

Manual para
**PREVENÇÃO DE
INCURSÃO EM PISTA
NO AERÓDROMO**



MANUAL PARA PREVENÇÃO DE INCURSÃO EM PISTA NO AERÓDROMO

SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA - SIA

1ª Edição - Abril / **2016**

2ª Edição - Agosto / **2022**

SUPERINTENDENTE

Giovano Palma

GERENTE DE CERTIFICAÇÃO E SEGURANÇA OPERACIONAL

Fábio Lopes Magalhães

GERENTE TÉCNICO DE INFRAESTRUTURA E OPERAÇÕES AEROPORTUÁRIAS

Javã Atayde Pedreira da Silva

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

Alberto Gonçalves de Pinho

Janaína Maduro de Lorenzo

Javã Atayde Pedreira da Silva

Lázaro Luiz Neves

Rafael Boaventura de Barros

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Assessoria de Comunicação Social (Ascom)

DÚVIDAS, SUGESTÕES E CRÍTICAS PODEM SER ENVIADAS PARA O E-MAIL

sia@anac.gov.br

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVO	7
3. ENTENDENDO A INCURSÃO EM PISTA	8
3.1 DEFINIÇÃO DE INCURSÃO EM PISTA	8
3.2 PRESENÇA INCORRETA	8
3.3 ÁREA PROTEGIDA	9
3.4 EXEMPLOS	11
4. FATORES CONTRIBUINTES	13
4.1 INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA	13
4.2 AUXÍLIOS VISUAIS	14
4.3 COMUNICAÇÕES	15
4.4 CONTROLE DE TRÁFEGO AÉREO (ATC)	15
4.5 PILOTOS	16
4.6 MOTORISTAS	17
5. CLASSIFICAÇÃO DA SEVERIDADE	18
5.1 <i>RUNWAY INCURSION SEVERITY CALCULATOR (RISC)</i>	23
6. <i>RUNWAY SAFETY TEAM – RST</i>	26
7. REPORTE	27
8. REGISTRO E ANÁLISE DE OCORRÊNCIAS DE INCURSÃO EM PISTA	28
8.1 RELATO E REGISTRO DA OCORRÊNCIA	28
8.2 IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES CONTRIBUINTES E DETERMINAÇÃO DAS MEDIDAS PREVENTIVAS	30
9. MELHORES PRÁTICAS	33
9.1 INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA	33
9.2 AUXÍLIOS VISUAIS	34
9.3 COMUNICAÇÕES	36
9.4 CONSCIÊNCIA SITUACIONAL	39

9.5 PROCEDIMENTOS	39
9.6 MOTORISTAS	44
9.7 IDENTIFICAÇÃO DE <i>HOT SPOTS</i>	46
9.8 ACORDO OPERACIONAL	47
9.9 TECNOLOGIA	48
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
APÊNDICE A – EXEMPLO DE CÁLCULO DE SEVERIDADE DE UMA INCURSÃO UTILIZANDO O RISC	52
APÊNDICE B – ORIENTAÇÕES PARA PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO PARA REGISTRO DE OCORRÊNCIA DE INCURSÃO EM PISTA	56
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE PREVENÇÃO DE INCURSÃO EM PISTA	59
APÊNDICE D – PROJETO DE INSTALAÇÕES AEROPORTUÁRIAS CONSIDERANDO CRITÉRIOS DE PREVENÇÃO DE INCURSÃO EM PISTA	64
APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE IDENTIFICAÇÃO E MITIGAÇÃO DE <i>HOT SPOT</i>	69
ORIENTAÇÕES	70
IDENTIFICAÇÃO DE UM <i>HOT SPOT</i>	70
REMOÇÃO DO <i>HOT SPOT</i> IDENTIFICADO	71
MEDIDAS MITIGADORAS PARA REDUZIR O RISCO DAS OPERAÇÕES NO <i>HOT SPOT</i> IDENTIFICADO	72
MONITORAMENTO DO <i>HOT SPOT</i> IDENTIFICADO	72
APÊNDICE F – SISTEMA AUTÔNOMO DE ALERTA DE INCURSÃO EM PISTA – ARIWS	73

1. INTRODUÇÃO

Um evento de incurção em pista representa um elevado risco à segurança operacional do aeródromo. Caso haja um acidente aeronáutico derivado de uma incurção em pista, suas consequências tendem a ser catastróficas, com graves ferimentos ou perda de vidas humanas, face à alta velocidade das aeronaves quando trafegando em tal elemento aeroportuário.

Em 2001, a Comissão de Navegação Aérea da Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) tomou ações para enfrentar o problema de incurção em pista e identificou diferentes áreas que precisavam ser investigadas juntamente com suas relações com o tema de *runway safety* (segurança operacional de pista de pouso e decolagem), tais como: fraseologia de radiotelefonia, proficiência linguística, equipamentos, sinalizações horizontais, verticais e luzes, cartas aeronáuticas do aeródromo, aspectos operacionais, consciência situacional e fatores humanos.

Com uma emenda ao “*Doc 4444 – Procedures for Air Navigation Services – Air Traffic Management (PANS-ATM)*”, a OACI padronizou em 2004 a definição de incurção em pista, o que tornou possível a elaboração de um banco de dados internacional que permitisse avaliar e comparar adequadamente a situação de cada país e o planejamento de medidas preventivas de maneira abrangente.

Paralelamente, a OACI promoveu campanhas de conscientização e educação sobre o assunto “segurança operacional de pista de pouso e decolagem” realizando seminários em todas as regiões de seus escritórios regionais no período de 2002 a 2005. As recomendações acordadas nesses encontros produziram o “*DOC 9870 – Manual on the Prevention of Runway Incursions*” em 2007.

Nos Estados Unidos, a *Federal Aviation Administration* (FAA) possui um programa chamado “*Runway Safety*” dedicado a tomar ações integradas de conscientização, de treinamento, de investimento em infraestrutura e em novas tecnologias direcionadas para aumentar cada vez mais a segurança operacional na pista de pouso e decolagem nos aeroportos americanos.

A FAA, por exemplo, utiliza como parâmetros para o monitoramento da segurança operacional da pista três métricas:

- a) frequência de incurções em pista (nº de incurções em pista por um milhão de operações no aeroporto);
- b) severidade de incurções em pista; e
- c) tipos de incurções em pista.

Por meio de um sistema de reporte automatizado, a FAA tem aprimorado o banco de dados nacional de incurções em pista e incentivado o reporte voluntário de pilotos e controladores.

Na Europa, o EUROCONTROL possui um Plano de Ação para os países da União Europeia exclusivo para o tratamento de prevenção de incurção em pista, o “*European Action Plan for the Prevention of Runway Incursions*”, edição 2.0. Dentre outros assuntos, esse plano demonstra preocupação com a

qualidade dos dados de incurção em pista, com a necessidade de disseminação de lições que podem ser aprendidas com as ocorrências de incurção em pista e com as comunicações.

No Brasil, em 2009, o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) editou a “ICA 63-21 – Programa de Prevenção de Ocorrências de Incursão em Pista no ATS” com a finalidade de estabelecer os procedimentos a serem adotados pelos Provedores de Serviços de Navegação Aérea (PSNA) para a prevenção e o processamento das ocorrências de incurção em pista. Em 2015, foram feitas alterações na ICA 63-21 que possibilitaram a classificação da severidade das incurções em pista.

Já em 2021 foi editada a “ICA 81-4 Programa para Prevenção de Ocorrências de Incursão em Pista na Prestação dos Serviços de Tráfego Aéreo” em substituição à ICA 63-21, retromencionada.

Nesse contexto de considerável relevância dada à prevenção de incurção em pista pela OACI, pelos Estados Unidos e pela Europa, é que a ANAC está atuando, em conjunto com o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), para reduzir o risco de incurção em pista de maneira integrada e preventiva, por meio da formação de um banco de dados com mais informações e padronizado.

Adicionalmente, no âmbito da ANAC, o “Regulamento Brasileiro de Aviação Civil - RBAC nº 153 – Aeródromos – operação, manutenção e resposta à emergência” estabelece em sua Seção 153.115 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, bem como garantir a segurança operacional no:

- a) acesso, trânsito e permanência de pessoas, veículos e equipamentos na área protegida; e
- b) acesso e cruzamento de pessoas, veículos e equipamentos na pista de pouso e decolagem aberta ao tráfego aéreo.

Nesta 2ª edição, busca-se, como parte da revisão do arcabouço normativo que compõe o RBAC nº 153, atualizar este Manual às alterações normativas da ANAC e Comando da Aeronáutica, bem como alinhar-se com os avanços realizados pela OACI nas regras que balizam a aviação civil internacional.

Este Manual visa trazer orientações para implementação de um conjunto de ações preventivas com recomendações e melhores práticas internacionais para prevenção de incurção em pista, não tendo, portanto, natureza normativa.

Além disso, o contido neste Manual deve ser adaptado às peculiaridades de cada aeródromo, especialmente em relação ao seu porte e à complexidade de suas operações aéreas e aeroportuárias, respeitados os requisitos exigidos pelo RBAC nº 153, conforme disposto em seu Apêndice A.

O atendimento ao disposto neste Manual não isenta o operador do aeródromo de cumprir requisitos estabelecidos nas demais normas editadas pela Agência ou pelo Comando da Aeronáutica sobre a temática.

2. OBJETIVO

O objetivo principal deste Manual é apresentar o assunto de prevenção de incurção em pista para os operadores de aeródromo. Ele foi elaborado para:

- a) permitir o correto entendimento da definição de incurção em pista;
- b) enfatizar a importância da coleta de dados sobre incurção em pista para permitir o enquadramento da severidade do evento;
- c) facilitar o registro padronizado dos dados de incurção em pista;
- d) orientar a participação do *Runway Safety Team* (RST); e
- e) apresentar as melhores práticas para prevenção de incurção em pista.

Com isso, será possível a formação de um banco de dados de ocorrências de incurção em pista nos aeroportos brasileiros, classificado por severidade da ocorrência e detalhado o suficiente para identificar os fatores contribuintes, possibilitando a adoção de medidas mitigadoras eficazes para aumentar a segurança operacional da pista de pouso e decolagem nos aeroportos brasileiros e, conseqüentemente, compartilhar o conhecimento adquirido com outros países, sobretudo da América Latina.

A ANAC recomenda a implementação das práticas previstas neste Manual, mas esclarece que o seu conteúdo não possui natureza normativa e não é de cumprimento obrigatório pelo operador do aeródromo. Além disso, as práticas recomendadas devem ser adaptadas às peculiaridades de cada aeródromo, especialmente em relação ao seu porte e complexidade de suas operações.

Importante destacar, ainda, que, apesar de o controle de tráfego aéreo e sua interação com o operador de aeródromo, motoristas e pilotos ser um componente vital para a prevenção de incurção em pista, este Manual não trata de tópicos específicos sobre este tema, devendo o quanto aqui mencionado ser visto e utilizado de maneira conjunta com o estabelecido em regulamentação do Comando da Aeronáutica.

3. ENTENDENDO A INCURSÃO EM PISTA

Frequentemente, as pessoas confundem a incurção em pista com uma invasão de uma pessoa ou veículo no sítio aeroportuário ou numa pista de táxi ou pátio de aeronaves. Embora essas ocorrências possam afetar a segurança operacional, elas não se configuram como incurção em pista.

3.1 DEFINIÇÃO DE INCURSÃO EM PISTA

A definição de incurção em pista segundo a Seção 153.1 do RBAC nº 153 é:

"ocorrência em aeródromo envolvendo a presença incorreta de aeronave, veículo ou pessoa na área protegida de uma superfície designada para pouso e decolagem de aeronaves."

ATENÇÃO!

A definição não inclui animais nem objetos.

Uma incurção em pista se caracteriza por dois parâmetros:

- presença incorreta; e
- área protegida.

É necessário que ocorram os dois ao mesmo tempo para que a ocorrência seja classificada como uma incurção em pista. Por isso, o operador de aeródromo deve treinar seu pessoal operacional a ser capaz de identificar corretamente esses dois parâmetros envolvidos numa incurção em pista.

3.2 PRESENÇA INCORRETA

A presença incorreta é o posicionamento ou movimento inseguro ou indesejável de aeronave, veículo ou pessoa na área protegida, que pode ocorrer com ou sem autorização da Torre de Controle do Aeródromo (TWR).

Algumas situações que se caracterizam como presença incorreta:

- a) um movimento inseguro pode ocorrer quando um veículo autorizado pelo controlador cruza a posição de espera em direção à pista de pouso e decolagem enquanto uma aeronave alinhada na pista inicia a corrida de decolagem;
- b) um movimento não autorizado pode ser cometido por um motorista da equipe de manutenção que, ao avistar uma lâmpada queimada das luzes de borda de uma pista de táxi localizada após a posição de espera, se dirige rapidamente em direção a ela para realizar a troca,

cruzando a posição de espera sem autorização da TWR, porque viu que não havia aeronave na aproximação e na pista e julgou que a troca da lâmpada seria rápida;

- c) um posicionamento indesejável pode acontecer quando um motorista na pista de pouso e decolagem recebe uma ordem da TWR para livrar a pista e sai da pista em direção à área gramada, mas permanece com o veículo a 20 m da lateral da pista de pouso e decolagem (dentro da área protegida) e informa “pista livre” à TWR.

DICA!

Um cruzamento não autorizado pela TWR ou autorizado de maneira incorreta de uma posição de espera de pista de pouso e decolagem é uma incurção em pista, mesmo que não haja operações de pouso, decolagem ou toque e arremetida no momento.

Buscando uma definição clara do que seja uma incurção em pista, o *Runway Safety Team* (RST) do aeroporto de Schiphol (Amsterdã) oferece algumas diretrizes, dentre elas a seguinte: **incurção em pista é um evento que depende de uma decisão que resulta num movimento real de uma situação correta para outra incorreta.**

Assim, por exemplo, se o motorista, ao receber a autorização da TWR, fizesse a varredura visual da pista antes de cruzar a posição de espera e alertasse o controlador sobre a presença de uma aeronave na cabeceira tal, não ocorreria uma incurção em pista.

Ou ainda, considerando duas aeronaves, uma alinhada no início da cabeceira e a outra numa pista de táxi aguardando para cruzar a pista. O controlador erroneamente dá autorização para a segunda aeronave cruzar a pista de pouso e decolagem, enquanto a primeira já tinha recebido a autorização para iniciar a decolagem. Os pilotos das duas aeronaves percebem o erro, comunicam ao controlador e não iniciam o movimento. As posições das duas aeronaves permanecem inalteradas. Nessa situação, não ocorreu a incurção em pista.

3.3 ÁREA PROTEGIDA

Como dito anteriormente, outro parâmetro de uma incurção em pista é a área protegida.

A Seção 153.1 do RBAC nº 153 define o que é área protegida:

"área que compreende a pista de pouso e decolagem, a stopway, o comprimento da faixa de pista, a área em ambos os lados da pista de pouso e decolagem, delimitada pela distância estabelecida pelo RBAC nº 154 para a posição de espera da referida pista, a área de segurança de fim de pista (RESA) e, se existente, a zona desimpedida (clearway)."

A área protegida é delimitada por uma superfície imaginária que envolve a pista de pouso e decolagem e todos os demais elementos contidos na definição acima, semelhantemente à faixa de pista.

