

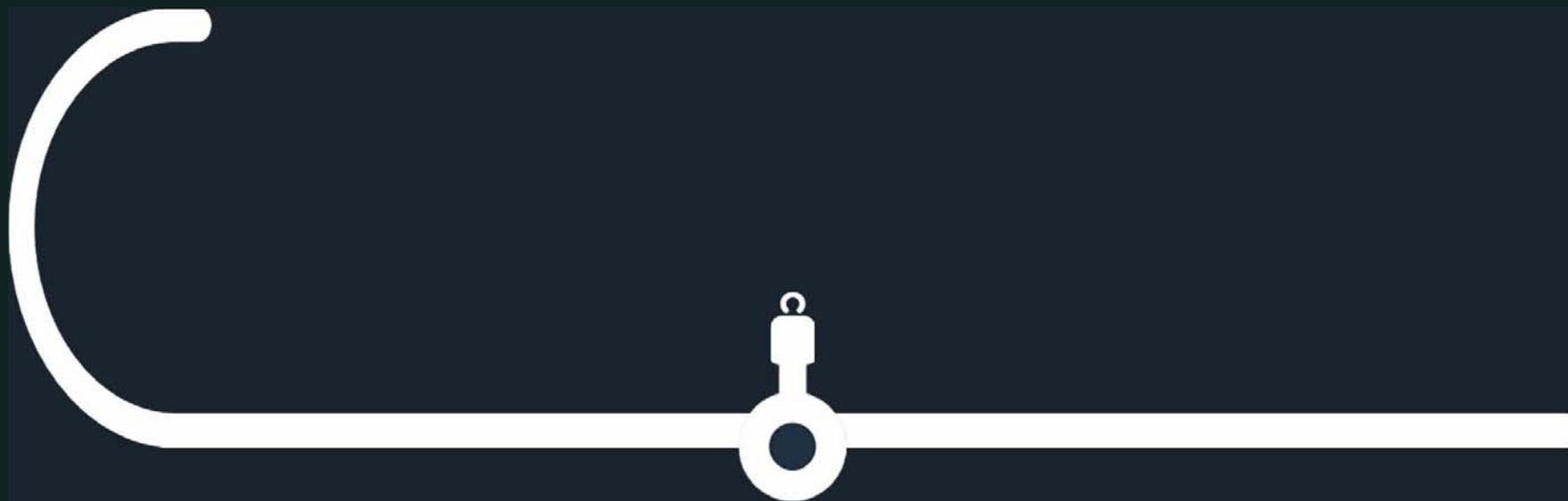


Aerportos
de Portugal

Damos vida aos aeroportos.

Redução do Risco das Runway Excursions

Workshop INAC 3 e 4 Dezembro 2013



- ➔ Runway Excursion
 - Factores que contribuem;
 - Quem está envolvido e impacto;
 - Recomendações
- ➔ RESA
- ➔ EAPPRE
- ➔ Realidade da ANA
- ➔ Manutenção
- ➔ Atrito_Procedimentos ANA
- ➔ Conclusões



Documento de referência:
EAPPRE - Versão 1.0, Janeiro 2013

Runway Excursion



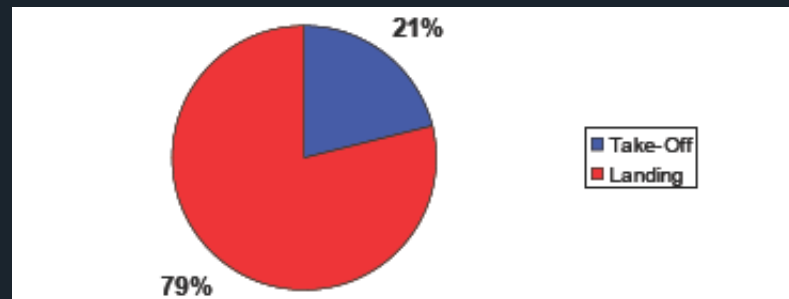
Runway Excursion é um evento em que uma aeronave sai lateralmente da pista (Veer-Off) ou ultrapassa o fim declarado da área da pista (Overrun).

É o tipo de acidente mais frequente na aviação comercial (24% de acidentes com Turboprop e 36% Jet) segundo Flight Safety Foundation (FSF).



Na aterragem - O mais frequente (79%) segundo FSF

Na decolagem - O que é mais fatal (21%) segundo FSF



ICAO define “Runway excursion” como:

“an event in which an aircraft veers off or overruns the runway surface during either takeoff or landing”



FSF define “Runway excursion” como:

“**Runway Excursion:** When an aircraft on the runway surface departs the end or the side of the runway surface. “



Dados da Flight Safety Foundation (FSF)

No período de 1995-2009 (14 anos) verificaram-se, a nível mundial, 442 Runway Excursions (29,8/ano)

Tipo de acidente	Número de acidentes	% no Total de Acidentes
Runway Incursion	10	0,6%
Runway Excursion	442	29,0%
Total	1.508	100%

You've promised me a one day excursion...
NOT A RUNWAY EXCURSION!



