



Autoridade Nacional da Aviação Civil  
*Portuguese Civil Aviation Authority*

# Safety Management System (SMS)

ANAC – abril 2017

Cecília Cardoso



Autoridade Nacional da Aviação Civil  
Portuguese Civil Aviation Authority

# Índice

- Conceito
- Enquadramento Regulamentar
- Como implementar?
  - 1. Política de segurança e objetivos
  - 2. Gestão de riscos de segurança
  - 3. Garantia de segurança
  - 4. Promoção da segurança
- Introdução ao “State safety risk management”



# Conceito

## Conceito

Sistema pró-ativo que identifica os perigos para a atividade

Avalia os riscos que esses perigos representam e toma medidas para reduzir esses riscos a um nível aceitável – Gestão do risco

Utiliza ferramentas de gestão para avaliar o cumprimento das metas de segurança da organização - Medição do desempenho

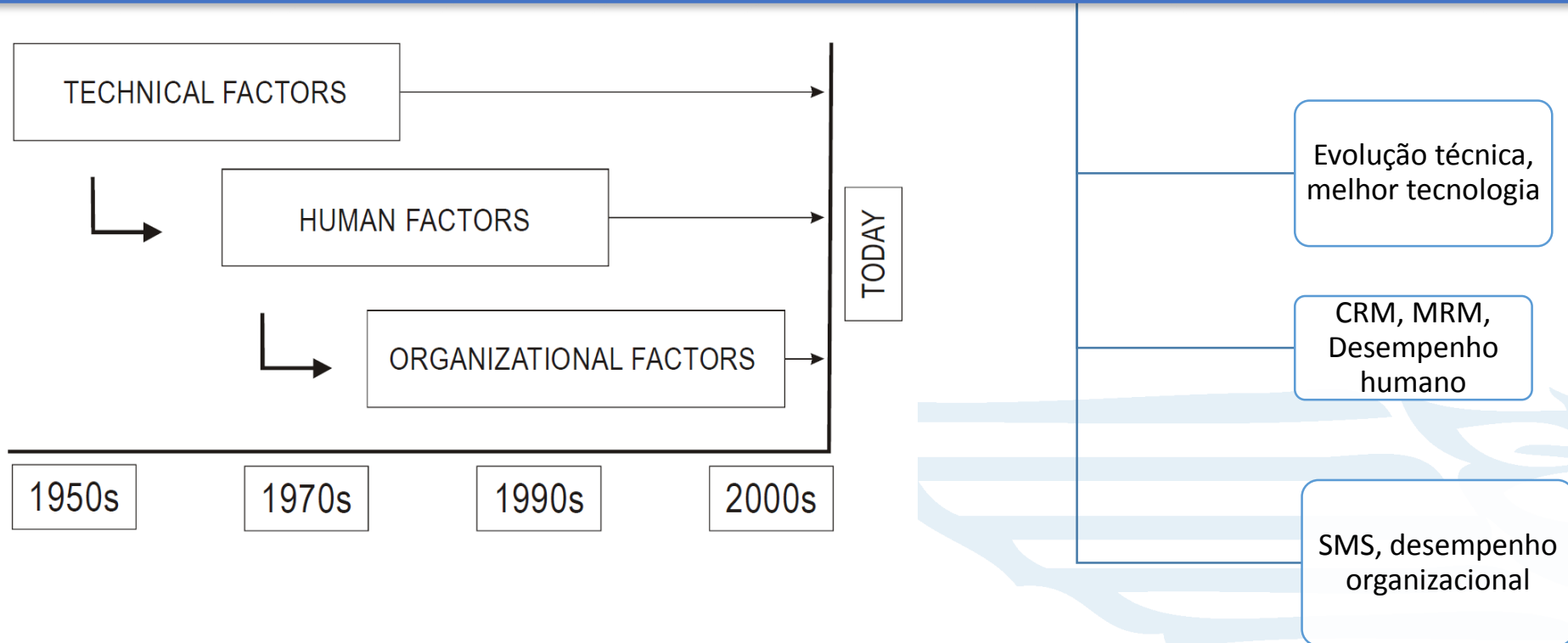
Avalia a continuidade da eficácia dos sistemas de controlo de riscos implementados e apoia a identificação de novos perigos –Garantia de qualidade/segurança