Para fins de ilustração, considera-se uma pista de pouso e decolagem com as seguintes características:

Tabela 01 – Dados da pista de pouso e decolagem hipotética.

Cabeceira	Tipo	RCD	SWY	CWY	RESA
15	PA-1	4	Sim	Sim	Sim
33	NPA	4	Sim	Não	Sim

A Figura 01 abaixo mostra como a área protegida (em amarelo) deve ser definida para essa pista de pouso e decolagem.

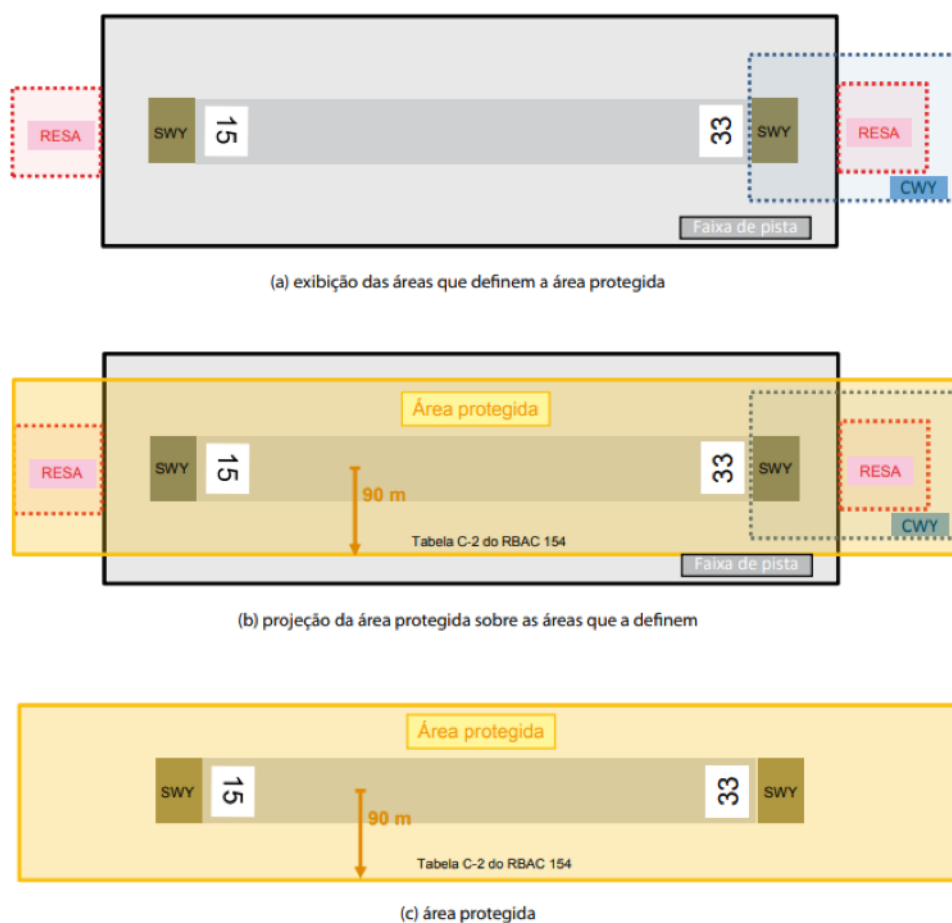


Figura 01 – Área protegida para uma pista de aproximação de precisão.

ATENÇÃO!

É necessário observar que os limites laterais da área protegida são definidos pela distância da posição de espera (Tabela C-6 do RBAC nº 154) e não pela largura da faixa de pista, da RESA ou da *clearway*.

Os limites da área protegida devem ser sinalizados na parte gramada para que os motoristas e pedestres saibam onde ela termina.

DICA!

A sinalização dos limites de área protegida pode ser feita utilizando-se tubos de PVC.

A Figura 02, abaixo, traz um exemplo de sinalização dos limites da área protegida.



Figura 02 – Sinalização do limite da área protegida.

ATENÇÃO!

Deve ser utilizada uma estrutura que seja frangível.

3.4 EXEMPLOS

As incursões em pista podem ser divididas em vários cenários de ocorrência, tais como:

- a) uma aeronave ou veículo cruzando a frente de uma aeronave pousando ou decolando;
- b) uma aeronave ou veículo cruzando uma sinalização horizontal de posição de espera de pista de pouso e decolagem;
- c) uma aeronave ou veículo sem certeza de sua posição e inadvertidamente entrando numa pista de pouso e decolagem em operação; e
- d) uma queda na comunicação, levando a uma dificuldade em seguir as instruções da TWR.

Para ilustrar a definição de incursão em pista, a Tabela 02 traz exemplos de casos que podem causar dificuldades no momento de definir se foram ou não uma incursão em pista.

Tabela 02 – Exemplos de situações a avaliar se são casos de incurção em pista ou não.

Nº	Situação	Sim	Não
1	Aeronave, veículo ou pedestre é autorizado, corretamente, a entrar ou cruzar uma pista de pouso e decolagem, e procede conforme autorizado, mas não faz o cotejamento da autorização.		X
2	Aeronave pouso ou decola sem autorização.	X	
3	Aeronave pouso sem autorização e as evidências mostram que o piloto estava agindo apropriadamente de acordo com os procedimentos de falha de comunicação, devido a falhas na radiocomunicação.		X
4	Aeronave, veículo ou pedestre entra na pista de pouso e decolagem sem autorização.	X	
5	Aeronave, veículo ou pedestre é autorizado a entrar na pista de pouso e decolagem, conforme instruído e pretendido, mas entra na pista antes de a barra de parada ser desligada.	X	
6	Aeronave, veículo ou pedestre entra na pista de pouso e decolagem a partir de uma posição de espera de pista de pouso e decolagem incorreta.	X	
7	Aeronave, veículo ou pedestre livra a pista de pouso e decolagem numa pista de táxi incorreta.		X
8	Controlador autoriza uma aeronave, veículo ou pedestre a entrar ou cruzar pista de pouso e decolagem enquanto outra aeronave estava alinhada para decolagem e iniciando a corrida.	X	
9	Veículo ou pedestre acessa pista de táxi sem autorização da TWR.		X
10	Um homem trabalhando próximo à área de manobras, impressionado com as aeronaves, caminha em direção à pista de pouso e decolagem e fica dentro da área protegida para ver as operações de pouso e decolagem.	X	
11	Durante a vistoria da área de movimento, o fiscal recebe uma ordem da TWR para livrar a pista porque uma aeronave está na aproximação para pousar. O fiscal livra a pista na área gramada, permanece a 50 m da borda da pista e informa à TWR "pista livre" (a pista possui uma largura de 30 m e a posição de espera fica a 90 m do eixo da pista).	X	
12	Veículo solicita autorização da TWR para cruzar a pista, mas o controlador emite instrução para que ele aguarde na posição de espera. Após muito tempo esperando, o motorista certificar-se de que não há tráfego para pouso ou decolagem e cruza a pista rapidamente sem autorização da TWR, livrando a área protegida antes de qualquer operação na pista.	X	
13	Um animal (cavalo, vaca, tartaruga, etc.) entra na pista.		X
14	Uma pessoa invade o sítio aeroportuário e deita a 20 m da cabeceira para observar as aeronaves pousando.	X	
15	Uma criança pula a cerca patrimonial para pegar uma pipa, mas sem se aproximar da área protegida.		X
16	Veículo acessa uma pista de pouso e decolagem fechada e sem autorização da TWR.		X
17	Uma aeronave acessa a pista sem fazer uma varredura visual e se depara com outra aeronave pousando	X	
18	Uma pessoa realiza corte de grama dentro da área protegida enquanto aeronave está em procedimento de pouso	X	
19	Um funcionário do aeródromo deixa um veículo estacionado dentro da área protegida enquanto a pista está sendo utilizada para pouso e decolagem	X	

4. FATORES CONTRIBUINTES

Normalmente, as incursões em pista têm múltiplos fatores contribuintes e podem envolver pilotos, controladores de tráfego aéreo, motoristas ou pedestres. Alguns desvios que podem contribuir para incursões em pista de pouso e decolagem incluem:

- a) falhas em seguir a autorização ou instrução;
- b) falhas em seguir os procedimentos;
- c) divulgação de uma autorização, instrução ou procedimento incorretos;
- d) seguir uma autorização, instrução ou procedimento incorretos;
- e) perda de consciência situacional;
- f) falhas no uso da fraseologia aeronáutica nas comunicações;
- g) pouca familiarização com as características físicas do aeródromo;
- h) uso de procedimentos inadequados ou inapropriados;
- i) sinalizações do aeródromo inadequadas ou confusas; e
- j) configuração inadequada do sistema de pistas de táxi.

4.1 INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA

Uma infraestrutura de aeródromo inadequada ou complexa aumenta significativamente a probabilidade de uma incursão em pista.

Muitos estudos e estatísticas têm demonstrado que a frequência de incursões em pista relaciona-se com o **número de cruzamentos de pista de pouso e decolagem** e com as características físicas da infraestrutura do aeródromo.

Os principais fatores contribuintes são:

- a) a complexidade das características físicas do aeródromo, incluindo vias de serviço e pistas de táxi próximas à pista de pouso e decolagem;
- b) infraestrutura complexa que exige rotas de táxi com cruzamento da pista de pouso e decolagem;
- c) espaçamento insuficiente entre pistas de pouso e decolagem paralelas;
- d) existência de várias pistas de táxi com acesso à pista de pouso e decolagem;
- e) pistas de táxi de acesso à pista que intersectam a pista de pouso e decolagem com ângulos diferentes de noventa graus (90°); e
- f) inexistência de pistas de táxi que ofereçam circulação completa na área de movimento sem cruzar a pista de pouso e decolagem.

DICA!

Para evitar que tais situações aconteçam ou buscar alternativas de solução, é importante que a infraestrutura aeroportuária atenda ao estabelecido no RBAC nº 154 em relação às características físicas de seus elementos aeroportuários e ao quanto trazido pela IS nº 153-001 em relação a critérios de movimentação em solo e ao Sistema de Orientação e Controle da Movimentação em Solo (SOCMS), quando aplicável.

Veja ainda o Capítulo 10 deste Manual que traz melhores práticas para eliminar ou mitigar os fatores contribuintes indicados acima e que estão relacionados à infraestrutura aeroportuária instalada.

4.2 AUXÍLIOS VISUAIS

Os auxílios visuais, como sinalização horizontal, vertical e luzes na área de manobras são elementos importantes para a garantia da consciência situacional de pilotos e motoristas. A falta desses sinais ou defeito que impeça sua correta visualização é fator contribuinte para incursão em pista.

Os principais fatores contribuintes relacionados com os auxílios visuais são:

- a) falta de sinalização horizontal de posição de espera de pista de pouso e decolagem;
- b) falta de sinalização vertical de instrução obrigatória ao lado das marcações de posições de espera de pista de pouso e decolagem;
- c) falta de sinalização vertical de informação em trechos de pistas de táxi;
- d) painéis de sinalização vertical com lâmpadas inoperantes, dificultando sua visualização à noite;
- e) painéis de sinalização vertical desgastados ou sujos, impedindo a leitura dos sinais ali expostos;
- f) sinalização horizontal desgastada ou sem contraste (conspicuidade) com o pavimento, dificultando sua visualização;
- g) falta de demarcação dos limites da área protegida da pista e das áreas críticas dos auxílios à navegação aérea.

DICA!

Quanto aos auxílios visuais, importante observar as regras dispostas no RBAC nº 154 em relação a este elemento.

4.3 COMUNICAÇÕES

Algumas condições latentes durante as comunicações com motoristas são:

- a) congestionamento e bloqueio da frequência;
- b) uso de fraseologia não padronizada;
- c) cotejamento incorreto;
- d) diferentes frequências associadas às operações da pista de pouso e decolagem;
- e) treinamento em comunicação para motorista realizado de maneira inadequada.



4.4 CONTROLE DE TRÁFEGO AÉREO (ATC)

As ações mais comuns relacionadas ao controle de tráfego aéreo, identificadas em diversos estudos, que podem resultar em incursão em pista são:

- a) esquecimento momentâneo de:
 - uma aeronave;
 - fechamento de uma pista;
 - um veículo na pista; ou
 - uma autorização que havia sido emitida.
- b) não antecipação da separação necessária ou erro no cálculo da separação do próximo pouso;
- c) coordenação inadequada entre os controladores;
- d) autorização de cruzamento de pista emitida pelo controlador de solo em vez de um controlador de ar/torre;
- e) identificação errada de uma aeronave ou de sua localização;
- f) falha do controlador em fornecer o cotejamento correto de instrução recebida de outro controlador;
- g) falha do controlador em garantir que o cotejamento feito pelo piloto ou pelo condutor de veículo esteja em conformidade com a autorização emitida;
- h) erros de comunicação;
- i) instruções muito extensas ou complexas;
- j) uso incorreto da fraseologia aeronáutica; e
- k) tempo de reação reduzido devido a treinamento em serviço.

Outros fatores comuns incluem:

- a) distração;
- b) carga excessiva de trabalho;
- c) baixo nível de experiência;
- d) treinamento inadequado;
- e) falta de visada direta de toda a área de manobras a partir da Torre de Controle;
- f) interface homem-máquina;
- g) incorreta ou inadequada passagem de posição operacional entre os controladores;
- h) comunicação em língua não nativa a uma ou ambas as partes envolvidas, gerando problemas na comunicação, especialmente quanto ao entendimento da informação a ser transmitida/recebida.

4.5 PILOTOS

Os fatores relacionados às ações dos pilotos que podem resultar em uma incursão em pista incluem o não cumprimento inadvertido das autorizações do controle de tráfego aéreo (ATC). Muitas vezes esses casos resultam de uma falha nas comunicações ou uma perda de consciência situacional em que os pilotos pensam que estão em um local no aeródromo (como uma pista de táxi ou intersecção específica) quando estão realmente em outro lugar, ou eles acreditam que a autorização emitida era para entrar na pista, quando na verdade não era.

Outros fatores comuns incluem:

- a) sinalização e marcações inadequadas (particularmente a incapacidade de ver as marcações de posição de espera da pista);
- b) controladores que emitem instruções enquanto a aeronave está na corrida após o pouso (quando a carga de trabalho do piloto e o ruído da cabine são muito altos);
- c) pilotos realizando, de cabeça baixa, itens obrigatórios de *checklist*, o que reduz a consciência situacional;
- d) pilotos pressionados por procedimentos complicados e/ou de melhoria de capacidade, sendo conduzidos a tomar decisões apressadas;
- e) configuração da infraestrutura aeroportuária complexa, obrigando o cruzamento de pistas;
- f) informações incompletas, não padronizadas ou obsoletas sobre as rotas de táxi; e
- g) alterações de última hora pelo ATC nas rotas de táxi para decolagem.

4.6 MOTORISTAS

De acordo com vários estudos, a maioria dos fatores contribuintes de uma incursão em pista envolvendo os motoristas são:

- 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.

5. CLASSIFICAÇÃO DA SEVERIDADE

A classificação de severidade das incurções em pistas é muito importante para a tomada de decisão de ações preventivas para redução da probabilidade de ocorrência de mais incurções em pista. Serve também para que se possa fazer comparações com as estatísticas internacionais, motivo pelo qual a classificação deve ser feita por meio do *software* RISC, o qual é recomendado pela OACI.