Runway Excursions: Mais frequentes do que pensamos





A gravidade das Runway Excursions depende:

- Da energia da aeronave quando sai da pista
- Da geografia (envolvente) e Layout do aeródromo
- Da capacidade de resposta dos SSLCI

Runway Excursion



- Ocorrem no aeródromo, mas por vezes têm o seu início ainda no ar (40%)
- São sempre situações de risco porque implicam saídas da aeronave da pista
- Habitualmente ocasionam danos (na aeronave, infraestruturas do aeródromo ou em ambas)
- Envolvem apenas aeronaves
- O comprimento de pista e/ou condições da superfície são fatores citados como causas contribuintes
- METEO é fator recorrentes nos relatórios das investigações como, precipitação intensa e ventos fortes.

Runway Excursion



Quem está envolvido?

- Operadores aéreos
- Aeroportos
- ATC
- Entidade Reguladora
- Construtores de Aeronaves





- Perdas de vidas
- Danos em infraestruturas
- Pistas encerradas
- Aeroportos encerrados
- Voos divergidos
- Aspetos Legais
- Imagem Operadores Aéreos e Aeroportuários
- Inconveniente para Passageiros
- Perdas de receitas

História



História



História



LPPT, Novembro de 2000, “Runway Excursion”, na RWY 21 (continuação)

História



LPPT, Novembro de 2000, "Runway Excursion", na RWY 21 (continuação)

História



LPPT, Novembro de 2000, "Runway Excursion", na RWY 21 (continuação)

História

LPPT, 31 de Maio de 2001, “Veer Off” RWY 03



História

LPPT, 31 de Maio de 2001, “Veer Off” RWY 03 (continuação)

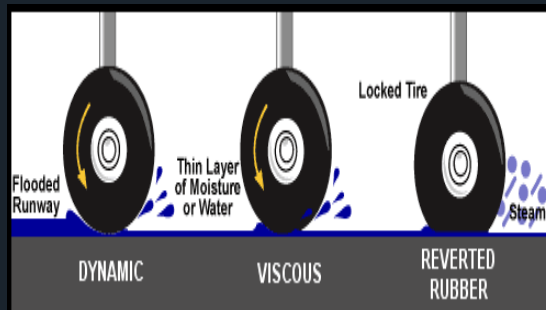
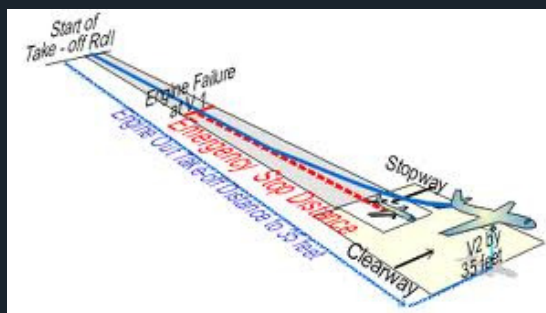


História

aterro na pista 03
faz um “veer-off” para
Oeste saindo da pista
para a faixa e volta a
entrar novamente para
dentro da pista.

Danificada uma luz de
berma de pista





Fatores que contribuem:

- Cancelamento da descolagem depois da V1
- Perda de controlo por parte do piloto
- Aproximação instável
- Toque longo
- Problemas pneus
- Falha de trens
- **Acumulação de água na pista/contaminação da pista**
- Condições Meteo_ventos cruzados/rajadas de vento, temperatura e humidade
- Peso à descolagem incorreto
- Condições superficiais do pavimento inadequadas
- Informação Insuficiente ou não publicada adequadamente em AIP's sobre as condições, estado da pista e distancias declaradas.

