

Análise de risco para proposição de flexibilização de ações regulatórias para aeroportos civis brasileiros

Comissão de Especialistas de Reforma do Código Brasileiro de Aeronáutica
(CERCBA) do Senado Federal

Daniel Alves da Cunha & Marcos Paulo G. da Silva

Especialistas em Regulação de Aviação Civil

daniel.cunha@anac.gov.br / marcos.goncalves@anac.gov.br

Set/2015

Objetivo

- ✈ Apresentar métrica de **avaliação de riscos** às operações aéreas em aeroportos do Brasil a **subsidiar o escalonamento de ações regulatórias** da ANAC (regulamentação, certificação e vigilância continuada)



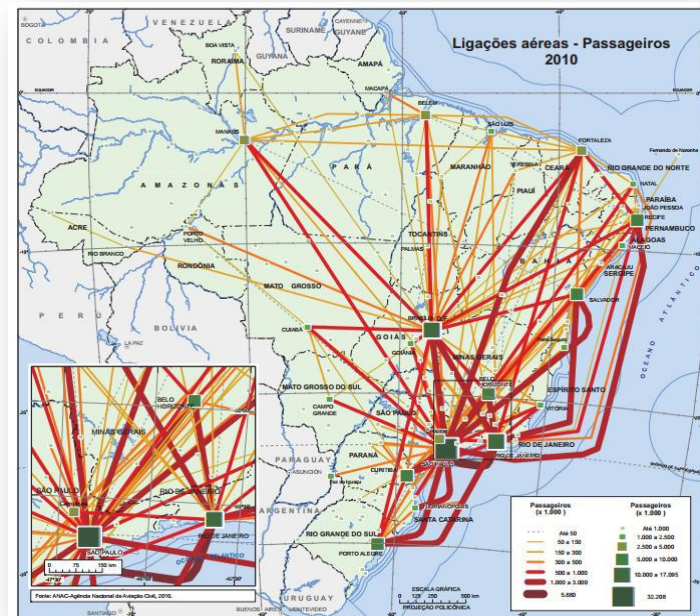
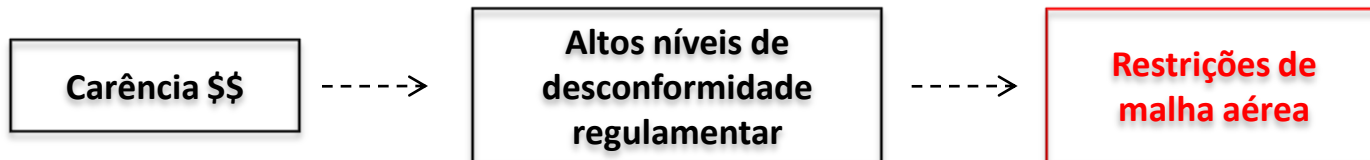
Roteiro

- ✈ Panorama da cobertura aeroportuária brasileira
- ✈ Análise de Risco e Flexibilizações regulatórias
- ✈ Conclusões



Panorama

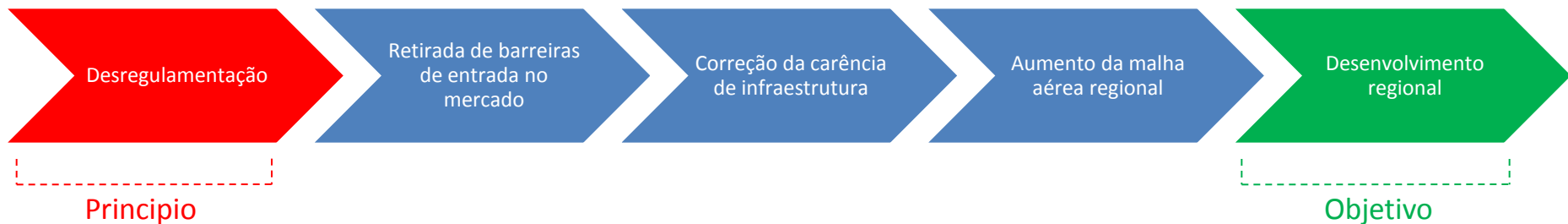
- ✈️ Brasil → **658** Aeroportos (ANAC, 2015)
- ✈️ Grande desenvolvimento (S, SE, Litoral) → PIB / População
- ✈️ Carência (N, CO e NE interior)



