os profissionais que atuam ou influenciam diretamente na área operacional. (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023);

(2) O treinamento básico de segurança operacional deve ser destinado a todos os profissionais que tenham acesso à área operacional. (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(3) O treinamento para condução de veículos na área operacional deve ter como objetivo a familiarização e padronização de procedimentos para condução de veículos na área operacional e deve ser direcionado a todos os profissionais autorizados a conduzir veículos na área operacional. (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(4) O treinamento para acesso e permanência na área de manobras deve ser destinado a todos os profissionais que atuam na área de manobras. (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(5) O treinamento para operações em baixa visibilidade deve ser direcionado a todos os profissionais autorizados a ingressar, permanecer ou conduzir veículos na área de manobras em condições de baixa visibilidade. (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(6) O Programa de Treinamento Recorrente para Bombeiros de Aeródromo (PTR-BA) deve ter como objetivo a manutenção do nível de proficiência adquirido durante o processo de habilitação dos profissionais do SESCINC e a familiarização com as particularidades do aeródromo, das aeronaves que nele operam e dos procedimentos previstos na planificação de emergência, e deve ser direcionado aos profissionais do Serviço de Salvamento e Combate a Incêndio (SESCINC). (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(7) O treinamento básico para operações deve ser ministrado aos profissionais que irão atuar na área operacional, que executem tarefas de supervisão das atividades desenvolvidas em pátio de aeronaves, conforme Seção 153.117, e atividades de monitoramento das condições do aeródromo, conforme Seção 153.133. (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(8) O treinamento para o gerenciamento do risco da fauna deve ser destinado a familiarização com os procedimentos para gerenciamento do risco de fauna, de acordo com as responsabilidades e capacidades específicas de cada profissional envolvido nessas atividades, sendo coordenado pelo responsável por ações de gerenciamento do risco da fauna no aeródromo, e deve ser direcionado a todos os profissionais que estejam direta e indiretamente envolvidos em ações de gerenciamento do risco da fauna no aeródromo. (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(9) Treinamento para avaliação e reporte de condição de pista de pouso e decolagem deve ser direcionado a todos os profissionais que estejam direta ou indiretamente envolvidos na atividade de monitoramento estabelecida no parágrafo 153.133(d) do RBAC nº 153. (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(f) O operador de aeródromo deve realizar periodicamente levantamento das necessidades de treinamento para o pessoal envolvido com atividades relacionadas à segurança operacional, descrevendo no PISOA como é realizado esse levantamento, devendo os conteúdos programáticos dos treinamentos serem apropriados às funções de cada profissional no SGSO. (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(1) Os demais conteúdos do PISOA devem ser definidos pelo operador de aeródromo, conforme resultados do levantamento periódico das necessidades de qualificação e treinamento, sendo apropriados às funções de cada profissional no

SGSO, quando este último for aplicável ao aeródromo (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

### **153.55 SGSO - Gerenciamento dos riscos de segurança operacional**

(Vide IS nº 153.51-001)

(a) O operador de aeródromo deve gerenciar os riscos à segurança operacional de maneira padronizada e contínua, implementando ao menos os seguintes processos:

(1) identificação de perigos;

(2) avaliação e controle de riscos.

(b) Identificação de perigos

(1) O operador de aeródromo deve estabelecer um processo contínuo e formal para identificar perigos existentes ou potenciais que possam impactar a segurança operacional das atividades e das operações desenvolvidas em todas as áreas do aeródromo.

(2) O operador de aeródromo deve estabelecer procedimentos, fontes de dados e recursos a serem utilizados para identificação de perigos referentes às abordagens reativa e proativa, conforme a complexidade de suas operações.

(3) O operador de aeródromo deve estabelecer requisitos para considerar as informações sobre perigos obtidas a partir das recomendações decorrentes de investigações de incidentes e acidentes aeronáuticos, visando ao gerenciamento do risco.

(4) O operador de aeródromo deve estabelecer procedimento para considerar informações sobre perigos a partir de realização de investigações internas de Eventos de Segurança Operacional (ESO), indicando as responsabilidades e a forma de tratamento dos dados e das informações obtidas com a investigação.

(5) O operador de aeródromo deve estabelecer um sistema de relatos de aviação civil como ferramenta para aquisição de dados de entrada para o processo de identificação de perigos, que contenha reportes obrigatórios e voluntários, sendo estes últimos confidenciais.

(i) O operador de aeródromo deve estabelecer requisitos para garantia da preservação da identidade do relator no caso de relatos voluntários ou quando for de interesse da segurança operacional.

(ii) O operador de aeródromo deve estabelecer requisitos para informar ao relator sobre as ações adotadas a partir da análise de seu relato.

(iii) Os meios para a realização de relatos devem ser acessíveis a toda a comunidade aeroportuária.

(6) O operador de aeródromo deve manter atualizada uma biblioteca dos perigos identificados, que contenha as ações estabelecidas para o controle dos riscos associados a cada um dos perigos.

(c) Avaliação e controle de riscos

(1) O operador de aeródromo deve estabelecer um processo contínuo e formal para o gerenciamento do risco associado à realização de suas atividades que assegure a avaliação dos riscos e proposição de ações adicionais para controle dos riscos.

(2) O resultado do processo de gerenciamento de risco deve ser consolidado em um formulário padronizado de Análise de Impacto sobre a Segurança Operacional (AISO), o qual tem seu conteúdo definido em Instrução Suplementar. (Vide IS nº 153.51-001)

(3) O operador de aeródromo deve detalhar as defesas existentes e medidas adicionais para eliminação ou mitigação dos riscos em um documento denominado Procedimentos Específicos de Segurança Operacional (PESO).

(i) O operador de aeródromo fica dispensado de documentar as defesas existentes em um PESO quando já estiverem documentadas e implementadas como rotina da organização e desde que mantidas as condições executivas e operacionais do aeródromo.

(Seção com redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

### **153.67 PGSO - Gerenciamento dos riscos de segurança operacional**

(Vide IS nº 153.63-001)

(a) O operador de aeródromo deve gerenciar os riscos à segurança operacional de maneira padronizada e contínua, implementando ao menos os seguintes processos:

(1) identificação de perigos;

(2) avaliação e controle de riscos.

(b) Identificação de perigos

(1) O operador de aeródromo deve estabelecer um processo contínuo e formal para identificar perigos existentes ou potenciais que possam impactar a segurança operacional das atividades e das operações desenvolvidas em todas as áreas do aeródromo.

(2) O operador de aeródromo deve manter atualizada uma biblioteca dos perigos identificados, que contenha as ações estabelecidas para o controle dos riscos associados a cada um deles.

(3) O operador de aeródromo deve estabelecer um sistema de relatos de aviação civil como ferramenta para aquisição de dados de entrada para o

processo de identificação de perigos, que compreenda reportes obrigatórios e voluntários, sendo estes últimos confidenciais.

(i) O operador de aeródromo deve garantir a preservação da identidade do relator no caso de relatos voluntários ou quando for de interesse da segurança operacional.

(ii) O operador de aeródromo deve informar ao relator sobre as ações adotadas a partir da análise de seu relato.

(iii) Os meios para a realização de relatos devem ser acessíveis a todo o pessoal operacional.

(c) Avaliação e controle de riscos

(1) O operador de aeródromo deve estabelecer um processo contínuo e formal para o gerenciamento do risco associado à realização de suas atividades que assegure a avaliação dos riscos e proposição de ações adicionais para controle dos riscos.

(2) O resultado do processo de gerenciamento de risco deve ser consolidado em um formulário padronizado de Análise de Impacto sobre a Segurança Operacional (AISO), o qual tem seu conteúdo definido em Instrução Suplementar. (Vide IS nº 153.51-001)

(3) O operador de aeródromo deve detalhar e documentar as defesas existentes e medidas adicionais para controle dos riscos em um documento denominado Procedimentos Específicos de Segurança Operacional (PESO).

(i) O operador de aeródromo fica dispensado de documentar as defesas existentes em um PESO quando já estiverem documentadas e implementadas como rotina da organização e desde que mantidas as condições executivas e operacionais do aeródromo.

(Seção incluída pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

### **153.109 Sistema de Orientação e Controle da Movimentação no Solo (SOCMS)**

(Vide IS nº 153-001)

(a) O operador de aeródromo deve manter um SOCMS, composto de infraestrutura e procedimentos, cujos elementos estejam integrados entre si e que seja capaz de: (Vide IS nº 153-001) (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(1) manter em qualquer parte da área de movimento um fluxo ordenado e seguro para o tráfego de aeronaves e veículos;

(2) auxiliar na prevenção de incursão em pista; e

(3) auxiliar na prevenção de colisões que envolvam aeronaves, veículos, equipamentos, pessoas ou objetos na área de movimento.

(b) O SOCMS caracteriza-se por pelo menos os seguintes elementos: (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

- (1) Movimentação de aeronaves, veículos, equipamentos e pessoas na área operacional;
- (2) Acesso e permanência na área de manobras;
- (3) Prevenção de incursão em pista;
- (4) Gerenciamento do pátio de aeronaves;
- (5) Alocação de aeronaves no pátio;
- (6) Operações em baixa visibilidade, quando aplicável.

(c) Para a implementação do SOCMS que cumpra os objetivos definidos no parágrafo 153.109(a), o operador de aeródromo deve atender às condicionantes estabelecidas em Instrução Suplementar ou aprovado pela ANAC. (Vide IS nº 153-001) (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(d) O operador de aeródromo e o órgão ATS devem estabelecer acordo operacional, o qual conterá os procedimentos necessários para um fluxo ordenado de aeronaves, veículos, equipamentos e pessoas na área de movimento, indicando a responsabilidade de cada um dos entes envolvidos, conforme conteúdo mínimo estabelecido em Instrução Suplementar ou aprovado pela ANAC. (Vide IS nº 153-001) (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

### **153.113 Acesso e permanência na área de manobras**

(Vide IS nº 153-001)

(a) O operador de aeródromo deve proibir o acesso e a permanência de pessoas não autorizadas na área de manobras.

(b) O operador de aeródromo deve permitir o tráfego e a permanência na área de manobras somente de pessoas que atendam aos requisitos de qualificação e treinamento estabelecidos, respectivamente, nos parágrafos 153.35 e 153.37 deste Regulamento e demais normas vigentes.

(1) O operador de aeródromo deve assegurar que pessoa sem qualificação e treinamento exigidos no caput deste parágrafo somente transite ou permaneça na área de manobras com o acompanhamento e supervisão de pessoa capacitada.

(c) O operador de aeródromo deve proibir o acesso e permanência na área de manobras de pessoas, veículos e equipamentos que não portem ou possuam equipamento de radiocomunicação operante, com alcance em toda a área operacional do aeródromo e clareza de áudio, conforme parâmetros de desempenho e de verificação previstos em Instrução Suplementar. (Vide IS nº 153-001) (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(d) O operador de aeródromo deve assegurar que as pessoas envolvidas em atividades de operação na área de manobras estejam capacitadas a usar a radiocomunicação e utilizem fraseologia por radiotelefone (RTF).

(e) Pessoa, veículo ou equipamento deve manter, durante a execução de sua atividade na área de manobras, comunicação bilateral permanente com o órgão ATS, na frequência designada pelo operador de aeródromo ou, no caso de aeródromo não controlado ou naquele que o órgão ATS opere em tempo parcial, durante o seu período de indisponibilidade, na Frequência de Coordenação entre Aeronaves (FCA) definida nas informações aeronáuticas para o aeródromo.

(Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(Seção com redação dada pela Resolução nº 382, de 14.06.2016)

### **153.115 Prevenção de incursão em pista**

(Vide IS nº 153-001)

(a) O operador de aeródromo deve garantir a consciência situacional em relação à pista de pouso e decolagem, mantendo-a facilmente identificável e visível para os pilotos e todas as demais pessoas, veículos e equipamentos que trafegam na área de manobras. (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(b) O operador de aeródromo deve garantir a segurança operacional no: (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(1) acesso, trânsito e permanência de pessoas, veículos e equipamentos na área protegida; e

(2) acesso e cruzamento de pessoas, veículos e equipamentos na pista de pouso e decolagem aberta ao tráfego aéreo.

(c) O operador de aeródromo deve garantir que pessoas, veículos e equipamentos aguardem para o cruzamento ou ingresso em uma pista de pouso e decolagem fora da área protegida.

(Seção com redação dada pela Resolução nº 382, de 14.06.2016)

#### **153.225 Planejamento e execução de obra e serviço de manutenção**

(a) O operador de aeródromo deve planejar e executar obras ou serviços de manutenção dentro da área operacional do aeródromo de modo a manter a segurança das operações aéreas e aeroportuárias.

(1) O planejamento da obra ou serviço de manutenção deve contemplar os aspectos do gerenciamento de risco, que devem ser consolidados em Procedimentos Específicos de Segurança Operacional (PESO).

(2) Fica expressamente proibida a realização de obra ou serviço de manutenção nas proximidades de sistemas elétricos quando o aeródromo estiver operando em condição de baixa visibilidade, devendo as atividades que estiverem em andamento serem imediatamente suspensas enquanto perdurar tal condição. (Incluído pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(i) A distância de segurança em relação aos sistemas elétricos, para a realização de obras ou serviço de manutenção quando aeródromo estiver operando em baixa visibilidade, deve ser definida pelo operador de aeródromo em função da infraestrutura aeroportuária e das características dos sistemas instalados. (Incluído pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(b) O operador de aeródromo deve manter:

(1) controle de pessoas e/ou empresas contratadas para execução de obras ou serviços de manutenção na área operacional do aeródromo, conforme parágrafo 153.107(c) deste Regulamento;

(2) meios de comunicação permanente entre o pessoal da obra ou serviço de manutenção na área operacional e os canais de tráfego aéreo ou aeronaves, conforme parágrafo 153.107(c) deste Regulamento; e

(3) a área de movimento sob intervenção, a ser liberada ao tráfego de aeronaves, livre de entulho e FOD entre os turnos de trabalho e ao término de obra ou serviço de manutenção.

(c) O operador de aeródromo deve estabelecer e documentar requisitos capazes de atender ao parágrafo 153.225(a) quanto a:

(1) critérios para autorização de início da execução de obra ou serviço de manutenção;

(2) divulgação do PESO à comunidade aeroportuária afetada;

(3) limpeza da área onde estiver sendo realizada a obra ou serviço de manutenção;

(4) evacuação do local da obra ou serviço de manutenção em situações de emergência ou a pedido do órgão ATS;

(5) suspensão ou impedimento de execução de obra ou serviço de manutenção, quando este continuar gerando risco às operações aéreas;

(6) comunicação à comunidade aeroportuária sobre paralisação, prorrogação ou conclusão da obra ou serviço de manutenção;

(7) inspeção durante a execução da obra ou serviço de manutenção e antes da reabertura ao tráfego; (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(8) critérios para retorno temporário às operações antes do término de obras de pavimentação de pista de pouso e decolagem. (Incluído pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(d) O operador de aeródromo deve estabelecer e documentar PESO específico para serviços periódicos, como rotina da organização, mantendo as mesmas condições executivas e operacionais do aeródromo, quando aplicável.

(1) PESO específicos para serviços periódicos devem estar relacionados com os serviços estabelecidos nos programas de manutenção listados na seção 153.201 deste Regulamento.

(Seção incluída pela Resolução nº 382, de 14.06.2016)

### **153.227 Procedimentos específicos de segurança operacional para obra ou serviço de manutenção**

(a) O operador de aeródromo deve, em seu planejamento e execução de obra ou serviço de manutenção, estabelecer e documentar ações capazes de atender ao parágrafo 153.225(a) por meio de AISO e PESO quando:

(1) a obra ou serviço de manutenção ocorrer dentro da área operacional;

(2) a obra ou serviço de manutenção afetar a normalidade das operações aéreas.

(b) O conjunto AISO/PESO deve ser enviado à ANAC antes da execução da obra ou serviço de manutenção nos seguintes casos:

(1) fechamento total ou parcial de pista de pouso e decolagem; (Redação dada pela Resolução nº 712, de 14.04.2023)

(2) obra ou serviço de manutenção localizado na faixa de pista da pista de pouso e decolagem ou na RESA. (Redação dada pela Resolução nº 585, de 15.09.2020)

(c) O operador de aeródromo pode promover ajustes de procedimentos ou novas medidas necessárias para a garantia da segurança operacional no decorrer da obra ou serviço de manutenção, sem prejuízo do PESO já enviado à ANAC.

(d) O operador de aeródromo deve executar a obra ou serviço de manutenção de acordo com o PESO estabelecido.

(Seção incluída pela Resolução nº 382, de 14.06.2016)

O RBAC 153, em sua seção 153.1 Termos e definições, trazia os seguintes conceitos para AISO e PESO:

(2) **Análise de Impacto sobre a Segurança Operacional (AISO)** significa o documento elaborado pelo operador de aeródromo com vistas à consolidação do processo de gerenciamento de risco da segurança operacional.

(55) **Procedimentos Específicos de Segurança Operacional (PESO)** significa a denominação atribuída a documento no qual se encontram detalhadas e documentadas as medidas para eliminação ou mitigação dos riscos referentes a evento ou perigo identificado. O PESO tem como objetivo a descrição da implantação e/ou da execução das medidas para eliminação e/ou mitigação dos riscos decorrentes da AISO.

A IS nº 153-001, Revisão A, aprovada pela Portaria nº 11.062/SIA, de 18ABR2023, dispunha, em seus itens 9.14, 9.15 e 9.16, o seguinte:

9.14 [Recomendação] Para melhor clareza de áudio durante acesso e permanência na área de manobras, é aconselhável que o motorista e os demais passageiros de veículo ou equipamento adotem o procedimento de “cabine estéril”, também conhecido como “cabine silenciosa”, que consiste em:

a) reduzir ao mínimo possível o nível de ruído dentro do veículo ou equipamento, a fim de tornar clara a comunicação com o Serviço de Tráfego Aéreo (TWR ou FCA, conforme o caso);

b) na cabine estéril, manter o equipamento de radiocomunicação ligado em contato permanente com Serviço de Tráfego Aéreo.

9.14.1 [Recomendação] Recomenda-se que motoristas e demais passageiros de veículos ou equipamentos, enquanto estiverem na área de manobras ou durante seu acesso, evitem conversas desnecessárias e paralelas, bem como o uso de celular para tratar de assuntos particulares, mantendo, se possível, as janelas fechadas para minimizar o ruído proveniente da área externa, além de incrementar a segurança operacional face ao menor risco de exposição ou geração de objeto estranho que possa causar dano a aeronave (*Foreign Object Debris - FOD*).

9.15 [FC 153. 113(c) a (e)] Veículo ou equipamento que não possua ou que nenhuma pessoa a bordo porte equipamento de radiocomunicação operante, com alcance em toda a área operacional do aeródromo e com clareza de áudio, deve ser comboiado por um outro que atenda tais condições.