Fatores de Risco do Aeroporto

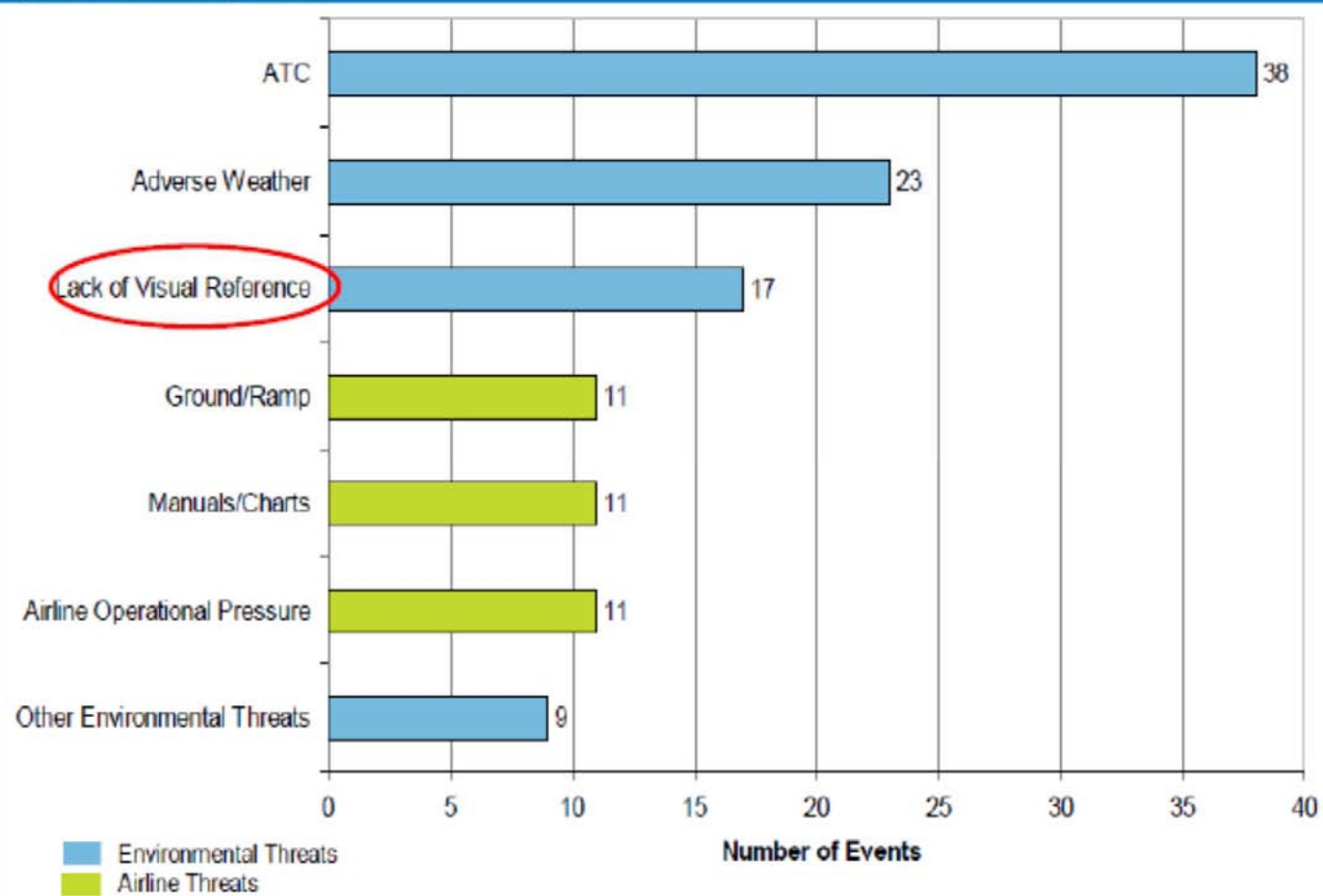
- Construção da pista - superfícies de drenagem e atrito (Grooving)
- Obras nas Pistas - drenagem, atrito, soleiras deslocadas e localização dos equipamentos (Obstáculos)
- Manutenção da pista - coeficiente de atrito
- Pista com contaminações - medições e relatórios precisos
- Treino e competências dos recursos humanos das operações aeroportuárias
- Operações com distâncias declaradas reduzidas
- Conspicuidade das marcas e luzes de pista (incluindo os PAPI)

Fatores de Risco do Aeroporto



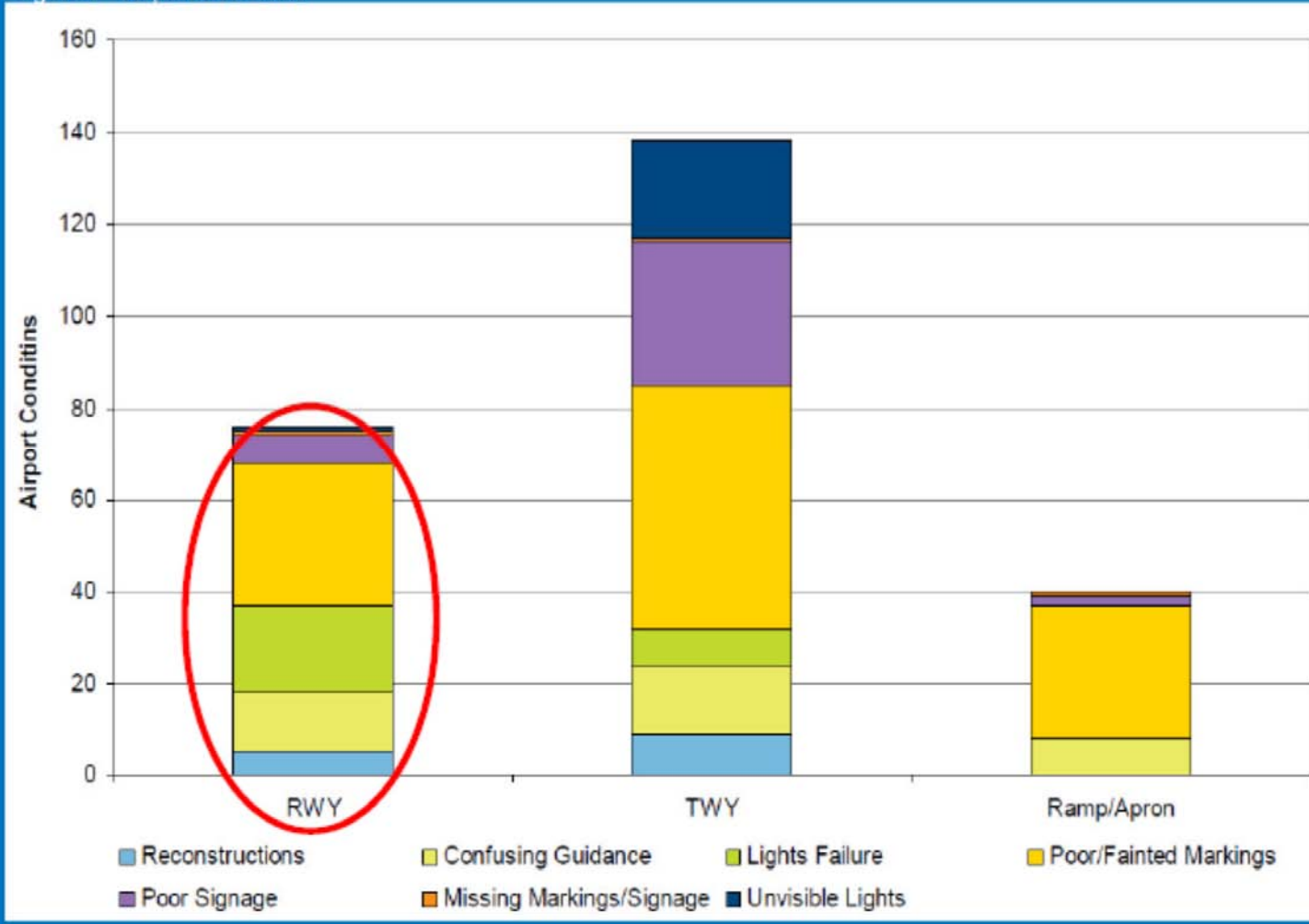
- Gestão da vida selvagem - fator potencial para descolagens abortadas
- Posições de descolagem intermédia - **ausência/insuficiente informação das distâncias**
- Desenho e condições operacionais do AD (RET's)
- Avaliação de obstáculos inadequada
- Meios/recursos de salvamento inadequados/mal dimensionados à operação