Panorama

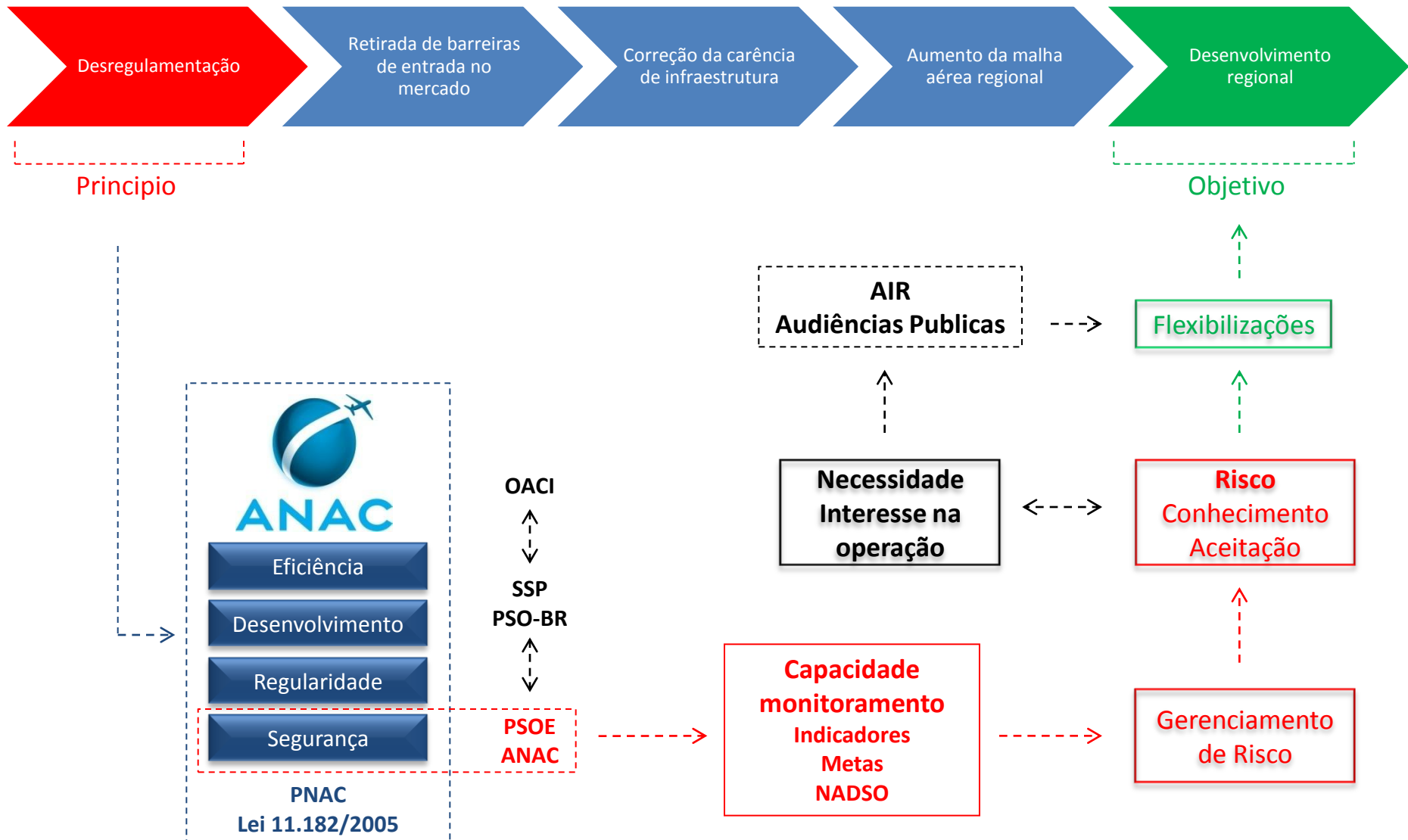
✈ Correção de parte da distorção - CBA, Art. 36-A

“Art. 36-A. A autoridade de aviação civil poderá expedir regulamento específico para aeródromos públicos situados na área da Amazônia Legal, adequando suas operações às condições locais, com vistas a promover o fomento regional, a integração social, o atendimento de comunidades isoladas, o acesso à saúde e o apoio a operações de segurança.”