O objetivo da classificação da severidade de uma incurção em pista é produzir e registrar uma avaliação de cada incurção em pista, permitindo uma separação daquelas de maior gravidade.

Com vista a harmonizar os dados nacionais com os internacionais, as ocorrências de incurção em pista devem ser classificadas quanto à severidade¹, conforme exibida na Tabela 03.

Tabela 03 – Classificação da severidade de uma incurção em pista

Severidade	Descrição
A	Uma ocorrência grave na qual uma colisão foi evitada por pouco. A incurção só não gerou uma colisão com uma aeronave devido à realização de uma manobra evasiva por pelo menos um dos envolvidos. A proximidade entre os envolvidos reduziu rapidamente e, ao final do conflito, foi muito pequena.
B	Ocorrência em que a proximidade entre os envolvidos (horizontal ou vertical) foi reduzida havendo significativo potencial de colisão e o tempo restante foi muito pequeno para a ação corretiva ou evasiva evitar a colisão.
C	A incurção ocorreu, porém havia significativo tempo e distância para que manobras corretivas ou evasivas fossem realizadas para evitar a colisão.
D	Ocorrência que se enquadra na definição de incurção em pista, pois aconteceu a presença incorreta de um veículo, pessoa ou aeronave na área protegida, mas sem haver movimento conflitante com uma outra aeronave e, portanto, sem consequências imediatas à segurança operacional.
E	Uma ocorrência cujas informações são insuficientes ou as evidências inconclusivas ou conflitantes impedem uma avaliação da severidade.

¹ O modelo de classificação da severidade de uma incurção em pista aqui trazida foi baseado no preconizado pela OACI em “DOC 9870 – Manual on the Prevention of Runway Incursions (2007)”.

As figuras abaixo ilustram situações para uma melhor visualização dos tipos de severidade de ocorrências de incurção em pista que podem ocorrer.

Categoria A – A aeronave 1 precisa tomar uma ação evasiva muito próxima da aeronave 2 para evitar a colisão (Figura 03). ›



Figura 03 – Categoria A de severidade.

ATENÇÃO!

Segundo a ICA 84-1, toda incurção em pista classificada como de severidade “A” remeterá à condição de Incidente Aeronáutico Grave, conforme a NSCA 3-13/2017, cuja competência para a investigação cabe ao CENIPA.

Categoria B – A aeronave 1 evita a colisão sem precisar efetuar alterações em sua rota prevista, porém a separação cai para níveis abaixo dos mínimos exigidos (Figura 04).

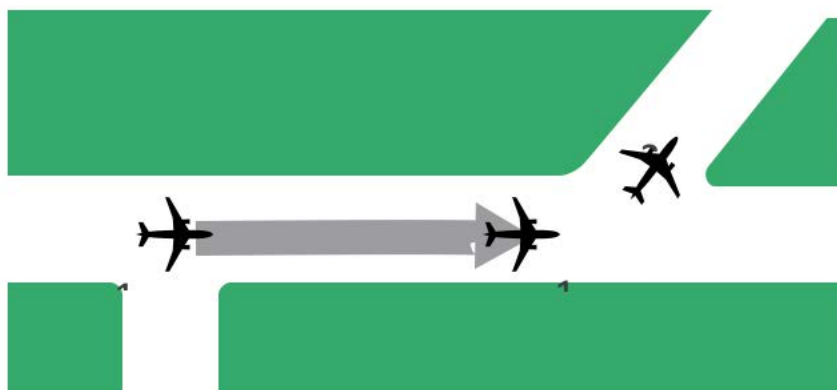


Figura 04 – Categoria B de severidade.

Categoria C – A aeronave 1 observa a 2400 m de distância que a aeronave 2 está ingressando na pista sem autorização e arremete (Figura 05).



Figura 05 – Categoria C de severidade.

A classificação da severidade de incursão em pista deve ser avaliada assim que possível, logo após a notificação da ocorrência da incursão em pista, com a devida consideração das informações requeridas abaixo:

- a) **Estimativa da proximidade da aeronave ou veículo:** a estimativa da distância deverá ser feita com base na geometria da área de manobras 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 de 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 de duas aeronaves que estão em sentidos opostos tende a ser mais severa do que uma colisão de 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 desta 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 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 aborte 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) **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 incurção. 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.
- f) **Outros fatores: aqui incluem falhas que possam afetar o desempenho do sistema como um todo, tais como falha de comunicação (equipamento com ruído ou comunicação cortada) e erros de comunicação, tais como fraseologia incorreta.**

Para uma classificação prévia, sem a utilização do *Runway Incursion Severity Calculation* – RISC, a Tabela 04 pode servir como guia para a compreensão da severidade da incurção.²

ATENÇÃO!

A classificação da severidade de uma ocorrência de incurção em pista segue as seguintes fases:

- a) o operador de aeródromo envia para a ANAC o formulário da ocorrência com uma classificação prévia da severidade utilizando a Tabela 04 como um guia;
- b) a classificação definitiva da severidade é calculada pela ANAC por meio do RISC, e
- c) a classificação assim calculada é devolvida ao operador do aeródromo que poderá repassá-la ao ATC.

² Esta tabela foi desenvolvida pelo FAA e modificada pelo aeroporto de Schiphol, sendo adaptada neste manual.

Tabela 04 – Guia para entender a severidade da incurção 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	Crítico. 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.

5.1 RUNWAY INCURSION SEVERITY CALCULATOR (RISC)

O RISC é um *software* utilizado como ferramenta para classificar a severidade das ocorrências de incurção em pista. Com o uso do RISC, as classificações são padronizadas, e com isso, são possíveis análises comparativas das incurções em pista de diferentes aeroportos, e o estabelecimento de um indicador de segurança operacional nacional para comparação com a situação internacional.

ATENÇÃO!

O RISC não foi projetado para classificar a severidade de incurções em pista envolvendo helicópteros. Se uma aeronave desse tipo estiver estacionária no solo, ela será considerada como uma aeronave estacionada e tratada como um obstáculo.

O fundamento da metodologia de cálculo da severidade é a distância mínima entre os envolvidos no evento (*closest proximity*) e o conjunto de fatores críticos ponderados para o cenário particular. Os fatores considerados críticos por influenciarem a probabilidade de uma colisão são:

- a) visibilidade;
- b) tipo da aeronave (peso ou características de *performance*);
- c) características da manobra executada para evitar uma colisão (incluindo o tempo disponível para a reação do piloto);
- d) características e condições da pista de pouso e decolagem (largura, reporte de “pista escorregadia”); e
- e) grau de controle ou descontrole em que estava a situação (tipo de erro cometido pelo controlador ou piloto, se todas as partes estavam na frequência, se o controlador estava ciente de todas as partes envolvidas).

O princípio por trás do modelo é que cada um desses fatores críticos exerce uma influência sobre a variedade de resultados que podem acontecer nas reações dos pilotos. Se as condições de tempo e de pista forem ótimas, a probabilidade de o resultado ser o mesmo é maior do que se as condições fossem ruins.

Por exemplo, se o tempo de resposta disponível para manobras evasivas ou corretivas for extremamente curto (menos que 5 segundos), uma maior variedade de resultados deve ser esperada para as reações dos pilotos e, conseqüentemente, a severidade da ocorrência pode ser maior, em comparação com uma situação com maior tempo disponível para a resposta.

Vale lembrar que o peso atribuído a um fator não significa uma ponderação do nível de “severidade” dele, mas sim representa o nível de variabilidade que o fator introduz no resultado final da severidade da incurção em pista. Isso significa que cada fator tem o potencial de tornar a classificação da severidade da incurção em pista maior do que ela seria se tivesse sido utilizado somente o critério da distância mínima (*closest proximity*).

DICA!

A distância mínima (*closest proximity*) é a distância entre a aeronave e o veículo (ou outra aeronave) no momento final do conflito, definido quando ambas as partes pararam ou quando todas as partes estão cientes da situação e já possuem o controle da aeronave em velocidade de táxi ou menor. Quando a distância foi diminuída por uma manobra intencional, a distância mínima a ser computada é aquela que resultou até o momento das ações não intencionais dos envolvidos.

A distância mínima de eventos que envolvem interseções deve ser computada somando as distâncias de cada aeronave (ou aeronave e veículo) da interseção, como exibido na Figura 06, a seguir. A situação hipotética exibida na Figura 06 é a seguinte: a aeronave B727 foi autorizada a decolar na pista de pouso e decolagem 15/33 enquanto a viatura de operações realizava a inspeção da pista 11/29. O diagrama mostra o momento em que os envolvidos tomaram ciência do conflito e iniciaram as ações para evitar a colisão.

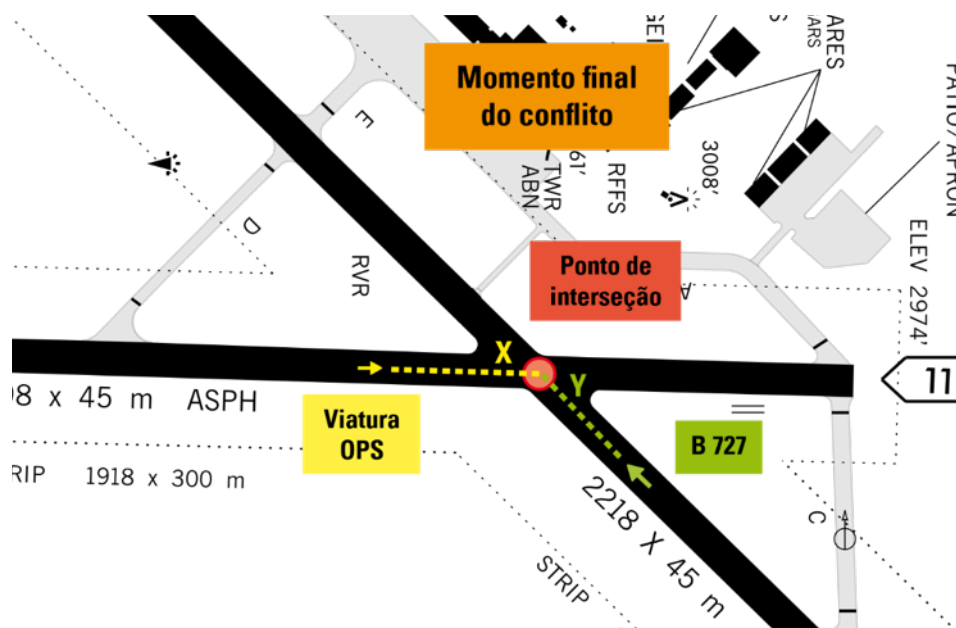


Figura 06 – Situação hipotética de uma incursão em pista.

Neste caso hipotético, a distância mínima é constituída apenas da componente horizontal:

$$\text{Distância mínima (closest proximity): } X + Y$$

No RISC o valor da *closest proximity* a ser introduzido é X+Y na distância horizontal, conforme indica a Figura 07.



Figura 07 – Tela do RISC indicando o valor a ser inserido para *closest proximity*.

O Apêndice A deste Manual traz exemplo de cálculo de severidade utilizando o RISC.

ATENÇÃO!

O modelo utilizado no RISC não é apropriado para ser utilizado em conflitos envolvendo três ou mais aeronaves, veículos ou pessoas.

6. RUNWAY SAFETY TEAM – RST

O *Runway Safety Team* (RST) é um comitê instituído pelo operador de aeródromo, com a participação dos demais atores da comunidade aeroportuária, para identificar perigos presentes ou antever situações que possam criar outros perigos relacionados à segurança de pista (*runway safety*) no aeroporto e propor ações adequadas e tempestivas para garantir a melhoria da segurança operacional das operações na pista de pouso e decolagem.

O RST é, portanto, de grande valia para prevenir eventos de incurção em pista ou trazer soluções para situações de risco de incurção presentes no aeródromo, mitigando-os ou eliminando-os.



O aeroporto possuir um *Runway Safety Team* – RST instalado é essencial para um gerenciamento do risco das operações na pista de pouso e decolagem. O operador de aeródromo e o provedor de serviço de navegação aérea não são capazes de implementarem sozinho melhoramentos ou alterações significativas no gerenciamento da segurança operacional da pista (*runway safety*), sem coordenação e cooperação de todos os envolvidos diretamente nas operações na pista de pouso e decolagem.

ATENÇÃO!

Para que um RST seja efetivo é necessário que todas as partes interessadas trabalhem de maneira colaborativa.

Informações sobre RST, tais como suas atribuições, estrutura organizacional, realização de reuniões, elaboração de um Plano de Ação, dentre outros tópicos, podem ser encontradas no “Manual do *Runway Safety Team* – RST” disponível no sítio eletrônico da ANAC, na rede mundial de computadores.

7. REPORTE

O reporte de incursão em pista ou de outros eventos que afetam a segurança operacional da pista deve ser incentivado para todo o pessoal operacional, inclusive para os pilotos.

Deve-se implementar uma maneira fácil e rápida de efetuar o reporte de incursão em pista, capaz de estimular pilotos e pessoal operacional a realizarem a atividade. Além disso, o procedimento deve proporcionar retorno (*feedback*) a quem reporta.



DICA!

Mais uma vez aqui as mídias sociais podem ser utilizadas como ferramentas para facilitar a manifestação dos pilotos e o *feedback* para eles, garantindo a preservação da fonte sempre que necessário.

ATENÇÃO!

O reporte de incursão em pista ou de outros eventos que afetam a segurança operacional da pista faz parte do sistema de relatos definido no Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO) ou no Plano de Gerenciamento da Segurança Operacional (PGSO), conforme aplicabilidade definida pelo Apêndice A do RBAC nº 153, e, portanto, deve seguir todas as suas regras e formas de tratamento preconizados.

8. REGISTRO E ANÁLISE DE OCORRÊNCIAS DE INCURSÃO EM PISTA

No âmbito das ações de gerenciamento segurança operacional, a existência de dados e informações é essencial.

É preciso conhecer o ambiente no qual se atua, bem como os perigos associados às operações para que se possa atuar de maneira proativa na garantia de um nível aceitável de segurança operacional.

Neste sentido, como esforço do Estado Brasileiro na prevenção de ocorrências de incurção em pista, a existência de um banco de dados adequado e harmonizado com as práticas internacionais é fundamental para subsidiar a tomada de decisão de todos os atores envolvidos: Estado, provedores de serviço e profissionais.

Neste contexto, a identificação dos fatores contribuintes de uma incurção em pista é importante instrumento para a prevenção de novas ocorrências, sendo essencial que os operadores de aeródromo instituem procedimentos para uma adequada identificação dos fatores contribuintes de uma ocorrência de incurção em pista, de maneira a permitir:

- a) padronização dos dados recebidos;
- b) correta classificação da severidade;
- c) identificação dos principais envolvidos na falha ativa (pilotos, controladores de tráfego aéreo, motoristas ou pedestre); e
- d) alinhamento com a definição de incurção em pista utilizada internacionalmente.

8.1 RELATO E REGISTRO DA OCORRÊNCIA

É importante que todas as pessoas que atuam na área de manobras sejam treinadas e incentivadas a reportar uma incurção em pista. Por isso, formulários físicos ou eletrônicos para o relato inicial de ocorrência de incurção em pista devem estar disponíveis para toda a comunidade aeroportuária. Sugere-se, ainda, campanhas de conscientização e orientação focados na temática.

DICA!