Figure 6—Contributing Threats

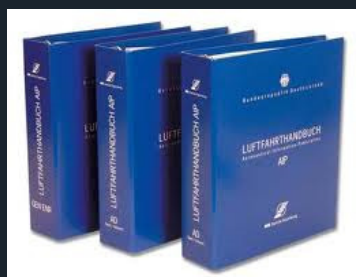


Threats are not mutually exclusive

Figure 7—Airport Condition

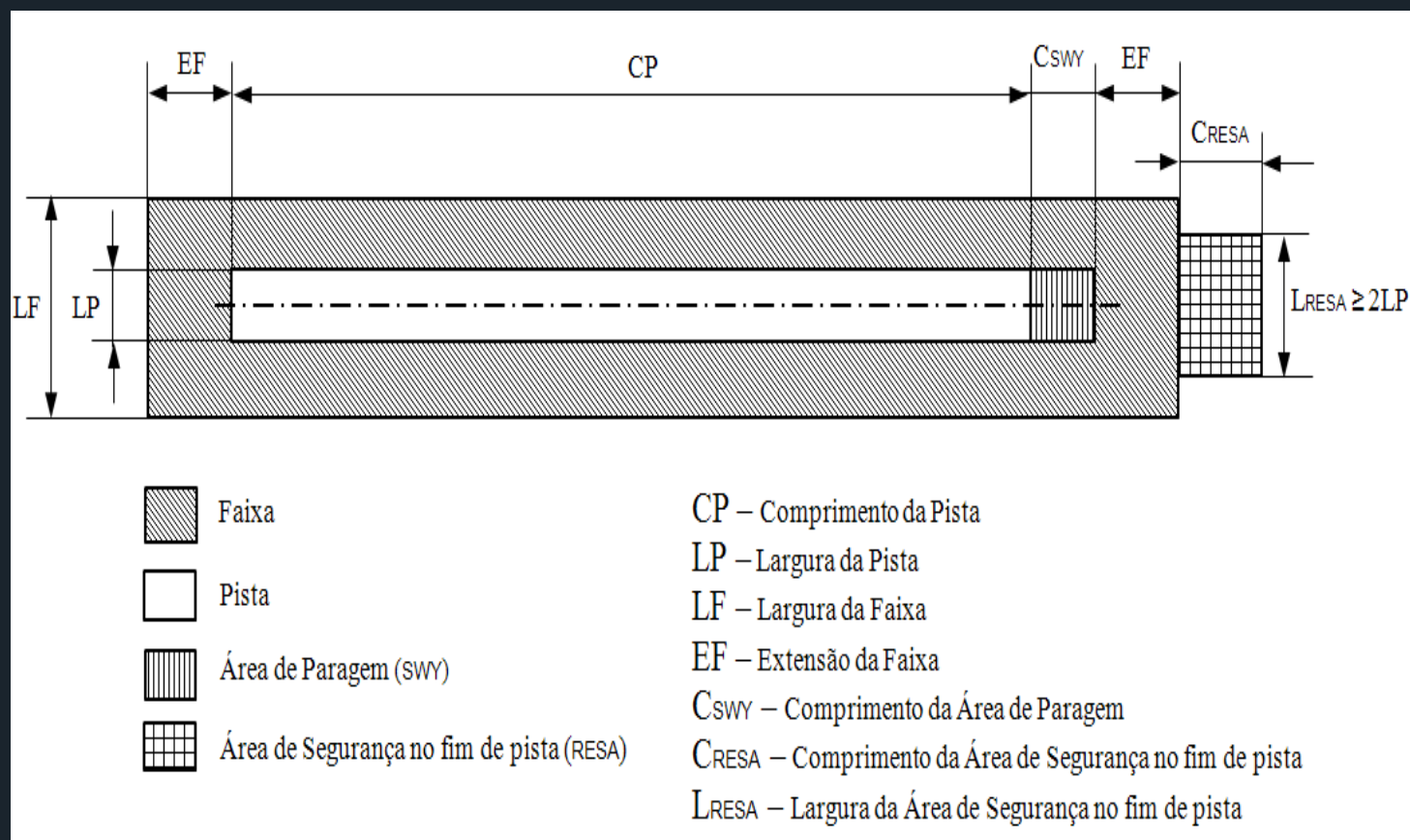


Recomendações (a nível de aeroporto)



- **RESA** ou outro sistema (EMAS)
- Definição dos critérios mínimos de operação nas pistas
- Assegurar que o aeródromo **cumpra as especificações ICAO**
- Assegurar que a construção e manutenção das pistas cumprem os **níveis efetivos de atrito recomendados pela ICAO**
- Disponibilizar meios para que as tripulações determinem visualmente a distância remanescente. Não existe qualquer standard ICAO para este efeito, embora esta disposição seja comum nos USA e em **alguns aeroportos Nacionais (AHR, AMAD) e militares**
- Medidas para a existência de boa comunicação, em particular, com o uso correto da informação contida em (AIP, NOTAM e ATIS)
- Formação Adequada

A Emenda nº 3 ao Anexo 14, Volume I, passou a norma duas recomendações, entre outras, com impacto direto nas características físicas das pistas:



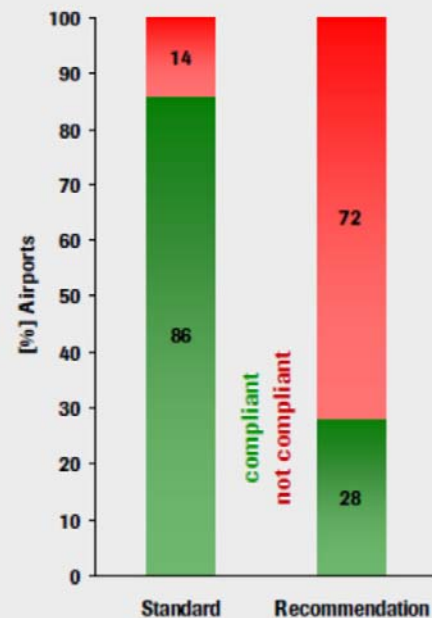
- As pistas passam a ter áreas de 150 metros de comprimento para além do fim da pista e antes da soleira.
- Acrescentou-se à configuração da pista uma área de 300 metros de comprimento, no mínimo.
- Salientam-se casos de difícil implementação, se não mesmo impossível sem penalizar/inviabilizar a operação, devido a características geográficas específicas.



Exemplos de Aeroportos noutros países com os resultados de uma recolha realizada pela ACI World