Panorama

✈ Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA), Art. 36-A

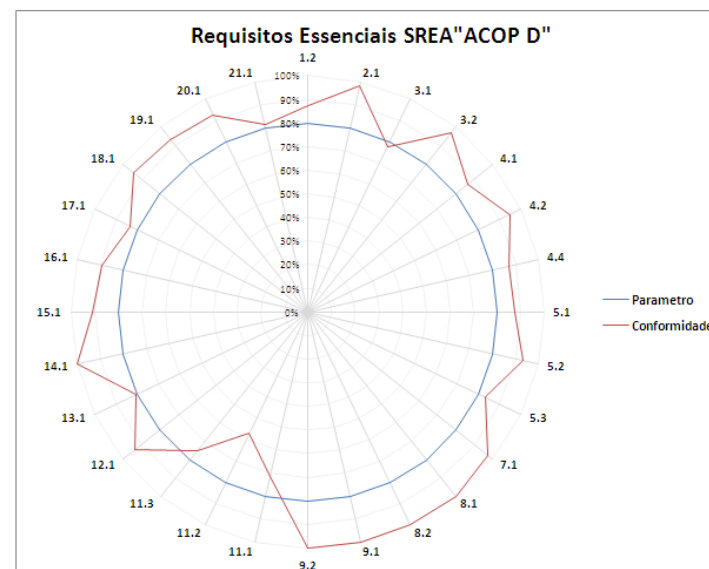
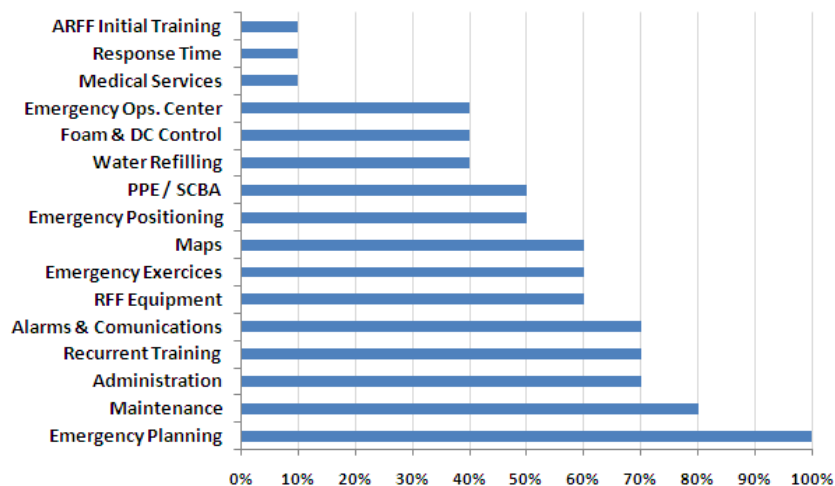


Flexibilizações (Exemplo)

✈ Monitoramento de parâmetros → Flexibilizações SREA

	MÉDIA			
	"D"	C	B	A
% de atendimento por tipo de ACOP	91%	86%	81%	58%
SCORE SREA	87%			

N-C verificadas em testes ACOP 2013



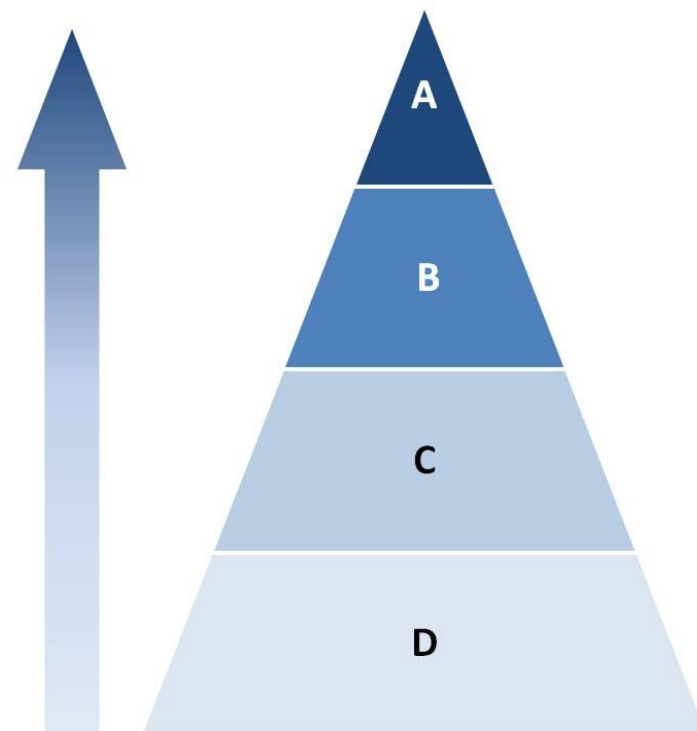
Flexibilizações (casos isolados)