# Conceito

## Evolução segurança operacional

### Evolução da segurança operacional



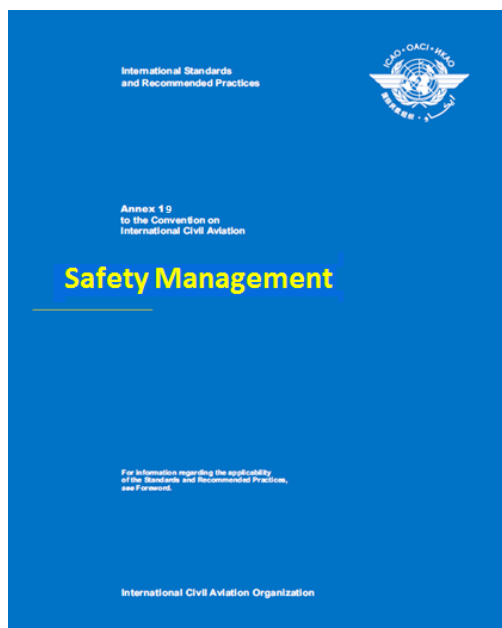
# Enquadramento Regulamentar



# Enquadramento Regulamentar

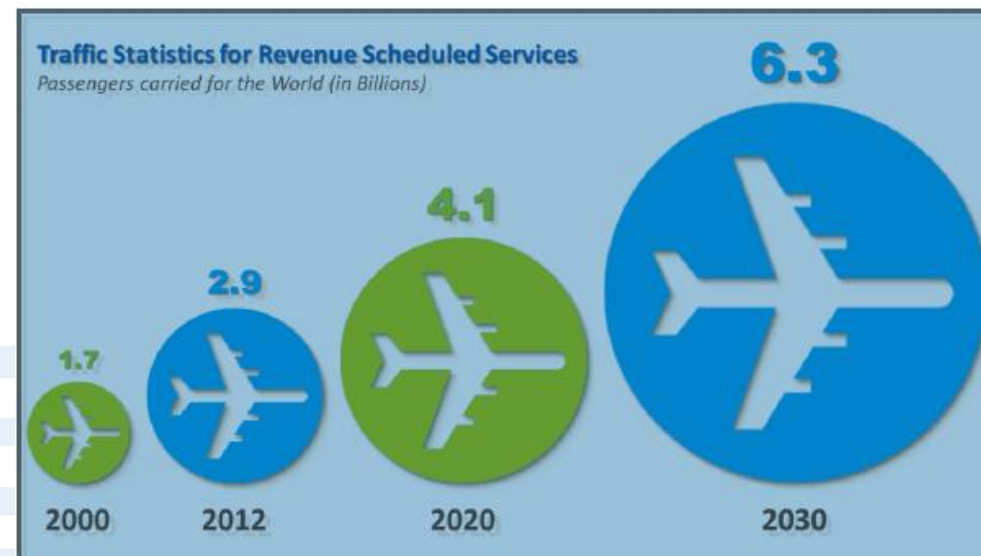
## Anexo 19

Com a previsão de um aumento significativo do tráfego aéreo nos próximos anos, os riscos de segurança devem ser abordados proactivamente para assegurar que essa significativa expansão da capacidade seja cuidadosamente gerida e suportada



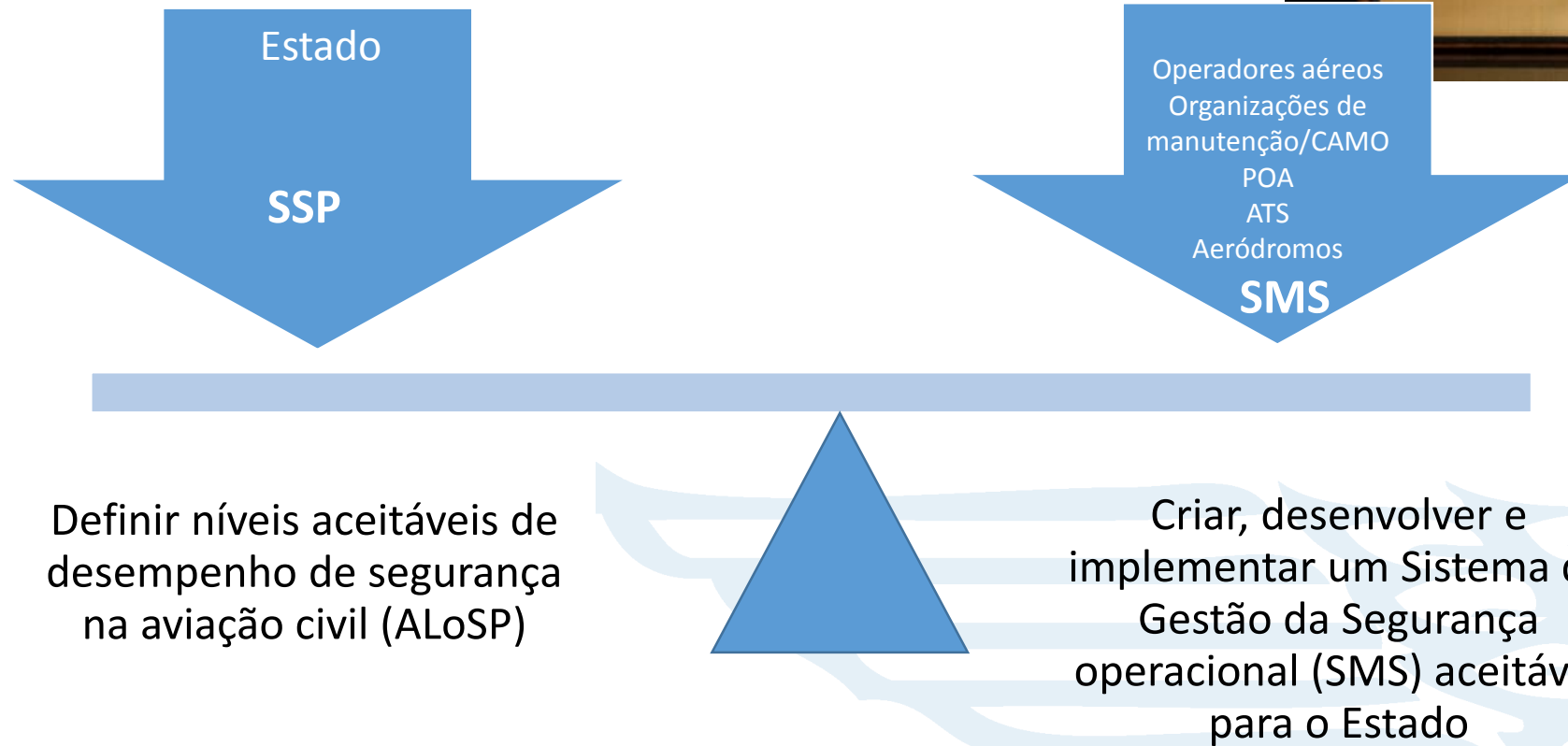
### QUAIS OS BENEFÍCIOS DA EXISTÊNCIA DO ANEXO 19?

Aumenta a segurança consolidando as disposições de gestão da segurança aplicáveis a múltiplos domínios da aviação, facilitando a evolução das disposições em matéria de gestão da segurança operacional;