/RESA – ACI World Survey

- Compliance of world wide airports with RESA – SARPS
- 64 Airports (participated)
- 104 runways



■ Reasons for RESA non-compliances

Reason	STD	REC
localizer	14%	18%
fence	14%	14%
street / road	7%	18%
trees / terrain	14%	8%
others	7%	8%
water	-	7%
buildings	-	4%
rail track	-	3%
no answer	7%	10%

Numa recolha de situações pela ACI World

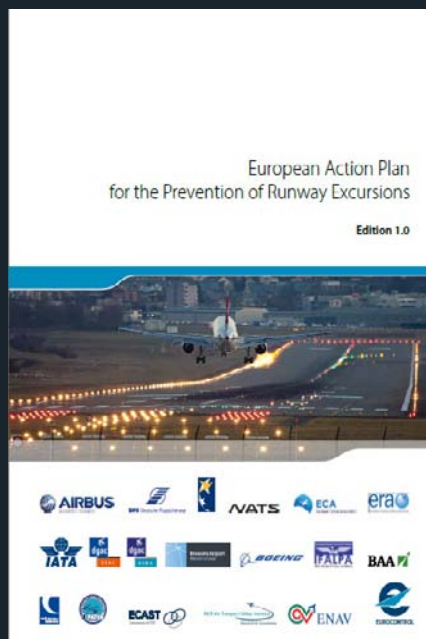
/RESA - ACI World Survey - Costs

- If it would be feasible to construct a 240/120m RESA, what would be the cost of installation, and what work does this cost include?
 - Between \$0.120 to \$100 million

- If you were obliged to comply with 240/120m by reduction of declared distance, what would be the economic cost of so doing?
 - Between \$0.120 to \$1.9 million

A REALIDADE AEROPORTUÁRIA

European Action Plan for Prevention of Runway Excursions



- EAPPRE - O documento está estruturado em duas partes principais: recomendações na secção 3 e materias de orientação nos anexos.
- As recomendações contidas no presente Plano de Acção traduzem-se numa aplicação uniforme e coerente das disposições da ICAO.
- As autoridades nacionais de segurança da aviação devem decidir a estratégia de implementação a ser adotada pelas entidades abrangidas.
- As recomendações são principalmente de âmbito genérico, cabendo às entidades decidirem detalhes específicos, depois de levarem em conta as condições locais, por exemplo aeródromos onde as operações civis e militares conjuntas acontecem.