9.16 [FC 153. 113(c) a (e)] Pessoa que não porte equipamento de radiocomunicação operante, com alcance em toda a área operacional do aeródromo e com clareza de áudio, deve ser acompanhada de outra pessoa que porte equipamento que atenda tais condições.

9.16.1 No caso de acesso e permanência na área de manobras de um grupo de pessoas que estejam juntas, basta que apenas uma delas porte o equipamento de radiocomunicação operante e em comunicação permanente com o órgão ATS, se aeródromo controlado, ou na FCA designada, no caso de aeródromo não controlado ou no período de indisponibilidade do órgão ATS se aeródromo controlado.

O RBAC 153 ainda adotava o acrônimo SGSO para identificar *Safety Management System* (SMS), que foi traduzido para a língua portuguesa como sendo Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO). Entretanto, esse acrônimo (SGSO) não é reconhecido internacionalmente.

Recentemente, o Comitê de Segurança Operacional da Aviação Civil Brasileira, composto por representantes do DECEA, ANAC, CENIPA e Assessoria de Segurança Operacional do Controle do Espaço Aéreo (ASOCEA), estabeleceu como “SMS” o acrônimo correto a ser utilizado sobre o assunto. Sendo assim, este Relatório adotou o acrônimo SMS, apesar de alguns documentos da ANAC ainda constarem o termo SGSO.

#### **1.19.2 Conjunto AISOS/PESO para obra ou serviço de manutenção**

Previsto no requisito 153.227 do RBAC 153 e aplicável para aeródromos Classes II a IV, conforme Apêndice A do mesmo regulamento, o conjunto AISOS/PESO era um documento elaborado pelo operador de aeródromo durante o planejamento e a execução de alguma obra ou serviço de manutenção que ocorresse dentro da área operacional do aeródromo (lado ar) ou que afetasse a normalidade das operações áreas.

Segundo disposto no RBAC 153, os operadores de aeródromo deveriam detalhar e documentar as defesas existentes e as medidas adicionais para eliminação ou mitigação dos riscos decorrentes da AISOS em um documento denominado PESO. Denominava-se PESO-OS o PESO referente a obra ou serviço de manutenção. Conforme disposto no RBAC 139, os operadores de aeródromo certificável deveriam elaborar PESO-OS para aprovação da ANAC, antes do início de cada obra ou serviço de manutenção.

O PESO fazia parte do planejamento da obra ou serviço de manutenção, consolidando os aspectos do gerenciamento do risco e tendo como objetivo a descrição da implantação das medidas para eliminação ou mitigação dos riscos decorrentes da AISOS, de modo a manter a segurança das operações aéreas e aeroportuárias durante a execução da obra ou serviço de manutenção.

O conjunto AISOS/PESO deveria ser enviado à ANAC antes da execução da obra ou serviço de manutenção nos seguintes casos:

- alteração de distâncias declaradas de pista de pouso e decolagem;
- interdição total ou parcial de pista de pouso e decolagem; e
- impacto em operações agendadas.

Além dos casos mencionados, a ANAC determinava que, sempre que fossem realizadas obras ou serviços de manutenção dentro da faixa de pista ou na *Runway End Safety Area* (RESA - área de segurança de final de pista) concomitantes às operações, o conjunto AISO/PESO deveria ser encaminhado para avaliação da Agência. Essa exigência estava prevista no Alerta aos Operadores de Aeródromo nº 002/2018 - Obras na faixa de pista e nas RESA.

Após o envio, o documento era analisado pela ANAC, que emitia uma resposta ao operador, informando a aceitação ou solicitando ajustes para garantir maior segurança das operações durante a execução da obra ou serviço de manutenção.

Nos casos em que o envio do conjunto AISO/PESO à ANAC fosse obrigatório, ele deveria ser encaminhado juntamente com o Requerimento de Anuênciam para Execução de Obras ou Serviços de Manutenção em Aeródromo Público. A aceitação seria posteriormente comunicada ao operador por meio de um documento denominado Anuênciam.

No dia 29AGO2023, a CCR Aeroportos emitiu a Análise de Impacto sobre a Segurança Operacional (AISO) 019/2023 com o objetivo de cumprir o previsto no RBAC 153 e identificar os perigos, avaliar os riscos e elencar as defesas existentes e as medidas mitigadoras adicionais aos perigos identificados para a execução das obras de nivelamento e adequação da faixa preparada da pista 15/33 do Aeroporto Internacional Afonso Pena (SBCT).

No processo de gerenciamento do risco apresentado na AISO, foram identificados seis perigos de maior relevância para a execução da obra:

- Perigo 1 - Presença de pessoas, veículos e equipamentos na área de obras
- Perigo 2 - Objetos estranhos deixados nas áreas operacionais após os serviços
- Perigo 3 - Presença de pessoas não autorizadas ou animais no sítio aeroportuário
- Perigo 4 - Rompimento de cabos de energia de balizamento/PAPI durante a escavação das obras
- Perigo 5 - Alocação de equipamentos em área não regular, após a abertura do aeródromo
- Perigo 6 - Falha na construção de rampas temporárias na ampliação do acostamento da pista de pouso e decolagem

O índice de risco de cada um desses perigos foi calculado com base na Matriz de Análise de Riscos - Tabela de Classificação de Riscos e no Triângulo de Tolerabilidade de Riscos “ALAR”, constantes no Doc ICAO 9859 e no MGSO do aeroporto (Tabelas 4 e 5).

Probabilidade do Risco	Severidade do Risco				
	Catastrófico (A)	Crítico (B)	Moderado (C)	Pequeno (D)	Insignificante (E)
5 - Frequentes	5A	5B	5C	5D	5E
4 - Ocasionais	4A	4B	4C	4D	4E
3 - Remoto	3A	3B	3C	3D	3E
2 - Improvável	2A	2B	2C	2D	2E
1 - Muito Improvável	1A	1B	1C	1D	1E

Tabela 4 - Matriz de Análise de Riscos - Tabela de Classificação de Riscos.

Fonte: Doc ICAO 9659.

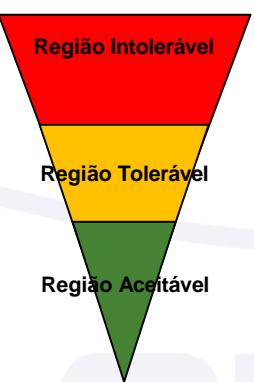
Gerenciamento do Risco	Índice de Avaliação do Risco	Critério Sugerido
 <b>Região Intolerável</b> <b>Região Tolerável</b> <b>Região Aceitável</b>	5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A	Inaceitável sob as circunstâncias existentes
	5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1A	Aceitável com mitigação do risco. Pode requerer uma decisão da direção
	3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E	Aceitável

Tabela 5 - Triângulo de Tolerabilidade de Riscos "ALARP".

Fonte: Doc ICAO 9659.

As avaliações dos riscos oferecidos pelo Perigo 1, intitulado "Presença de pessoas, veículos e equipamentos na área de obras", bem como a descrição das defesas existentes e das ações mitigadoras adicionais, guardam relação direta com este incidente grave e encontram-se descritas no Anexo A.

No dia 29AGO2023, a CCR Aeroportos emitiu os Procedimentos Específicos de Segurança Operacional (PESO) 003/CWB/2023 com o objetivo de cumprir o previsto no RBAC 153, detalhar e documentar as medidas para eliminação ou mitigação dos riscos relacionados à execução das obras de nivelamento e adequação da faixa preparada da pista 15/33 de SBCT.

No que se refere ao Perigo 1, o PESO detalhava as medidas para eliminação ou mitigação dos riscos associados, conforme apresentado no Anexo B.

O conjunto AISO/PESO elaborado pelo operador aeroportuário descrevia ainda, nas notas de 6 a 8, páginas 18 e 15, respectivamente, o seguinte:

NOTA 6 - Além dos perigos apresentados, o Safety, o Operações, a Manutenção e a Engenharia estarão em regime de escala entre os setores para acompanhar a evolução da obra.

NOTA 7 - Todo fim de turno da obra, o fiscal de pátio deverá preencher o checklist com todos os detalhes e eventuais desvios que deverão ser avaliados em rotinas sistemáticas entre as áreas para melhoria e ações mitigadoras necessárias.

NOTA 8 - Reuniões periódicas serão provocadas para acompanhamento das fases e evolução da obra, devendo o Safety propor mudanças sistêmicas, caso sejam pertinentes para a manutenção da segurança operacional.

### 1.19.3 Funções das Torres de Controle de Aeródromo

A ICA 100-37 - Serviços de Tráfego Aéreo, publicada em 19NOV2020, em vigor na data da ocorrência, estabelecia, no item 6.2 - Funções das Torres de Controle de Aeródromo, o seguinte:

#### 6.2 FUNÇÕES DAS TORRES DE CONTROLE DE AERÓDROMO

6.2.1 As TWR transmitirão informações e/ou autorizações às aeronaves sob seu controle, para conseguirem um movimento de tráfego aéreo seguro, ordenado e rápido no aeródromo e em suas vizinhanças, com o objetivo de evitar abalroamento entre as aeronaves:

- a) que voam dentro da área designada de responsabilidade da torre de controle, incluindo aquelas voando nos circuitos de tráfego do aeródromo;
- b) operando na área de manobras;

- c) pousando e decolando;
- d) e os veículos operando na área de manobras; e
- e) operando na área de manobras e os obstáculos existentes nessa área.

**6.2.2 Os controladores de tráfego aéreo da TWR deverão manter vigilância constante sobre todas as operações de voo à sua vista (visão direta ou com auxílio de câmeras) que se efetuem no aeródromo ou em suas vizinhanças, inclusive das aeronaves, veículos e pessoas que se encontrem na área de manobras. A vigilância deve ser mantida através de observação visual, aumentada, quando possível, por um sistema de vigilância ATS.** O controle sobre esse tráfego será efetuado de acordo com os procedimentos aqui formulados e com todas as disposições de tráfego aplicáveis. Se existirem outros aeródromos na zona de controle, o tráfego de todos os aeródromos dentro de tal zona deverá ser coordenado de modo que se evite interferência entre os circuitos de tráfego. (grifo nosso)

NOTA: As disposições para uso de um sistema de vigilância ATS no serviço de controle de aeródromo estão contidas no item 11.19.

#### 1.19.4 Considerações sobre *Runway Incursion* (RI - incursão em pista)

##### 1.19.4.1 Conceito

Conforme definição da ICAO, incursão em pista é toda ocorrência em um aeródromo constituída pela presença incorreta de aeronave, veículo ou pessoa na área protegida de uma superfície designada para poucos e decolagens de aeronaves.

“Área protegida” é definida como a região que engloba a pista de pouso e decolagem, a zona de parada (*stopway*), o comprimento da faixa de pista (área em ambos os lados da pista de pouso e decolagem delimitada pela distância estabelecida pelo RBAC 154 até a posição de espera da referida pista), RESA, e, quando existente, a zona desimpedida (*clearway*), conforme Figura 33.

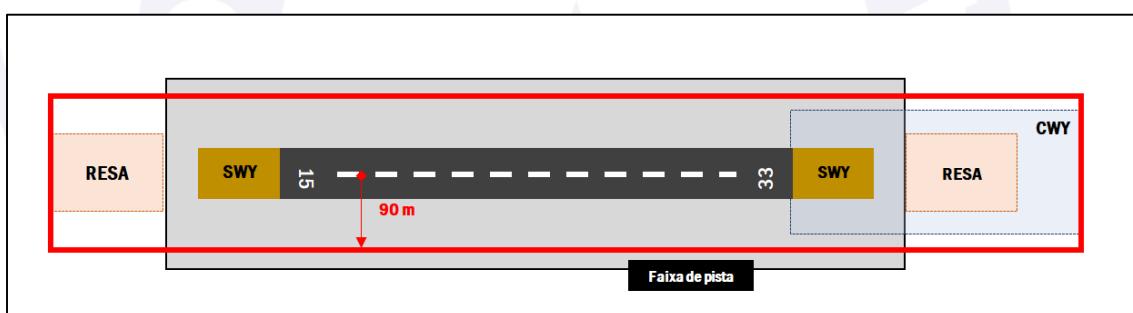


Figura 33 - Áreas que definem a área protegida. Em vermelho, a área protegida para uma pista de aproximação de precisão, como SBCT<sup>3</sup>.

“Presença incorreta” refere-se ao posicionamento ou movimento inseguro ou indesejado de uma aeronave, veículo ou pessoa dentro da área protegida, podendo ocorrer com ou sem autorização da Torre de Controle do Aeródromo (TWR).

##### 1.19.4.2 Classificação quanto à severidade

Com o objetivo de harmonizar a base de dados nacional às práticas recomendadas pela ICAO, bem como permitir a priorização das ações mitigadoras de risco, as ocorrências de incursão em pista foram classificadas conforme descrito abaixo:

- **A** - ocorrência grave na qual a colisão foi evitada por pouco;

<sup>3</sup> Os limites laterais da área protegida - no exemplo acima, localizados a 90 metros da faixa central da pista de pouso e decolagem - são definidos pela distância da posição de espera, conforme Tabela C-2 do RBAC 154, e não pela largura da faixa de pista, da RESA ou da clearway.

Legendas: Runway End Safety Area (RESA), Stopway (SWY) e Clearway (CWY).

- **B** - ocorrência na qual a separação se reduz e houve risco significativo de colisão, o qual pode provocar resposta corretiva/evasiva com tempo mínimo para evitar a colisão;
- **C** - ocorrência caracterizada por tempo e/ou distância suficiente(s) para evitar a colisão;
- **D** - ocorrência que atendia à definição de incursão em pista - por exemplo, a presença incorreta de um veículo, pessoa ou aeronave na área protegida de uma superfície designada para pouso e decolagem de aeronaves - mas sem consequências imediatas para a segurança operacional; e
- **E** - ocorrência cujas informações eram insuficientes ou as evidências eram inconclusivas ou conflitantes, impedindo a avaliação da severidade.

O Anexo C traz um guia, disponível no Manual para Prevenção de Incursão em Pista no Aeródromo, da ANAC, para que os operadores aeroportuários entendam e mensurem corretamente a severidade de uma incursão em pista.

De acordo com a ICA 81-4 - Programa para Prevenção de Ocorrências de Incursão em Pista na Prestação dos Serviços de Tráfego Aéreo, a severidade de uma incursão em pista deveria ser avaliada tão logo a ocorrência fosse notificada, com a devida consideração das informações requeridas a seguir:

- a) estimativa da proximidade da aeronave ou veículo: a estimativa da distância deverá ser feita com base na geometria da área de manobra do aeródromo e das informações disponíveis. Para casos em que uma aeronave realizar trajetória de voo em direção a outra ou a um veículo no solo, a menor distância vertical deverá ser considerada. Para aeronaves em terra, a menor distância horizontal será usada para classificar a ocorrência;
- b) geometria das rotas de colisão: algumas colisões tendem a ser mais severas do que outras. Por exemplo, a colisão entre duas aeronaves que se encontram numa mesma pista de pouso e decolagem provavelmente será mais grave do que a colisão de uma aeronave que se encontra em uma pista de pouso e decolagem com outra que se aproxima por uma pista de táxi. Paralelamente, uma colisão entre duas aeronaves que estão em sentidos opostos tende a ser mais severa do que uma colisão entre aeronaves que se movem no mesmo sentido;
- c) ação evasiva ou corretiva: deve ser considerado que quando uma aeronave executa uma manobra evasiva para evitar uma colisão, a intensidade dessa manobra é decisiva para a classificação da severidade. Isso não se limita a uma ação brusca, guinada, decolagem abortada, rotação antecipada na decolagem ou arremetida. Quanto mais severa a manobra, maior será a severidade da incursão em pista. Por exemplo: uma decolagem abortada após a aeronave ter percorrido 300 m será mais severa do que naquela em que tenha percorrido apenas uma distância de 30 m, considerando a inércia adquirida com a aceleração de decolagem. Nesse caso, a ação evasiva do procedimento para abortar a decolagem no primeiro caso é mais brusca do que no segundo;
- d) tempo disponível para reação: deve ser considerado que trajetórias de colisão que permitem ao piloto pouco tempo de reação tendem a ser mais severas do que trajetórias de colisão em que o piloto tem um tempo relativamente amplo para reagir. É o caso, por exemplo, de ocorrências envolvendo arremetidas. A velocidade da aproximação da aeronave e a distância para a pista em que a arremetida for iniciada devem ser consideradas na classificação de severidade. Isso significa que uma ocorrência envolvendo uma aeronave pesada que aborre um pouso próximo da cabeceira da pista será mais severa do que envolvendo uma aeronave leve iniciando uma arremetida a uma milha de distância; e
- e) condições meteorológicas e da aderência da pista: deve ser considerado que condições que degradam a qualidade da informação visual disponível ao piloto e ao controlador (operações em baixa visibilidade, por exemplo) aumentam as variáveis para piloto e controlador, e assim, podem aumentar a severidade da incursão. Do mesmo modo, as condições funcionais do pavimento que reduzem a capacidade de

frenagem de aeronaves e veículos devem também ser consideradas, tais como pistas molhadas ou contaminadas.

#### 1.19.4.3 Fatores contribuintes para incursões em pista

Vários são os fatores que podem contribuir para uma incursão em pista, entretanto, no transcorrer das investigações dos diversos casos ocorridos em todo o mundo foi observada a reincidência de alguns deles, os quais podem ser agrupados em três campos distintos que interagem mutuamente: o controle de tráfego aéreo, a infraestrutura aeroportuária e a cabine de comando (HUDSON, 2005).<sup>4</sup>

De acordo com o Manual para Prevenção de Incursão em Pista no Aeródromo, dentro da infraestrutura aeroportuária, a maioria dos fatores contribuintes para incursões em pista envolvendo motoristas eram:

- a) falhas em obter autorização para acessar a pista de pouso e decolagem;
- b) falhas em cumprir as instruções da TWR;
- c) imprecisão no reporte de sua posição à TWR;
- d) falhas de comunicação ou de fraseologia;
- e) treinamento inadequado para trabalhar na área de manobras;
- f) ausência de equipamento de radiotelefonia ou equipamento inadequado (inoperante, sem alcance em toda a área operacional do aeródromo ou sem clareza de áudio);
- g) ausência de treinamento para o uso de equipamento de radiotelefonia;
- h) pouca familiarização com as características físicas do aeródromo;
- i) falta de conhecimento sobre o significado das sinalizações verticais e horizontais presentes no aeródromo; e
- j) falta de mapas do aeródromo para consulta dentro do veículo.