A maneira como uma incurção em pista é registrada e analisada é tão importante quanto a maneira como as informações sobre a ocorrência é coletada.

Seguem algumas recomendações:

- a **descrição do desvio** deve ser suficientemente detalhada para ajudar na identificação dos fatores contribuintes e, conseqüentemente, no desenvolvimento das medidas mitigadoras.

Por exemplo, um desvio descrito como “falha em obter autorização para entrar na pista” não captura adequadamente o fato de um motorista da manutenção inexperiente ter acessado a pista sem autorização da TWR. Por que o motorista acessou a pista sem autorização da TWR? Já que não havia tráfego no momento, ele julgou que somente a varredura visual da pista era suficiente para rapidamente entrar e sair da pista? Ele recebeu treinamento específico sobre prevenção de incursão em pista? Assim, declarar que o motorista “não solicitou autorização da TWR” para entrar na pista não captura a natureza do desvio dele. Uma descrição melhor poderia ser: “motorista inexperiente entra na pista sem obter autorização da TWR.”

- as **circunstâncias nas quais o desvio foi cometido** devem ser detalhadas, tais como as tarefas que o indivíduo estava realizando no momento e as condições relevantes do ambiente, e as condições latentes presentes na organização (*layout* do aeródromo complexo, sinalizações verticais e horizontais inadequadas e sobrecarga de trabalho). Por isso, identificar as circunstâncias nas quais determinados tipos de desvios são prováveis de acontecer (operações noturnas, controlador trabalhando em mais de uma posição de controle, etc.) ajudam na proposição de medidas mitigadoras mais eficazes.

DICA!

A FAA adota uma classificação por tipo de desvio envolvido na incursão em pista que é muito útil para extrair uma visão melhor das ocorrências de incursão em pista, auxiliando o Estado a adotar ações mais efetivas para enfrentar os fatores contribuintes.

Essa classificação refere-se basicamente ao último elemento da cadeia de eventos que levou à incursão e é definida de acordo com os principais envolvidos: pilotos, controladores, motoristas e pedestres. A classificação por tipo de desvio é:

- Desvio de Piloto (PD, sigla em inglês):** uma ação do piloto que provocou a incursão em pista. Por exemplo, um piloto realiza o táxi em direção a uma pista de pouso e decolagem, cruzando a posição de espera sem autorização da TWR;
- Erro Operacional (OE, sigla em inglês):** um desvio operacional do controlador que resulta numa incursão em pista. Por exemplo, o controlador autoriza a decolagem da aeronave enquanto havia um veículo fazendo vistoria na pista;
- Desvio de Motorista/Pedestre (V/PD, sigla em inglês):** uma ação de um motorista ou pedestre que resulta numa incursão em pista, como se verifica quando um motorista da equipe de manutenção entra na pista para trocar uma lâmpada sem autorização da TWR.

O formulário para relatos de aviação civil pode ser utilizado como formulário para um relato inicial de uma ocorrência de incursão em pista. No entanto, após o recebimento do relato inicial, o operador do aeródromo deve dar prosseguimento (em coordenação com o órgão ATS local) à aquisição das informações complementares necessárias para o preenchimento do “Formulário para registro de ocorrência de incursão em pista”.

O Apêndice B deste Manual traz orientações sobre o preenchimento do “Formulário para registro de ocorrência de incurção em pista”.

Uma informação importante a ser registrada é a direção e sentido das velocidades dos envolvidos no momento em que tomaram ciência da incurção em pista e iniciaram as ações para evitar uma colisão, conforme exemplificado na Figura 08.

Na situação hipotética exibida na Figura 08, a distância mínima (*closest proximity*) a ser inserida no *software* “Runway Incursion Severity Calculator – RISC” é a soma de $X + Y$ e, nessa situação, é constituída somente da componente horizontal, porque a aeronave ainda não havia iniciado a rotação.

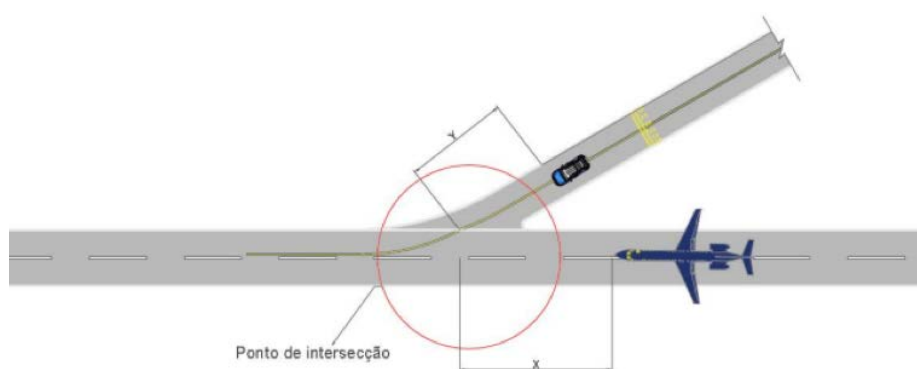


Figura 08 – Distância mínima (*closest proximity*) de uma incurção.

8.2 IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES CONTRIBUINTES E DETERMINAÇÃO DAS MEDIDAS PREVENTIVAS

Logo após o recebimento do formulário de relato inicial, é necessário que o operador de aeródromo inicie um processo para identificar os fatores contribuintes que concorreram para a ocorrência da incurção em pista.

Como mencionado no Capítulo 4 deste Manual, normalmente as incurções em pista têm múltiplos fatores contribuintes e podem envolver pilotos, controladores de tráfego aéreo, motoristas ou pedestres. Para mais informações sobre fatores contribuintes consultar tal Capítulo.

O processo de identificação dos fatores contribuintes também deve avaliar quais as condições pré-existentes que contribuíram para a ocorrência. São condições pré-existentes que devem ser consideradas durante o processo de identificação dos fatores contribuintes:

- a) projeto do aeródromo;
- b) auxílios visuais;
- c) capacitação inadequada;
- d) comunicações sem uso da fraseologia correta;

- e) distração;
- f) procedimentos;
- g) condições meteorológicas;
- h) picos de tráfego aéreo no aeroporto;
- i) obras na área de movimento;
- j) carga de trabalho.

Considerando isso, o processo de identificação de fatores contribuintes deve ser o mais abrangente possível, focando sempre em condições latentes dentro das próprias organizações dos envolvidos.

O processo de identificação de fatores contribuintes não deve ter por foco encontrar culpados, mas sim identificar pontos de melhorias no ambiente de trabalho físico e organizacional, bem como propor ações corretivas eficazes que visem à mitigação ou eliminação dos riscos inerentes às suas atividades.

Em caso de piloto envolvido na ocorrência, todo esforço deve ser feito para que ele seja entrevistado, seja presencialmente ou por meios virtuais (e-mail, telefone, videochamada, etc).

ATENÇÃO!

Naqueles aeroportos onde houver um *Runway Safety Team* – RST instalado, é importante que a identificação dos fatores contribuintes e a determinação das medidas preventivas sejam discutidas ou validadas em reunião do RST.

O resultado final do processo de identificação dos fatores contribuintes deve conter no mínimo:

- a) o formulário para registro de ocorrência de incursão em pista;
- b) o detalhamento das circunstâncias da ocorrência;
- c) a identificação dos fatores contribuintes;
- d) a classificação quantitativa da severidade da incursão em pista, gerada pelo RISC;
- e) a proposição de medidas preventivas que mitiguem o risco de reincidência.

DICA!

Um modelo de relatório final do processo de identificação dos fatores contribuintes pode ser encontrado no sítio eletrônico da ANAC, na rede mundial de computadores, em página voltada para o tema incursão em pista.

O operador de aeródromo deve garantir o sigilo de todas as informações obtidas durante o processo de identificação dos fatores contribuintes e deve garantir o uso exclusivo das informações coletadas para fins de execução de ações corretivas e preventivas que contribuam para a melhoria contínua da segurança operacional do aeródromo.

O procedimento para realização de investigações internas de eventos de interesse da segurança operacional, bem como as responsabilidades e a forma de tratamento dos dados e das informações obtidas com a investigação, deve se dar conforme definido em seu gerenciamento de risco (vide Subparte C do RBAC nº 153).

9. MELHORES PRÁTICAS

A prevenção de incursão em pista é um conjunto de ações, rotinas de trabalho, informações e infraestrutura projetadas especificamente para proteger as operações de pouso e decolagem na pista, ou uma superfície temporariamente utilizada para essas operações.

DICA!

O “Questionário de Avaliação do Nível de Prevenção de Incursão em Pista no Aeródromo”, disponível no Apêndice C deste Manual e na página temática sobre incursão em pista no sítio eletrônico da ANAC, é uma ferramenta bastante útil para auxiliar o operador de aeródromo na realização desta tarefa.

A seguir, pretende-se abordar aspectos relevantes a serem considerados pelo operador de aeródromo ao tratar a incursão em pista.

9.1 INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA

Como visto em “Fatores contribuintes”, Capítulo 4 deste Manual, uma infraestrutura de aeródromo inadequada ou complexa aumenta significativamente a probabilidade de uma incursão em pista. Assim, ao definir novos elementos aeroportuários ou modificar a infraestrutura existente, deve o operador aeroportuário avaliar a composição sob o aspecto do risco de incursão.

Desta forma, é importante buscar atender aos seguintes aspectos:

- a) configuração do sistema de pistas o mais simples possível;
- b) evitar usar diferentes tipos de pavimentos na região da posição de espera da pista de pouso e decolagem ou próxima a ela;
- c) evitar criação de vias de serviço próximas a pista de pouso e decolagem;
- d) realizar cruzamentos pista/pista ou pista/táxi somente quando não houver uma alternativa disponível;
- e) pistas de táxi que servem de acesso à pista de pouso e decolagem devem ser perpendiculares ao eixo da pista;
- f) definir pistas de táxi que ofereçam a circulação completa na área de movimento sem cruzar pista de pouso e decolagem;
- g) definir designação específica a cada pista de táxi presente no aeródromo.

O Apêndice D deste Manual traz orientações sobre projeto de instalações aeroportuárias considerando critérios de prevenção de incursão em pista.

9.2 AUXÍLIOS VISUAIS

Também os auxílios visuais têm grande importância na prevenção de incursão em pista, especialmente pelo seu relevante papel para melhoria da consciência situacional.

Do ponto de vista de sua configuração e especificação técnica, deve o operador de aeródromo observar o disposto no RBAC nº 154 e em suas Instruções Suplementares.

A seguir, serão tratados aspectos referentes aos auxílios visuais mais relevantes para tanto.

a) Sinalização horizontal de instrução obrigatória

As sinalizações horizontais de instrução obrigatória fazem parte do pacote de sinalizações que ajudam na prevenção de incursão em pista. A Figura 09 exibe um exemplo dessas sinalizações pintadas.



Figura 09 – Sinalizações horizontais de instrução obrigatória.

b) Sinalização horizontal melhorada de eixo de pista de táxi

Essa sinalização é aplicada com o objetivo de avisar aos pilotos, antecipadamente, que eles estão se aproximando de uma sinalização horizontal de posição de espera de pista de pouso e decolagem padrão A. Por isso, elas aumentam a consciência situacional antes de acessar uma pista de pouso e decolagem. Essa sinalização de incremento da segurança operacional é usada somente naquelas pistas de táxi que oferecem acesso direto à pista de pouso e decolagem. Veja Figura 10, a seguir:



Figura 10 – Sinalizações horizontais melhorada de eixo de pista de táxi.

c) Sinalizações (vertical e horizontal) de “NO ENTRY” nas pistas de táxi de saída rápida

É adequado que sejam colocadas sinalizações de “NO ENTRY” (Figura 11) nas pistas de táxi de saída rápida para evitar que estas sejam utilizadas para acessar a pista de pouso e decolagem.



Figura 11 – “NO ENTRY” – sinalização vertical.

d) Luzes de proteção de pista de pouso e decolagem

As luzes de proteção de pista de pouso e decolagem (Figura 12) servem para alertar pilotos e motoristas que estão se aproximando de uma posição de espera de pista de pouso e decolagem, estando próximos a entrar numa pista de pouso e decolagem ativa.



Figura 12 – Luzes de proteção de pista de pouso e decolagem.

O RBAC nº 154 estabelece que essas luzes devem ser instaladas para operações com RVR abaixo de 550 m, mas é uma boa prática de prevenção de incursão em pista instalar as luzes de proteção de pista de pouso e decolagem em todas as pistas de táxi de acesso à pista de pouso e decolagem, independentemente dos mínimos meteorológicos em que o aeroporto irá operar.

Enquanto a pista de pouso e decolagem estiver em operação (durante o dia ou à noite), as luzes de proteção devem ficar ligadas.

9.3 COMUNICAÇÕES

Como mencionado no Capítulo 4 deste Manual, falhas na comunicação entre o órgão de controle de tráfego aéreo e aqueles que acessam a pista de pouso e decolagem são fatores contribuintes para a incursão em pista.

É essencial que o operador de aeródromo e os demais profissionais que acessam a área de manobras tenham uma boa interação e comunicação clara com o órgão ATS (seja por meio de TWR ou AFIS).

ATENÇÃO!

Considerar, em sintonia com a regulamentação da ANAC sobre incursão em pista e as orientações deste Manual, o conteúdo trazido pela "ICA 81-4 Programa para Prevenção de Ocorrências de Incursão em Pista na Prestação dos Serviços de Tráfego Aéreo", de autoria do Comando da Aeronáutica.

Segundo preceitua o Comando da Aeronáutica em "ICA 81-4 Programa para Prevenção de Ocorrências de Incursão em Pista na Prestação dos Serviços de Tráfego Aéreo":

"4.2.2.1 Grande parte das incursões em pista, inclusive aquelas que redundaram em incidentes de tráfego aéreo e em acidentes aeronáuticos ocorreu, entre outros fatores contribuintes, por erro no entendimento das mensagens do órgão de controle de tráfego aéreo. As falhas mais comuns são caracterizadas por uso de abreviações das autorizações, emprego de numerais usados em grupo, omissão de indicativos de chamada e frases que incluam "certo", "okay" e "positivo". Dessa forma, é necessária a utilização da fraseologia aeronáutica prevista nas normas vigentes, principalmente no que concerne ao cotejamento das mensagens do órgão de controle de tráfego aéreo."

Nesta toada, a realização de cotejamento é vital para confirmar que a mensagem foi corretamente recebida ou entendida.

Ainda quanto ao entendimento correto da mensagem repassada, é muito importante que seja utilizada somente fraseologia aeronáutica. Nesse sentido, a "CIRCEA nº 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” traz palavras e frases padronizadas a serem utilizadas na área de manobras, bem como técnicas de transmissão, de comunicação e de conduta.

No Brasil, um grande desafio é o entendimento das comunicações em inglês pelos motoristas e a necessidade de expandir o seu escopo de competências para compreender as comunicações entre pilotos e controladores nos momentos de decolagem e aproximação. Nada obstante esse empecilho, importa registrar que nos aeroportos domésticos e nos internacionais com poucos voos provenientes do exterior, a maior parte da comunicação TWR-piloto é feita em português.

Assim, esse quesito deve ser considerado em conjunto pelo operador de aeródromo e pela TWR local e pode ser tratado no âmbito do *Runway Safety Team* (RST) como uma das ações de médio ou longo prazo do plano de ação a ser desenvolvido pelo RST.