3.2 AERODROME OPERATOR

REF	RECOMMENDATION	OWNER	IMPLEMENTATION DATE	GUIDANCE
3.2.1	Ensure that runways are constructed and refurbished to ICAO specifications, so that effective friction levels and drainage are achieved.	Aerodrome Operator	Immediate	APPENDIX B
3.2.2	An appropriate program should be in place to maintain the runway surface friction characteristics by removal of contaminants.	Aerodrome Operator	Immediate	APPENDIX B
3.2.3	If provided, ensure that appropriate navigation aids (e.g. ILS, AGL, PAPIs), and surface markings are maintained in accordance with ICAO Standards and Recommended Practices, to promote the accurate landing/touchdown point.	Aerodrome Operator	02 January 2014	APPENDIX B
3.2.4	Ensure that the runway holding points are clearly marked, signed and if required, lit. Consider the use of signage at the runway holding points used for intersection takeoffs to indicate the Takeoff Run Available (TORA).	Aerodrome Operator	02 January 2014	APPENDIX B
3.2.5	Ensure robust procedures are in place for calculating temporary reduced declared distances e.g. due to work in progress on the runway. When reduced declared distances are in operation, ensure that the temporary markings, lighting and signs accurately portray the reduced distances and that they are well communicated, and transferred to States aeronautical information services for publication.	Aerodrome Operator	Immediate	APPENDIX B
3.2.6	If runway contamination occurs or is changing assess the runway conditions.	Aerodrome Operator	Immediate	APPENDIX B
3.2.7	Ensure robust procedures are in place for communicating safety significant information regarding changing surface conditions as frequently as practicable to the appropriate air traffic services.	Aerodrome Operator	Immediate	APPENDIX B
3.2.8	In accordance with ICAO provisions, wind sensors and wind direction indicators (wind socks) should be sited to give the best practicable indication of conditions along the runway and touchdown zones.	Air Navigation Service Provider. MET Office, Aerodrome Operator.	02 January 2014	APPENDIX B
3.2.9	Consider equipping for digital transmission of ATIS, as appropriate.	Air Navigation Service Provider. MET Office, Aerodrome Operator.	02 January 2014	APPENDIX B

Inspeções à área de movimento



Aspetos Gerais

Realizada em toda a área de movimento:

É dada especial atenção à presença de FODs, assim como outros perigos para a operação de aeronaves, como por exemplo, pavimento degradado, pavimentos contaminados.



É verificado as acumulações de borracha, lençóis de água e derrames que contribuam para degradação do coeficiente de atrito.



Realidade ANA



Tipologia e frequência das inspeções na área de movimento

Aspetos Gerais

Inspeções regulares



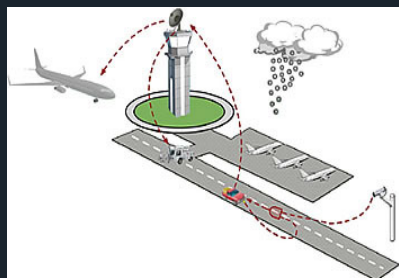
Pistas - Quatro inspeções diárias

Taxiways - Uma inspeção diária

Plataformas - Uma inspeção diária

Caminho Periférico - Uma inspeção diária

Inspeções não programadas



Dar resposta a situações anómalas na operação que cause ou possa causar ameaça à segurança operacional da área de movimento.

Procedimentos e detalhes de inspeção pavimentos e dispositivos de drenagem:

- Verificação do estado geral da superfície do pavimento (flexível ou rígido), incluindo bermas;
- Verificação de fendas, acumulação de água, deformações e outras patologias;
- Verificação do estado de materiais de selagem;
- Verificação da existência de derrames de combustíveis ou de óleos.
- Analisar o estado geral e necessidades de limpeza de caleiras e outros dispositivos recetores;
- Verificar o estado das grelhas (fixação, quebras, desnivelamento, etc.)

Em cada ciclo de inspeção são registadas as observações, estado e registo gráfico, identificando a localização das patologias.

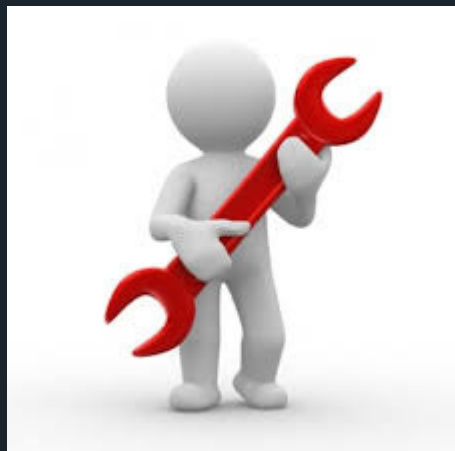
Manutenção da área de movimento

A Manutenção das áreas pavimentadas da área de movimento, é feita em termos corretivos e em termos preventivos



Intervenções de carácter corretivo

As intervenções são despoletadas por:



- Inspeções efetuadas pelo Serviço de Manutenção;
- Incidências registadas com origens em inspeções efetuadas pelo Serviço de Aeródromo;
- Incidências com origem em inspeções efetuadas por outros serviços (Serviço de Manutenção Elétrica, Eletrónica e Tecnologias de Informação, Centro de Monitorização Técnica, Segurança, entre outros);
- Ordens de Trabalho.