#### 1.19.5 Cálculo da severidade da incursão em pista utilizando o programa R/SC Calculator

O *Runway Incursion Severity Classification (RISC) Calculator* era um software gratuito, desenvolvido pela ICAO, que tinha por objetivo fornecer classificação padronizada das incursões em pista quanto à severidade. O programa classificava os eventos em uma das três categorias mais graves: A, B ou C (conforme descrito no item 1.19.4.2), fornecendo ao operador um método rápido, fácil e preciso de avaliar a gravidade de uma ocorrência.

A principal virtude dessa ferramenta era aplicar um processo de decisão semelhante a todas as ocorrências, pois mesmo julgamentos de peritos experientes estão sujeitos a desvios, e análises quanto à severidade podem variar de pessoa para pessoa, de tempos em tempos.

Em 2010, a *Federal Aviation Administration (FAA)* realizou estudo comparativo confrontando resultados obtidos por intermédio do *R/SC Calculator* com avaliações subjetivas feitas por especialistas em aviação. Desde então, essa autoridade tem utilizado a ferramenta para uma classificação mais precisa das incursões em pista quanto à severidade.

A principal referência para a classificação da gravidade de uma ocorrência no *R/SC Calculator* era a maior proximidade entre os envolvidos, ou seja, o quanto ficaram as duas aeronaves (ou a aeronave e o veículo) nos planos vertical e horizontal. Além desse parâmetro, a ferramenta considerava outros fatores que também influenciavam a possibilidade de uma colisão, que podem ser incluídos nas seguintes categorias:

- a. visibilidade;

---

<sup>4</sup> HUDSON, P. Centre for Safety Studies. University of Leiden. **Human Factors in Runway Incursion Incidents**. ICAO Runway Safety Seminar. Moscou, 2005

- b. tipo de aeronave (peso e desempenho);
- c. características da manobra evasiva ou corretiva utilizada (incluindo o tempo disponível para a resposta do piloto);
- d. características e condições da pista (dimensões e coeficiente de atrito);
- e. grau de controle da situação (se todas as partes estavam na mesma frequência, se o controlador tinha conhecimento da movimentação dos envolvidos, entre outros fatores).

Segundo a ICAO, a utilização dos fatores acima fornece visão mais realista da ocorrência, possibilitando levar a análise da classificação para além do que é sugerido apenas pelo critério de proximidade.

O exame mais apurado desses fatores críticos determinava se o mesmo resultado poderia ser esperado novamente, dada a mesma situação. Por exemplo, considere duas aeronaves pousando ao mesmo tempo em pistas perpendiculares e parando a 100 metros uma da outra. Em condições de perfeita visibilidade haveria maior chance de executar manobras evasivas do que em condições de pouca visibilidade, na qual havia informações degradadas para ambas as partes.

Do mesmo modo, se o tempo de resposta disponível para manobras evasivas ou corretivas foi extremamente curto (por exemplo, menos que cinco segundos), uma maior variedade de resultados - de maior ou menor gravidade - poderia ser obtida a partir da resposta do piloto quando comparada a uma situação em que houvesse maior tempo para a resposta.

Portanto, cada fator que contribui para a variabilidade do resultado da incursão era levado em consideração, sendo aplicada, ao final, uma avaliação mais conservadora. Isso significa dizer que cada fator relevante tinha o potencial de tornar a classificação mais grave do que ela teria sido, caso fosse utilizado unicamente o critério de maior proximidade.

É importante notar, entretanto, que a classificação não se baseava no pior resultado possível, ou seja, o modelo não classificava a gravidade da incursão com base em tudo o que poderia ter dado errado. Pelo contrário, ele olhava para as fontes críticas de variabilidade dentro do cenário, atribuía peso a cada fator e gerava uma classificação baseada nos pesos atribuídos.

O *RISC Calculator* assumia que os valores atribuídos pelos operadores à aproximação vertical e horizontal eram precisos. Em determinadas incursões, a maior aproximação era a distância entre as aeronaves (ou entre a aeronave e o veículo) ao final do conflito, ou seja, após a parada de ambos.

Em muitos casos, essa distância representava uma linha reta, tanto no plano vertical quanto no horizontal. Para eventos que envolvem interseções, no entanto, a maior aproximação deve ser computada adicionando-se a distância de cada aeronave (ou aeronave e veículo) à interseção. Por exemplo, se uma aeronave abortou a decolagem e parou a 100 metros de uma interseção devido à possibilidade de colisão com outra que estava em procedimento de pouso e que parou a 150 metros da mesma interseção, a maior aproximação a ser inserida no programa era de 250 metros.

A tabela abaixo traz as três categorias mais severas de incursão em pista de acordo com a ICAO, o intervalo numérico correspondente a essa classificação segundo o *RISC Calculator* e a descrição da classificação.

INCURSÕES ENVOLVENDO DUAS AERONAVES OU UMA AERONAVE E UM VEÍCULO		
Classificação ICAO	Valor numérico calculado	Descrição da classificação
A	$\geq 3.5$	Uma ocorrência grave em que a colisão foi evitada por pouco.
B	$<3.5 \text{ e } \geq 2.5$	Uma ocorrência em que a separação diminui e há um potencial significativo de colisão, o que pode exigir uma resposta corretiva ou evasiva em caráter de urgência para evitar a colisão.
C	$<2.5 \text{ e } >1.5$	Uma ocorrência caracterizada por tempo e/ou distância suficientes para evitar uma colisão.

Tabela 6 - Categoria de severidade, intervalos numéricos para cada gravidade de ocorrência e sua respectiva descrição.

Fonte: ICAO.

Na incursão em pista em questão, foram utilizados os seguintes parâmetros:

- **Tipo de incidente:** incursão envolvendo duas aeronaves ou uma aeronave e um veículo.
- **Condições:** noite, *Visual Meteorological Conditions* (VMC - condições de voo visual), visibilidade 18.000 pés ou mais, teto 1.000 pés ou mais, frenagem boa, pista seca.
- **Cenário:** [42] uma aeronave pousando e uma aeronave ou veículo taxiando - mesma pista, aproximação frontal: a aeronave decolando rodou antes de atingir o outro objeto.
- **Evasiva:** maior proximidade horizontal (0 pés)<sup>5</sup> e vertical (20 pés). Aeronave decolando (manobra: decolou normalmente, tamanho: grande). Veículo (manobra: manobra evasiva severa, tamanho: veículo).
- **Erros:** veículo entrou ou cruzou a pista sem autorização.

<sup>5</sup> Para efeito de cálculo, o *RISC Calculator* considerava que não havia separação no eixo horizontal se a aeronave ou o veículo estivesse sobre a PPD enquanto uma aeronave decolava ou pousava.

The screenshot shows the RISC - (Calculator Version) software window. At the top, it says "Incident Type: Incursion involving two aircraft, or aircraft and vehicle". Under "Conditions", there are radio buttons for Day (selected), Night, Unknown; VMC (selected), IMC, Unknown; RVR (input field), Ceiling (input field); Visibility (input field), Braking (input field). Under "Scenario", there is a "Scenario Selector" button, an "Or Choose Number" dropdown set to 42, and a note: "1 Takeoff aircraft and 1 taxiing aircraft or vehicle, same runway, head-on: the takeoff aircraft rotated before reaching the other object." Under "Avoidance", it says "Closest Proximity (CP): Horizontal: 0 ft. Vertical: 20 ft.". Under "Aircraft/Vehicle 1", Type is "Takeoff aircraft", Maneuver is "Took off normally", Size is "L - Large". Under "Aircraft/Vehicle 2", Type is "Vehicle", Maneuver is "Severe avoidance maneuver", Size is "Vehicle". Under "Errors", there is a list box containing "Pilot/Vehicle entered or crossed a runway without a clearance" with a "Remove" button. At the bottom, there are "Calculate Rating" and "Clear Form" buttons, and a "Rating: A 4,00" field with a circled rating value.

Figura 34 - Demonstrativo do cálculo da incursão em pista no programa *RISC Calculator*. Em destaque, a severidade do evento (A), o mais grave, e o valor obtido (4,00), a maior pontuação possível.

### 1.19.6 Runway Safety Team (RST)

De acordo com a ANAC, o RST era uma equipe composta por representantes do operador de aeródromo, prestadores de serviços de tráfego aéreo, companhias aéreas ou operadores de aeronaves, pilotos, controladores de tráfego aéreo e qualquer outro grupo com envolvimento direto nas operações de pista, que assessoravam prontamente o operador do aeródromo quanto à segurança de pista, destacando os potenciais problemas e recomendando estratégias de mitigação.

O RST representava elemento chave para aumentar o nível de alerta para a segurança operacional no aeródromo, sobretudo em função de sua estrutura multidisciplinar e escopo estritamente focado na segurança das operações na pista de pouso e decolagem (*runway safety*).

Ele podia quebrar barreiras entre as diferentes áreas envolvidas diretamente com as operações ou aumentar a sinergia entre elas, propiciando atmosfera de cooperação, comunicação e coordenação, tão necessária para o gerenciamento multidimensional dos riscos.

Nesse sentido, as decisões do RST reforçavam os argumentos do SMS do aeroporto, para convencimento do *accountability* do operador de aeródromo, no sentido de apoiar investimento em segurança operacional no lado ar do aeroporto e assim equilibrar a balança produção x proteção.

Por isso, o SMS do operador de aeródromo deveria encarar o RST como uma importante ferramenta de apoio para o cumprimento de suas responsabilidades. Os assuntos discutidos no âmbito do RST estavam relacionados à segurança de pista e, portanto, incluíam: incursão em pista, excursão de pista, confusão de pista, perigo da fauna e controle de FOD.

O RST deveria conter, no mínimo, representantes das seguintes áreas:

- Gerência de Operações;
- Gerência de Segurança Operacional (GSO);
- Torre de controle;
- Pilotos que operassem no aeroporto;
- Empresas aéreas; e
- Aviação geral, se o movimento desse segmento fosse expressivo no aeroporto.

Os membros do RST precisavam ter noção de segurança operacional e conhecer especificamente as operações no aeroporto. Por isso, na escolha dos membros do RST, a característica fundamental do representante era o conhecimento de segurança operacional.

No âmbito do operador de aeródromo, existia a CSO que deveria tratar de assuntos de segurança operacional, segundo o RBAC 153. Mas, em assuntos relacionados à segurança de pista (*runway safety*), era recomendável que as atividades da CSO fossem integradas com as atividades do RST, que representava um fórum mais amplo. Era importante que não houvesse duplicação de trabalhos.

Na verdade, o RST deveria ser considerado como atividade do operador de aeródromo, que coordenava e integrava os assuntos de segurança operacional de todos os SMS dos usuários do aeroporto.

As atividades que o RST poderia desenvolver eram:

- a. propor ao operador de aeródromo um plano de ação para a melhoria da segurança operacional da pista de pouso e decolagem;
- b. produzir relatórios a cada três anos de todas as atividades realizadas para aumentar a segurança de pista;
- c. melhorar a coleta, a análise e a disseminação de dados de segurança operacional da pista de pouso e decolagem, garantindo as informações necessárias para a classificação da severidade da incursão em pista quando esses eventos ocorrerem;
- d. garantir que a definição de incursão em pista estivesse clara e sendo utilizada por todo o pessoal operacional envolvido com atividades na área de manobras;
- e. assegurar que a área protegida da pista de pouso e decolagem fosse conhecida pelo pessoal que acessasse a área de manobras e possuísse os seus limites devidamente identificados;
- f. monitorar o número, o tipo e a severidade das incursões em pista no aeroporto;
- g. identificar os fatores contribuintes e propor medidas mitigadoras para as ocorrências de incursão em pista e excursão de pista no aeroporto;
- h. analisar o *layout* do aeroporto para identificar eventuais fatores que pudesse contribuir para a ocorrência de confusão de pista. Caso houvesse alguma característica do aeroporto que contribuisse para confusão de pista, sugerir medidas mitigadoras para esse perigo;
- i. auxiliar o operador do aeródromo na identificação de falhas nos auxílios visuais ou no *layout* do aeroporto com foco na identificação dos perigos existentes, em especial daqueles que podem provocar incursão em pista;
- j. analisar dados estatísticos de ocorrências de solo e de incursões em pista ocorridas no aeroporto, a fim de identificar seus *hot spots*;
- k. garantir que os *hot spots* sejam identificados e publicados no AIP;
- l. conduzir campanhas de conscientização sobre a importância da segurança operacional da pista de pouso e decolagem, focada em características locais;
- m. realizar visitas periódicas à área de manobras para avaliar a situação dos auxílios visuais;
- n. avaliar periodicamente o Sistema de Orientação e Controle da Movimentação no Solo (SOCMS) do aeroporto;

- o. acompanhar o trabalho de implementação do programa de treinamento em prevenção de incursão em pista para os motoristas;
- p. analisar os Procedimentos Específicos de Segurança Operacional para Obras e Serviços (PESO-OS) na área de manobras, com foco na segurança operacional da pista;
- q. opinar sobre projeto de nova infraestrutura, tais como pista de táxi e via de serviço, sob a ótica de prevenção de incursão em pista;
- r. fomentar a cultura de segurança no aeroporto, promovendo ações que fortaleçam a cultura de reporte (*reporting culture*) e a cultura justa (*just culture*) no tratamento das questões de *runway safety*.

A primeira ação concreta de um RST deve ser a elaboração de um plano de ação para a segurança operacional da pista, para apoiar o operador de aeródromo no gerenciamento de questões relevantes para a segurança operacional da pista, que contemple um conjunto robusto de ações destinadas a aumentar a proteção da pista de pouso e decolagem contra incursões, excursões e confusões de pista, melhorar o SOCMS e aprimorar o treinamento em segurança operacional.

O Plano de Ação do RST deveria abordar os seguintes assuntos:

- a. avaliação do *layout* da pista de pouso e decolagem e do sistema de pistas de táxi, tendo em vista a prevenção de incursão em pista, a identificação de *hot spots* e de características que possam contribuir para confusão de pista;
- b. verificação periódica da atualização das publicações aeronáuticas;
- c. avaliação da adequação dos designativos das pistas de táxi;
- d. análise do sistema de auxílios visuais (sinalização horizontal, vertical e luzes);
- e. estabelecimento de periodicidade de medição do nível de luminosidade do balizamento da(s) pista(s), em atendimento aos limites estabelecidos no RBAC 154;
- f. aprimoramento do treinamento de todos os que têm acesso à área de manobras;
- g. aprimoramento dos procedimentos de inspeção de pistas (como, por exemplo, a verificação da existência de lâmina d'água);
- h. monitoramento da utilização da fraseologia padrão nas comunicações com a TWR;
- i. avaliação do cumprimento do Plano de Gerenciamento do Perigo da Fauna; e
- j. avaliação do sistema de controle de FOD na área de manobras.

O RST era um fórum multidisciplinar e, como tal, deveria administrar interesses diversos, mesmo que, em princípio, todos estivessem comprometidos com a segurança operacional. Nesse contexto, para instalar o colegiado e estabelecer adequadamente o processo de tomada de decisão, era recomendável que fossem definidos, pelo menos, os seguintes itens:

- composição, ou seja, quais áreas seriam representadas no RST;
- nomes de cada membro titular e respectivo suplente, para representar cada área no RST;
- responsabilidades do presidente, do secretário e dos demais membros;
- periodicidade das reuniões ordinárias e requisitos para convocação de reuniões extraordinárias;
- processo de votação;
- sistema de divulgação das deliberações; e
- sistema de gestão da documentação produzida pelo RST.

Para auxiliar o operador de aeródromo que pretendesse instalar esse comitê, a ANAC elaborou um Modelo de Regimento Interno do RST, que, após as devidas adaptações à realidade do aeroporto, deveria ser submetido à aprovação do próprio RST.

Na incursão em pista objeto desta investigação, o RST de SBCT não se reuniu para analisar a ocorrência, o que impediu a adoção de medidas preventivas imediatas para mitigar os fatores contribuintes para o evento em questão, principalmente aqueles relacionados ao controle de tráfego aéreo.

### 1.19.7 A Torre de Controle do Aeródromo de Curitiba (TWR-CT)

A TWR-CT era composta pelas posições operacionais Controle TWR (TORRE), Assistente TWR (ASSIST), Controle de Solo (SOLO), Autorização de Tráfego (CLRD), Coordenador (COORD) e Supervisor (SPVS) e estava localizada em posição equidistante às cabeceiras 15/33.

Não havia pontos cegos na TWR-CT com relação às pistas principal 15/33 e auxiliar 11/29.

Para atender as posições de controle, a TWR-CT disponibilizava quatro consoles semelhantes que eram operacionalmente intercambiáveis entre si.

De acordo com o item 4.1.2 do Modelo Operacional da TWR-CT, o ATCO habilitado para operar na TWR-CT, poderia ocupar a qualquer momento as posições operacionais COORD, TORRE, ASSIST, SOLO e CLRD, devendo estar familiarizado com todos os equipamentos e recursos disponíveis para o exercício da sua função.

O item 6.7.2.7 estabelecia que toda incursão em pista deveria ser registrada no Livro de Registro de Ocorrências (LRO) para posterior preenchimento do Anexo A da ICA 81-4, o qual seria recolhido e encaminhado à Assessoria de Investigação e Prevenção de Acidentes/Incidentes do Controle do Espaço Aéreo (ASSIPACEA) de Curitiba e à CCR-SBCT.

Esta incursão em pista não foi registrada no LRO.

### 1.19.8 Melhores práticas relacionadas a comunicações, procedimentos e motoristas

O Manual para Prevenção de Incursão em Pista no Aeródromo, Seção 9 - Melhores Práticas, itens 9.3 - Comunicações, 9.5 - Procedimentos e 9.6 - Motoristas, trazia as seguintes orientações:

#### 9.3 COMUNICAÇÕES

##### ATENÇÃO!

É muito importante a realização de ações de treinamento de motoristas que acessam a área de manobras ou aprimoramento de treinamentos existentes.

Maiores informações sobre o tema estão disponíveis no “Manual de Orientações para Elaboração e Avaliação de Eficácia do Programa de Instrução em Segurança Operacional (PISOA)”.

Outro ponto que merece destaque refere-se a veículos que são equipados somente com rádios UHF. Nesse caso, frequência acoplada (*coupling*) deve ser empregada para garantir que todas as comunicações UHF associadas com as operações na pista sejam simultaneamente transmitidas na frequência VHF apropriada (e vice-versa).

##### ATENÇÃO!

Em comunicações por radiotelefonia (RTF), controladores (e motoristas) precisam estar atentos ao “corte” das transmissões, em que o início ou o final da transmissão não é transmitido ou recebido.

Recomendações para a comunicação com os motoristas:

- 1) não deve ser emitida autorização condicional;
- 2) em instruções de movimento para motoristas, a palavra “prossiga” deve ser evitada.

**DICA!**

Deve atentar-se para o indicativo dos veículos, de modo que não haja possibilidade de dois veículos acessarem a área de manobras com a mesma denominação. As melhores práticas recomendam que sejam atribuídos indicativos fixos para cada veículo, de acordo com a principal função na qual ele é empregado.