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. Neste 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;³
- 2) em instruções de movimento para motoristas, a palavra “prossiga” deve ser evitada.

³ De acordo com a ICA 81-4, as autorizações condicionais somente devem ser emitidas em condições excepcionais, e não como regra.

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 cometeram;⁴
- 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.

⁴ Esse método pode ser aplicado em treinamentos de atualizações em que a turma seria dividida em duplas com cada uma avaliando suas próprias transmissões e depois apresentando ao restante da turma suas análises.

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

9.4 CONSCIÊNCIA SITUACIONAL

Consciência situacional diz respeito ao conhecimento de onde estamos e para onde queremos ir, ao mesmo tempo em que se conhece as condições do tráfego na vizinhança.

A perda da consciência situacional é um relevante fator contribuinte para a ocorrência de uma incurção em pista. Assim, para evitar a perda da consciência situacional recomenda-se que:

- a) seja feita uma varredura visual da pista de pouso e decolagem e da área de aproximação em ambas as direções antes de entrar numa pista de pouso e decolagem;

DICA!

A **varredura visual** da pista é o procedimento de observar a pista de pouso e decolagem a fim de se assegurar de que não há aeronave pousando ou decolando.

- b) colocar na posição solo da TWR fotos dos *hot spots* para manter os controladores cientes da visão que um piloto ou motorista perdido tem nessa região.

ATENÇÃO!

Um motorista em dúvida sobre a posição do veículo dentro da área de manobras deve imediatamente:

- 1) notificar a TWR sobre as circunstâncias (incluindo a última posição de que se lembre);
- 2) simultaneamente, a menos que instruído de outra maneira pela TWR, livrar a pista de pouso e decolagem, a pista de táxi ou outra parte da área de manobras até uma distância segura, tão rápido quanto possível; e
- 3) parar o veículo.

9.5 PROCEDIMENTOS

A postura do profissional dentro da área de manobras tem grande relevância para prevenção de incurção 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 incurção 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 incurção 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 incurção 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 incurção 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 radiotelefonia (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:

- 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.
 - c) 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.

ATENÇÃO!

Operação em baixa visibilidade requer procedimentos específicos para tal condição. Assim, devem ser observados o quanto trazido pela Seção 153.131 e IS 153-001 sobre o tema.

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. Pisca-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.

9.7 IDENTIFICAÇÃO DE *HOT SPOTS*

Um *hot spot* é uma localização na área de manobras com uma história ou um risco de colisão ou de incurção em pista. Por isso, nesses locais é necessária uma atenção maior por parte dos pilotos e motoristas. Geralmente, ele é consequência de uma interseção complexa ou confusa entre pistas de táxi ou pista de táxi e pista de pouso e decolagem.

O *hot spot* possui uma história ou um potencial para incurção em pista ou incidentes aeronáuticos devido a uma variedade de causas, tais como: *layout* do aeroporto; fluxo do tráfego; sinalização horizontal, vertical e luzes; consciência situacional; e treinamento. Recomenda-se que se identifique o *hot spot* no aeroporto, atribua-se uma designação sequencial a ele (HS 1, HS 2, etc.) e que ele seja exibido na carta de movimento de solo (GMC), ou no RMK do ROTAER, ou no AIP Brasil, com uma breve descrição dele.

De modo a auxiliar aos operadores de aeródromos na tarefa de identificação e mitigação de hot spots, está disponível no Apêndice E deste Manual e no site da ANAC o [“Questionário de Identificação e Mitigação de Hot Spot”](#).

DICA!

Uma vez que o operador de aeródromo tenha identificado os *hot spots*, recomenda-se a elaboração de estratégias para eliminar o perigo ou para gerenciar e mitigar os riscos associados a eles, quando não for possível eliminá-los imediatamente.

Algumas estratégias internacionalmente adotadas são:

- identificação dos *hot spots*;
- publicação dos *hot spots* no AIP;
- campanhas de conscientização;
- instalação de auxílios visuais adicionais (sinalizações horizontais, verticais e luzes);
- uso de rotas alternativas, que não cruzam a pista de pouso e decolagem;
- construção de pistas de táxi novas; e
- mitigação de pontos cegos da TWR.

ATENÇÃO!

A publicação dos *hot spots* no AIP é fundamental para elevar o nível de consciência situacional dos pilotos nesses pontos.

A Figura 12 apresenta um modelo de publicação de hot spot no AIP, sendo apenas hipotético.



Figura 12 – Publicação de *hot spot* hipotético no AIP.

9.8 ACORDO OPERACIONAL

Como mencionado anteriormente, a coordenação entre o operador do aeródromo e o órgão ATS (TWR ou AFIS) é fundamental para o enfrentamento, de maneira integrada e abrangente, do risco de incursão em pista no aeródromo.

Como definido pelo parágrafo 153.109(d) do RBAC nº 153, o operador de aeródromo e o órgão de controle de tráfego aéreo devem estabelecer acordo operacional, o qual conterá 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.

Em tal acordo, devem, portanto, estar incorporados os procedimentos e demais aspectos modelados para prevenção de incursão em pista. Em "IS nº 153-001 – Critérios de movimentação em solo" é possível observar formas de cumprimento e recomendações associadas ao tema.

Adicionalmente, determina a ICA 81-4, que o acordo operacional celebrado entre o órgão ATS (TWR ou AFIS) e o operador de aeródromo deve prever os seguintes tópicos com vistas à prevenção de incursão em pista:

- arranjos para a verificação de desobstrução e de varredura da pista;
- a circulação de pessoas, veículos e equipamentos operacionais nas áreas de manobras de aeronaves;
- as atividades de manutenção e de conservação de instalações, equipamentos e das superfícies pavimentadas e não pavimentadas;
- as intervenções corretivas e mitigadoras relacionadas ao perigo da fauna nas áreas de manobras de aeronaves;
- procedimentos sobre a circulação eventual de pessoas, equipamentos e veículos não operacionais nas áreas de manobras de aeronaves;
- procedimentos especiais específicos em situações de reduzida visibilidade, se for o caso;
- os meios e procedimentos de comunicações empregados por pessoas e veículos que precisam circular nas áreas de manobras de aeronaves para contato com o órgão ATS, bem como medidas mitigadoras, em caso de contingências;
- procedimentos de coordenação em eventos de segurança de pista, definindo as atribuições das TWR/AFIS, atribuições do operador aeroportuário e atribuições do Serviço Contraincêndio (SCI); e
- procedimentos para o registro das ocorrências de pista.

Já a CIRCEA 100-86, estabelece que deve ser avaliado incluir também no acordo operacional os nomes dos pontos de localização, normalmente utilizados para entrada e saída de veículos na área de manobras, bem como um diagrama quadricular, visando mitigar erros nas mensagens de posição dos condutores durante a operação naquela área.

9.9 TECNOLOGIA

Dentre as medidas tecnológicas implantadas em aeroportos de todo o mundo, destacam-se⁵:

- Sistema de Alerta de Incursão em Pista Autônomo (*Autonomous Runway Incursion Warning System - ARIWS*);

5 SIMÃO, A.C. Incursão em pista: conceito, classificações, fatores contribuintes e medidas preventivas: uma revisão de literatura. Revista Conexão SIPAER. 2010.

- *Runway Status Lights* (RWSL);
- *Aiport Surface Detection Equipment* (ASDE);
- *Airport Movement Area Safety System* (AMASS);
- *Enhanced Flight Vision System* (EFVS);
- *Final Approach Runway Occupancy Signal* (FAROS).

Em aeroportos com configuração complexa e/ou grande movimentação de aeronaves e veículos na área de manobras, uma opção é a adoção de um Sistema de Alerta de Incursão em Pista Autônomo (*Autonomous Runway Incursion Warning System - ARIWS*).

O ARIWS tem por finalidade auxiliar pilotos de aeronaves no solo e motoristas de veículos na prevenção contra incursão em pista, por meio da geração, com a devida antecedência, de um aviso direto de possível perigo na pista, tornando-a insegura para ingresso, cruzamento ou decolagem. Reforça-se que tal aviso é gerado de maneira independente da TWR e automatizado.

Segundo preleciona a ICA 84-1, se um evento de geração do alerta ARIWS conflitar com uma autorização da TWR, as seguintes ações devem ser tomadas pelo piloto da aeronave ou motoristas de veículos:

- os pilotos das aeronaves ou motoristas de veículos devem dar prioridade para o aviso ARIWS sobre a autorização da TWR e não devem prosseguir para a pista ou começar uma corrida de decolagem. Os pilotos das aeronaves ou motoristas de veículos devem informar à TWR sobre o alerta ARIWS e aguardar outras instruções;
- no caso da aeronave ou veículo ter iniciado ação para cumprir uma autorização que conflite com o alerta, o piloto ou motorista do veículo deve usar seu melhor julgamento e total autoridade para escolher a melhor forma de resolver o potencial conflito. O controlador deve ser informado, quando possível, do alerta ARIWS.

No caso de decisão pela instalação de ARIWS em qualquer uma das pistas do aeródromo, deverá ser a familiarização com tal sistema e o aprendizado dos procedimentos criados ou ajustados por conta dele inseridos em treinamento para acesso e permanência na área de manobras.

Para mais informações sobre o ARIWS vide o Apêndice F deste Manual.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 153**, Emenda nº 07, de 02 de maio de 2023. Aeródromos – operação, manutenção e resposta à emergência. Brasília: ANAC, 2023. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac>.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Instrução Suplementar nº 153-001**, Revisão A, 02 de maio de 2023. Critérios de movimentação no solo. Brasília: ANAC, 2023. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/is>

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Instrução Suplementar nº 153.37-001**, Revisão B, de 02 de maio de 2023. Treinamento dos profissionais que exercem atividades específicas. Brasília: ANAC, 2023. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/is>.

Departamento de Controle de Tráfego Aéreo. **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**. Aprovada pela Portaria DECEA nº 265 / DGCEA, de 13 de novembro de 2020, publicada no BCA nº 210, de 19 de novembro de 2020. Brasil: DECEA, 2020. 20 p. Disponível em: <https://publicacoes.decea.mil.br/publicacao/circea-100-86..> Acesso em: 04 nov. 2021.

Departamento de Controle de Tráfego Aéreo. **ICA 84-1 – Programa para Prevenção de Ocorrências de Incursão em Pista na Prestação dos Serviços de Tráfego Aéreo**. Aprovada pela Portaria DECEA nº 119/DGCEA, de 21 de julho de 2021, publicada no BCA nº 144, de 5 de agosto de 2021. Brasil: DECEA, 2021. 29p. Disponível em: <https://publicacoes.decea.mil.br>. Acesso em: 04 nov. 2021

Departamento de Controle de Tráfego Aéreo. **ICA 100-12 - Regras do ar**. Aprovada pela Portaria DECEA nº 204/DGCEA, de 8 de novembro de 2018, publicada no BCA nº 212, de 5 de dezembro de 2018. Brasil: DECEA, 2018. Disponível em: <https://publicacoes.decea.mil.br/publicacao/ica-100-12>>. Acesso em: 04 nov. 2021.

Departamento de Controle de Tráfego Aéreo. **ICA 100-37 - Serviços de tráfego aéreo**. Aprovada pela PORTARIA DECEA nº 256/DGCEA, de 10 de novembro de 2020, publicada no BCA nº 210, de 19 de novembro de 2020. Brasil: DECEA, 2020. Disponível em: <https://publicacoes.decea.mil.br/publicacao/ica-100-37>>. Acesso em: 04 nov. 2021.

Departamento de Controle de Tráfego Aéreo. **MCA 100-16 - Fraseologia de tráfego aéreo**. Portaria DECEA nº 290 /DGCEA, de 1º de dezembro de 2020. Republicado no BCA nº 225 de 10 de dezembro de 2020. Brasil: DECEA, 2018 Disponível em: <https://publicacoes.decea.mil.br/publicacao/ica-100-37>>. Acesso em: 04 nov. 2021.

EUROCONTROL. **European Action Plan for the Prevention of Runway Incursions – EAPPRI V3.0**. Bélgica: EUROCONTROL, 2017. Disponível em: < <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/2019-06/european-action-plan-prevention-runway-incursions-v3.pdf> >. Acesso em: 11 mar 2022

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation: Aerodromes — Volume I, Aerodrome Design and Operations**. 8th ed. Montréal: ICAO, July 2018.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. ICAO. **DOC 4444 – Procedures for Air Navigation Services – Air Traffic Management (PANS-ATM)**. 16th ed., Montréal: ICAO, 2016.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. ICAO. **DOC 9870 – Manual on the Prevention of Runway Incursions**. 1st ed., Montréal: ICAO, 2007.

SIMÃO, A.C. **Incursão em pista: conceito, classificações, fatores contribuintes e medidas preventivas: uma revisão de literatura**. Revista Conexão SIPAER. 2010.

SIMÃO, A.C. **Mitigando Incursões em Pista com o SMS**. 165p. Dissertação de Mestrado Profissional – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, 2012.

APÊNDICE A

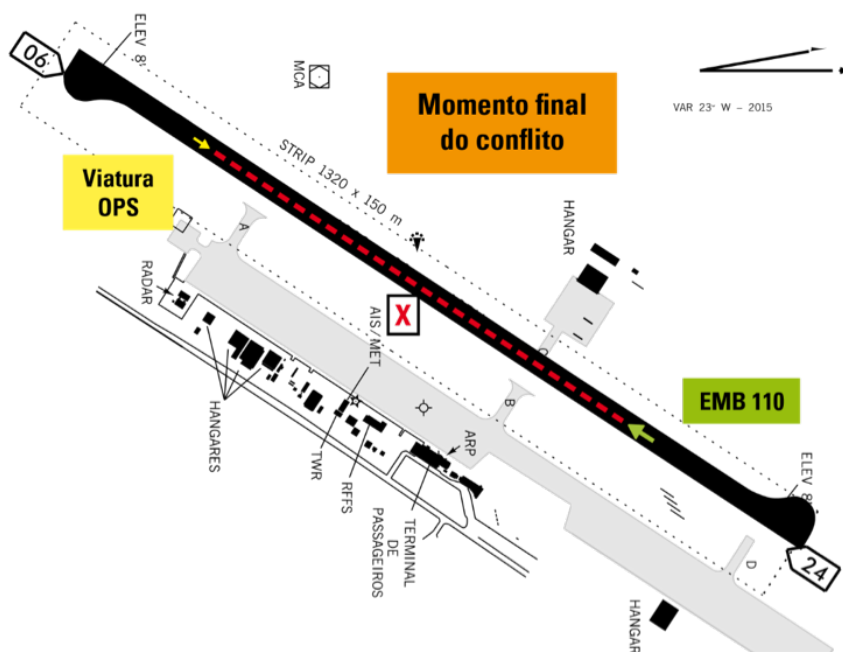
Exemplo de Cálculo de Severidade de uma Incurção Utilizando o RISC

APÊNDICE A – EXEMPLO DE CÁLCULO DE SEVERIDADE DE UMA INCURSÃO UTILIZANDO O RISC

Considere a seguinte incursão em pista hipotética:

- **Local:** Aeroporto de Jacaré
- **Cenário:** Uma aeronave EMB 110 autorizada a decolar da cabeceira 24 e um veículo realizando inspeção na pista. O controlador se esqueceu de que estava sendo realizada inspeção da pista. O veículo avistou a aeronave decolando e livrou a pista na altura da TWY A, parando a 10 m da borda da pista. O EMB 110 decolou normalmente.
- **Condição da pista:** molhada
- **Condições meteorológicas:** VMC
- **Distância mínima:** 700 m

Abaixo segue a diagramação da ocorrência no momento final do conflito, quando o motorista tomou ciência do conflito e iniciou a ação evasiva para evitar a colisão.