Intervenções de carácter corretivo



Sempre que ocorrem situações de índole corretiva (ou de reparação por causa externa), a mesma é classificada de acordo com a seguinte criticidade técnica (no próprio sistema):

Nível	Criticidade
1	Baixo
2	Normal
3	Urgente - Paragem do Equipamento
4	Crítico - Paragem Sistema (afeta funcionalidade)

Antes de qualquer intervenção corretiva, são estabelecidos contactos com o Gabinete de Segurança e com o Serviço de Aeródromo, de forma a planear a mesma, salvaguardando todas as questões de segurança e operacionais.





A responsabilidade na ANA relativa às campanhas periódicas de Medição de Coeficiente de Atrito nas Pistas é da Direção de Infraestruturas Aeronáuticas (DIA).

A periodicidade depende do tráfego:

Nos Aeroportos ANA, regra geral:

- Pistas Aeroportos principais - 3 meses
- Restantes aeroportos (6 meses/um ano)

Sempre que for identificada a necessidade

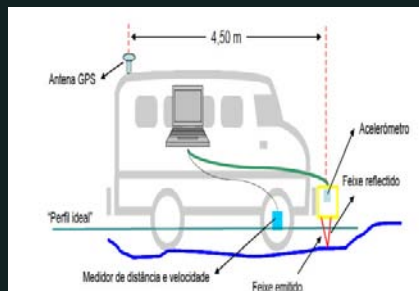


Os ensaios são realizados com equipamento ASFT, conforme requisitos ICAO aplicáveis

Mediante análise técnica aos resultados dos ensaios face ao estipulado pela ICAO, são despoletadas, pela mesma Direção, as respetivas ações de correção, se considerado.

O método de incremento de coeficiente de atrito por remoção de borracha contratualizado, é o de Jacto de Água.





A DIA é responsável pela implementação de um Sistema de Gestão de Pavimentos Aeroportuários.

O referido Sistema agrega todos os dados referentes a área de movimento pavimentada, designadamente:

- ✓ Videografia;
- ✓ Ensaios de Georadar;
- ✓ Ensaios de perfilómetro Laser (Irregularidade Longitudinal, Macrotextura , Profundidade de Textura e irregularidade transversal);
- ✓ Inspeções Visuais (conforme Norma ASTM D 5340-10 “Standard Test Method for Airport Pavement Condition Index Surveys”);
- ✓ Ensaios de Carga com Deflectómetro de Impacto;

Constituição do Pavimento (dados históricos e resultantes de prospeção e laboratório).



No sistema de gestão Manutenção são avaliadas as ações de reabilitação ou reconstrução a prever tendo em conta vários parâmetros em particular:

- O tráfego
- A constituição do pavimento e o seu estado e o consequente período de vida útil

The screenshots display the ANZ system interface for airport maintenance management. The top left screenshot shows the 'AFL's Videography Essay Details' page, which includes a list of airports, a video player, and a table of inspection results. The top right screenshot shows the 'AFL's Visual Inspection Essay Details' page, which includes a list of airports, a table of inspection results, and a map view. The bottom center screenshot shows a map view of an airport runway with a blue line indicating a path.

Table 1: Inspection Results from Top Left Screenshot

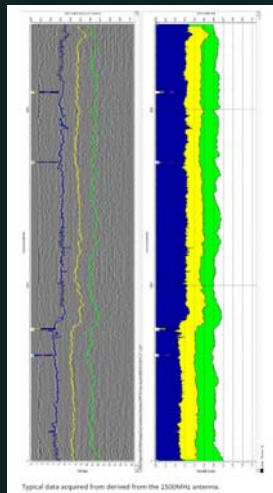
Sample Unit	Pavement	Area (m²)	PCI	Classification
RWY 18-36 2 57	Flexível	450.88	48.18	Razível

Table 2: Inspection Results from Top Right Screenshot

Section	PCI
RWY 18-36 1	71.53
RWY 18-36 2	48.18
RWY 18-36 3	61.74
RWY 18-36 4	62.97
RWY 18-36 5	63.66
RWY 18-36 6	43.54

Table 3: Sample Unit Details from Top Right Screenshot

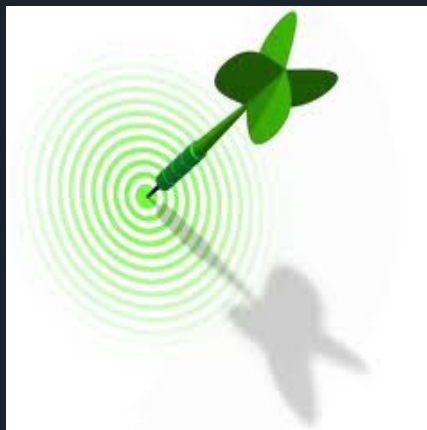
Cod. ASTM	Distress	Severity	Quant. (m²/m)	Photo
3	Block cracking	Low	450.00	
1	Alligator cracking	Medium	10.00	
12	Raveling	Low	6.00	