Melhoramentos para as comunicações podem ser alcançados com medidas que envolvem baixo custo, tais como:

- 1) introduzir o método de avaliação pelos pares ou de autoavaliação para aprimorar o grau de cumprimento com a fraseologia. Esse método consiste em o controlador e o motorista terem a oportunidade de periodicamente ouvir pequenas amostras de suas próprias transmissões, compararem o que foi dito com a fraseologia padrão e avaliarem por si mesmos os erros que cometem;
- 2) implementar um método para que motoristas que acessam a área de manobras registrem a autorização para entrar ou cruzar uma pista de pouso e decolagem assim que recebida;
- 3) aumentar o alerta com folhetos ou campanhas de conscientização que mostrem que práticas de comunicação de acordo com “MCA 100-16 – Fraseologia no Tráfego Aéreo” e “CIRCEA 100-86 - Fraseologia aeronáutica a ser utilizada nas comunicações entre o controle de aeródromo e os condutores de veículos ou outros serviços para operar na área de manobras” ajudam a prevenir erros de movimentação no solo;
- 4) incluir um exame prático nos treinamentos dos motoristas, com atualizações periódicas em fraseologia;
- 5) acompanhamento periódico pelos superiores das comunicações dos motoristas e controladores. Esse método consiste em escutar as comunicações no rádio ou utilizar as gravações para avaliar como controladores e motoristas estão utilizando a fraseologia nas comunicações. Essa atividade pode ser realizada com grande efetividade no âmbito do RST, onde um representante da TWR e outro da área de operações do operador de aeródromo analisam em conjunto as comunicações entre controladores e motoristas.

**DICA!**

A **Escuta Aleatória das Comunicações** é o procedimento de selecionar aleatoriamente períodos para monitorar as comunicações com vistas a verificar os desvios que possam afetar a segurança, clareza e objetividade da comunicação buscando oportunidades de melhoria.

Aqueles desvios de fraseologia e de procedimentos mais frequentes são incorporados nos treinamentos e nas preleções operacionais.

- 6) realização de treinamentos de reciclagem caso se verifique recorrência em falhas de comunicação ocasionadas pelo profissional que acessa a área de manobras; e
- 7) informe à TWR de falhas de comunicação ocasionadas pelos seus profissionais ou por falhas em seu sistema.

## 9.5 PROCEDIMENTOS

A postura do profissional dentro da área de manobras tem grande relevância para prevenção de incursão em pista, bem como uma conduta inadequada de tal profissional pode gerar um evento de segurança operacional indesejado, com grandes repercussões em vidas humanas, no patrimônio e na continuidade da operação aeroportuária.

Diante disso, diversos procedimentos e regras de conduta devem ser estabelecidas pelo operador de aeródromo, tendo como referência os regramentos emitidos pela ANAC, em especial o RBAC nº 153, e pelo Comando da Aeronáutica, além dos perigos identificados pelo seu gerenciamento de risco.

A seguir são destacados alguns aspectos, regras ou procedimentos que tem interrelação direta com evento de incursão em pista e, portanto, devem ser avaliados pelo operador aeroportuário quando da definição dos seus

procedimentos, os quais, no caso de aeroporto regido pelo “RBAC nº 139 – Certificação Operacional de Aeroportos”, devem ser integrados ao Manual de Operações do Aeroporto (MOPS).

- a) A incursão em pista é um tipo de risco à segurança operacional e, portanto, deve ser tratado pelo operador de aeródromo dentro do seu gerenciamento de risco, seja pelo Plano de Gerenciamento da Segurança Operacional (PGSO) ou pelo Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO), ambos definidos na Subparte C do RBAC nº 153.
- b) Incentivar a cultura do relato para que todas as ocorrências de incursão em pista sejam registradas e devidamente analisadas, com vistas a identificar os fatores contribuintes e permitir a adoção de medidas mitigadoras é essencial.
- c) Os procedimentos criados ou ajustados para prevenir incursão em pista devem estar alinhados aos critérios de movimentação em solo, os quais, normalmente, estarão estruturados no Sistema de Orientação e Controle da Movimentação em Solo (SOCMS). Para maiores informações sobre este tema, vide o “Manual sobre critérios de movimentação no solo e o SOCMS”.
- d) Estabelecer requisitos para a área de manobras quanto a:
  - ingresso de veículos, pessoas e aeronaves - destacando que somente os veículos necessários para as operações do aeroporto podem acessar a área de manobras, tal como definido pelo RBAC nº 153. Por isso, caminhões de combustível, veículos de manutenção, rebocadores, caminhões de catering e outros veículos não essenciais não devem, como regra, ter permissão para acessar a área de manobras;
  - reboque de aeronaves;
  - comunicação por radiotelefonia (RTF);
  - comportamento da movimentação de aeronaves e veículos, com a sujeição aos seguintes requisitos:
    - 1) veículos e veículos rebocando aeronaves devem dar passagem a aeronaves em procedimento de pouso, decolagem ou taxiamento;
    - 2) veículos devem dar passagem a veículos rebocando aeronaves;
    - 3) todo cuidado deve ser adotado para evitar o uso de vias de serviço que cruzam pista de pouso e decolagem e pista de táxi, ou que podem afetar a operação dos auxílios à navegação
  - remoção de veículo ou pessoa não-autorizada a ingressar ou permanecer na área de manobras.
- e) O operador de aeródromo deve prover treinamento para os motoristas que trafegam pela área de manobras para capacitá-los a se movimentarem de maneira segura nessa área, obedecendo aos procedimentos descritos no acordo operacional de prevenção de incursão em pista firmado com a TWR. Sobre o tema, é importante observar o disposto na Seção 153.37 do RBAC nº 153, detalhada em IS nº 153.37-001, e o “Manual de Orientações para Elaboração e Avaliação de Eficácia do Programa de Instrução em Segurança Operacional (PISOA)”.
- f) O parágrafo 153.115(a) do RBAC nº 153 define que o operador de aeródromo deve garantir a consciência situacional em relação à pista de pouso e decolagem, mantendo-a facilmente identificável e visível para os pilotos e todas as demais pessoas, veículos e equipamentos que trafegam na área de manobras.
- g) O parágrafo 153.115(b) do RBAC nº 153 estabelece que o operador de aeródromo deve garantir a segurança operacional no acesso, trânsito e permanência de pessoas, veículos e equipamentos na área protegida, bem como no acesso e cruzamento de pessoas, veículos e equipamentos na pista de pouso e decolagem aberta ao tráfego aéreo.
- h) Deve ser proibido o acesso e a permanência na área de manobras de pessoa não autorizada, tal como preconiza o parágrafo 153.113(a) do RBAC nº 153. Em aeródromos com configuração complexa, sugere-se que o operador de aeródromo

estabeleça credenciais com diferentes níveis de acesso dentro da área de movimento, havendo uma credencial especial para acesso à área de manobras.

i) Segundo o parágrafo 153.113(b) do RBAC nº 153, o operador de aeródromo deve permitir o tráfego e a permanência na área de manobras somente de pessoas que atendam aos requisitos de qualificação e treinamento estabelecidos, respectivamente, nas Seções 153.35 e 153.37 daquele Regulamento e demais normas vigentes e que pessoa sem qualificação e treinamento exigidos somente transite ou permaneça na área de manobras com o acompanhamento e supervisão de pessoa capacitada.

j) Conforme define o parágrafo 153.113(d) do RBAC nº 153, o operador de aeródromo deve assegurar que as pessoas envolvidas em atividades de operação na área de manobras estejam capacitadas a usar a radiocomunicação e utilizem fraseologia por radiotelefone (RTF). Para tanto, é essencial que sejam observadas as normas do Comando da Aeronáutica quanto à fraseologia adequada, tais como se verifica na “MCA 100-16 - Fraseologia no Tráfego Aéreo” e “CIRCEA 100-86 - Fraseologia aeronáutica a ser utilizada nas comunicações entre o controle de aeródromo e os condutores de veículos ou outros serviços para operar na área de manobras”, ou outras que a substituam ou complementem.

k) O acesso, a permanência e a saída de pessoa, equipamento ou veículo da área de manobras devem se dar somente quando autorizado pelo órgão de tráfego aéreo, caso existente no aeródromo. Já em aeródromo não controlado, a pessoa, equipamento ou veículo que pretenda acessar ou cruzar a pista de pouso e decolagem deve transmitir tal informação via radiofonia na Frequência de Coordenação entre Aeronaves (FCA) designada quando estiver na posição de espera de pista de pouso e decolagem. Os procedimentos de comunicação para acessar e livrar a pista aplicáveis à FCA são os mesmos utilizados no caso de Torre de Controle.

- Autorização da TWR, quando aeródromo controlado, deve ser obtida sempre antes de atravessar ou adentrar uma pista de pouso e decolagem. No caso de aeródromo não controlado, quando estiver na posição de espera de pista de pouso e decolagem, ele deve transmitir na FCA designada a informação de que irá acessar a pista de pouso e decolagem.
- Pessoas, veículos e equipamentos devem aguardar fora da área protegida para o cruzamento ou ingresso em uma pista de pouso e decolagem quando autorizado pela TWR.
- É importante que pessoa que acesse ou permaneça na área de manobras esteja permanentemente atenta a todas as instruções advindas da Torre de Controle (TWR), se aeródromo controlado, ou da FCA, em caso de aeródromo não controlado, e não somente àquelas instruções relacionadas à sua própria solicitação, estando, assim, ciente de todos os movimentos que estão ocorrendo, bem como daqueles pretendidos, em toda área de movimento. Tal conduta visa a reduzir o risco de conflito de tráfego e aumenta sua consciência situacional.
- Caso a TWR solicite a um veículo ou equipamento que saia da pista de pouso e decolagem, seu motorista deve sair da área protegida antes de avisar a TWR que a pista está livre, somente entrando novamente na pista após nova autorização da TWR.
- Veículos e equipamentos nunca devem desocupar uma pista passando por uma área crítica/sensível do sistema de pouso por instrumentos (*Instrument Landing System - ILS*).
- Observar outros padrões de movimentação na área de manobras e de comunicação com o órgão de navegação aérea trazidos pela “ICA 100-12 - Regras do Ar”.

l) O parágrafo 153.113(e) do RBAC nº 153 estabelece que pessoa, veículo ou equipamento devem manter, durante a execução de sua atividade na área de manobras, comunicação bilateral permanente com o ATS, na frequência designada pelo operador de aeródromo, ou, no caso de aeródromo não controlado ou naquele que o órgão ATS opere em tempo parcial, durante o seu período de indisponibilidade, na Frequência de Coordenação entre Aeronaves (FCA) definida

na AIP para o aeródromo. O equipamento de radiocomunicação ligado na frequência designada deve permanecer com o indivíduo que acessar ou se mantiver na área de manobras, ainda que seja necessária sua saída de veículo ou equipamento.

m) O parágrafo 153.113(c) do RBAC nº 153 define que o operador de aeródromo deve proibir o acesso e permanência na área de manobras de pessoas, veículos e equipamentos que não portem ou possuam equipamento de radiocomunicação operante, com alcance em toda a área operacional do aeródromo e clareza de áudio.

- Os critérios de operacionalidade, alcance em toda a área operacional e clareza de áudio se encontram definidos na IS nº 153-001.
- Já os padrões de comunicação podem ser encontrados na regulamentação produzida pelo Comando da Aeronáutica, em especial “MCA 100-16 - Fraseologia no Tráfego Aéreo” e “CIRCEA 100-86 - Fraseologia aeronáutica a ser utilizada nas comunicações entre o controle de aeródromo e os condutores de veículos ou outros serviços para operar na área de manobras”.
- Veículo ou equipamento que não possua ou que nenhuma pessoa a bordo porte equipamento de radiocomunicação operante, com alcance em toda a área operacional do aeródromo e com clareza de áudio, deve ser comboiado por um outro que atenda tais condições.
- Pessoa que não porte equipamento de radiocomunicação operante, com alcance em toda a área operacional do aeródromo e com clareza de áudio, deve ser acompanhada de outra pessoa que porte equipamento que atenda tais condições.

#### **DICA!**

No caso de acesso e permanência na área de manobras de um grupo de pessoas que estejam juntas, basta que apenas uma delas porte o equipamento de radiocomunicação operante e em comunicação permanente com o órgão ATS, se aeródromo controlado, ou na FCA designada, no caso de aeródromo não controlado ou no período de indisponibilidade do órgão ATS se aeródromo controlado.

n) É aconselhável que se utilize o padrão de cabine estéril ou silenciosa, tal como definido na IS nº 153-001.

#### **DICA!**

O procedimento de “cabine estéril” ou “cabine silenciosa” consiste em:

- reduzir ao mínimo possível o nível de ruído dentro do veículo ou equipamento, a fim de tornar clara a comunicação com o Serviço de Tráfego Aéreo (TWR ou FCA, conforme o caso);
- na cabine estéril, manter o equipamento de radiocomunicação ligado em contato permanente com Serviço de Tráfego Aéreo.

Recomenda-se que motoristas e demais passageiros de veículos ou equipamentos, enquanto estiverem na área de manobras ou durante seu acesso, evitem conversas desnecessárias e paralelas, bem como o uso de celular para tratar de assuntos particulares, mantendo, se possível, as janelas fechadas para minimizar o ruído proveniente da área externa, além de incrementar a segurança operacional face ao menor risco de exposição ou geração de objeto estranho que possa causar dano a aeronave (*Foreign Object Debris - FOD*).

o) Os pontos “cegos” da vista da TWR devem ser identificados e evitados pelos motoristas ao se deslocarem na área de manobras. Por isso, recomenda-se que o operador de aeródromo defina meios de identificar essas regiões (uso de sinalizações, por exemplo) e desenvolva procedimentos para mitigar o risco produzido pela visão comprometida da TWR nessas regiões (como o uso de câmeras e disponibilização das imagens à TWR).

p) A vistoria da pista de pouso e decolagem realizada no sentido oposto ao dos movimentos (pouso e decolagem) predominantes das aeronaves no momento é desejável para que os motoristas sejam capazes de monitorar a ocupação da pista enquanto executam os procedimentos de vistoria da pista.

q) Em vistorias na área de manobras realizadas em uma base ON/OFF, ou seja, quando, durante a inspeção, pode seu executor ser obrigado a entrar ou sair da pista em curto prazo e por diversas vezes, a solicitação de entrada na pista e a notificação de que saiu da pista devem ser feitas em cada ocasião de entrada ou saída da pista de pouso e decolagem, na frequência designada pela TWR.

r) Concluída a vistoria da pista de pouso e decolagem, a TWR deve ser avisada e atualizada sobre a situação da área de manobra, se necessário.

## 9.6 MOTORISTAS

O treinamento de motoristas e pedestres que trabalham na área de manobras deve receber prioridade alta pelo operador de aeródromo.

A movimentação de veículos na área de manobras do aeroporto é reconhecida como uma atividade de alto risco e, por isso, é necessário que sejam adotadas medidas formais e efetivas de controle para o gerenciamento desse risco. Uma das medidas mais eficazes para controle desse risco é a institucionalização de um programa robusto de treinamento para quem acessa a área de manobras.

O treinamento de motoristas que terão acesso à área de manobras deve atender à finalidade e público-alvo definidos na Seção 153.37 do RBAC nº 153 e ao conteúdo programático estabelecido na IS nº 153.37-001 como forma de cumprimento.

### DICA!

O “Manual de Orientações para Elaboração e Avaliação de Eficácia do Programa de Instrução de Segurança Operacional (PISOA)”, disponível no sítio eletrônico da ANAC, na rede mundial de computadores, traz aspectos mais bem detalhados sobre o treinamento em questão.

Com o intuito de orientar os operadores de aeródromo na implementação de um treinamento robusto, foi elaborado o “Questionário de Avaliação do Treinamento dos Motoristas que Acessam a Área de Manobras”. Com o Questionário, o operador de aeródromo pode verificar se o seu atual treinamento aborda o conteúdo mínimo que deve ser transmitido num treinamento e efetuar ajustes no treinamento vigente ou até mesmo sua reformulação completa.

Todavia, recomenda-se que os seguintes procedimentos sejam adotados pelos motoristas que acessarão a área de manobras, devendo constar no seu Manual de Operações do Aeródromo (MOPS), se for o caso:

- ter um mapa do aeroporto no veículo;
- revisar o diagrama do aeroporto antes de acessar a área de manobras;
- consultar informações atuais do aeródromo antes de iniciar a movimentação na área de manobras, tais como: interdição de pista de táxi, de pista de pouso e decolagem, obras ou serviços em andamento;
- certificar-se de que as luzes do veículo estão funcionando antes de entrar na área de manobras: farol alto, piscas, faróis e giroflex. Piscas-piscas e faróis ajudam a TWR, pilotos e outros motoristas a reconhecer rapidamente o veículo na área operacional, especialmente durante as operações em baixa visibilidade e à noite;
- usar vias de serviço, sempre que possível, para minimizar o tempo gasto em pistas de táxi e pistas de pouso e decolagem;
- durante a movimentação na área de manobras, manter escuta da frequência designada pela TWR em todo o tempo. Isso é importante não apenas para permanecer atento a novas instruções, mas também para manter a consciência situacional sobre os movimentos das aeronaves, onde a frequência for a mesma, e de outros veículos para mitigar o risco de possíveis conflitos;
- usar a fraseologia e uma cadência de voz adequadas;
- cotejar a autorização da TWR para acessar ou cruzar a pista de pouso e decolagem;
- incluir a expressão “cruzar a pista” na comunicação com a TWR sempre que o motorista necessitar cruzar uma pista de pouso e decolagem para chegar ao seu destino;
- eliminar as distrações dentro do veículo enquanto dirige na área de manobras, tais como usar telefones celulares, escutar música,

- conversar sobre assuntos não relacionados com a atividade que está realizando na área de manobras, ler jornal, etc.;
- estar alerta para veículos semelhantes e para os indicativos de chamada dos outros veículos operando na área de manobras ao mesmo tempo;

#### DICA!

O indicativo de chamada do veículo pode ser anexado no painel do veículo ou junto ao rádio.

- estar alerta para toda movimentação de aeronaves e veículos na área de manobras e monitorar as instruções da TWR para outros veículos e pilotos, onde aplicável;
- manter a cabeça levantada (*head up*), para observarem as operações enquanto dirige na área de manobras; o motorista não pode presumir que o controlador entendeu a sua solicitação ou, no caso de receber uma instrução da TWR que ele não entendeu muito bem, achar que o controlador quis dizer tal coisa. Nenhum movimento na área de manobras deve ser conduzido sem ter certeza das instruções e autorizações. Por isso, na dúvida o motorista deve sempre contatar novamente a TWR; e
- após receber autorização da TWR para acessar a pista de pouso e decolagem, fazer a varredura visual da pista antes de iniciar o movimento. Se houver qualquer dúvida de que a pista está livre, informar imediatamente a TWR.
- quando parte da área de manobras estiver fechada para obras, os veículos poderão atravessá-la sem solicitar autorização, desde que o procedimento esteja previamente coordenado com a Torre de Controle do Aeródromo (TWR), no caso de aeródromo controlado. No entanto, os veículos da obra devem ser comboiados se o percurso demandar o cruzamento de parte da área de manobras que estiver ativa.