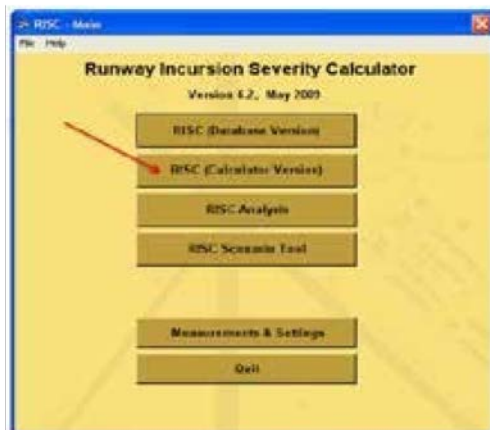


ATENÇÃO!

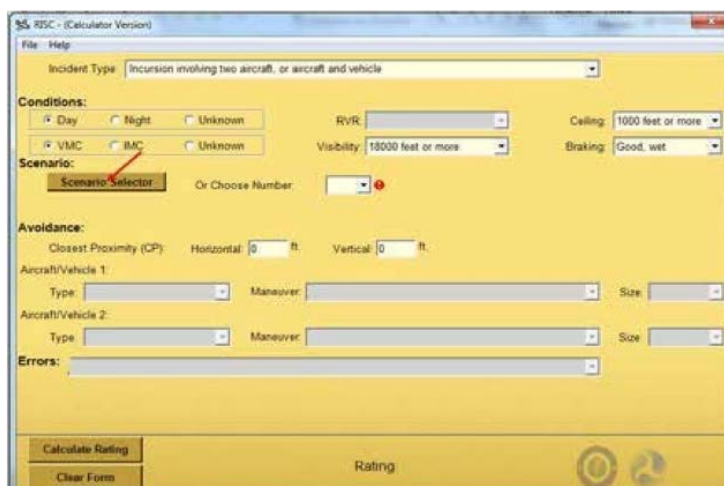
A distância mínima (*closest proximity*) a ser calculada não é aquela referente ao momento em que o veículo se situa a 10m da borda da pista, depois de ter concluído a ação evasiva, mas aquela referente ao momento em que o motorista tomou consciência do conflito e iniciou a ação evasiva.

A partir de agora será utilizado o RISC para o cálculo da severidade dessa ocorrência.

A tela abaixo exibe a janela inicial do RISC:



Os dados das condições meteorológicas e da pista são inseridos, e em seguida o cenário é escolhido.

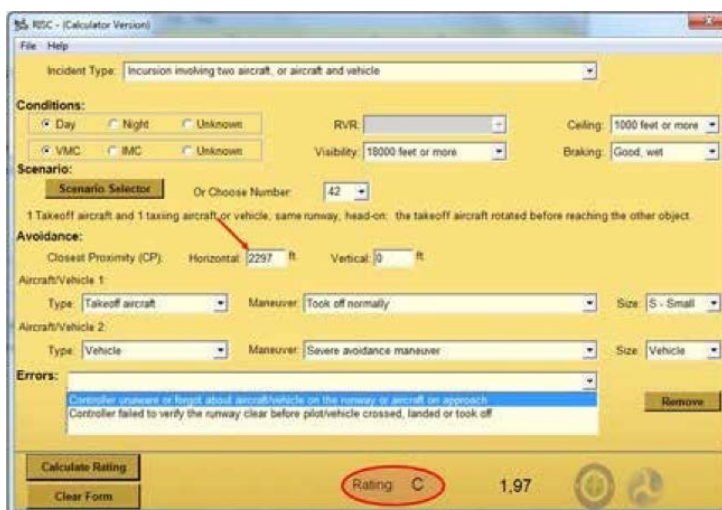


Próximo passo: a escolha do cenário.





Cenário escolhido:



Com isso, a severidade dessa incursão foi classificada como "C".

APÊNDICE B

Orientações para Preenchimento do Formulário para Registro de Ocorrência de Incursão em Pista

APÊNDICE B – ORIENTAÇÕES PARA PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO PARA REGISTRO DE OCORRÊNCIA DE INCURSÃO EM PISTA

FORMULÁRIO PARA REGISTRO DE OCORRÊNCIA DE INCURSÃO EM PISTA	
A. Data/Hora/Local da ocorrência	
Data: _____	Hora: _____ Local: _____
B. Descrição da ocorrência	
_____ _____ _____ _____ _____ _____ Classificação prévia da severidade <input type="checkbox"/>	
C. Menor distância entre os envolvidos (no momento final do conflito)	
Vertical (m) _____	Horizontal (m) _____
D. Condições da pista	
Molhada: <input type="checkbox"/>	Seca: <input type="checkbox"/>
E. Aeronave, veículo ou pessoa envolvida na incurção em pista (indicar todos aqueles envolvidos na ocorrência)	
Aeronave 1: _____ Aeronave 2: _____ Aeronave 3: _____ Veículo: _____ Pessoa: _____	
F. Condições meteorológicas	
IMC: <input type="checkbox"/>	VMC: <input type="checkbox"/> Teto (pés): _____ Visibilidade (m): _____
G. Ação evasiva para evitar acidente – Aeronave 1	
Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Selecione da lista abaixo como apropriado:	
Autorização de decolagem cancelada <input type="checkbox"/> Decolagem abortada <input type="checkbox"/> Rotação antecipada <input type="checkbox"/> Rotação atrasada <input type="checkbox"/> Parada abrupta <input type="checkbox"/> Desviou <input type="checkbox"/> Arremetida <input type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/>	Dist. Percorrida _____ Dist. da cabeceira _____
Outros: _____	

Informe a localização mais exata possível de todos os envolvidos. Utilize, por exemplo, as pistas de táxi como referência.

Informe o modelo da aeronave e se ela é de aviação comercial regular ou da aviação geral. Informe se o motorista era da área de operações, manutenção, de uma empresa contratada e outros.

Complemente neste campo mais informações que julgue necessárias para a classificação da severidade.

H. Ação evasiva para evitar acidente – Aeronave 2	
Não	<input type="checkbox"/>
Sim	<input type="checkbox"/>
Selecione da lista abaixo como apropriado:	
Autorização de decolagem cancelada	<input type="checkbox"/>
Decolagem abortada:	<input type="checkbox"/>
Rotação antecipada:	<input type="checkbox"/>
Rotação atrasada:	<input type="checkbox"/>
Parada abrupta:	<input type="checkbox"/>
Desviou:	<input type="checkbox"/>
Arremetida	<input type="checkbox"/>
Outros:	<input type="checkbox"/>
Dist. Percorrida _____	
Dist. da cabeceira _____	
Outros: _____	

I. Ação evasiva – Veículo	
Não	<input type="checkbox"/>
Sim	<input type="checkbox"/>
Selecione da lista abaixo como apropriado:	
Parada abrupta	<input type="checkbox"/>
Desviou?	<input type="checkbox"/>
Outros	<input type="checkbox"/>
Onde parou? _____	
Outros: _____	

J. Responsável pela notificação (opcional)	
Nome:	_____
Cargo:	_____
Nº telefone:	_____
Gerência:	_____

Este item não é obrigatório. O anonimato deve ser preservado.
A investigação dos fatores contribuintes não tem fins disciplinares.

APÊNDICE C

Questionário de Avaliação do Nível de Prevenção de Incursão em Pista

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE PREVENÇÃO DE INCURSÃO EM PISTA

Avaliação do Nível de Prevenção de Incursão em Pista					
Aeroporto:					
Data: .. / .. /20..					
1. Organizacional					
Nº	Pergunta	Existe?	Peso	Pontos	Observações
1.1	Existe <i>Runway Safety Team</i> - RST (comitê de segurança de pista) instalado no aeroporto?	Não	3		
1.2	São feitas campanhas de conscientização da segurança operacional da pista (<i>runway safety</i>)?	Não	1		
1.3	Há análise da ocorrência de incurção em pista com a finalidade de identificar os fatores contribuintes? (No caso daqueles aeroportos onde não há TWR, as ocorrências de incurção são registradas e analisadas?)	Não	2		
1.4	São emitidas recomendações para o pessoal operacional que acessa a área de manobras com base na análise das ocorrências de incurção em pista? (Inclusão dos casos nos treinamentos, envio de e-mail, cartazes, etc.)	Não	1		
1.5	Foram adotadas medidas preventivas em virtude das ocorrências de incurção em pista? (Treinamento, pintura de nova sinalização, mudança em procedimento, etc.)	Não	2		
1.6	O reporte voluntário de incurção em pista é incentivado a todo o pessoal operacional? (Os motoristas sabem como proceder para registrar um relato?)	Não	2		
1.7	Existe requisito específico de treinamento para os motoristas que acessam a área de manobras? (Treinamento e credencial diferenciados, incluindo os funcionários das terceirizadas.)	Não	1		
1.8	O treinamento específico para emissão de credencial de motoristas que atuarão na área de manobras engloba comunicações com a TWR, uso do equipamento de rádio, sinais da pistola, leitura das sinalizações, capacidade de localização geográfica com base nos pátios, pistas de táxi e pistas de pouso e decolagem, definição de incurção em pista, área protegida e condutas preventivas de incurção em pista? (Item relativo à pergunta 1.7)	Não	2		
1.9	O treinamento específico tem participação do pessoal da TWR (item relativo à pergunta 1.7)? (Informar aos motoristas as necessidades operacionais do controle de solo da TWR, pontos cegos, erros comuns cometidos por motoristas, etc.)	Não	2		
1.10	O treinamento específico engloba uma fase prática? (Aferição, em campo, das habilidades transmitidas no curso)	Não	1		

Nº	Pergunta	Existe?	Peso	Pontos	Observações
1.11	O treinamento geral para os motoristas e pedestres que atuarão na área operacional aborda prevenção de incursão em pista? (Em alguns aeroportos esse curso é chamado de Direção Defensiva em Aeródromos - DDA.)	Não	1		
1.12	Os motoristas que atuarão na área de manobras recebem o treinamento específico para as operações em baixa visibilidade? (Onde aplicável.)	Não	1		
1.13	A definição de incursão em pista está clara e correta para o pessoal operacional? (São feitas pesquisas ou alguma avaliação para aferir o conhecimento de todos os motoristas e pessoas que trabalham na área de manobras ou em suas proximidades?)	Não	1		
1.14	Os motoristas que acessam a área de manobras conhecem os pontos a partir dos quais devem informar pista livre? (Incluindo os limites da área protegida na grama?)	Não	1		
1.15	Existe cadastro para controle de todas as pessoas que podem acessar a área de manobras? (credencial específica, controle de lista de nomes, etc.)	Não	1		
1.16	Todos os indicativos de viaturas são tais que não existe semelhança que possa causar confusão nas comunicações?	Não	1		
1.17	As viaturas possuem indicativos de chamada fixos de acordo com a função em que é utilizada a viatura?	Não	1		
1.18	Há revisão periódica das publicações aeronáuticas para garantir que estejam sempre atualizadas e precisas? (estabelecimento de rotinas, procedimentos para a garantia da atualização das publicações)	Não	1		
1.19	Houve processo estabelecido para identificação de <i>hot spot</i> e publicação no AIP? (Atentar para a definição de <i>hot spot</i>)	Não	1		
1.20	Todos os veículos que acessam a área de manobras possuem equipamento de radiotelefonia instalado?	Não	1		
1.21	São conduzidas vistorias periódicas na área de manobras para identificar perigos relativos à segurança operacional da pista? (Inclusive durante obras realizadas na área de manobras?)	Não	1		
1.22	Existe procedimento estabelecido de monitoramento do uso da fraseologia e das condutas dos motoristas que acessam a área de manobras? (Por exemplo, auditoria para aferir o uso correto da fraseologia pelos motoristas, conhecimento da sinalização e dos procedimentos de segurança em caso de perda de comunicação com a TWR, etc.)	Não	1		
1.23	O assunto de prevenção de incursão em pista é considerado durante a elaboração da AISO e do PESO-OS?	Não	1		
Pontuação Máxima			30		Pontos Obtidos

2. Auxílios e Infraestrutura					
Nº	Pergunta	Existe?	Peso	Pontos	Observações
2.1	As publicações aeronáuticas estão atualizadas?	Não	2		
2.2	Existem pontos de referência para sinalizar o limite da área protegida nas áreas verdes?	Não	2		
2.3	Se há <i>hot spots</i> , estes estão publicados no AIP? (Atentar para a definição de <i>hot spot</i>)	Não	2		
2.4	Todas as posições de espera de pista de pouso e decolagem possuem sinalização horizontal de instrução obrigatória? (Designação de cabeceira ou <i>RUNWAY AHEAD</i> .)	Não	2		
2.5	Todas as pistas de táxi cuja entrada num determinado sentido é proibida, ou indesejável, possuem sinalização (horizontal ou vertical) de instrução obrigatória do tipo <i>NO ENTRY</i> ? (Principalmente nas pistas de táxi de saída rápida.)	Não	2		
2.6	Todas as posições de espera de pista de pouso e decolagem possuem sinalização horizontal melhorada de eixo de pista de táxi? (De acordo com o RBAC 154.)	Não	2		
2.7	As sinalizações horizontais estão em boas condições? (visíveis, com contraste sob fundo na cor preta, etc.)	Não	2		
2.8	Todas as posições de espera de pista de pouso e decolagem possuem sinalização vertical de instrução obrigatória? (De acordo com o RBAC 154: ambos os lados da posição de espera, cor vermelha, etc.)	Não	2		
2.9	Todas as placas da sinalização vertical de instrução obrigatória possuem iluminação para as operações noturnas?	Não	2		
2.10	Todas as posições de espera das pistas de táxi que dão acesso à pista possuem luzes de proteção de pista de pouso e decolagem? (Elas ficam ligadas enquanto a pista está em operação, seja durante o dia ou a noite?)	Não	2		
2.11	As designações das pistas de táxi seguem uma lógica simples de maneira que pilotos não familiarizados com o aeródromo facilmente reconhecem? (Utilizando a lógica dos sentidos Norte/Sul ou Leste/Oeste, por exemplo)	Não	1		
2.12	As designações de táxi com as letras "I", "O" e "X" foram eliminadas, ou não existem?	Não	1		
2.13	Nas vias de serviço que passam pela área protegida, existe sinalização horizontal e vertical para informar a necessidade de autorização da TWR para prosseguir?	Não	1		
2.14	Foram eliminados (ou não existem) os cruzamentos entre as vias de serviço e as pistas de pouso e decolagem? (Excluída a via de serviço da SCI.)	Não	2		
2.15	Caso ainda exista cruzamento de via de serviço com pista de pouso e decolagem, todas as posições de espera nessas vias possuem sinalização (horizontal e vertical) da posição de espera? (Item relativo à pergunta 2.14.)	Não	1		

Nº	Pergunta	Existe?	Peso	Pontos	Observações
2.16	Há cruzamento de pistas de pouso e decolagem? OBS.: Para aeródromos com pista única, marcar "N/A".	Sim	3		
2.17	O sistema elétrico de luzes de eixo de pista de táxi e barras de parada tem capacidade de comando seletivo? (Quando aplicável) OBS.: Esse comando é exigido para aeródromos que operam em baixa visibilidade, ou seja, com RVR <350m.	Não	1		
2.18	Todas as pistas de táxi utilizadas para acessar a pista de pouso e decolagem possuem ângulo de interseção de 90º (perpendicular)?	Não	2		
2.19	Todo acesso à(s) pista(s) de pouso e decolagem é feito por pistas de táxi de cabeceira?	Não	2		
2.20	Todas as rotas de táxi estão ordenadas de maneira que não há cruzamento de pista(s) de pouso e decolagem? (Rotas de táxi que cruzam pista de pouso e decolagem não são desejáveis.)	Não	2		
2.21	O aeroporto possui o "X" iluminado para ser utilizado em interdição de pistas de táxi?	Não	1		
2.22	A TWR possui visão de toda a área de manobras? OBS.: Aeródromos que não dispõem de TWR, marcar "N/A".	Não	2		
Pontuação Máxima			30		Pontos Obtidos
Nível de Prevenção de Incursão em Pista no Aeroporto - RESULTADOS					
Nível Organizacional			% Atendido		
Auxílios e Infraestrutura			% Atendido		

Observação: O item 2.16 questiona a existência de pistas cruzadas. Havendo cruzamento de pistas, responder "sim", não havendo, responder "não" e "n/a" para aeroportos de pista única.