- Meios e recursos de salvamento adequados à operação
- Meios para mitigar/minimizar as consequências das Runway Excursion
- Áreas de segurança com características para serem utilizadas pelas viaturas de Salvamento e combate a Incêndio
- A contaminação/condições do pavimento da pista são um fator de elevada importância
- O RESA não é uma medida preventiva com que se possa contar. É *simplesmente* uma medida de mitigação das consequências;
- É necessária uma harmonização internacional sobre as condições das pistas
- Melhorar a qualidade e a comunicação dos dados Aeroportuários
- Implementar/manter um plano de gestão de pavimentos é crucial em termos preventivos

Conclusões



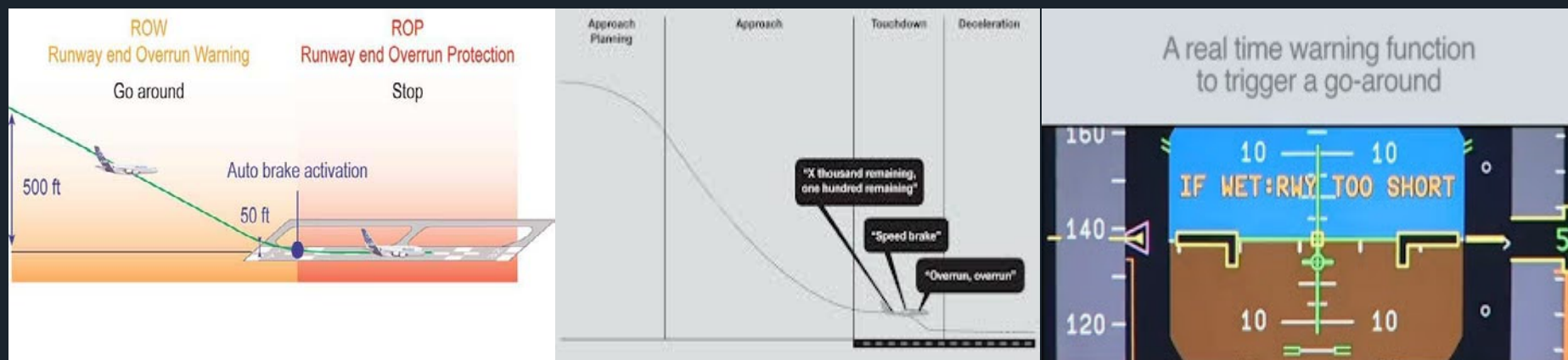
- Medições e inspeções periódicas
- Estudo de novas soluções adequadas a cada realidade
- Implementação/reforço da cultura voluntária de reporte
- Análise e investigação das situações reportadas, as causas/motivos
- Implementar plano de ações corretivas e de melhoria
- Avaliação e acompanhamento das ações implementadas
- Planeamento de novas ações (insuficiencia das implementadas)
- Implementar metodologia de análise e avaliação contínua de reportes e ações associadas para aumentar a eficácia do sistema de prevenção.
- **Ação mitigação sobre um factor não é suficiente exige-se mais de um tipo de solução**

The Runway Overrun Prevention System (ROPS)

FAA certifies ROPS technology on A320 Family

12 November 2013 Press Release

Airbus has achieved Federal Aviation Administration (FAA) certification of its Runway Overrun Prevention System (ROPS) for the Airbus A320 Family, allowing for today's delivery of the first A320 Family member featuring ROPS - an A319 to American Airlines. American has elected to equip all of its A320 Family fleet with Airbus' ROPS. This on-board cockpit technology increases pilots' situational awareness during landing, reduces exposure to runway excursion risk, and, if necessary, provides active protection. The European Aviation Safety Agency (EASA) certified ROPS on the A320ceo (current engine option) Family in August of this year.



The Runway Overrun Prevention System

"The system combines data on weather, runway condition and topography, and aircraft weight and configuration. Depending on the resulting analysis, ROPS may prompt immediate callouts and alerts for pilots, assisting the crew in the go-around decision-making process and/or the timely application of stopping means on touchdown."

www.ainonline.com/aviation-news/dubai-air-show/2013-11-21/airbus-delivers-first-a320-family-aircraft-runway-overrun-prevention-system





Pedro Reis
ANA- _DSTE
pereis@ana.pt
+351 968567439

The background is a dark blue-grey color with a repeating pattern of light grey icons and text. The icons include airplanes, people walking, luggage, and Wi-Fi symbols. The text includes flight durations like '1h 15"', '1h 45"', '2h 15"', '60" 90"', '1h 30"', and '2h 00"', and the words 'WIRELESS INTERNET ZONE' and 'AEROPORTOS DE PORTUGAL'.

ANZ Aeroportos de Portugal

Damos vida aos aeroportos.