É importante, ainda, a instituição de procedimentos para verificar periodicamente o uso da fraseologia pelos motoristas (escuta aleatória) que acessam a área de manobras. Por exemplo: gerente de operações acompanha uma vistoria da área de manobras ou a frequência de comunicação do motorista com a TWR.

#### 1.19.9 Informativo de segurança operacional

O Manual de Obras e Serviços de Manutenção, 3<sup>a</sup> edição, publicado pela ANAC em novembro de 2020, recomendava na Seção 3 - Planejamento, item 3.4 - Divulgação, o seguinte:

Concluída a análise de risco, o cenário estabelecido e as medidas mitigadoras específicas previstas para o período da obra devem ser amplamente divulgados a todas as partes interessadas. As principais formas de divulgação aos aeronavegantes são as publicações aeronáuticas, que serão especificamente tratadas no Capítulo 6.

Outra parte interessada que tem papel fundamental nos grandes aeroportos é o órgão ATS, doravante chamado genericamente de torre de controle, responsável por gerenciar o tráfego na área de movimento, considerando as restrições impostas pela obra ou serviço de manutenção. Idealmente, os responsáveis pela torre de controle devem ser incluídos na etapa de planejamento desde o princípio e ter pleno conhecimento dos distúrbios operacionais e das medidas temporárias a serem adotadas. Ainda assim, é oportuno que se firme uma espécie de acordo operacional temporário, formalizando o entendimento entre o operador aeroportuário e a torre de controle sobre tal situação temporária, sem prejuízo de acordos operacionais já firmados, como aqueles para prevenção de incursão em pista, por exemplo.

**O operador de aeródromo pode, ainda, de forma suplementar, emitir informativos de segurança operacional (comumente conhecidos como *Safety Bulletins* ou *Construction Notice*), com informações específicas sobre a obra, em complemento às informações aeronáuticas. Esses informativos reforçam as informações aos aeronavegantes e mantêm informado o pessoal do próprio aeroporto que trabalha na área operacional. A Figura 2 apresenta um exemplo**

de informativo de segurança operacional para obra, emitido pelo operador do Aeroporto Internacional de Salvador, contendo informações gráficas e textuais.

Em diversas ocasiões, a obra não é executada pelo próprio operador, mas por alguma empresa contratada. Dessa forma, os procedimentos adotados, tanto para a execução da obra quanto para a segregação e/ou mitigação dos perigos, devem ser amplamente divulgados ao pessoal terceirizado que executará a intervenção, durante a aplicação dos cursos previstos no Programa de Instrução de Segurança Operacional do Aeródromo (PISOA). (grifo nosso)

O exemplo de informativo de segurança operacional para obras, apresentado como Figura 2 no Manual de Obras e Serviços de Manutenção e citado acima, está disponível no Anexo D deste Relatório Final.

## **1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.**

Não houve.

## **2. ANÁLISE.**

Tratava-se de um voo de transporte regular de carga entre SBCT e SBGR, com quatro tripulantes a bordo, operado pela empresa Total Linhas Aéreas.

Durante a decolagem da pista 15, imediatamente após a rotação, a aeronave cruzou com um veículo que havia adentrado a pista principal pela cabeceira 33 sem autorização. O veículo rebocava uma torre de iluminação que seria utilizada nas obras de alargamento e nivelamento da pista principal.

A asa direita da aeronave passou a uma distância aproximada de seis metros da torre de iluminação.

Não houve lesões nem danos aos envolvidos.

A fim de contextualizar a análise dos fatores que contribuíram para este evento, serão apresentadas as diversas condições existentes, observadas à luz das perspectivas dos três elementos envolvidos: a aeronave, a torre de controle e o veículo incursor, começando pelo contexto vivenciado pelo PR-TTO.

### **- A aeronave**

A Comissão de Investigação verificou, inicialmente, que todos os requisitos operacionais relacionados à tripulação e à aeronave estavam de acordo com as legislações requeridas pela Autoridade de Aviação Civil brasileira.

As condições meteorológicas eram favoráveis à realização do voo.

Os auxílios à navegação não apresentaram anormalidades técnicas.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento especificados pelo fabricante e não havia condições técnicas pré-existentes que pudessem ter contribuído para a ocorrência.

O PR-TTO havia passado plano de voo por instrumentos para decolagem de SBCT, às 03h15min00s (UTC).

De acordo com a TGCO ATS nº 04/TWR-CT, de 06SET2024, todas as comunicações entre a aeronave e a TWR-CT ocorreram normalmente desde a autorização de tráfego até depois da decolagem, quando a TWR-CT orientou os pilotos a chamarem o Centro Curitiba.

Não houve comentários na fonia acerca da incursão em pista objeto desta investigação.

Os pilotos não visualizaram o veículo incursor em nenhum momento da decolagem e tomaram conhecimento da ocorrência somente quando o IIC fez contato com a Área de Safety da empresa.

#### - A torre de controle

O ATCO também não visualizou a incursão em pista. Segundo o controlador, ao autorizar a decolagem do PR-TTO, às 03h16min36s (UTC), ele realizou a varredura visual da pista, prevista na ICA 81-4 - Programa para Prevenção de Ocorrências de Incursão em Pista na Prestação dos Serviços de Tráfego Aéreo, mas não percebeu a aproximação do veículo incursor, que naquele momento já havia entrado na área protegida do aeródromo e estava a alguns metros da cabeceira 33, conforme mostrado na Figura 8.

Na sequência, o ATCO não acompanhou o desenrolar das operações. Desse modo, ele não visualizou a entrada e a permanência do veículo incursor na pista por 65 segundos, o que o impediu de coordenar as medidas corretivas cabíveis.

Quanto a esse aspecto, a ICA 100-37 - Serviços de Tráfego Aéreo, publicada em 19NOV2020, em vigor na data da ocorrência, estabelecia, na Seção 6.2 Funções das Torres de Controle de Aeródromo, item 6.22, que os controladores de tráfego aéreo da TWR deveriam manter vigilância constante sobre todas as operações de voo que se efetuassem no aeródromo ou em suas vizinhanças, inclusive de aeronaves, veículos e pessoas que se encontrassem na área de manobras. Segundo a ICA, a vigilância deveria ser mantida por meio de observação visual, aumentada, quando possível, por um Sistema de Vigilância ATS.

A TWR-CT possuía uma câmera de monitoramento interno que filmava as ações executadas pelos ATCO nas posições operacionais. Esse dispositivo estava configurado para ativar o modo gravação quando fosse detectado qualquer movimento na área monitorada.

Não houve gravação entre 03h16min02s (UTC) e 03h18min07s (UTC), período em que se desenrolou a incursão em pista. Em razão disso, não foi possível verificar o que o ATCO estava fazendo no momento do incidente grave.

A partir da análise do último frame gravado antes do evento, às 03h16min01s (UTC), e o primeiro frame gravado após o evento, às 03h18min08s (UTC), foi possível inferir que o ATCO envolvido na ocorrência estava no interior da TWR e ocupava sua posição operacional durante a incursão em pista, mas permaneceu imóvel, realizando alguma atividade que não envolvia a vigilância das operações, conforme previsto na ICA 100-37.

A ausência de acompanhamento durante o desenrolar das operações levou à redução da consciência situacional do ATCO, o que interferiu na percepção do veículo incursor e na coordenação de ações com o objetivo de evitar o incidente.

#### - O veículo incursor

No que se refere ao veículo incursor, constatou-se que as condições que o levaram a cometer a incursão em pista referem-se basicamente à não observância de orientações contidas em dois documentos principais: o RBAC 153 Aeródromos - Operação, Manutenção e Resposta à Emergência, emitido pela ANAC, e a ICA 81-4 - Programa para Prevenção de Ocorrências de Incursão em Pista na Prestação dos Serviços de Tráfego Aéreo, emitida pelo DECEA.

Tais não conformidades serão apresentadas na ordem cronológica da cadeia de eventos que redundou neste incidente grave.

A entrada do veículo incursor na área operacional se deu pelo portão principal, chamado P1, conforme estabelecido no PESO. Ele estava escalado para liderar um

comboio de sete viaturas que iriam adentrar a pista 15/33 para realizar as obras previstas naquela noite.

A execução das atividades de comboio estava prevista nos itens 9.15 e 9.16 da IS nº 153-001, Revisão A, e era recomendada pelo Manual para Prevenção de Incursão em Pista no Aeródromo, seção 9.5 Procedimentos, letra (m), com o intuito de facilitar a circulação, com segurança, de veículos e equipamentos que não possuíam rádio de comunicação.

O item 9.15 da IS 153-001 dispunha especificamente que os veículos ou equipamentos que não possuíssem - ou que nenhuma pessoa a bordo portasse - equipamento de radiocomunicação operante, com alcance em toda a área operacional do aeródromo e com clareza de áudio, deveriam ser comboiados por um outro que atendesse tais condições.

Entretanto, no dia da ocorrência, o veículo incursor - que estava comboiando outros veículos e equipamentos que não possuíam rádio - também não portava equipamento de radiocomunicação, o que contrariava o estabelecido na seção 153.113 Acesso e permanência na área de manobras do RBAC 153, letras (c), (d) e (e), as quais determinavam que o operador de aeródromo deveria proibir o acesso e a permanência na área de manobras de pessoas, veículos e equipamentos que não possuíssem equipamento de radiocomunicação operante, com alcance em toda a área operacional do aeródromo e clareza de áudio, conforme parâmetros de desempenho e de verificação previstos em Instrução Suplementar.

Ademais, o operador de aeródromo deveria assegurar que as pessoas envolvidas em atividades na área de manobras estivessem capacitadas a usar a radiocomunicação, utilizassem fraseologia por radiotelefonia (RTF) e mantivessem, durante a execução de sua atividade na área de manobras, comunicação bilateral permanente com o órgão ATS, na frequência designada pelo operador de aeródromo.

Na sequência dos eventos, a Comissão de Investigação verificou que, por ocasião da entrada pelo Portão P1, o condutor do veículo incursor foi autorizado a acessar a área de manobras portando credencial temporária, o que contrariava o previsto no RBAC 153, em sua seção 153.113 - Acesso e permanência na área de manobras, letras (a) e (b), que estabelecia que o operador de aeródromo deveria proibir o acesso e a permanência de pessoas não autorizadas na área de manobras, permitindo somente o tráfego de pessoas que atendessem aos requisitos de qualificação e treinamento estabelecidos, respectivamente, nas seções 153.35 e 153.37 do RBAC 153 e demais normas vigentes.

O deslocamento do comboio ocorreu conforme o previsto até as proximidades da cabeceira 33, quando o veículo incursor entrou na área protegida do aeródromo sem autorização.

Quanto a esse aspecto, a ICA 81-4, item 4.2.7 - Trânsito de veículos, subitens 4.2.7.1 e 4.2.7.3, estabelecia que os veículos que necessitassem transitar pela área de manobras estariam sujeitos à autorização de uma posição operacional do órgão *Air Traffic Control* (ATC - controle de tráfego aéreo). Essa posição deveria obrigatoriamente estar em coordenação com a posição Torre de Controle, quando houvesse intenção de ingresso ou cruzamento da pista em uso. Ademais, os motoristas das viaturas que transitassesem no aeródromo deveriam coordenar diretamente com o controlador, via rádio, a sua movimentação na área de manobras.

De acordo com os dados obtidos pela Comissão de Investigação, no início das obras, o ingresso na pista era coordenado, durante o período noturno, por um colaborador da HTB Engenharia e Construções, via rádio, conforme estabelecido no PESO. Ele também realizava um *briefing* de segurança operacional praticamente todas as noites nas proximidades da casa de força (KF) da cabeceira 33.

No entanto, após uma pausa no período de obras, esse colaborador foi transferido para o período diurno, e a coordenação para ingresso na pista via rádio, bem como o briefing de início das atividades, deixaram de ser realizados.

Para cobrir essa lacuna, as tratativas para ingresso das viaturas, equipamentos e pessoas na pista passaram a ser executadas pelo encarregado da obra, por meio de ligações e mensagens telefônicas com os fiscais de pátios e pistas, sem a utilização de equipamento de radiocomunicação.

Especificamente no dia da ocorrência, a entrada do veículo incursor na pista foi coordenada por meio de uma mensagem de texto do fiscal de pátio para o encarregado da obra, utilizando um aplicativo de mensagens.

A mensagem enviada, “Total decolou..esta liberado”, tinha por objetivo informar que a última operação da noite, antes da entrada em vigor do NOTAM, era a decolagem da aeronave da Total Linhas Aéreas, que ainda estava por acontecer. Em outras palavras, a intenção do emissor da mensagem, o fiscal de pátio, era dizer que, assim que o Total decolasse, a pista estaria liberada.

No entanto, o entendimento do destinatário, o encarregado da obra, foi que o Total já havia decolado e a pista estava liberada a partir daquele momento.

Na sequência, o encarregado da obra repassou a informação de pista livre para o motorista do veículo incursor, que adentrou a PPD 15/33 sem realizar contato com a TWR-CT.

Conforme citado anteriormente, o motorista do veículo incursor não possuía credencial, treinamento ou experiência para dirigir na área operacional, e reportou à Comissão de Investigação que achou que as luzes emitidas pelo PR-TTO eram de outra equipe que já havia entrado na pista.

No tocante ao treinamento do motorista, o RBAC 153, seção 153.37 - Treinamento dos profissionais que exercem atividades específicas, estabelecia que o operador de aeródromo deveria implementar e monitorar a realização de treinamentos voltados à segurança das operações de solo para os profissionais que trabalhavam na área operacional do aeródromo ou em atividades relacionadas com a segurança operacional.

Os treinamentos deveriam ser estruturados em um PISOA e estar adequados às atividades desenvolvidas de acordo com as características específicas do aeródromo e com a segurança das atividades desenvolvidas na área operacional.

O RBAC 153, seção 153.113 - Acesso e permanência na área de manobras, descrevia que o operador de aeródromo deveria assegurar que pessoa sem qualificação e treinamento exigidos - como era o caso do motorista - somente transitasse, ou permanecesse, na área de manobras com o acompanhamento e a supervisão de pessoa capacitada. Condição na qual não se enquadrava o acompanhante do motorista, que, apesar de ter relativa experiência em serviços na área de manobras, não tinha as qualificações ou treinamentos exigidos.

Ademais, nas entrevistas realizadas, verificou-se que ele estava distraído no momento em que o veículo adentrou a pista, utilizando o aparelho celular, e percebeu a decolagem da aeronave apenas dois segundos antes do cruzamento.

Em relação a isso, o item 9.14 da IS 153-001 recomendava que, para melhor clareza de áudio durante o acesso e a permanência na área de manobras, era aconselhável que o motorista e os demais passageiros do veículo adotassem o procedimento de “cabine estéril”, também conhecido como “cabine silenciosa”, que consistia em reduzir, ao mínimo possível, o nível de ruído dentro do veículo, a fim de tornar clara a comunicação com o

Serviço de Tráfego Aéreo, e manter o equipamento de radiocomunicação ligado em contato permanente com o órgão ATS.

Em complemento, o Manual para Prevenção de Incursão em Pista no Aeródromo também orientava que motoristas e demais passageiros de veículos, enquanto estivessem na área de manobras ou durante seu acesso, evitassem conversas desnecessárias e paralelas, bem como o uso de celular para tratar de assuntos particulares, mantendo, se possível, as janelas fechadas para minimizar o ruído proveniente da área externa.

A percepção da decolagem do PR-TTO por parte dos ocupantes do veículo incursor ocorreu tardiamente, o que comprometeu negativamente o tempo de reação ao estímulo e fez com que continuassem trafegando pela lateral da pista em direção à cabeceira 15, vindo a realizar a manobra evasiva para a grama somente nove segundos depois.

No que se refere ao conjunto AIS0/PESO, constatou-se que, no dia 29AGO2023, a CCR Aeroportos emitiu a AIS0 019/2023 com o objetivo de cumprir o previsto no RBAC 153 e identificar os perigos, avaliar os riscos e elencar as defesas existentes e as medidas mitigadoras adicionais aos perigos identificados para a execução das obras de nivelamento e adequação da faixa preparada da pista 15/33 de SBCT.

Na Subparte 7 - Identificação dos perigos e avaliação de risco, utilizou-se a Matriz de Análise de Riscos - Tabela de Classificação de Riscos e o Triângulo de Tolerabilidade de Riscos “ALARP”, previstos no DOC ICAO 9859 e no MGSO do aeroporto, para o processo de gerenciamento de risco e a respectiva classificação do índice de risco dos perigos identificados.

Os membros da CSO responsável pela avaliação dos riscos elencaram seis perigos de maior relevância a serem eliminados ou mitigados durante a realização das obras, conforme descrito no item 1.19 Informações adicionais deste Relatório Final.

O gerenciamento do risco oferecido pelo Perigo 1 - que abarcava a movimentação e permanência de pessoas, veículos e equipamentos na área de manobras, podendo gerar interferências nas operações, acesso inadvertido em áreas fora da delimitação da obra, incursões em pista, danos a equipamentos e lesões a pessoas - guardava relação direta com a ocorrência em questão.

Com base nas defesas já existentes no aeródromo, o risco foi classificado na AIS0 como aceitável com mitigação do risco (3C). Para tornar o risco aceitável (1C), foram estabelecidas nove ações mitigadoras adicionais, conforme apresentado no Anexo B. A Tabela 7 traz um resumo dessas medidas mitigadoras já existentes e adicionais, segundo a AIS0:

Ações Mitigadoras Existentes	Ações Mitigadoras Adicionais
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Treinamento SMS Obras;</li> <li>2. Fiscalização de pátio e pistas atuando no acompanhamento das atividades;</li> <li>3. Fiscalização da Engenharia CCR e Control Tec;</li> <li>4. Coordenação via rádio e telefone com a TWR-CT;</li> <li>5. Comboio de veículos até o ponto focal;</li> <li>6. Treinamento de Condução de Veículos em Aeroportos; e</li> <li>7. Uso obrigatório de coletes refletivos e/ou uniforme refletivo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Delimitação da área para circulação de veículos e equipamentos dentro do sítio;</li> <li>2. Área definida para concentração de equipamentos e veículos;</li> <li>3. Lugar apropriado para refeição em local afastado da área operacional;</li> <li>4. <i>Briefing</i> operacional diário com todos os colaboradores da obra;</li> <li>5. Emissão de NOTAM;</li> <li>6. Avanço progressivo da execução da obra no período de NOTAM sem deixar buracos ou obstáculos;</li> <li>7. Envio de Informativo Safety;</li> <li>8. Realização de Comissão de Segurança Operacional (CSO); e</li> <li>9. Desligamento do sistema de luzes da pista de pouso e decolagem e PAPI.</li> </ol>

Tabela 7 - Resumo das ações mitigadoras existentes e adicionais declaradas na AISO.