✈ Flexibilizações SREA (Regulação, certificação e vigilância)

Requisitos	Descrição	Aeródromos			
		Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV
6	Do Serviço Médico de Emergência e Remoção de Vítimas - SME	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório
6.2	Posto de atendimento pré-hospitalar	Não exigido	Não exigido	Não exigido	Obrigatório
6.3	Ambulâncias	Não exigido	1 (uma)	1 (uma)	2 (duas)
7	Das estruturas de coordenação do SREA	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório
8	Dos recursos externos	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório
9	Das ferramentas de suporte à localização de ocorrências, pontos de apoio e deslocamento de equipes	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório
10	Dos planos e manuais resultantes do SREA	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório
11	Do Plano de Emergência em Aeródromo (PLEM)	Obrigatório modelo simplificado	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório
12	Do Plano de Remoção de Aeronaves Inoperantes e Desinterdição de Pista (PRAI)	Obrigatório modelo simplificado	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório
13	Do Plano Contraincêndio de Aeródromo (PCINC)	Obrigatório se houver SESCINC	Obrigatório se houver SESCINC	Obrigatório se houver SESCINC	Obrigatório se houver SESCINC
14	Dos exercícios simulados de emergência em aeródromo	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório

Regulamentação

Certificação



Quality

Compliance

	ACOP D	ACOP C	ACOP B	ACOP A
Atestado de Capacidade Operacional SREA - Nível D	≥ 80%			
Atestado de Capacidade Operacional SREA - Nível C	≥ 90%	≥ 80%		
Atestado de Capacidade Operacional SREA - Nível B	≥ 95%	≥ 90%	≥ 80%	
Atestado de Capacidade Operacional SREA - Nível A	≥ 95%	≥ 95%	≥ 90%	≥ 80%

Flexibilizações - Estudo amplo

✈ Necessidade

- ✈ Estudo amplo para subsidiar escalonamento geral mais profundo
- ✈ Racionalização de recursos (Reg., Cert. e VC)
- ✈ Base → **Gerenciamento de Risco (OACI)**

Análise de risco para proposição de requisitos escalonados para aeroportos civis brasileiros

Daniel Alves da Cunha
Especialista em Regulação de Aviação Civil - ANAC

Marcos Paulo Gonçalves da Silva
Especialista em Regulação de Aviação Civil - ANAC

1. Objetivo

Apresentar proposta de métrica de avaliação de riscos às operações aéreas em aeroportos do Brasil com vistas a subsidiar o escalonamento de ações regulatórias (regulamentação, certificação e vigilância continuada) no âmbito da ANAC.

2. Observação

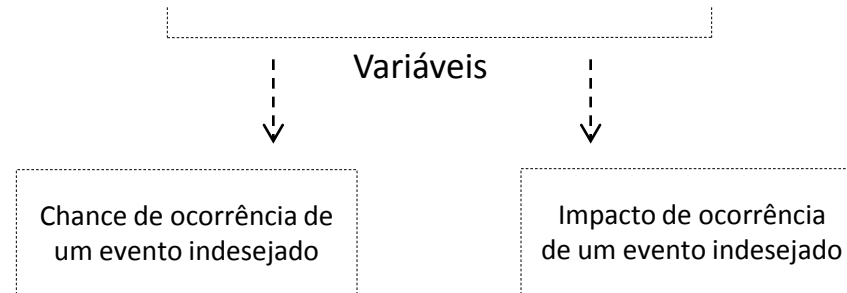
Este estudo reflete a opinião de seus autores, não representando a posição final da ANAC quanto ao tema.