Formulário disponível em [página temática sobre incursão em pista](#).

APÊNDICE D

Projeto de Instalações Aeroportuárias Considerando Critérios de Prevenção de Incursão em Pista

APÊNDICE D – PROJETO DE INSTALAÇÕES AEROPORTUÁRIAS CONSIDERANDO CRITÉRIOS DE PREVENÇÃO DE INCURSÃO EM PISTA

Como mencionado ao longo deste Manual, a infraestrutura aeroportuária pode ser fator contribuinte para a ocorrência de incurção em pista. Assim, ajustes na infraestrutura existente e o desenho de novas infraestruturas aeroportuárias devem ser pensadas sob este viés.

Neste Apêndice busca-se trazer orientações sobre como eliminar os cruzamentos de pistas e melhorar a configuração das pistas de táxi com vistas a reduzir a probabilidade de situações que possam gerar incurção em pista por falhas na infraestrutura aeroportuária.

Lista-se a seguir alguns critérios que devem ser considerados ao projetar ou prever ajustes em infraestrutura aeroportuária com vistas à eliminação ou mitigação de incurção em pista:

a) Pistas de táxi que servem de acesso à pista de pouso e decolagem devem ser perpendiculares ao eixo de pista.

Os pilotos precisam ter uma visão ampla da pista para permitir a varredura visual da pista nos dois sentidos, a fim de confirmar se a pista de pouso e decolagem e a aproximação estão livres de tráfego conflitante antes de ingressarem na pista e alinharem a aeronave para iniciar a decolagem.

Na Figura D.1, a pista de táxi “B” não permite que o piloto da aeronave posicionada na posição de espera visualize toda a pista de pouso e decolagem antes de ingressar na pista.



Figura D.1 – Pista de taxi de acesso não permite visualização de toda a PPD

b) Evitar configurações no formato “Y” para as pistas de táxi de acesso à pista de pouso e decolagem.

Interseções complexas entre pistas de táxi ou entre pista de táxi e pista de pouso e decolagem podem confundir os pilotos e motoristas, especialmente à noite ou em condições de visibilidade reduzida.

Por isso, várias pistas de táxi de acesso à pista de pouso e decolagem num mesmo local propiciam erros dos pilotos durante o taxiamento e podem causar incursões em pista ou saída da pista pela pista de táxi errada.

A melhor opção é limitar as opções disponíveis para os pilotos em cada ponto de entrada ou saída da pista de pouso e decolagem. A Figura D.2 abaixo apresenta um exemplo de interseção formato “Y”.



Figura D.2 – Formato “Y” entre pistas de táxi

c) Evitar usar diferentes tipos de pavimento (asfalto e concreto) na região da posição de espera de pista de pouso e decolagem, ou próxima a ela.

O objetivo com isso é não criar uma confusão visual para os pilotos identificarem a posição de espera. Com o tempo a cor do asfalto vai clareando também. Por isso, remendos de asfalto na posição de espera podem causar confusão para os pilotos.

d) Usar o recurso de criar “ilhas” em grandes áreas pavimentadas, para evitar diminuição da consciência situacional dos pilotos nesses locais .

Uma pista de táxi de acesso à pista de pouso e decolagem com largura muito grande reduz a efetividade das sinalizações verticais e das sinalizações horizontais. Por estarem longe, as placas não são vistas pelos pilotos. Assim, a adoção de ilhas é um recurso interessante.

A Figura D.3 apresenta um caso de uma pista de táxi com uma largura muito grande com a adoção da estratégia de criar ilhas artificialmente pintando o pavimento de verde.



Figura D.3 – Criação de ilhas em pistas de táxi com grandes áreas pavimentadas.

e) Evitar projetos que incluem cruzamento de pista de pouso e decolagem para acessar uma pista de pouso e decolagem, uma pista de táxi ou outra parte do aeródromo, incluindo as vias de serviço.

A criação de pistas de táxi perimetrais (ou via de serviço) pode limitar o número de aeronaves ou veículos cruzando uma pista de pouso e decolagem ativa.

Pistas de táxi perimetrais são aquelas que fazem a volta por trás da cabeceira ou depois do fim da pista, evitando assim que a aeronave cruze a pista de pouso e decolagem. Elas podem reduzir o tempo de ocupação da pista, tempo de táxi e o congestionamento da área de manobras (Ver Figura D.4).



Figura D.4 – Via de serviço perimetral (construída além da cabeceira da PPD).

f) Evitar o acesso à pista de pouso e decolagem por pistas de táxi localizadas na região do terço central da pista.

O terço central da pista é uma região crítica para a frenagem de aeronaves que pousam e, também, é a altura em que as aeronaves na corrida de decolagem estão a uma velocidade alta, dificultando assim ações evasivas em caso de presença incorreta na pista.

g) Evitar intercalar pista de táxi de saída rápida com pista de táxi de acesso à pista.

A Figura D.5 mostra o caso de cruzamento de pista de pouso e decolagem entre pistas de táxi de saída da pista, o que deve ser evitado por projetistas e no planejamento das rotas de táxi padronizadas.

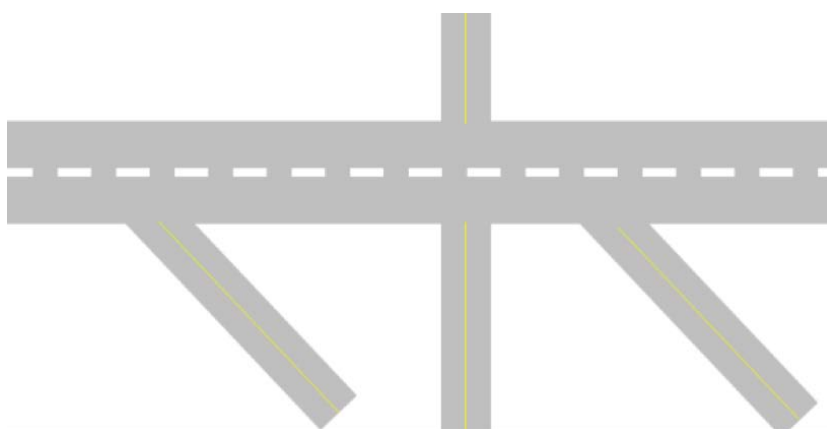


Figura D.5 – Pista de táxi de acesso à PPD construída entre duas pistas de táxi de saída rápida.

Se forem projetadas várias pistas de táxi de saída rápida, é desejável que seja uma sequência delas sem interrupção por outros tipos de pistas de táxi, sejam de acesso à pista ou mesmo de saída simples.

h) Evitar que uma pista de táxi de saída rápida termine numa pista de pouso e decolagem paralela.

Devido ao fato de que a aeronave numa pista de táxi de saída rápida está a uma velocidade de táxi maior do que aquela do táxi normal, pilotos não familiarizados com o aeroporto podem facilmente cruzar a posição de espera, já que uma saída rápida de pista é crítica do ponto de vista de consciência situacional.

É recomendável que uma pista de táxi de saída rápida termine numa pista de táxi paralela à pista de pouso e decolagem. Além disso, a pista de táxi de saída rápida deve ser longa o suficiente para permitir que a aeronave diminua a velocidade até uma velocidade apropriada para o táxi.

i) Evitar usar pista de pouso e decolagem como uma pista de táxi.

Projetos que consideram operações de backtrack da aeronave antes da decolagem ou depois do pouso não são desejáveis. Por isso, as pistas de táxi paralelas à pista de pouso e decolagem são importantes. Elas diminuem o tempo de ocupação da pista de pouso e decolagem, tanto por aeronaves quanto por veículos, e, assim, aumentam a segurança e eficiência das operações na pista de pouso e decolagem.

APÊNDICE E

*Questionário
de Identificação e
Mitigação de Hot Spot*

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE IDENTIFICAÇÃO E MITIGAÇÃO DE *HOT SPOT*

Nome do aeroporto: _____

Data: ____ / ____ / _____

Responsável pela informação: _____

ORIENTAÇÕES

Pilotos, Provedores de Serviços de Navegação Aérea – PSNA e operadores de aeródromo devem estar cientes daqueles locais no aeroporto que possuam um histórico, ou um risco potencial, de colisões ou incursões em pista. Esses locais são chamados de *hot spots*.

Este questionário foi elaborado para orientar os operadores de aeródromo sobre os passos que devem ser dados na identificação de um *hot spot* e na sua eventual remoção ou mitigação.

IDENTIFICAÇÃO DE UM *HOT SPOT*

Para que um local seja caracterizado como *hot spot*, é importante que haja um monitoramento das ocorrências de incursão em pista ou conflitos de tráfego de aeronaves e veículos. Por isso, pelo menos uma das perguntas listadas a seguir deve possuir resposta afirmativa para que o nível de alerta no local seja elevado e ele seja caracterizado como um *hot spot*.

1) Houve ocorrência de incursão em pista no local identificado como um possível *hot spot*?

() Sim () Não

Obs: _____

2) Houve ocorrência de conflito de tráfego de aeronaves com potencial de colisão no local identificado como um possível *hot spot*?

() Sim () Não

Obs: _____

3) Houve relato dos piloto reportando falta de orientação no local identificado como um possível *hot spot*?

() Sim () Não

Obs: _____

4) Se não existem registros, foi feita análise de risco das operações no local identificado como um possível *hot spot*?

() Sim () Não

Obs: _____

REMOÇÃO DO *HOT SPOT* IDENTIFICADO

Uma vez que o *hot spot* tenha sido identificado, é importante que sejam adotadas medidas para a remoção dele. A seguir são apresentadas algumas das principais medidas usualmente adotadas para remoção de um *hot spot*.

5) Foi adotada nova rota de táxi para as aeronaves contornando o local identificado como um possível *hot spot*?

() Sim () Não

Obs: _____

6) Foi adotado um novo procedimento?

() Sim () Não

Obs: _____

7) Foram instaladas placas de sinalização vertical para melhorar a orientação dos pilotos?

() Sim () Não

Obs: _____

8) Foram pintadas novas sinalizações horizontais para melhorar a orientação dos pilotos?

() Sim () Não

Obs: _____

9) Foi instalado algum tipo de luz para ajudar na orientação dos pilotos (luzes de eixo de pista de táxi, luzes de proteção de pista, etc.)?

() Sim () Não

Obs: _____

10) Foi construída nova pista de táxi como alternativa?

() Sim () Não

Obs: _____

11) Os pontos cegos da Torre de Controle, no local identificado como um possível *hot spot*, foram mitigados?

() Sim () Não

Obs: _____

MEDIDAS MITIGADORAS PARA REDUZIR O RISCO DAS OPERAÇÕES NO *HOT SPOT* IDENTIFICADO

Caso as ações de remoção tenham sido adotadas e ainda assim tenham ocorrido eventos de conflito de tráfego de aeronaves ou incursões em pista, bem como o risco analisado continue como inaceitável, as seguintes medidas mitigadoras podem ser adotadas.

12) Foram feitas campanhas de alerta e conscientizações com as pessoas que operam diretamente na área identificada como *hot spot*?

() Sim () Não

Obs: _____

13) O *hot spot* está publicado no AIP?

() Sim () Não

Obs: _____

MONITORAMENTO DO *HOT SPOT* IDENTIFICADO

Após todos os passos anteriores terem sido adotados, é importante que as ocorrências e as operações na área identificada como *hot spot* sejam monitoradas periodicamente para avaliar se novos perigos foram introduzidos ou eventualmente a área deixou de ser um *hot spot*.

14) São feitas avaliações periódicas com vistas a monitorar o *hot spot* identificado?

() Sim () Não

Obs: _____

Formulário disponível na página temática de [hot spot](#).

APÊNDICE F

Sistema Autônomo de Alerta de Incursão em Pista - ARIWS

APÊNDICE F – SISTEMA AUTÔNOMO DE ALERTA DE INCURSÃO EM PISTA – ARIWS

Conforme mencionado em tópico acima, a utilização de Sistema de Alerta de Incursão em Pista Autônomo (*Autonomous Runway Incursion Warning System - ARIWS*) é de grande valia em aeroportos com configuração complexa e/ou com grande movimentação de aeronaves e veículos na área de manobras.

A operação de um ARIWS é baseada em um sistema de vigilância que monitora a situação real em uma pista e retorna automaticamente esta informação para as luzes de advertência nas cabeceiras e pistas de táxi que dão acesso à pista de pouso e decolagem.

Assim, quando uma aeronave está decolando ou pousando em uma pista de pouso e decolagem, luzes de advertência vermelhas são ativadas em todos os acessos à pista.

O mesmo ocorre quando uma aeronave está alinhada na pista para decolagem e outra aeronave ou veículo entrar ou cruzar a pista, sendo acionadas luzes de advertência vermelhas na cabeceira da pista em questão, indicando que não é seguro iniciar o procedimento de decolagem.

ATENÇÃO!

O apagamento das luzes de advertência vermelhas não indica que o piloto ou motorista tenha autorização para prosseguir, devendo aguardar autorização específica da TWR.

É importante lembrar que a utilização de ARIWS não precisa ocorrer em todas as pistas de pouso e decolagem existentes no aeródromo. A decisão pela adoção do sistema e em que pistas será necessária a sua instalação deve se dar no âmbito do RST.

Ao especificar seu ARIWS, o operador de aeródromo deve se atentar aos seguintes requisitos técnicos:

- a) o sistema de controle e o fornecimento de energia do sistema devem ser independentes de qualquer outro sistema em uso no aeródromo, especialmente as demais partes do sistema de iluminação;
- b) o sistema deve operar independentemente das comunicações com a TWR;
- c) o sistema deve fornecer um sinal visual globalmente aceito, consistente e instantaneamente compreendido pelas tripulações e motoristas de veículos e equipamentos no aeródromo; e
- d) procedimentos específicos devem ser desenvolvidos em caso de mau funcionamento ou falha de uma parte ou de todo o sistema.