Fonte: AISO 019/2023.

A AISO também destacava nas Notas de 6 a 8 que, além dos riscos apresentados, as equipes de Safety, Operações, Manutenção e Engenharia estariam atuando em regime de escala entre os setores para acompanhar a evolução da obra.

Além disso, ao término de cada turno, o fiscal de pátio deveria preencher um *checklist* detalhado, registrando todos os aspectos relevantes e eventuais desvios. Essas informações seriam avaliadas sistematicamente entre as áreas, com o objetivo de aprimorar os processos e implementar ações mitigadoras necessárias.

Por fim, o documento estipulava a realização de reuniões periódicas para monitorar as fases e o progresso da obra. Nessas reuniões, caberia ao Safety propor mudanças sistêmicas sempre que necessário para garantir a segurança operacional.

Nenhuma das ações previstas nessas três notas estava sendo realizada na fase da obra em que ocorreu a incursão em pista.

A investigação interna conduzida pela CCR depois do incidente grave relatou que as seguintes ações corretivas e mitigadoras foram implementadas imediatamente após o evento:

Ações corretivas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acesso à pista somente após o desligamento da luz de balizamento;</li> <li>2. Desligamento da luz de balizamento 15 minutos após a decolagem do último tráfego;</li> <li>3. Realização de <i>briefing</i> com todos os envolvidos na obra, independentemente do cargo;</li> <li>4. Eliminação do rodízio de fiscais, com a designação de um focal para acompanhamento diário das obras;</li> <li>5. Entrada única de equipamentos pelo portão regular (P1);</li> <li>6. Entrada de pessoas exclusivamente por meio de Credenciamento Automático (CA);</li> <li>7. Obrigatoriedade de rádios para a HTB e a engenharia CCR;</li> <li>8. Proibição do acesso à área de manobras sem rádio; e</li> <li>9. Disponibilização de viatura <i>Follow-me</i> para uso exclusivo do fiscal de pátio.</li> </ol>

Tabela 8 - Ações corretivas implementadas após a ocorrência.

Fonte: Relatório de Investigação Interna de Eventos de Segurança Operacional nº 003/2024.

A análise da Tabela 8, acima, revela que algumas das ações corretivas adotadas pelo operador aeroportuário após o incidente grave eram, na prática, uma repetição de ações mitigadoras já declaradas na AISO como existentes ou adicionais (Tabela 7).

Ainda no que tange aos procedimentos que deveriam ser adotados antes da execução da obra, a Comissão de Investigação verificou que não houve emissão de Informativo Safety pela administração aeroportuária, conforme previsto no item 7 da AISO, nem foi estabelecido um acordo operacional entre o operador do aeródromo e a TWR-CT, contendo os procedimentos necessários para um fluxo ordenado de aeronaves, veículos, equipamentos e pessoas na área de movimento durante as obras.

Em relação a esse ponto, a ICA 81-4, item 4.4 - Coordenação com a administração do aeródromo, letras (b), (c) e (e), orientava que o órgão de controle de tráfego aéreo deveria formalizar entendimentos com a administração aeroportuária, por intermédio de Cartas de Acordos Operacionais (CAOp), visando assegurar adequada circulação de pessoas, veículos, equipamentos e aeronaves nas áreas de manobras de aeronaves, compreendendo, pelo menos a circulação de pessoas, veículos e equipamentos operacionais ou não (operacionais) nas áreas de manobras de aeronaves, bem como nas atividades de manutenção e de conservação de instalações, equipamentos e das superfícies pavimentadas e não pavimentadas.

No mesmo sentido, o RBAC 153, seção 153.109 - Sistema de Orientação e Controle da Movimentação no Solo (SOCMS), letra (d), determinava que o operador de aeródromo e o órgão ATS deveriam estabelecer acordo operacional, contendo os procedimentos necessários para um fluxo ordenado de aeronaves, veículos, equipamentos e pessoas na área de movimento, indicando a responsabilidade de cada um dos entes envolvidos, conforme conteúdo mínimo estabelecido em Instrução Suplementar ou aprovado pela ANAC.

Após a incursão em pista em questão, foram realizadas reuniões entre o DTCEA-CT e a CCR para a confecção de uma CAOp, que foi emitida em 12NOV2024, conforme descrito na Seção 5 Ações corretivas ou preventivas adotadas, item 5.7 deste Relatório.

A Nota 1 do item 5.1.2, Reuniões Extraordinárias, do Programa de Prevenção de Incursão em Pista do aeródromo, determinava que, em casos de incursão em pista classificadas com severidade A ou B, era obrigatória a convocação, pelo operador aeroportuário, de reunião extraordinária com todos os membros do RST, visando à identificação dos fatores contribuintes e à adoção de medidas preventivas.

Entretanto, após a incursão em pista que motivou esta investigação, a convocação do RST não ocorreu, inviabilizando a implementação imediata de ações corretivas voltadas à mitigação dos fatores contribuintes, especialmente aqueles relacionados ao controle de tráfego aéreo.

Por fim, no que se refere às informações organizacionais e de gerenciamento, verificou-se que, no início da obra, os funcionários da administração aeroportuária e os engenheiros e encarregados da HTB Engenharia e Construção acompanharam adequadamente a execução dos serviços.

Entretanto, com o passar do tempo, essa participação foi reduzindo gradualmente, o que resultou na diminuição da supervisão sobre os procedimentos realizados pelas frentes de trabalho. Além disso, interrupções e atrasos na execução da obra começaram a impactar o cronograma inicialmente estabelecido, gerando pressão sobre os trabalhadores para recuperar o tempo perdido.

De modo geral, as informações coletadas indicaram que a ausência de acompanhamento por parte dos responsáveis pela obra da HTB Engenharia e Construção, a falta de supervisão da CCR Aeroportos e a pressão para cumprir o cronograma previsto

- já comprometido por atrasos e interrupções - levaram os trabalhadores a substituir os procedimentos regulamentares por práticas informais.

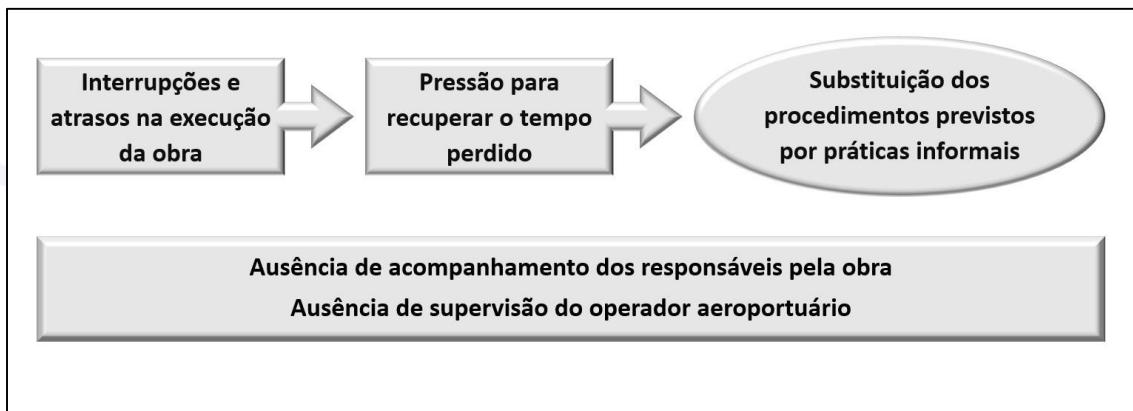


Figura 35 - Fluxograma síntese dos problemas organizacionais e de gerenciamento identificados pela Comissão de Investigação na execução da obra.

Entre as práticas informais adotadas, destacaram-se a ausência de realização do *briefing* diário; o uso de celulares para coordenar a entrada das equipes na pista; a designação de motoristas sem qualificação adequada para operar viaturas na área operacional; o ingresso das frentes de trabalho na pista antes do período estabelecido pelo NOTAM e sem a devida comunicação com a Torre de Controle; a circulação de veículos pela área operacional sem comunicação bilateral constante com o órgão ATS; e a utilização da decolagem da aeronave da Total Linhas Aéreas como referência para o início das atividades, considerando que esse voo geralmente era o último realizado no dia.

Verificou-se ainda que, antes da ocorrência aeronáutica em questão, outras situações de risco já haviam sido registradas durante a obra, como quando um trabalhador foi esquecido na pista ao final do turno, ficando exposto ao tráfego de uma aeronave em movimento, e o episódio em que um supervisor precisou coordenar, às pressas e sem contato rádio com as frentes de trabalho, a liberação da PPD, pois a TWR necessitava da pista livre para autorizar o pouso de uma aeronave.

Via de regra, o MGSO do aeródromo estabelecia diretrizes adequadas para o gerenciamento de riscos, especialmente durante obras e serviços realizados na PPD, incluindo um anexo específico para essas situações. Contudo, constatou-se que sua aplicação não foi efetiva.

Assim, com base nos fatores contribuintes identificados pela Comissão de Investigação, é possível afirmar que o simples cumprimento dos procedimentos previstos na regulamentação vigente, assim como das ações mitigadoras e de gerenciamento de riscos estabelecidas no conjunto AISO/PESO e no MGSO, teria sido suficiente para evitar a incursão em pista.

O conjunto AISO/PESO não deve ser encarado pelos operadores aeroportuários como um mero procedimento protocolar para atender aos requisitos de anuência da obra. Essas ferramentas de gerenciamento do risco precisam ser efetivamente incorporadas à rotina operacional do aeródromo e rigorosamente executadas pela administração aeroportuária, conforme aprovado pela ANAC, com o objetivo de elevar o nível de segurança operacional na área de manobras durante a execução de serviços.

Nesse contexto, é possível que os processos de fiscalização aeroportuária e protocolos específicos de acompanhamento, controle e fiscalização dos aeródromos por parte da Autoridade de Aviação Civil, especialmente durante a realização de obras nas pistas de pouso e decolagem, não tenham permitido mitigar os riscos relacionados à operação em SBCT.

### 3. CONCLUSÕES.

#### 3.1. Fatos.

- a) os pilotos e o controlador de tráfego aéreo envolvidos na ocorrência estavam com os CMA em vigor;
- b) os pilotos estavam com as habilitações de aeronave tipo B727 e IFRA em vigor;
- c) o controlador de tráfego aéreo que ocupava a posição Torre de Controle estava com as suas licenças e habilitações válidas;
- d) o motorista do veículo incursor portava credencial temporária e não poderia conduzir viaturas na área operacional;
- e) o acompanhante do motorista do veículo incursor portava credencial permanente e tinha curso de APAM, mas não possuía autorização para Condução de Veículos em Aeroportos;
- f) os pilotos estavam qualificados e possuíam experiência no tipo de voo;
- g) a aeronave estava com o CVA válido;
- h) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- i) a aeronave estava com as escriturações dos registros técnicos de manutenção atualizadas;
- j) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- k) a pista de pouso e decolagem 15/33 de SBCT estava passando por serviços de adequação e nivelamento da faixa preparada e ampliação do acostamento;
- l) a aeronave manteve contato rádio com a TWR-CT sem que houvesse anormalidades técnicas dos equipamentos de comunicação;
- m) o veículo incursor estava liderando um comboio de sete viaturas que iriam adentrar a pista 15/33 para realizar as obras previstas naquela noite;
- n) o veículo incursor não possuía equipamento de radiocomunicação;
- o) o veículo incursor não realizou contato com a TWR para solicitar o ingresso na pista de pouso e decolagem;
- p) durante a decolagem da aeronave, ocorreu o cruzamento com o veículo incursor que trafegava sobre a lateral direita da pista 15;
- q) os pilotos não visualizaram o veículo incursor durante a decolagem;
- r) o controlador também não visualizou a incursão em pista;
- s) no momento da autorização para decolagem, o ATCO realizou a varredura visual da pista, mas não percebeu a aproximação do veículo incursor, que naquele momento estava a alguns metros da cabeceira 33;
- t) o veículo incursor percebeu a decolagem da aeronave quando estava próximo à segunda marcação da zona de toque da pista 33, após percorrer cerca de 285 metros na lateral esquerda da pista 15;
- u) o veículo incursor iniciou uma manobra evasiva com curva à esquerda para a grama, ao perceber a aeronave decolando;
- v) dois segundos após iniciar a manobra evasiva, ocorreu o cruzamento entre a aeronave e o veículo incursor;
- w) a aeronave e o veículo não tiveram danos; e

x) os ocupantes da aeronave e do veículo saíram ilesos.

### **3.2. Fatores contribuintes.**

#### **- Atenção - contribuiu.**

Após autorizar a decolagem da aeronave, o ATCO - por desatenção, distração ou fixação em outra atividade - não acompanhou o desenrolar das operações e, consequentemente, não percebeu a entrada do veículo incursor na pista, o que o impediu de adotar as medidas corretivas cabíveis.

O fiscal de pátio e o encarregado da obra, embora inicialmente atentos à decolagem do PR-TTO, tiveram suas atenções desviadas por outras demandas, o que os impediu de monitorar tanto a decolagem da aeronave quanto a entrada do veículo incursor na pista.

O acompanhante do motorista - que apesar de não ter as qualificações ou treinamentos exigidos, tinha relativa experiência em serviços na área de manobras - estava distraído, utilizando o aparelho celular, e não percebeu a decolagem da aeronave a tempo de evitar a incursão em pista.

#### **- Atitude - contribuiu.**

O ATCO relatou ter realizado a varredura visual da pista, conforme previsto na ICA 63-21. Entretanto, verificou-se que ela não foi efetiva, tendo em vista que, no momento da autorização da decolagem, o veículo incursor encontrava-se a alguns metros da pista de pouso e decolagem. O ATCO deixou de manter a vigilância contínua sobre todas as operações de voo realizadas no aeródromo e em suas proximidades, incluindo o monitoramento de veículos na área de manobras, demonstrando uma postura inadequada de inobservância com operações e procedimentos. Como resultado, a entrada do veículo incursor na pista não foi percebida, o que impediu a coordenação das ações corretivas necessárias para evitar a incursão em pista.

#### **- Comunicação - contribuiu.**

A mensagem enviada pelo fiscal de pátio - “Total decolou... . esta liberado” - era ambígua e passível de diferentes interpretações, o que levou a um erro de entendimento por parte do encarregado da obra. A intenção era comunicar que assim que o Total decolasse, a pista estaria liberada. No entanto, a mensagem foi interpretada como o Total já decolou, a pista está liberada. Em consequência, o motorista do veículo incursor foi erroneamente autorizado a entrar na pista.

#### **- Cultura do grupo de trabalho - contribuiu.**

Com o objetivo de compensar o tempo perdido devido a atrasos e interrupções na obra, o grupo adotou regras informais que resultaram em ações incompatíveis com a segurança de voo, como o uso de celular para coordenar o ingresso das equipes na pista, o emprego de motoristas não qualificados para conduzir viaturas na área operacional, a entrada das frentes de trabalho na pista antes do início da vigência do NOTAM e a circulação de veículos pela área operacional sem comunicação bilateral permanente com o órgão ATS. O somatório dessas atitudes levou, em última análise, à quase colisão entre a aeronave e o veículo incursor.

#### **- Cultura organizacional - contribuiu.**

Durante a obra, os trabalhadores adotaram diversas práticas informais em substituição aos procedimentos estabelecidos. Esses fatores, somados à ausência de supervisão - tanto dos engenheiros e supervisores da empresa responsável pela obra quanto pelos funcionários da administração aeroportuária - evidenciaram um baixo nível de cultura de segurança.

**- Instrução - contribuiu.**

A ineficiência dos processos sistematizados de instrução resultou no desempenho inadequado do motorista do veículo incursor, que não possuía treinamento nem autorização para conduzir viaturas na área operacional. Embora tenha visualizado a aeronave, sua falta de conhecimento, habilidades e atitudes levou-o a interpretar erroneamente as luzes da aeronave como sendo de outra frente de trabalho ingressando na pista principal.

**- Organização do trabalho - contribuiu.**

Falhas na organização dos trabalhos - envolvendo planejamento, coordenação e aspectos de engenharia - comprometeram o cronograma estabelecido e a divisão adequada das tarefas, ocasionando acúmulo de funções, aumento da pressão para o cumprimento dos prazos e sobrecarga de trabalho. Esse cenário levou os trabalhadores a substituir os procedimentos regulamentares por práticas informais, resultando em condições inseguras para a operação aérea.

**- Percepção- contribuiu.**

A ausência de acompanhamento durante o desenrolar das operações levou à redução da consciência situacional do ATCO, o que interferiu na percepção do veículo incursor e na coordenação de ações com o objetivo de evitar o incidente.

A percepção da decolagem do PR-TTO por parte dos ocupantes do veículo incursor ocorreu tarde, o que comprometeu negativamente o tempo de reação ao estímulo e fez com que continuassem trafegando pela lateral da pista em direção à cabeceira 15, vindo a realizar a manobra evasiva para a grama somente nove segundos depois.

**- Processos organizacionais - contribuiu.**

A ineficiência na gestão de pessoas e processos, caracterizada pela ausência de supervisão da obra pelos funcionários da administração aeroportuária e os engenheiros e encarregados da HTB Engenharia e Construção, bem como pela falta de delineamento de procedimentos organizacionais importantes à manutenção da segurança operacional, levou os trabalhadores a substituir os procedimentos regulamentares por práticas informais, resultando em riscos à atividade aérea.

**- Supervisão gerencial - contribuiu.**

Verificou-se que, no início da obra, a supervisão por parte da administração aeroportuária e da equipe da HTB Engenharia e Construção foi adequada. No entanto, com o avanço do projeto, o acompanhamento tornou-se gradualmente insuficiente, resultando em falhas na fiscalização dos procedimentos. Além disso, atrasos e interrupções no cronograma geraram pressão sobre os trabalhadores para compensar o tempo perdido.

A combinação da falta de supervisão contínua (tanto da HTB quanto da CCR Aeroportos) e a pressão por cumprir prazos levaram os funcionários a adotar práticas informais, desviando-se dos métodos regulamentares. Assim, a supervisão gerencial deficiente configurou-se como um fator contribuinte para o ocorrido.