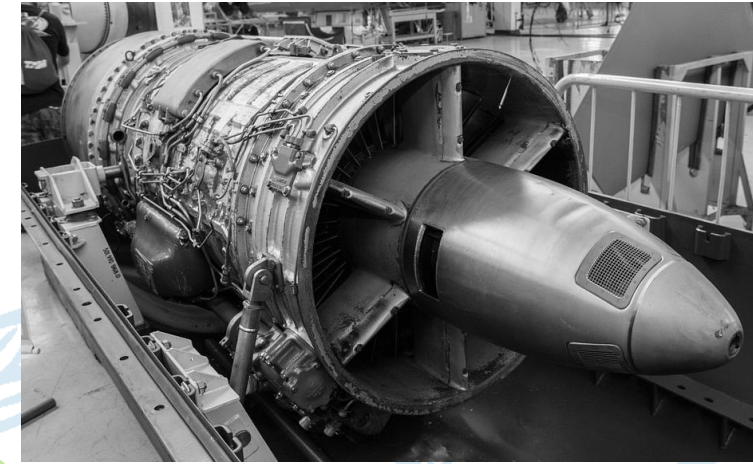
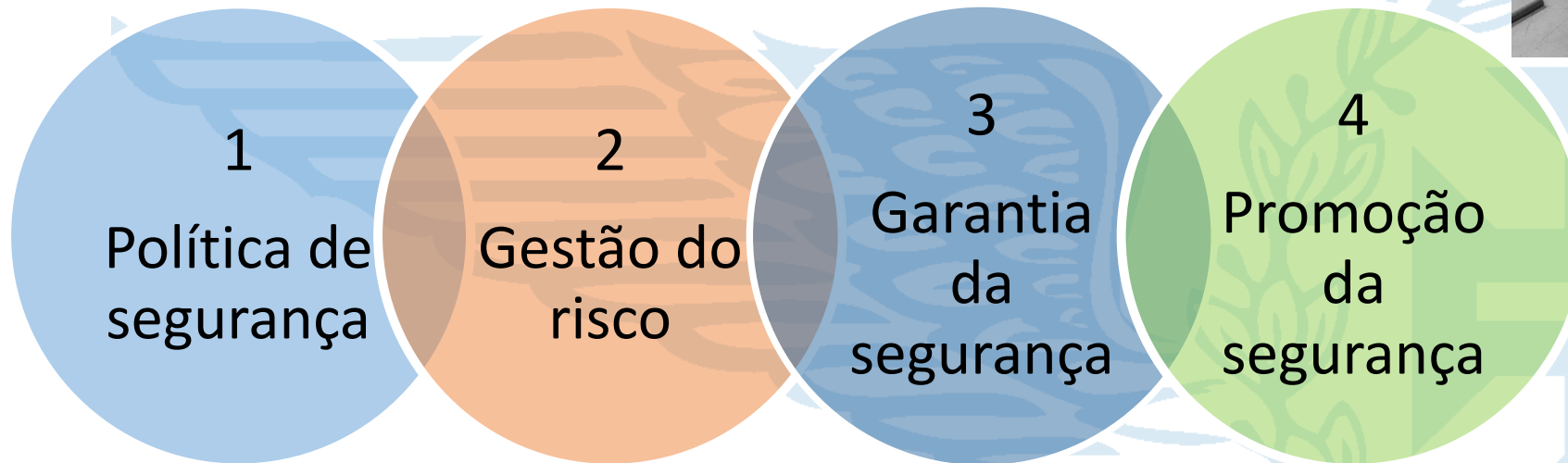


# Enquadramento Regulamentar



# Como implementar

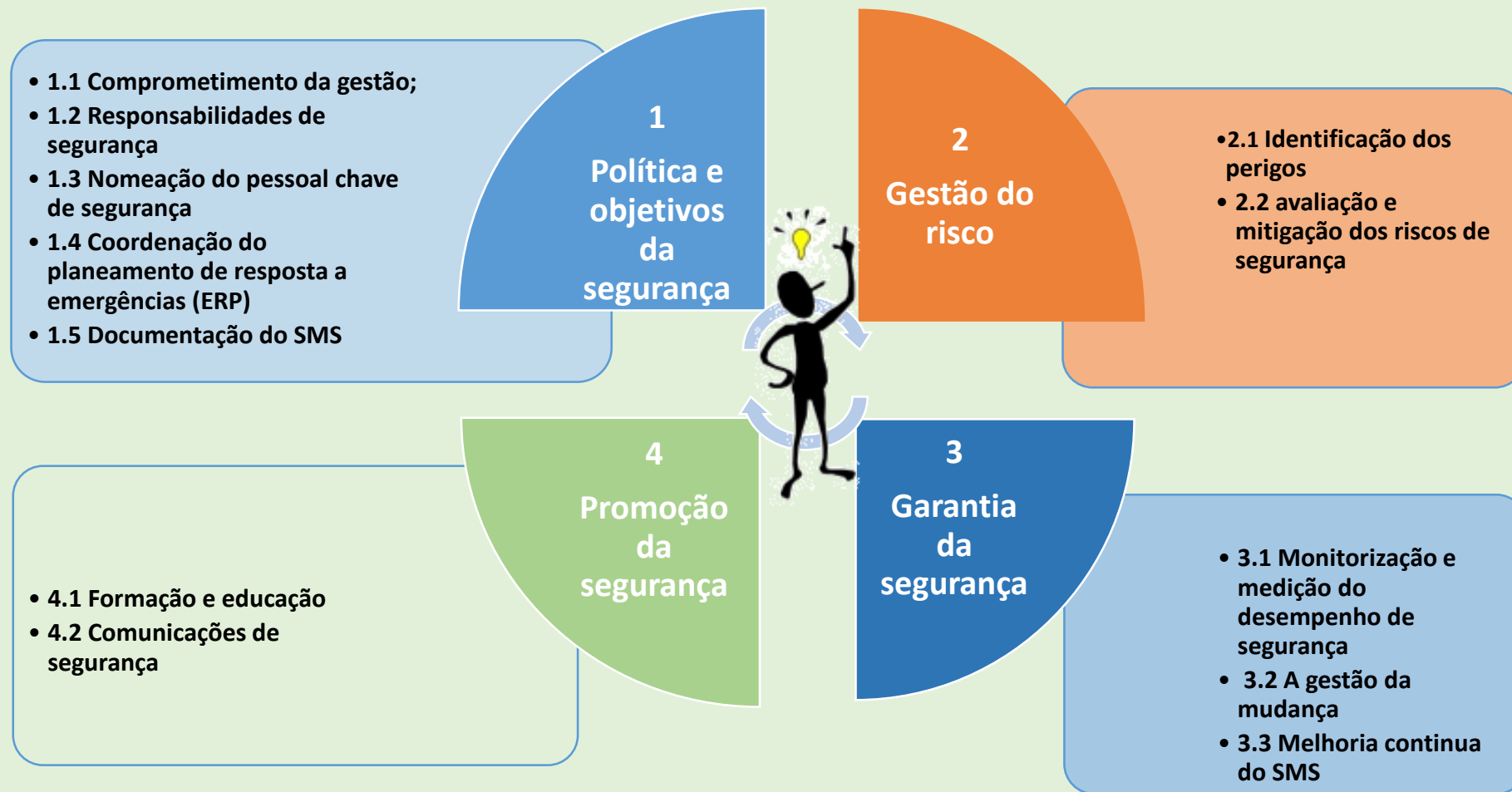
## O SMS assenta em 4 pilares





# Como implementar

## 12 elementos





Autoridade Nacional da Aviação Civil  
Portuguese Civil Aviation Authority

# 1. Política e objetivos de segurança operacional

Descreve os princípios, processos e métodos do SMS da organização para alcançar os resultados de segurança desejados, incluindo um princípio de “just culture”