3. Introdução

O Brasil percebeu nas últimas décadas grande desenvolvimento no que diz respeito à disposição geográfica dos aeroportos nas regiões Sul, Sudeste e na borda litorânea em decorrência principalmente do desenvolvimento econômico e populacional dessas áreas. Fato não evidenciado nas regiões Centro-Oeste, Norte e interior do Nordeste, possivelmente devido à

Flexibilizações - Estudo amplo

Risco = Probabilidade x Severidade



Risk probability	Risk severity				
	Catastrophic A	Hazardous B	Major C	Minor D	Negligible E
Frequent 5	5A	5B	5C	5D	5E
Occasional 4	4A	4B	4C	4D	4E
Remote 3	3A	3B	3C	3D	3E
Improbable 2	2A	2B	2C	2D	2E
Extremely improbable 1	1A	1B	1C	1D	1E

Flexibilizações - Estudo amplo

$$\text{Risco} = \text{Probabilidade} \times \text{Severidade}$$

✈ Probabilidade (DOC 9859 SMM)

<i>Likelihood</i>	<i>Meaning</i>	<i>Value</i>
Frequent	Likely to occur many times (has occurred frequently)	5
Occasional	Likely to occur sometimes (has occurred infrequently)	4
Remote	Unlikely to occur, but possible (has occurred rarely)	3
Improbable	Very unlikely to occur (not known to have occurred)	2
Extremely improbable	Almost inconceivable that the event will occur	1

✈ Orientação genérica

✈ Recomendação → Adaptação da metodologia à realidade do Estado/organização

✈ Parâmetros mensuráveis e disponíveis

✈ Índices de segurança e eventos passados (RISCO RESULTANTE)

Flexibilizações - Estudo amplo

$$\text{Risco} = \text{Probabilidade} \times \text{Severidade}$$

✈ Probabilidade (avaliação de eventos passados)



Imponderáveis ou de difícil
identificação prévia

Ponderáveis

Fatores Humanos e Materiais

Aspectos médicos, psicológicos,
organizacionais, operacionais, etc.
(meteorologia, treinamento, padrões
operacionais, cultura organizacional, ...)

Influencia direta no risco
momentâneo da operação



Análise do **RISCO RESULTANTE** (regulação)

- Investigação de índices de segurança a eventos passados (11 anos)
- Inferência de *Safety* mais robusta (esperança)

Autoridade de Aviação Civil

Flexibilizações - Estudo amplo

$\text{Risco} = \text{Probabilidade} \times \text{Severidade}$
--

✈ Probabilidade - Adaptação do modelo

✈ **Métrica 1:** Acidentes fatais/ 10^6 DEP (TPR)

✈ Noção geral de *safety* no Brasil

✈ Fonte: RASO ANAC 2013

✈ **Métrica 2:** Acidentes fatais/ 10^6 DEP (TPR) em aeroportos

✈ Noção geral de *safety* em aeroportos Brasileiros

✈ Fonte: CENIPA 2013 / ANAC 2015

✈ **Métrica 3:** Recorrência de acidentes em aeroportos influenciados por infraestrutura

✈ Noção geral da influencia da infraestrutura na ocorrência de acidentes aeronáuticos em aeroportos

✈ Fonte: CENIPA 2013 / CENIPA 2015 / ANAC 2015

Flexibilizações - Estudo amplo

$$\text{Risco} = \text{Probabilidade} \times \text{Severidade}$$

✈ Probabilidade - Adaptação do modelo

✈ Métrica 1: Acidentes fatais/10⁶ DEP (TPR)

Figura 3 – Taxa de acidentes fatais por milhão de decolagens, nas regiões do mundo (2004-2013), voos regulares de passageiros e de carga