#### **4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA**

*Proposta de uma autoridade de investigação de acidentes com base em informações derivadas de uma investigação, feita com a intenção de prevenir ocorrências aeronáuticas e que em nenhum caso tem como objetivo criar uma presunção de culpa ou responsabilidade.*

*Em consonância com a Lei nº 7.565/1986, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança de voo. Estas devem ser tratadas conforme estabelecido na NSCA 3-13 “Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro”.*

**À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:****IG-123/CENIPA/2024 - 01****Emitida em: 24/07/2025**

Reavaliar seus processos de fiscalização da atividade aeroportuária e desenvolver protocolos específicos mais rigorosos de acompanhamento, controle e fiscalização dos aeródromos, especialmente durante a realização de obras e serviços nas pistas de pouso e decolagem, objetivando criar mecanismos internos que permitam mitigar os riscos decorrentes dessas atividades.

**IG-123/CENIPA/2024 - 02****Emitida em: 24/07/2025**

Atuar junto à administração do Aeródromo Afonso Pena (SBCT), Curitiba, PR, de modo a garantir que os preceitos estabelecidos pelos regulamentos de aviação civil sejam observados em caráter permanente pelo operador do aeródromo.

**IG-123/CENIPA/2024 - 03****Emitida em: 24/07/2025**

Atuar junto à administração do Aeródromo Afonso Pena (SBCT), Curitiba, PR, de modo a garantir que o gerenciamento da segurança operacional no aeródromo seja realizado conforme as diretrizes previstas no MGSO aprovado, especialmente no que se refere à correta identificação dos perigos e à adequada avaliação, análise e mitigação dos seus riscos associados.

**IG-123/CENIPA/2024 - 04****Emitida em: 24/07/2025**

Divulgar os ensinamentos colhidos nesta investigação aos operadores de aeródromo detentores de Certificado Operacional de Aeroporto, a fim de garantir que esses operadores utilizem as ferramentas de cálculo da gravidade dos eventos de incursão em pista RISC *Calculator* e o Guia para Entender a Severidade da Incursão em Pista, recomendadas pelo Manual para Prevenção de Incursão em Pista no Aeródromo, possibilitando que as ocorrências categorizadas como A e B sejam oportunamente investigadas pela Autoridade de Investigação SIPAER e que o *Runway Safety Team* (RST) do aeródromo seja convocado com brevidade, o que permitirá a adoção de ações corretivas tempestivas e multidisciplinares.

**Ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), recomenda-se:****IG-123/CENIPA/2024 - 05****Emitida em: 24/07/2025**

Divulgar os ensinamentos colhidos nesta investigação aos controladores de tráfego aéreo, enfatizando a importância da varredura visual da pista e da vigilância constante sobre todas as operações de voo que se efetuam no aeródromo ou em suas vizinhanças, inclusive das aeronaves, veículos e pessoas que se encontram na área de manobras, conforme previsto na ICA 81-4 Programa para Prevenção de Ocorrências de Incursão em Pista na Prestação dos Serviços de Tráfego Aéreo e na ICA 100-37 Serviços de Tráfego Aéreo.

**IG-123/CENIPA/2024 - 06****Emitida em: 24/07/2025**

Avaliar a viabilidade de ampliar o conceito de “varredura visual da pista” para “varredura visual da área protegida” nos documentos emitidos por esse Departamento, com o objetivo de elevar o nível de consciência situacional dos controladores que ocupam a posição operacional Torre de Controle quanto à movimentação de aeronaves, veículos e pessoas na área de manobras, abrangendo não apenas a pista de pouso e decolagem, mas também a zona de parada (*stopway*), toda a extensão da faixa de pista, as áreas laterais delimitadas pela distância regulamentar estabelecida pelo RBAC 154 até a posição de espera

correspondente, a Área de Segurança de Fim de Pista (RESA) e, quando aplicável, a zona desimpedida (*clearway*).

## 5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

### 5.1 - 17ª Reunião Extraordinária da Comissão de Segurança Operacional

Em 24JUL2024, data da ocorrência aeronáutica, nas dependências da administração aeroportuária, foi realizada a 17ª Reunião Extraordinária da Comissão de Segurança Operacional (CSO) do Aeroporto Internacional Afonso Pena (SBCT).

Por convocação do Presidente da CSO, reuniram-se o Safety de SBCT e o consórcio HTB Engenharia e Construções para deliberar sobre o incidente grave ocorrido na pista de pouso e decolagem 15/33.

O Safety abordou temas relacionados à realização do *briefing* diário antes do início das atividades, ao uso obrigatório de rádio, aos procedimentos para ingresso na PPD e à utilização de motoristas devidamente credenciados e treinados para circulação na área de manobras.

Foi ratificada a obrigatoriedade do *briefing* com todos os participantes da obra, independentemente do cargo, sendo definido que a CCR Aeroportos seria responsável por conduzir essa atividade, por meio de seus supervisores, do Safety ou de alguém delegado por eles.

Em razão da incursão em pista, ficou estabelecido que a comunicação com a TWR-CT deveria ser realizada exclusivamente via rádio, e que apenas colaboradores da CCR Engenharia, fiscais de pátio ou supervisores do aeroporto poderiam realizar essa atividade, devido à sua experiência na fraseologia.

Foi orientado que, ao ingressar na pista após autorização via rádio, os participantes da obra deveriam olhar para o horizonte para garantir que não houvesse tráfego na PPD, pois quem concedeu a permissão para ingresso na pista também poderia cometer equívocos.

Como medida adicional, foi acordado que o acesso à pista de pouso e decolagem só ocorreria após o desligamento das luzes de balizamento, que deveria acontecer 15 minutos depois da última decolagem. Posteriormente a esse procedimento, o fiscal de pátio deveria confirmar via rádio com a TWR-CT que a pista estava livre para o início das obras.

Por fim, ficou estabelecido que todos os comboios deveriam ser acompanhados pela fiscalização de pátio, mesmo que a empresa responsável pela obra disponibilizasse motoristas credenciados para a tarefa.

### 5.2 Relatório de Investigação Interna de Eventos de Segurança Operacional nº 003/2024

Em 05AGO2024, a investigação conduzida pela CCR, por meio do Relatório de Investigação Interna de Eventos de Segurança Operacional nº 003/2024, emitiu as seguintes ações corretivas e mitigadoras:

- acesso à pista somente após o desligamento das luzes de balizamento;
- desligamento do balizamento 15 minutos após a decolagem do último tráfego;
- realização de *briefing* com todos os participantes da obra, independentemente do cargo;
- eliminação do rodízio de fiscais de pátio, com a escolha de um responsável para acompanhamento diário das obras;
- entrada de equipamentos exclusivamente pelo portão regular, denominado P1;
- entrada de pessoas permitida somente pelo Controle de Acesso (CA);

- uso obrigatório de rádio pela HTB Engenharia e Construções, bem como pela Engenharia CCR;
- proibição de acesso à área de manobras sem rádio; e
- disponibilização de viatura *Follow-me* exclusiva para o fiscal de pátio.

### 5.3 Reunião de Segurança Operacional entre o DTCEA-CT e a CCR

Em 04SET2024, foi realizada uma Reunião de Segurança Operacional entre o DTCEA-CT e a CCR, com o objetivo de abordar a incursão em pista objeto desta investigação. Durante a reunião, foram discutidos os seguintes pontos:

1. o DTCEA-CT iniciou os trabalhos informando que a reunião havia sido convocada devido à reclassificação da severidade da incursão em pista ocorrida no dia 24JUL2024 para Categoria A, a mais grave, após acesso aos vídeos das câmeras internas do aeroporto, fornecidos pela CCR ao DTCEA-CT;
2. a CCR informou que a investigação interna sobre a ocorrência já havia sido concluída e que o relatório seria fornecido ao DTCEA-CT. Em seguida, foram detalhadas as operações no dia do incidente e os fatores contribuintes para a incursão em pista, incluindo as medidas mitigadoras que a CCR Aeroportos havia adotado;
3. o DTCEA-CT enfatizou a necessidade de elaborar um plano de ações conjuntas entre o Destacamento e a administração do aeroporto, com o objetivo de elevar o nível de segurança operacional;
4. ficou acordado que os procedimentos para coordenação entre a TWR-CT e a administração aeroportuária para início e término das obras seriam revisados e ratificados, com prazo para conclusão até 13SET2024. Além disso, seriam inseridas medidas para a prevenção de incursões em pista na Carta de Acordo Operacional (CAOp), que estava em processo de elaboração entre a TWR-CT e a administração aeroportuária, com publicação prevista para novembro de 2024; e
5. o DTCEA-CT ressaltou, no entanto, que os procedimentos mencionados no item 4 já seriam implementados de forma antecipada, conforme acordado previamente.

### 5.4 Informativo Operacional nº 03/TWR-CT/2024 - Procedimentos para Prevenção de Incursão em Pista

Em 06SET2024, a Divisão de Operações do Segundo Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA II) emitiu o Informativo Operacional nº 03/TWR-CT/2024, intitulado "Procedimentos para Prevenção de Incursão em Pista", com o objetivo de alertar os ATCO da TWR-CT sobre os procedimentos previstos para a prevenção de ocorrências de incursão em pista durante o período de obras em SBCT e assuntos correlatos.

De acordo com o Informativo, os seguintes procedimentos deveriam ser observados pelos ATCO da TWR-CT:

- a) sempre que emitir uma autorização para pouso ou decolagem, o ATCO deve realizar a varredura visual da pista e, quando possível, acompanhar visualmente a movimentação das aeronaves enquanto estiverem sobre a pista (corrida para decolagem, pouso ou táxi);
- b) a autorização para início das obras deve ser realizada exclusivamente via Rádio CCR-SBCT;
- c) o término das obras e a liberação da pista para retorno às operações devem ser comunicados pela CCR-SBCT via Rádio;

- d) na ligação anterior ao início das obras, devem ser coordenados o início e o término dos serviços e, quando possível, caso seja solicitado, o tempo estimado para liberação da pista, ratificando que a autorização para o início será emitida via Rádio CCR-SBCT;
- e) as luzes de balizamento somente poderão ser desligadas e a pista disponibilizada para as obras 15 minutos após a última decolagem; e
- f) todas as ocorrências da TWR-CT devem ser registradas no LRO.

### **5.5 4<sup>a</sup> Reunião Extraordinária do Comitê Local de Segurança Operacional (CLSO) do DTCEA-CT**

Em 12SET2024, foi realizada a 4<sup>a</sup> Reunião Extraordinária do Comitê Local de Segurança Operacional (CLSO) do DTCEA-CT em 2024, que abordou os seguintes assuntos relacionados à incursão em pista ocorrida em 24JUL2024:

1. organização das ações recomendadas de mitigação imediata, relacionadas com a ocorrência SIGCEA 04111-24, que foram recebidas e identificadas por meio de e-mails da SIPACEA 2, Sistema Informatizado de Gestão Arquivística de Documentos da Aeronáutica (SIGADAER) e reuniões operacionais realizadas internamente, com a SIPACEA, ATM e DO do CINDACTA II;
2. definição de novas Ações Recomendadas internas (ARD); e
3. definição de um plano de ação interno para o cumprimento das recomendações estabelecidas nos itens anteriores.

De acordo com a ata dessa reunião, as seguintes ações foram tomadas inicialmente:

1. apresentação da ocorrência, orientações sobre os reportes mandatórios e a promoção da cultura de segurança operacional;
2. exibição dos vídeos aos ATCO da TWR-CT para instrução e alerta;
3. encaminhamento do ATCO envolvido à Psicologia da SIPACEA 2;
4. instrução ao ATCO envolvido, realizada pela Seção de Instrução e Atualização Técnico-Operacional (SIATO);
5. Reunião Extraordinária para elaboração de um Plano de Ação decorrente da ocorrência de incursão em pista, realizada em 04SET2024, no âmbito do DTCEA-CT; e
6. Reunião de Segurança Operacional para coordenação do Plano de Ação, com representantes da CCR, também no dia 04SET2024.

Nas reuniões mencionadas nos itens 5 e 6, foram definidas as medidas corretivas e preventivas que foram consideradas necessárias, as quais seriam estabelecidas por meio de ARD.

O item que previa a obrigatoriedade de ao menos dois operadores na TWR-CT enquanto houvesse operações no aeroporto, citado na ata da Reunião Extraordinária para Elaboração do Plano de Ação decorrente da ocorrência de incursão em pista, foi revisado. Uma Análise de Segurança Operacional foi realizada para adequar as documentações, com o objetivo de cumprir a RSO 021/SIPACEA2/2024, conforme apresentado no item a seguir.

As RSO 019/SIPACEA2/2024, 020/SIPACEA2/2024 e 021/SIPACEA2/2024, relativas à incursão em pista de 24JUL2024, encaminhadas por meio dos Ofícios nº 164/SIPACEA e 165/SIPACEA, ambos datados de 10SET2024, foram analisadas, sendo debatidas as ações necessárias para o seu cumprimento.

Recomendação de Segurança	Destinatário	Prazo
RSO 019 SIP2/2024	Ao Comandante do DTCEA-CT	15 dias

O Comandante do DTCEA-CT com o auxílio do Centro de Treinamento e Simulação Operacional (CTSO) e da Seção de Instrução e Atualização Técnica e Operacional (SIATO), deveria realizar instrução ao efetivo operacional (ATCO) da TWR-CT, incluindo:

1. vídeo do ocorrido a fim de conscientizar o efetivo;
2. reforço da importância da varredura visual da pista ao emitir autorizações;
3. avaliação com o efetivo da TWR-CT sobre a ICA 81-4;
4. reforço sobre autorizações da TWR-CT para início e fim das obras no dia a dia; e
5. reforço da importância do registro no LRO de todas as ocorrências na TWR-CT.

Recomendação de Segurança	Destinatário	Prazo
RSO 020 SIP2/2024	Ao Comandante do DTCEA-CT	30 dias

O Comandante do DTCEA-CT, com o auxílio da CTSO e Subseção de Instrução e Atualização Técnica e Operacional (SSIATO), deveria realizar gestão junto à CCR a fim de cumprir as seguintes ações:

1. reunião, com ata, com a CCR para tratar da ocorrência do dia 24JUL2024 e das obras que estão sendo realizadas pela CCR / Procedimentos operacionais;
2. atualização da CAOp entre o DTCEA-CT e a CCR, abordando especialmente autorização para ingresso na pista;
3. realização de instruções/aulas de fraseologia para a CCR;
4. verificação/disponibilização de rádios para comunicação das viaturas prestadores de serviços e da CCR;
5. reforço da importância e da rotina de vistorias e inspeções da pista (FOD);
6. coordenação, diária, da obra a ser realizada na pista, com previsão de horários de liberação da mesma e atualização de APSO da obra;
7. revisão do tempo de liberação da RWY em cada fase da obra;
8. reforço da importância do registro no LRO de todas as ocorrências na TWR-CT; e
9. ativação e operação do radar de solo.

Recomendação de Segurança	Destinatário	Prazo
RSO 021 SIP2/2024	Aos Comandantes dos DTCEA	45 dias

Os comandantes, com auxílio das seções operacionais e de doutrina, deveriam observar o estrito cumprimento da ICA 63-33, principalmente no tocante ao item 2.2.2.2, atentando-se para que as APSO se mantivessem sempre atualizadas sobre o assunto. Orientava que eventualmente, quando a posição “assistente de TWR” estivesse desativada em função da demanda de tráfegos, o ATCO que ocupava essa posição deveria estar sempre presente no ambiente da TWR.

O ATCO - assistente de TWR - deveria estar disponível em caso de necessidade de acionamento, a fim de atender a demanda ou qualquer situação adversa que se fizesse necessária, visando à manutenção dos níveis de segurança operacional.

Por fim, o CLSO deliberou pela emissão das seguintes Ações Recomendadas internas em complemento às RSO citadas:

Ações Recomendadas	Destinatário	Prazo
ARD 033/DTCEA-CT/2024	Chefe da ASSIPACEA-CT	05OUT2024

Com apoio da ASSIPACEA-CT e do Técnico de Segurança do Controle do Espaço Aéreo (TSCEA) da TWR-CT, elaborar relatório mensal da efetividade das atividades de prevenção de RI, com análise crítica das ações tomadas e seus efeitos.

Ações Recomendadas	Destinatário	Prazo
ARD 034/DTCEA-CT/2024	Chefe da ASSIPACEA-CT	Imediato

Inserir e atualizar, em coordenação com a SIATO TWR, e de forma permanente, informações para prevenção de RI na apresentação de slides do *briefing*.

Ações Recomendadas	Destinatário	Prazo
ARD 035/DTCEA-CT/2024	Chefe da CTSO	Imediato

Divulgar continuamente aviso sobre prevenção de RI nos monitores dos corredores do DTCEA-CT.

Ações Recomendadas	Destinatário	Prazo
ARD 036/DTCEA-CT/2024	Chefe da CTSO	18SET2024

Confeccionar Relatório da Infraestrutura da Pista para envio à Divisão Operacional do CINDACTA II, incluindo detalhes da infraestrutura do aeroporto que afetem a operação da TWR-CT (atenção para detalhes que tenham contribuído para a ocorrência 04111/24), com o objetivo de subsidiar análise da DO do CINDACTA II nas gestões para adequação das capacidades de pista.

Ações Recomendadas	Destinatário	Prazo
ARD 037/DTCEA-CT/2024	Chefe da CTSO	30SET2024

Com auxílio do TSCEA da TWR-CT, proceder análise crítica do relatório recebido da CCR sobre a ocorrência SIGCEA 04111/24 com o objetivo de emissão de novas ARD aplicáveis.

Ações Recomendadas	Destinatário	Prazo
ARD 038/DTCEA-CT/2024	Comandante do DTCEA-CT	20SET2024

Encaminhar documento à CCR-SBCT informando a respeito da obrigatoriedade de a TWR-CT aguardar 15 minutos após a última decolagem de SBCT, a fim de desligar as luzes do balizamento, antes de autorizar o ingresso das viaturas na pista para início das obras.

Ações Recomendadas	Destinatário	Prazo
ARD 039/DTCEA-CT/2024	Comandante do DTCEA-CT	01OUT2024

Implementar programa junto à CCR-SBCT para que os ATCO da TWR-CT realizem visita à área operacional e acompanhem inspeções na pista de SBCT.

Ações Recomendadas	Destinatário	Prazo
ARD 040/DTCEA-CT/2024	Comandante do DTCEA-CT	20SET2024

Encaminhar documento à CCR-SBCT, solicitando informações a respeito da situação da integração da barra de parada da *taxiway "C"*.

## 5.6 32ª Reunião Extraordinária da Comissão de Segurança Operacional (CSO)

No dia 24OUT2024, foi realizada a 32ª Reunião Extraordinária da Comissão de Segurança Operacional (CSO) 2024 do Aeroporto Internacional Afonso Pena (CWB).

Por convocação do Presidente da CSO, reuniram-se elementos da CCR-CWB, CCR-Bloco, CCR-SEDE e o DTCEA-CT para deliberação sobre as ocorrências de incursão em pista em SBCT.

A CCR iniciou a reunião apresentando dados sobre as ocorrências de incursão em pista no aeroporto e demonstrou as ações tomadas após a ocorrência de 24JUL2024, numa ação conjunta com o DTCEA-CT.