Assinado pelo “Accountable Manager” da organização

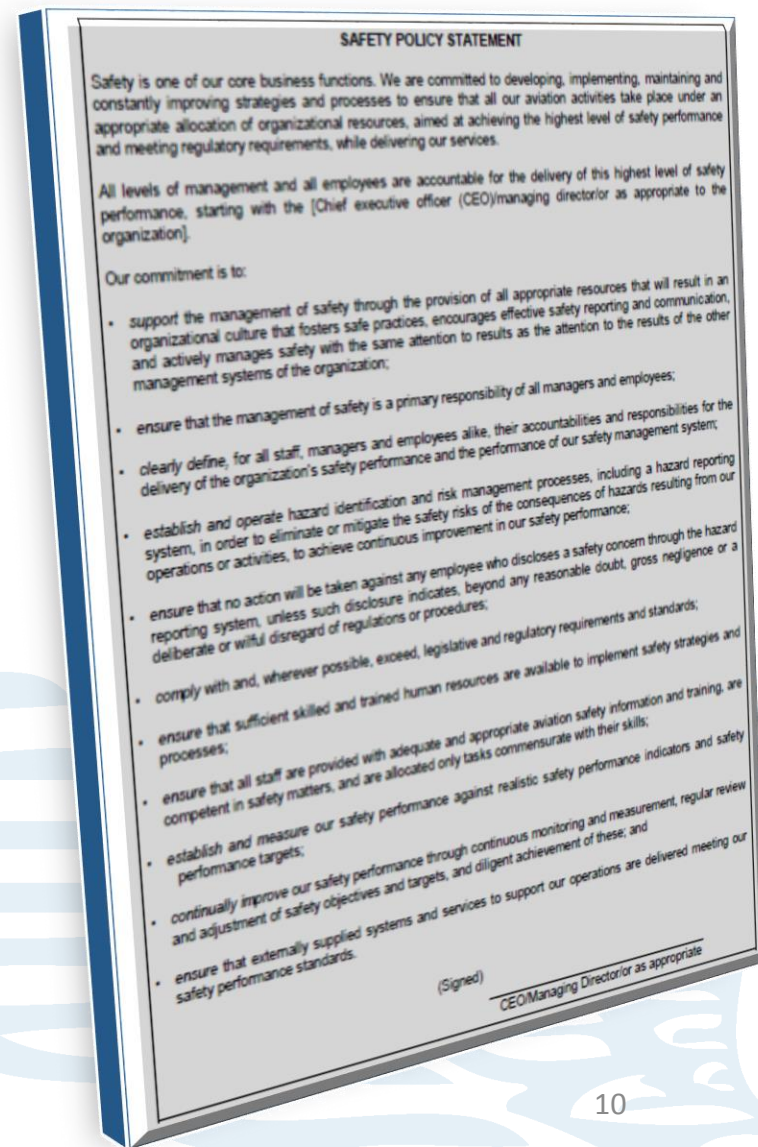
Transmitida a toda a organização e colocada em locais visíveis

Periodicamente revista

1

Política de  
segurança

abril 2017



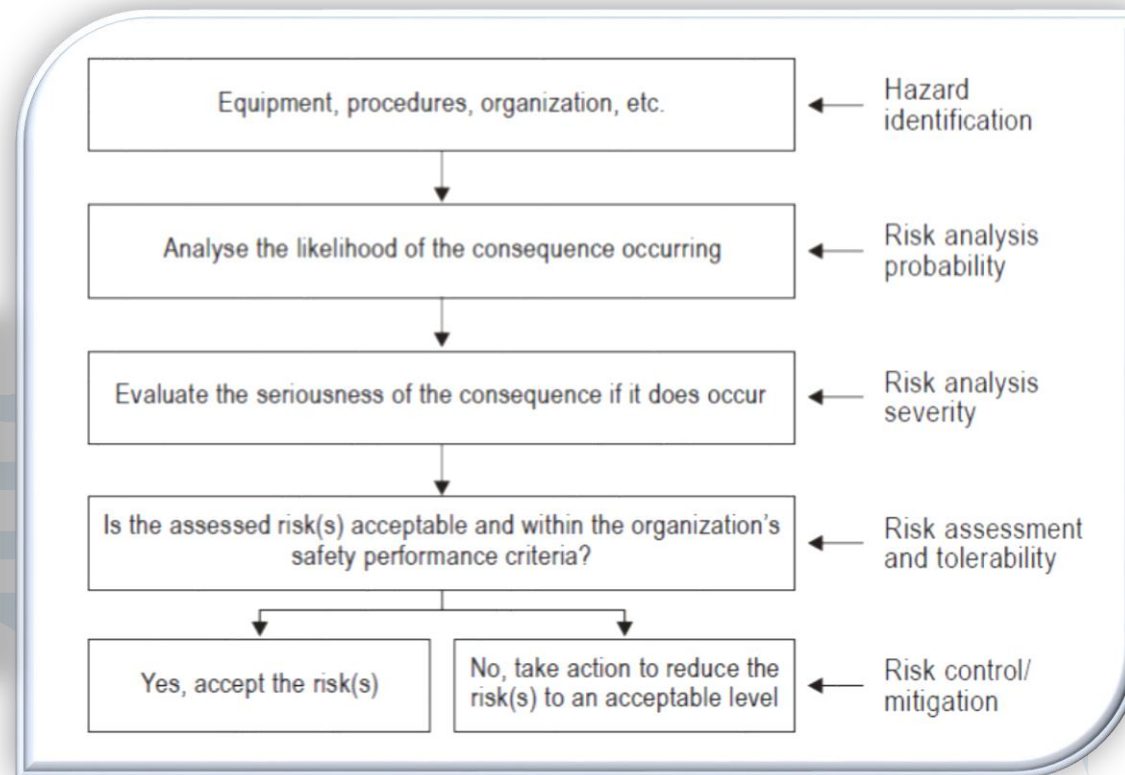
## 2. Gestão do risco de segurança operacional