Também deverá ser desenvolvido dentro do RST e materializado em MOPS (se for o caso) e em acordo operacional com a TWR os procedimentos específicos e aqueles ajustados pela implantação do ARIWS em qualquer uma das pistas de pouso e decolagem do aeródromo.

a) **Runway Status Lights (RWSL).**

O *Runway Status Lights* (RWSL) é um tipo de ARIWS se refere a um sistema desenvolvido como uma solução de reação rápida para evitar incursões na pista ou reduzir sua gravidade. Os sistemas RWSL melhoram a segurança do aeroporto, indicando quando não é seguro atravessar, entrar ou decolar de uma pista. É um sistema de backup automático e consultivo; ele usa vigilância primária e secundária para ligar/desligar dinamicamente as luzes que indicam a ocupação da pista diretamente para pilotos ou motoristas. A Figura F.1 ilustra o RWSL.

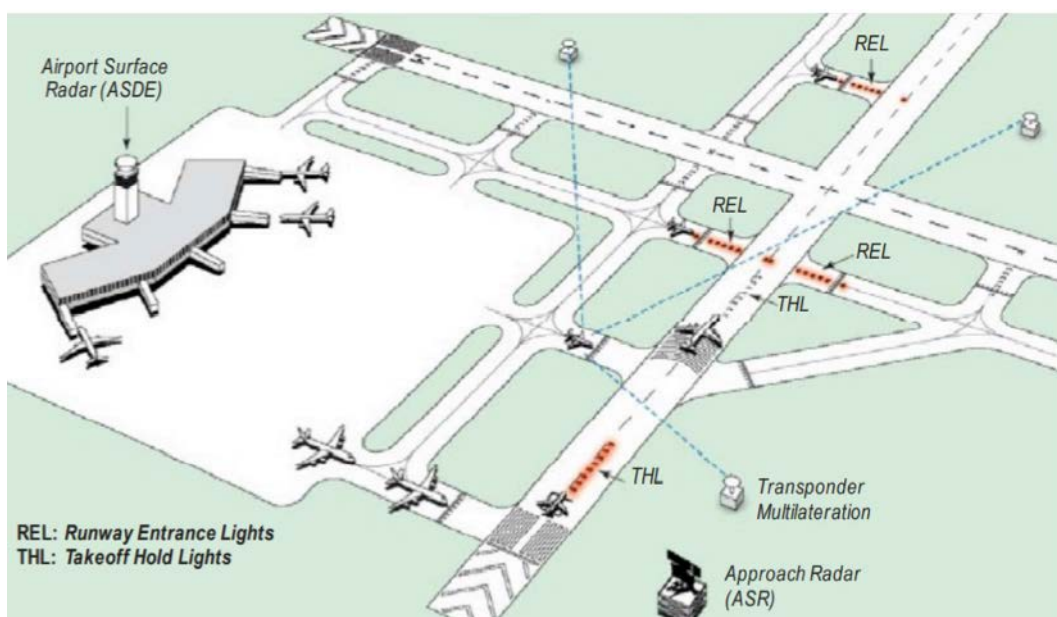


Figura F.1 – *Runway Status Lights* (RWSL).

Os sistemas RWSL transmitem o status de ocupação da pista, indicando quando uma pista é insegura da seguinte maneira:

- a) **para entrar na pista de pouso e decolagem:** luzes de advertência de entrada na pista de pouso e decolagem (*Runway Entrance Lights* - RELs) ficam ligadas (iluminadas em vermelho) para indicar que a pista à frente não é segura para entrar ou cruzar. Vide Figura F.2, a seguir.



Figura F.2 – *Runway Entrance Lights* (RELs).

- Trata-se de uma única linha de luzes embutidas mostrando vermelho na direção da aeronave se aproximando da pista, sendo composta por pelo menos 5 (cinco) luzes espaçadas de 3,8m a 15,2 m, a depender do espaçamento em relação à pista, exceto por uma única lâmpada que deve se localizar próxima ao eixo de pista.
- As RELs devem ficar afastadas 60 (sessenta) centímetros do eixo da pista de táxi, quando houver, e começam 60 (sessenta) centímetros antes da posição de espera da pista que se estende até a borda da pista. Uma única luz adicional é colocada na pista a 60 (sessenta) centímetros do eixo da pista e alinhada com os RELs da pista de táxi.
- A configuração da RELs dependerá dos tipos de acesso existentes para a pista de pouso e decolagem (vide Figura F.3).

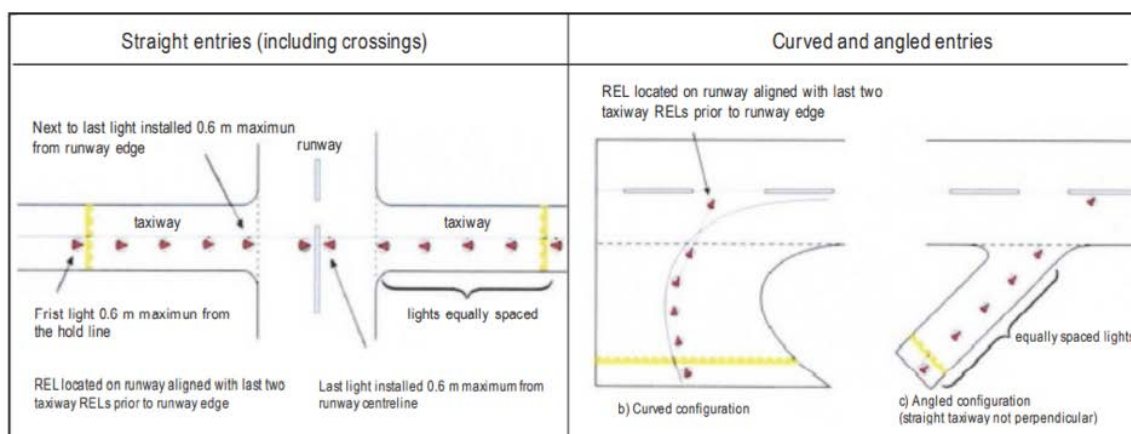


Figura F.3 – Runway Entrance Lights (RELs) em tipos diversos de acesso à pista.

- b) **para decolagem:** 2 (duas) linhas paralelas de luzes de advertência de espera de decolagem (*Take-off Hold Lights* - THLs), que ficam acesas (iluminados em vermelho) à frente da aeronave preparada para decolagem com vistas a indicar que a pista não é segura para tal procedimento. Vide Figura F.4.

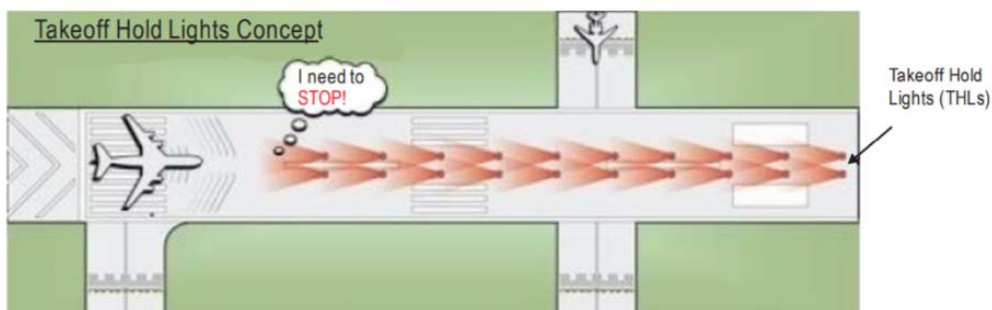


Figura F.4 – Take-off Hold Lights (THLs).

- As THLs são deslocadas 1,8 m de cada lado das luzes do eixo da pista, quando houver, e se estendem, aos pares, a partir de um ponto a 115 m do início da pista, ou do ponto de partida da decolagem e a cada 30 m por pelo menos 450 m (veja a Figura F.5). Esta distância

permite o posicionamento normal de aeronaves de grande porte na área da cabeceira. Tal distância pode ser ajustada em função da configuração na cabeceira e posicionamento das aeronaves nas demais entradas.

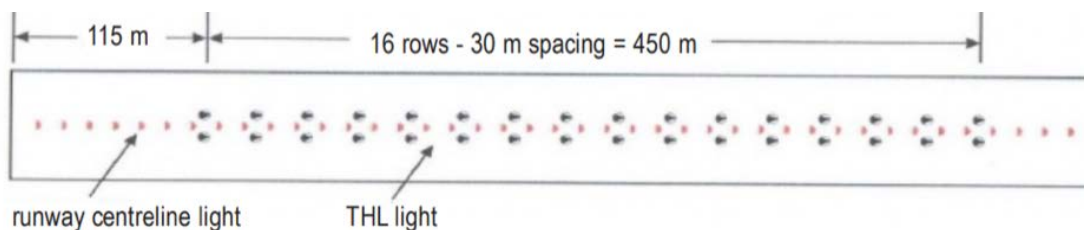


Figura F.5 – Espaçamento entre *Take-off Hold Lights* (THLs).

- No caso de entradas sucessivas ou de partidas múltiplas, o ponto de início das THLs pode ser considerada a partir da linha de fronteira da pista na entrada, conforme indicado nos casos abaixo. Vide exemplo na Figura F.6.

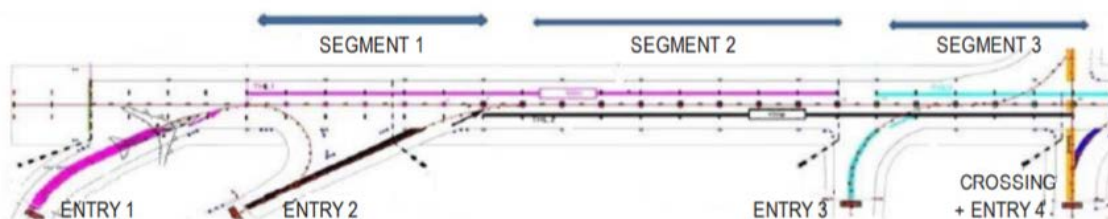


Figura F.6 – Exemplo de *Take-off Hold Lights* (THLs) em pista com entradas sucessivas.

- As linhas transversais entre THLs adjacentes podem ser posicionadas de 2 maneiras, dependendo dos problemas de cabeamento:
 - » Perto do ponto médio entre sucessivas luzes da linha central, conforme mostrado na Figura F.7; e
 - » Perto das luzes da linha central, conforme mostrado na Figura F.8.

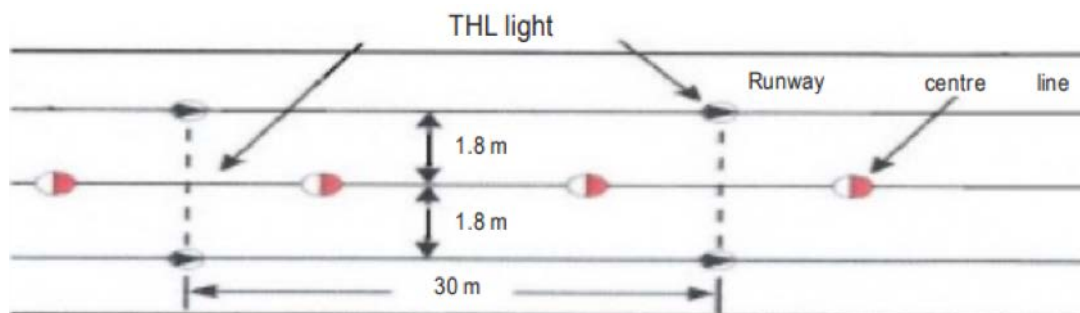


Figura F.7 – Posição das *Take-off Hold Lights* (THLs) – entre sucessivas luzes na linha central.

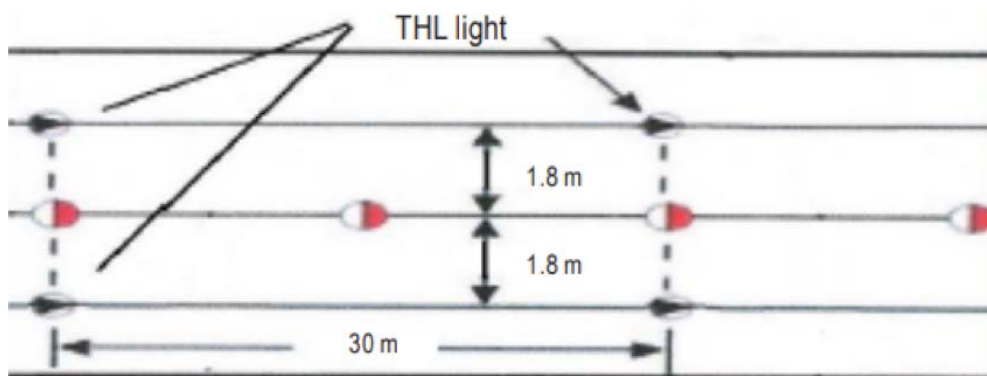


Figura F.8 – Posição das *Take-off Hold Lights* (THLs) – perto das luzes da linha central.

- Se as luzes da linha central da pista estiverem deslocadas da linha central física, os THLs serão deslocados da mesma forma para manter a dimensão de 1,8 m.

Para não interferir no fluxo normal do tráfego aeroportuário, os RELs e THLs são desligados durante o trajeto, permitindo aos controladores a separação eficiente das aeronaves.

A decisão de incorporar RELs e THLs em um aeroporto requer uma revisão global da infraestrutura do aeródromo e seus procedimentos operacionais dentro de um Programa de Prevenção de Incursões em Pista.

Os sistemas RWSL requerem sensores e tecnologia adequada para operações de controle de solo com vistas a fornecer informação confiável e eficiente para fins de alerta. A Figura E.9 demonstra um exemplo de tal configuração.

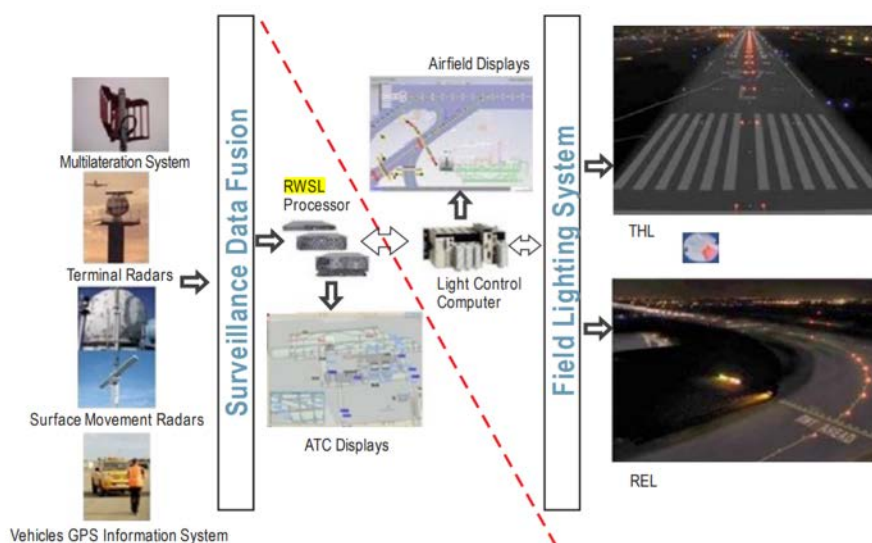


Figura F.9 – Tipos de sistemas de vigilância que fornecem informações para o RWSL.