Ao final, a CCR e o DTCEA-CT concordaram que as ações adotadas foram suficientes e estavam sendo executadas por ambas as partes.

## 5.7 Carta de Acordo Operacional (CAOp) CINDACTA II 100-411

A Carta de Acordo Operacional entre a Concessionária do Bloco Sul S.A. do Aeroporto Internacional de Curitiba/Afonso Pena (CCR-SBCT) e a Torre de Controle de Aeródromo de Curitiba (TWR-CT) (CAOp CINDACTA II 100-411), assinada pelo Gerente de Aeroporto CCR-SBCT e pelo Comandante do DTCEA-CT no dia 09DEZ2024, formalizava os seguintes procedimentos já incorporados na rotina operacional do aeródromo:

### 10 CIRCULAÇÃO EVENTUAL DE PESSOAS, EQUIPAMENTOS E VEÍCULOS NÃO OPERACIONAIS NAS ÁREAS DE MOVIMENTO DE AERONAVES

#### 10.1 OPERAÇÃO EM ÁREA DE MANOBRAS E FAIXA DE PISTA

10.1.1 O movimento de pessoas ou veículos na área de manobras, incluindo-se o reboque de aeronaves, estará sujeito à autorização da TWR-CT.

10.1.2 A CCR-SBCT deverá ministrar instrução ao pessoal, inclusive aos condutores de veículos para que se detenham e aguardem a autorização da TWR-CT antes de ingressar na área de manobras.

10.1.3 Todos os veículos que utilizarem a área de manobras deverão seguir os procedimentos previstos no subcapítulo 6.4.

10.1.3.1 Quando a TWR-CT emitir uma mensagem para que veículo ou pessoa, até então não identificados se afaste da pista, o veículo ou pessoa deverá se afastar, mantendo-se fora da zona/área protegida.

10.1.3.2 Quando a TWR-CT emitir uma mensagem para que veículo ou pessoa, até então não identificados, se afaste da área de manobras, o veículo ou pessoa deverá se afastar da área de manobras e permanecer aquém da linha vermelha de divisão da área de manobras e movimento.

NOTA: As mensagens acima mencionadas serão transmitidas como chamada geral.

10.1.3.3 Caso a TWR-CT perceba que as pessoas ou veículos não estão familiarizados com os procedimentos dispostos nesta CAOp, a TWR-CT solicitará que a pessoa ou veículo se afaste da área de manobras e entrará em contato com o APOC para definir se:

- a) a CCR-SBCT disponibilizará viatura operacional para acompanhar a movimentação; ou
- b) a pessoa ou veículo será submetida a novo treinamento para acesso a área de manobras.

#### 10.2 CONTROLE DA ÁREA DE MANOBRAS

10.2.1 A CCR-SBCT cuidará para que os acessos à área de manobras ou as faixas das pistas (RWY 15/33 e RWY 11/29) sejam utilizados estritamente quando necessários e por pessoas e veículos autorizados.

10.2.2 Com a finalidade de coibir possíveis acessos de veículos e pessoas não autorizadas, a Vigilância do Aeroporto Internacional de Curitiba - Afonso Pena, sob responsabilidade da CCR-SBCT, deverá:

- a) zelar para que a área patrimonial do aeroporto esteja com os acessos controlados;

- b) manter as barreiras estruturais como as placas e cartazes de advertências apropriadamente distribuídas nas áreas restritas em todo o perímetro patrimonial do aeroporto;
- c) inspecionar a cerca de proteção do Sítio Aeroportuário, rotineiramente durante os turnos de trabalho supervisionados pela CCR-SBCT, e quando ocorrer violação, contatar de imediato o setor responsável para manutenção e a TWR-CT para as providências cabíveis de observação e possível localização dos incursões, objetivando sua retirada e desobstrução das pistas, quando couber;
- d) identificar os veículos e as pessoas que pretendem acessar a área de manobras, pois deverão estar credenciadas de acordo com os procedimentos estabelecidos pela CCR-SBCT e serão fiscalizados pelo referido órgão.

10.2.3 Para evitar incidentes causados pelo ingresso de veículos e pessoas nas áreas restritas que trata esta CAOp, a TWR-CT ao constatar ou tomar conhecimento da presença de veículos, equipamentos e pessoas não autorizadas pela TWR-CT, nas referidas áreas, deverá, imediatamente, comunicar o fato ao APOC para as providências decorrentes de desobstrução de pista e/ou vistoria.

## 11 PROCEDIMENTOS PARA PREVENÇÃO DE OCORRÊNCIAS DE INCURSÃO EM PISTA

11.1 Além dos procedimentos previstos nos capítulos 4, 6 e 10, os seguintes procedimentos devem ser observados:

- a) sempre que emitir uma autorização para pouso ou decolagem, a TWR-CT deve realizar a varredura visual da pista e, quando possível, acompanhar visualmente a movimentação das aeronaves enquanto estiverem sobre a pista (corrida para decolagem, pouso ou táxi);
- b) a autorização para início de obras deve ser realizada exclusivamente via Rádio CCR-SBCT;
- c) o termo das obras e liberação da pista para retorno às operações deve ser comunicado pela CCR-SBCT via Rádio CCR-SBCT;
- d) na ligação anterior ao início das obras deve ser coordenado o início e termo dos serviços e, quando possível, o tempo estimado para liberação da pista caso solicitado, ratificando que a autorização para início será emitida via Rádio CCR-SBCT;
- e) as luzes de balizamento poderão ser desligadas e a pista disponibilizada para as obras apenas após 15 minutos decorridos desde a última decolagem; e
- f) todas as ocorrências devem ser registradas.

11.2 A informação de ocorrência de incursão de pista deve, além de ser registrada, ser passada pela TWR-CT à CCR-SBCT informando a data/hora da ocorrência, descrição da incursão, medidas adotadas e consequências observadas, pelos seguintes e-mails:

- supervisores.spe.cwb@grupoccr.com.br;
- safety.cwb@grupoccr.com.br; e
- \_ri.dtceact@fab.mil.br.

NOTA: A TWR-CT deverá registrar que o e-mail foi enviado e salvá-lo em pdf para anexá-lo nos documentos pertinentes.

11.3 Sempre que houver necessidade de se comunicar com a TWR-CT via rádio CCR-SBCT, deverá ser realizado um contato telefônico prévio para a coordenação da atividade a ser realizada e critérios de comunicação.

Em 24 de julho de 2025.

## ANEXO A

Avaliação dos riscos e descrição das defesas existentes e das ações mitigadoras adicionais relacionados ao Perigo 1.

<b>Perigo 1 - Presença de pessoas, veículos e equipamentos na área de obras</b>	
Cenário	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obras na área operacional.</li> </ul>
Perigo identificado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimentação e permanência de pessoas, veículos e equipamentos na área operacional</li> </ul>
Análise do Perigo Identificado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A presença de pessoas, veículos e equipamentos na área de manobras pode gerar interferências nas operações, incursões em pista, danos a equipamentos e lesões a pessoas.</li> </ul>
Consequências relacionadas ao perigo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acesso inadvertido em área fora da delimitação da obra;</li> <li>• Incursão em pista;</li> <li>• Interferência na rampa de proteção de pista;</li> <li>• Colisão entre pessoas e equipamentos;</li> <li>• Colisão entre equipamentos;</li> <li>• Pessoas fumando na área operacional;</li> <li>• Pessoas se alimentando na área operacional; e</li> <li>• Atropelamento de pessoas.</li> </ul>
Defesas existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Treinamento SMS Obras;</li> <li>• Fiscalização de pátio e pistas;</li> <li>• Fiscalização Engenharia CCR e Control Tec;</li> <li>• Coordenação Engenharia CCR e TWR-CT;</li> <li>• Comboio de veículos;</li> <li>• Treinamento de Condução de Veículos em Aeroportos; e</li> <li>• Uso obrigatório de coletes refletivos e/ou uniforme refletivo.</li> </ul>
Classificação do risco	<b>3C - Aceitável com mitigação de risco.</b>
Ações mitigadoras adicionais	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Delimitação da área para circulação de veículos e equipamentos dentro do sítio Responsável: HTB Engenharia e Construção Prazo: Antes do início da intervenção da obra</li> <li>2. Área definida para concentração de equipamentos e veículos Responsável: CCR Aeroportos e HTB Engenharia e Construção Prazo: Durante todo o período de serviço</li> <li>3. Lugar apropriado para refeição em local afastado da área operacional Responsável: HTB Engenharia e Construção. Prazo: Antes do início da obra</li> <li>4. Briefing operacional diário com todos os colaboradores da obra Responsável: Safety CCR Prazo: Durante todo o serviço</li> <li>5. Emissão de NOTAM Responsável: AIS - Operações CCR Prazo: Antes do início das obras</li> <li>6. Avanço progressivo da execução da obra no período de NOTAM sem deixar buracos ou obstáculos Responsável: HTB Engenharia e Construção Prazo: Durante toda a obra</li> <li>7. Envio de Informativo Safety Responsável: Safety CCR Aeroportos. Prazo: Antes do início da obra</li> <li>8. Realização de Comissão de Segurança Operacional (CSO)</li> </ol>

	<p>Responsável: CCR Aeroportos Prazo: Antes do início da obra</p> <p>9. Desligamento do sistema de luzes da pista de pouso e decolagem e PAPI Responsável: Manutenção CCR Prazo: Antes da execução da obra</p>
<b>Classificação do risco</b>	<b>1C - Risco Aceitável</b>

Fonte: AISO 019/2023.



## ANEXO B

Detalhamento das medidas para eliminação ou mitigação dos riscos associados ao Perigo 1.

<b>Perigo 1 - Presença de pessoas, veículos e equipamentos na área de obras</b>			
<b>Ações Mitigadoras Existentes</b>		<b>Responsáveis</b>	<b>Prazo</b>
1.1	Treinamento SMS Obras	Safety CCR	Antes da execução dos serviços
1.2	Fiscalização de pátio atuando no acompanhamento das atividades	CCR Aeroportos / Operações	Durante a execução dos serviços
1.3	Fiscalização da Engenharia CCR e Control Tec	CCR Aeroportos / Control Tec	Durante a execução dos serviços
1.4	Coordenação via rádio e telefone com a TWR-CT	Operações CCR / HTB Engenharia e Construções / Control Tec	Durante a execução dos serviços
1.5	Comboio de veículos até o ponto focal	Operações CCR / HTB Engenharia e Construções/Control Tec	Antes, durante e depois da execução dos serviços
1.6	Treinamento Condução de Veículos em Aeroportos	Academia CCR	Antes da execução das obras
<b>Ações Mitigadoras Adicionais</b>		<b>Responsáveis</b>	<b>Prazo</b>
1.1	<u>Briefing</u> antes do início das atividades Para garantir a segurança das atividades na área de manobras, é mandatório que os colaboradores sejam briefados diariamente com relação ao local de trabalho, proibições, delimitações de área, iluminação e demais assuntos relevantes para a segurança operacional.	Operações CCR	Antes da execução dos serviços
1.2	<u>Coordenação</u> junto à equipe de engenharia sobre o correto local a ser trabalho na jornada Para garantir a segurança das atividades na área de manobras, é mandatório que a equipe de fiscalização de pátio receba por escrito qual será a atividade e o local a ser executado na jornada do dia/noite.	Operações e Engenharia CCR / HTB Engenharia e Construções /Control Tec	Antes da execução dos serviços
1.3	<u>Uso</u> obrigatório de colete refletivo e numerado Para garantir a segurança das atividades na área de manobras, é mandatório que TODOS (sem exceção) devam utilizar colete refletivo e numerado para identificação. Obs.: Caso esteja chovendo, é permitido o uso de capa de chuva por cima do colete, se for transparente. Em qualquer outra situação, é mandatório que o colete esteja visível.	Operações CCR / HTB Engenharia e Construções/Control Tec	Antes, durante e depois da execução dos serviços
1.4	<u>Demarcação</u> de trajeto para veículos externos mesmo com comboio Para garantir a segurança das atividades na área de manobras, é mandatório que haja uma demarcação do trajeto para circulação de	Operações CCR / HTB Engenharia e Construções/Control Tec	Antes da execução dos serviços

	veículos externos mesmo com comboio.		
1.5	<u>Emissão de NOTAM</u> Emissão de NOTAM de fechamento da pista principal para a realização das intervenções.	Operações CCR	Antes da execução dos serviços
1.6	<u>Avanço Progressivo na Execução da Obra</u> As intervenções serão realizadas de maneira progressiva durante os turnos de trabalho, evitando que buracos fiquem abertos nas adjacências na pista e detritos fiquem no local.	Operações CCR / HTB Engenharia e Construções/Control Tec	Durante a execução dos serviços
1.7	<u>Envio de InfoSafety</u> A equipe de Safety enviará a toda a comunidade aeroportuária informativo de Segurança Operacional, visando à conscientização da comunidade quanto às obras e seu avanço.	Safety CCR	Durante a execução dos serviços
1.8	<u>Comissão de Segurança Operacional (CSO)</u> Realização de CSO Extraordinária a fim de tratar junto aos envolvidos e a comunidade aeroportuária (de acordo com a necessidade) os assuntos relevantes quanto à execução e avanço das obras.	Safety CCR	Durante a execução dos serviços
1.9	<u>Desligamento do sistema de luzes da pista e demais auxílios luminosos</u> Durante a execução dos serviços os sistemas de luzes da pista fechada serão desligados, bem como os demais auxílios luminosos da pista fechada.	Manutenção CCR	Antes da execução da obra

Fonte: PESO 003/CWB/2023.

## ANEXO C

Guia para entender a severidade da incursão em pista.

		Separação decresce e participantes adotam ações extremas para por pouco evitar uma colisão	Separação decresce e há potencial de colisão significativo	Separação decresce, mas há tempo e distância suficientes para evitar a potencial colisão	Pequena ou nenhuma chance de colisão
Fatores		A	B	C	D
Tempo disponível para reação		Nenhum tempo disponível para reação. Reação imediata foi exigida dos envolvidos.	Muito pouco tempo disponível para reação. Quase insuficiente para tomar uma ação de emergência.	Tempo suficiente para executar suavemente uma ação não planejada.	Não é um fator relevante. Tempo suficiente para considerar várias alternativas
Ação evasiva		Critico. Ação evasiva radical foi a única forma de evitar uma colisão.	Essencial. Ação requerida (ou deveria ter sido tomada) para garantir a segurança.	Aconselhável. Ação foi tomada para reduzir a severidade.	Ação corretiva não foi necessária e, provavelmente, não alteraria a severidade.
Condições meteorológicas e da aderência da pista		Ruim. Foi um fator relevante para a severidade.	É provável que tenha sido um fator, mas não de primordial importância.	Influência mínima sobre o desempenho operacional.	Provavelmente não exerceu nenhuma influência sobre o evento, mas deve ser analisada.
Velocidade da aeronave ou veículo		A aeronave ou veículo se locomovendo a uma velocidade suficiente para reduzir o tempo de reação. Consequências potencialmente catastróficas.	Potencial para considerável dano e lesão	Aeronave ou veículo estavam se movendo com velocidade suficiente para ser um fator.	Aeronave ou veículo estavam se movendo lentamente. A velocidade não é um fator.
Proximidade da aeronave ou veículo		Aeronave ou veículo se aproximando rapidamente. Por pouco não houve colisão.	Aeronave ou veículo se aproximando rapidamente e chegando perto da aeronave	Aeronave ou veículo se aproximando um do outro, com ampla distância para o desvio	Aeronave ou veículo não se aproximaram de aeronave.

Fonte: Manual para Prevenção de Incursão em Pista no Aeródromo (ANAC).

## ANEXO D

Informativo de Segurança Operacional.

BOLETIM INFORMATIVO DE SEGURANÇA OPERACIONAL SAFETY NEWS BULLETIN		BI N° 001/SGSO/SBSV/2019 <span style="color: red;">REV 04</span>
<b>Aeroporto Salvador Bahia</b> <b>SBSV</b> Safety SGSO	Salvador, Dep. Luis Eduardo Magalhães Intl BA - BRASIL <b>RWY 10</b>	
<b>Mudanças Changes</b>		
<b>THR 10 DESLOCADA EM 900 METROS</b> <b>CABECEIRA 10 DESLOCADA EM 900 METROS, DEVIDO OBRAS NA FAIXA DE PISTA, PERÍODO DIURNO SEG - SEX 1030 – 2030 UTC.</b>		
<b>THR 10 DISPLACED 900 METERS DUE TO ON STRIP WORKS MON TIL FRI 1030 – 2030 UTC.</b>		
<b>DISTÂNCIAS DECLARADAS</b> <b>DECLARED DISTANCES</b> <b>1030 – 2030 UTC</b>		
TORA TODA ASDA LDA RWY 10 2013 2403 2013 2013 RWY 28 2103 2103 2103 2103		
<b>NOVO PROCEDIMENTO RWY 09</b> <b>NEW PROCEDURE RWY 09</b> <b>MON TIL FRI 1030 - 2030</b> <b>IAC RNAV(GNSS) Y RWY 09</b> <b>THR 10 DISPLACED 900M</b>		
<b>VALIDADE DO PROCEDIMENTO</b> <b>O PROCEDIMENTO ESTARÁ DISPONÍVEL ENTRE 20/02/2019 E 30/04/2019.</b> <b>THE PROCEDURE WILL BE AVAILABLE BETWEEN 02/20/2019 – 04/30/2019.</b>		
<b>RWY 09</b> <b>SINALIZAÇÃO HORIZONTAL CABECEIRA TEMPORARIAMENTE DESLOCADA.</b> <b>TEMPORARY MARKINGS OF NEW RWY 09.</b> <b>PAPI INSTALADO RWY 09</b> <b>PAPI INSTALLED RWY 09</b>		
<b>TAKEOFF RUN AVAILABLE 2013M</b> <b>PROVISÃO DE ÁREA DE GIRO 180° PARA INÍCIO DE TAKEOFF NA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL TRACEJADA, VIDE SINALIZAÇÃO VERTICAL DE TAKEOFF RUN AVAILABLE 2013M.</b>		
<a href="mailto:info@salvador-airport.com.br">info@salvador-airport.com.br</a> +55 (71) 99696-5928		



The map shows the runway and taxiway layout. A red 'X' marks the original position of the THR 10 marker. A yellow dashed circle highlights the 'INÍCIO DO TAKEOFF' (Takeoff Start) area, which has been displaced 900 meters. A red dashed rectangle indicates the '130m Área de giro' (130m Turn Area). A yellow dashed circle at the bottom indicates the 'TAKEOFF RUN AVAILABLE 2013M'. Labels include 'PAPI NEW RWY 09' and 'NEW RWY 09'.

Fonte: Manual de Obras e Serviços de Manutenção (ANAC).