### 1. Identificação de PERIGOS

As organizações devem desenvolver e manter um processo formal de forma a assegurar que os perigos associados ao seu âmbito de atividade sejam identificados

A identificação dos perigos deve basear-se numa combinação de métodos reativos, proactivos e preditivos de recolha de dados de segurança

2  
Gestão do  
risco



## 2. Gestão do risco de segurança operacional

### Identificação dos perigos



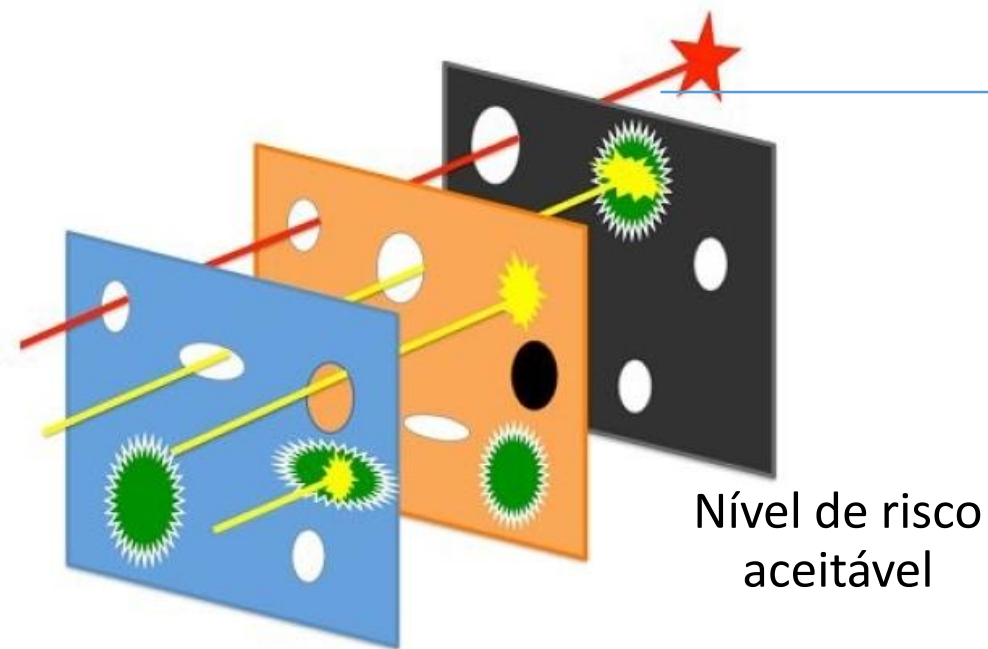
**Perigo**

2

Gestão do  
risco

## 2. Gestão do risco de segurança operacional

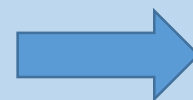
### Avaliação dos riscos



Análise dos perigos identificados

Avaliação dos riscos associados aos perigos identificados

Probabilidade  
Severidade



Matriz de risco  
ARMS  
BOWTIE, etc.

Controlo dos riscos de segurança associados aos perigos identificados através da sua mitigação



## 2. Gestão do risco de segurança operacional

### Avaliação dos riscos



O risco deve ser avaliado quanto à sua **probabilidade** e **severidade**

#### Avaliação da probabilidade do risco

Esta tabela é apenas um exemplo, o nível de detalhe e complexidade das tabelas e matrizes deve ser adaptado para ser proporcional às necessidades e complexidades particulares de diferentes organizações.

Probabilidade	significado	Valor
Frequente	provável ocorrer muitas vezes (tem ocorrido com frequência)	5
Ocasional	Provável que ocorra algumas vezes (ocorreu com pouca frequência)	4
Remota	Improvável de ocorrer, mas é possível (raramente ocorreu)	3
Improvável	muito pouco provável de ocorrer (não conhecido por ter ocorrido)	2
Extremamente improvável	Quase inconcebivelmente que o evento ocorrerá	1

Existe uma tendência natural de descrever os perigos como as suas consequências

## 2. Gestão do risco de segurança operacional

### Avaliação dos riscos

O risco deve ser avaliado quanto à sua **probabilidade** e **severidade**

#### Avaliação da severidade do risco

Severidade	significado	Valor
Catastrófica	Equipamento destruído, diversas mortes	A
Perigosa	Diminuição extensa das margens de segurança, ferimentos graves, danos elevados nos equipamentos	B
Maior	Diminuição significativa nas margens de segurança, incidente grave, ferimento de pessoas	C
Menor	incomodo, uso de procedimentos de emergência, incidente menor	D
Insignificante	Consequências menores	E



Esta tabela também é apenas um exemplo.

## 2. Gestão do risco de segurança operacional

### Nível **aceitável** de risco

Probabilidade do risco	Severidade do risco				
	Catastrófica A	Perigosa B	Maior C	Menor D	Insignificante E
Frequente 5	<b>5A</b>	<b>5B</b>	<b>5C</b>	5D	5E
Ocasional 4	<b>4A</b>	<b>4B</b>	4C	4D	4E
Remota 3	<b>3A</b>	3B	3C	3D	3E
Improvável 2	2A	2B	2C	2D	2E
Extremamente improvável 1	1A	1B	1C	1D	1E



Determinados os Índices de risco através da combinação da sua probabilidade e severidade, na Etapa seguinte limitar-se -á a tolerabilidade ao risco de segurança e a necessidade ou não de implementação de medidas mitigadoras

## 2. Gestão do risco de segurança operacional

### Mitigação de riscos

**Evitar**- suspender a atividade quando os riscos de segurança associados são intoleráveis ou considerados inaceitáveis relativamente aos benefícios

**Reduzir** – exposição ao risco de segurança quando a severidade ou probabilidade associada ao risco é reduzida, é possível através de medidas que mitiguem as respetivas consequências

**Segregação da exposição** - são tomadas medidas para isolar as potenciais consequências relacionadas com o perigo ou para estabelecer várias camadas de defesas para proteger contra elas

Descrição da tolerabilidade	Índice de avaliação do risco	Critério
Região intolerável	5A,5B,5C, 4A, 4B, 3A	Inaceitável sob as circunstâncias existentes
Região tolerável	5D,5E,4C,4D 4E,3B,3C,3D, 1A,2A,2B,2C	Aceitável com mitigação do risco
Região aceitável	3E,D,2E,1A, 1B,1C,1D,1E	Aceitável

#### Nível de risco aceitável:

- O gestor deverá acompanhar o risco, monitorizando-o, para garantir que se mantém no nível aceitável

#### Nível de risco inaceitável:

- O gestor deverá desenvolver e implementar medidas de mitigação para reduzir o risco a um nível aceitável

### 3. Garantia da segurança operacional

Monitorização  
do desempenho  
de segurança e  
medição

A organização deve desenvolver e manter os meios que permitam verificar o desempenho de segurança e validar a eficácia dos sistemas de controlo dos riscos

O desempenho de segurança deve ser verificado relativamente aos indicadores de desempenho e respetivos objetivos de segurança do SMS

Procedimento para auditoria / avaliação interna periódica do SMS.



3  
Garantia da  
segurança

SAG +  
SRB



## 4. Promoção da segurança operacional

Promoção  
da segurança

Programa de formação em segurança operacional

Âmbito da formação adequado a cada indivíduo envolvido no SMS



### Aprender com os erros

**A grande tragédia mundial**

**27 de março de 1977**  
**Tenerife, Espanha**

Como aconteceu: o desastre que contabilizou o maior número de vítimas na aviação envolveu dois **Boeing 747**, um da **Pan Am** e outro da **KLM**. As duas aeronaves estavam entre aquelas que foram desviadas do Aeroporto de **Gran Canaria**, na outra ilha do arquipélago das Ilhas Canárias, após explosão de uma bomba. **Nebulha, impaciência do comandante e problemas de comunicação** fizeram com que o **KLM** (voo 4805) iniciasse a decolagem, mesmo sem autorização, e **batesse** a 320 km/h no **Pan Am** (voo 1736), que ainda estava na pista. Todas as **249 pessoas** a bordo do 747 da KLM morreram, mas **65** das **394** do avião da Pan Am sobreviveram. Após o acidente, foram reforçadas **medidas de segurança** antes das decolagens.

**Pânico e destruição espalhados num raio de 500 metros**

**Veja como foi**

- Havia pistas de taxi bloqueadas. As aeronaves receberam a ordem de deixar a pista do aeroporto e lá fazer um giro de 180° para decolar.
- Logo que o KLM taxiou pela pista e fez o giro, o Pan Am foi autorizado também a taxiar e posicionou-se logo atrás do KLM na espera para a decolagem.
- Após completar o giro, o KLM iniciou a decolagem, mesmo sem autorização dos controladores e com o Pan Am ainda taxiando pela pista.
- Quando o Pan Am avistou as luzes de decolagem do KLM, ele tentou desviar, mas foi tarde demais. O KLM ainda tentou decolar, porém colidiu com o Pan Am e se despedaçou pela pista, matando um total de 563 pessoas.

**O Boeing 747**  
Entrou em operação em 1969 e mais de 1.500 unidades já foram construídas pela norte-americana Boeing

**Total de mortos: 583**

**Ficha técnica**

- Número de passageiros:** 480 a 605, dependendo da configuração
- Peso máximo de decolagem:** 333.390 kg a 447.696 kg, dependendo da versão
- Velocidade máxima:** 955 km/h a 988 km/h
- Alcance máximo:** 9.800 km a 15.000 km
- Número de motores:** 4

**Boeing 747 KLM**  
Altura: 19,4 m  
Envergadura: 59,6 m a 66,5 m  
Comprimento: 70,6 m a 76,25 m, dependendo da versão

**Boeing 747 Pan Am**

# Introdução ao “State safety risk management”

## Appendix 8 to Chapter 4

### SAMPLE CONTENTS OF AN SSP DOCUMENT

#### TABLE OF CONTENTS

## Chapter 2

### 2.2.5 State acceptable level of safety

## Chapter 3. State safety risk management

### 3.1 Safety requirements for the service provider’s SMS

#### 3.1.1 Air operator SMS requirements

#### 3.1.2 Approved maintenance organization/CAMO SMS requirements

#### 3.1.3 POA/DOA SMS requirements

#### 3.1.4 Aerodrome operator SMS requirements

#### 3.1.5 ANS operator SMS requirements

#### 3.1.6 ATO SMS requirements

### 3.2 Agreement of product or service provider’s safety performance

### 3.3 Periodic assessment of the product or service provider’s SMS



Serão descritos  
individualmente por  
área de atividade

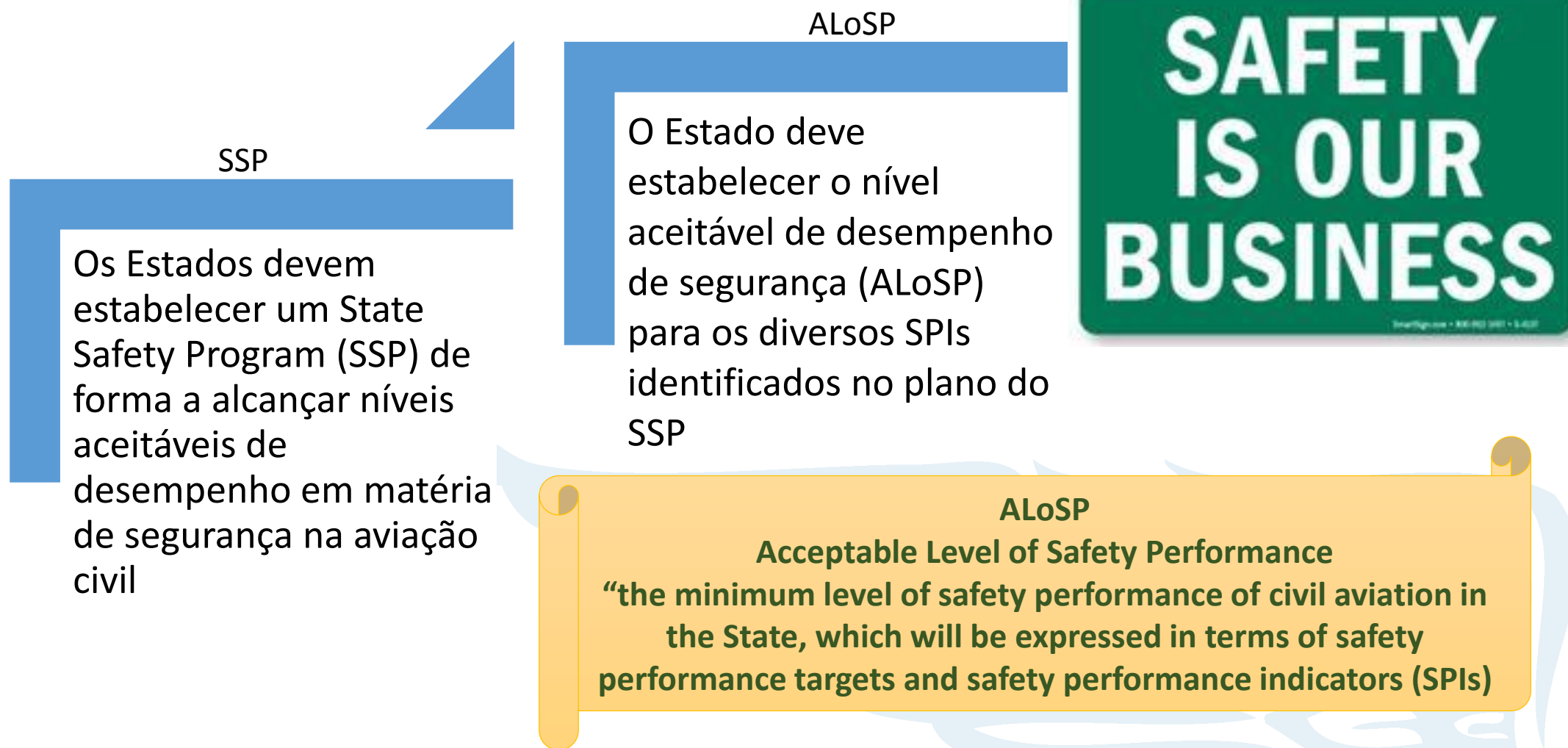
## Safety Management Manual (SMM)

Approved by the Secretary General  
and published under his authority

Third Edition — 2013

International Civil Aviation Organization

# Introdução ao “State safety risk management”



# Introdução ao “State safety risk management”

Estabelecer o State Acceptable Level of Safety Performance

- Como?
- 1º Considerar os dados atuais
- 2º Adicionar barreiras e defesas de segurança operacional(planos de ações) e definir novas metas de segurança para o Estado. (State safety targets)

O Nível Aceitável de Desempenho de Segurança serve como uma ligação e uma orientação no desenvolvimento do trabalho nacional de segurança da aviação, bem como uma ferramenta para as organizações no desenvolvimento do SMS

# Introdução ao “State safety risk management”

Portugal irá aplicar um modelo de dois níveis (**Tiers**) para o desenvolvimento de Indicadores de Desempenho de Segurança (SPIs):

**Tier 1:** O primeiro nível é utilizado para avaliação de segurança geral e é dirigido ao público, a fim de informá-los sobre tendências de segurança. Estes indicadores medem ocorrências que têm uma influência sobre o público, por ex. Acidentes.



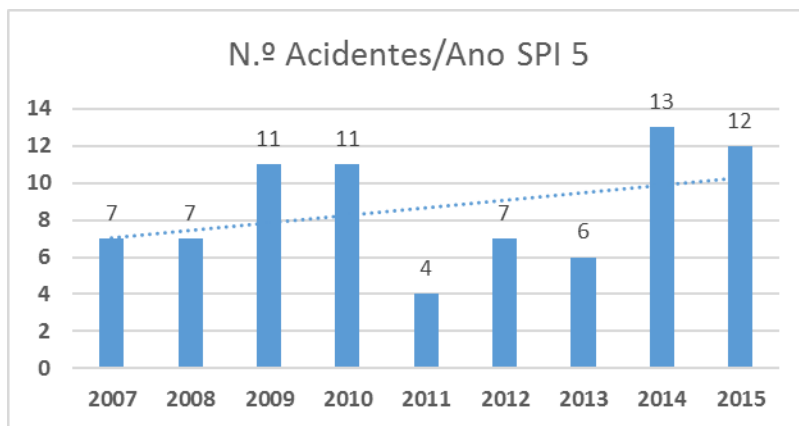
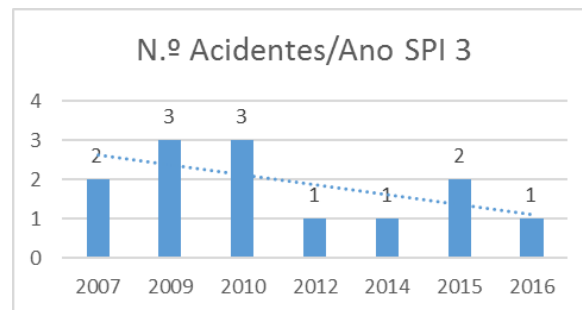
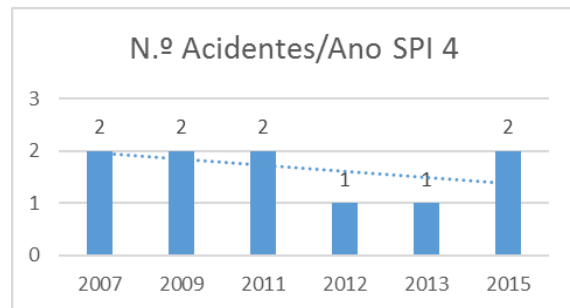
**Tier 2:** Os indicadores de segundo nível são utilizados para examinar áreas específicas do sistema em que são necessárias medidas de segurança e são utilizados para verificar a eficácia das medidas de segurança.

A informação constante no *tier 2* foi estabelecida com base no histórico das categorias de ocorrências mais reportadas e na sua severidade (ECCAIRS 2011-2016) e teve ainda em consideração a informação do EPAS (European Plan for Aviation Safety)



# Introdução ao “State safety risk management”

## Indicadores de desempenho de segurança (SPIs) para o 1º nível (*Tier 1*)



Domain	Fatalities (10 years) (2007 - 2016)	Accidents (10 years) (2007- 2016)	Average accidents (10 years)	Average fatalities (10 years)	accidents 2016	Fatalities 2016
SPI 1 CAT Aeroplanes	0	4	0.4	0	0	0
SPI 2 CAT Helicopters	0	0	0	0	0	0
SPI 3 SPO Aeroplanes (includes firefighting)	13	13	1,3	1,3	1	1
SPI 4 SPO Helicopters (includes firefighting)	10	10	1	1	0	0
SPI 5 General Aviation	28	78	7,8	2,8	0	0
total	51	105	10,5	5,1	1	1



Autoridade Nacional da Aviação Civil  
Portuguese Civil Aviation Authority

# Introdução ao “State safety risk management”

## Exemplos Indicadores (SPIs) para o 2º nível (Tier 2)

Neste nível foram considerados 13 indicadores e 34 eventos precursoros, com o suporte da informação disponibilizada na base de dados de ocorrências (ECCAIRS) e da informação constante do EPAS (European Plan for Aviation Safety)

### Operações

- Número de “traffic Alert and Collision Avoidance System (TCAS) ACAS/TCAS RA.
- Número de (EGPWS) avisos por número de partidas. ;

### Manutenção

- In flight shut Down (IFSD) por número de horas de voo
- In flight turn backs (IFTB) e desvios por número de partidas
- Descolagens rejeitadas por número de descolagens devido a problemas técnicos

Category	precursor events
CFIT: Controlled flight into or toward terrain (EPAS 2017-2021)	1. GPWS Warning System Triggered; 2. Turbulence Encounter (Windshear/Microburst); 3. Glideslope Warning.
MAC: Airprox/ ACAS alert/ loss of separation/ (near) midair collisions (EPAS 2017-2021)	1. ACAS/TCAS TA; 2. Inadequate Separation; 3. ACAS/TCAS RA.
SCF-NP: System/Component Failure or malfunction (non-powerplant)	1. Aircraft Flight Control System; 2. Air Conditioning & Pressurization System; 3. Navigation System.
RI: Runway Incursion – vehicle, aircraft or person (EPAS 2017-2021)	1. Flight Crew ATC Clearance Deviation; 2. Flight Crew Communications Events; 3. ATM Staff Communication.
BIRD: Birdstrike	1. Rejected Take-Off; 2. Engine Shutdown in-flight; 3. Evasive Maneuver.
WSTRW: Windshear or thunderstorm	1. Unstabilised Approach; 2. Hard Landing; 3. Tail Strike/Over rotation.

# Introdução ao “State safety risk management”

## ATM / Serviços de Navegação Aérea (ANS):

- Minimum separation infringement
- Inappropriate separation (airspace in which separation minima is not applicable)
- Aircraft deviation from air traffic control (ATC) clearance
- Aircraft deviation from ATM procedures

## Aeroportos:

- Runway incursions per number of operations
- Bird strikes per number of operations.

Category	Precursor events
ATM: ATM/CNS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Airborne Conflict (Loss of separation/Separation minima infringement);</li> <li>2. Conflict Detection (Not detected/Detected late/Inadequate);</li> <li>3. ATM Personnel Hearback/Readback.</li> </ol>
SEC: Security related	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interference by Lasers/ Beamer;</li> <li>2. Difficult / Unruly Passengers</li> </ol>
RAMP: Ground Handling	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Push-Back Clearance Deviation;</li> <li>2. Injuries due to Propeller/Jet Blast;</li> <li>3. Load Sheet Incorrectly Completed.</li> </ol>
SCF-PP: Powerplant Failure or malfunction	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Turbine Engine Failure (Mechanical/Vibration/ Asymmetric Thrust);</li> <li>2. Fire on Power plant;</li> <li>3. Reciprocating Engine Failure (Mechanical/ Vibration/Loss of power)</li> </ol>
GCOL: Ground Collision	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ground Collision with Moving Aircraft;</li> <li>2. Taxiway Incursion by an Aircraft.</li> </ol>
RE: Runway excursion	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aircraft handling during landing (Bounced/ Fast/Hard/Swerve);</li> <li>2. Aircraft Upset (Deviation control on ground and heading)</li> </ol>
LOC – I: Loss of control inflight (EPAS 2017-2021)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abnormal weather conditions</li> <li>2. Unestablished approaches</li> <li>3. Insufficient training</li> </ol>

# Introdução ao “State safety risk management”



**Próxima etapa:**  
Confirmar os SPIs do  
Estado com os dos  
*Service Providers* e  
estabelecer os *safety*  
*targets*

# Introdução ao “State safety risk management”

## 3.2 Agreement of product or service provider’s safety performance



O Procedimento para  
aceitação do  
desempenho de  
segurança das  
entidades reguladas

Durante a auditoria inicial os inspetores da Autoridade verificam se os SPIs identificados pela organização, permitem a medição e evidência do desempenho conforme os “targets” estabelecidos

Os procedimentos das Autoridades determinam que devem ser verificados os requisitos para garantir a segurança através da monitorização do desempenho dos SPIs relativamente aos seus objetivos antes da aprovação do Manual SMS dos respetivos “service providers”



# Introdução ao “State safety risk management”

## 3.3 Periodic assessment of the product or service provider’s SMS

As fontes que irão permitir o Estado medir e monitorizar o desempenho de segurança, incluem:

Reporte de ocorrências/perigos identificados

Estudos de segurança operacional

Análises de segurança operacional

Auditorias/inspeções



**Obrigado pela atenção**