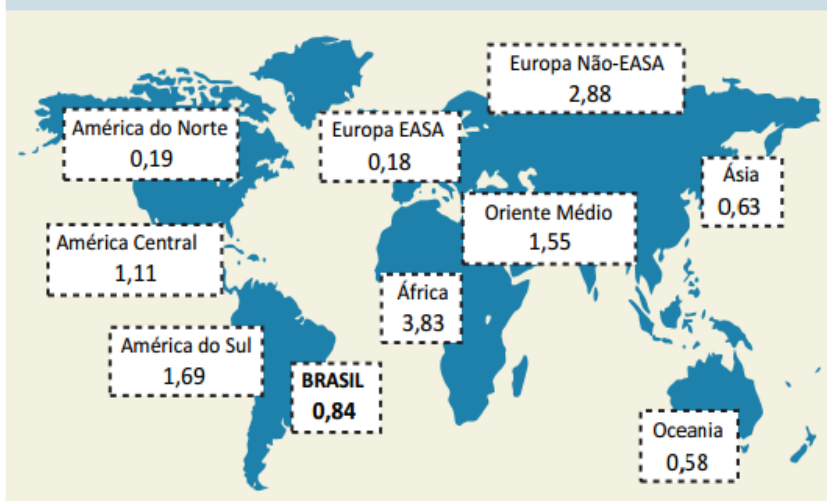
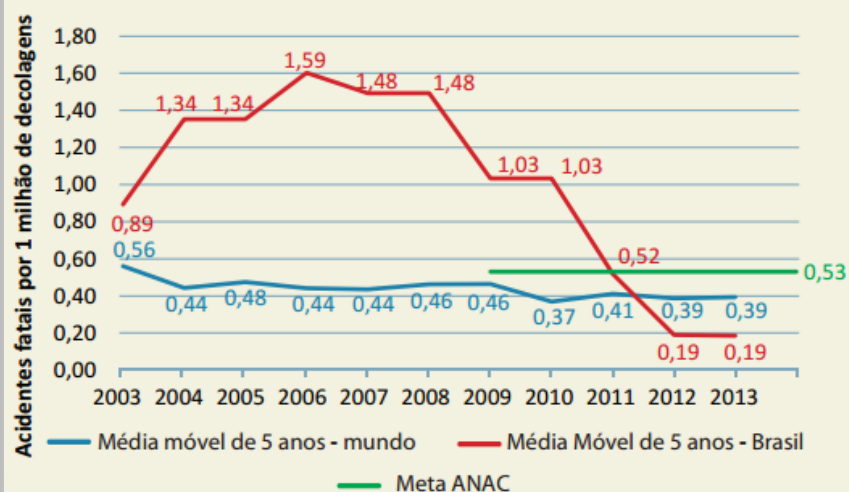


Figura 4 – Taxa de acidentes envolvendo fatalidades entre passageiros, em transporte aéreo regular de passageiros – projeção da meta



Ambiente geral de **safety TPR** favorável no Brasil

Flexibilizações - Estudo amplo

$$\text{Risco} = \text{Probabilidade} \times \text{Severidade}$$

✈ Probabilidade - Adaptação do modelo

✈ **Métrica 2:** Acidentes fatais/ 10^6 DEP (TPR) em aeroportos

Tabela 1 - Acidentes fatais em aeroportos (Transporte Aéreo Regular)

Data	Matrícula	Modelo	Aeródromo	Fatalidades	Classe
17/07/2007	PR-MBK	A320-233	Aeroporto de Congonhas/SP (SBSP)	199	IV

- 8.590.541 DEP / 1 Acid_Fat_AD = **$0,11/10^6$ DEP** ----->
- **Probabilidade extremamente baixa**
- **Noção de alta segurança**
- **Evento esporádico**
- **0,08% do total de acidentes no Brasil**

Extrapolção estatística imprecisa

Flexibilizações - Estudo amplo

$$\text{Risco} = \text{Probabilidade} \times \text{Severidade}$$

✈ Probabilidade - Adaptação do modelo

✈ Métrica 3: Recorrência de acidentes em aeroportos influenciados por infraestrutura

Eventos menos críticos

Tabela 2 - Acidentes em aeroportos (Transporte Aéreo Regular)

Data	Matrícula	Modelo	Aeródromo	Fatalidades	Feridos	Classe
26/01/2003	PP-SPJ	737-2M9	Aeroporto de Rio Branco/AC (SBRB)	0	0	II
20/10/2003	PT-TVA	F27MK600	Aeroporto de Tarauacá/AC (SBTK)	0	0	I
20/12/2003	PR-GOO	737-76N	Aeroporto de Navegantes/SC (SBNF)	0	0	IV
16/07/2007	PT-MFK	ATR-42-300	Aeroporto de Congonhas/SP (SBSP)	0	0	IV
17/07/2007	PR-MBK	A320-233	Aeroporto de Congonhas/SP (SBSP)	199	0	IV
21/04/2008	PT-OCV	EMB-110P1	Aeroporto de Coari/AM (SWKO)	0	9	I
05/05/2008	PR-MHK	A320-214	Aeroporto de São Luis/MA (SBSL)	0	1	IV
01/12/2009	PR-MTK	727-2J7	Aeroporto de Manaus/AM (SBEG)	0	0	IV
25/08/2010	PR-PSJ	EMB-145LU	Aeroporto de Vitória da Conquista/BA (SBQV)	0	0	III
21/02/2011	PR-TTI	ATR-72-212	Aeroporto de Altamira/PA (SBHT)	0	1	II

10 Acidentes / 11 anos (0,82% do total) → 1 fatal + 9 sem fatalidades

Flexibilizações - Estudo amplo

$$\text{Risco} = \text{Probabilidade} \times \text{Severidade}$$

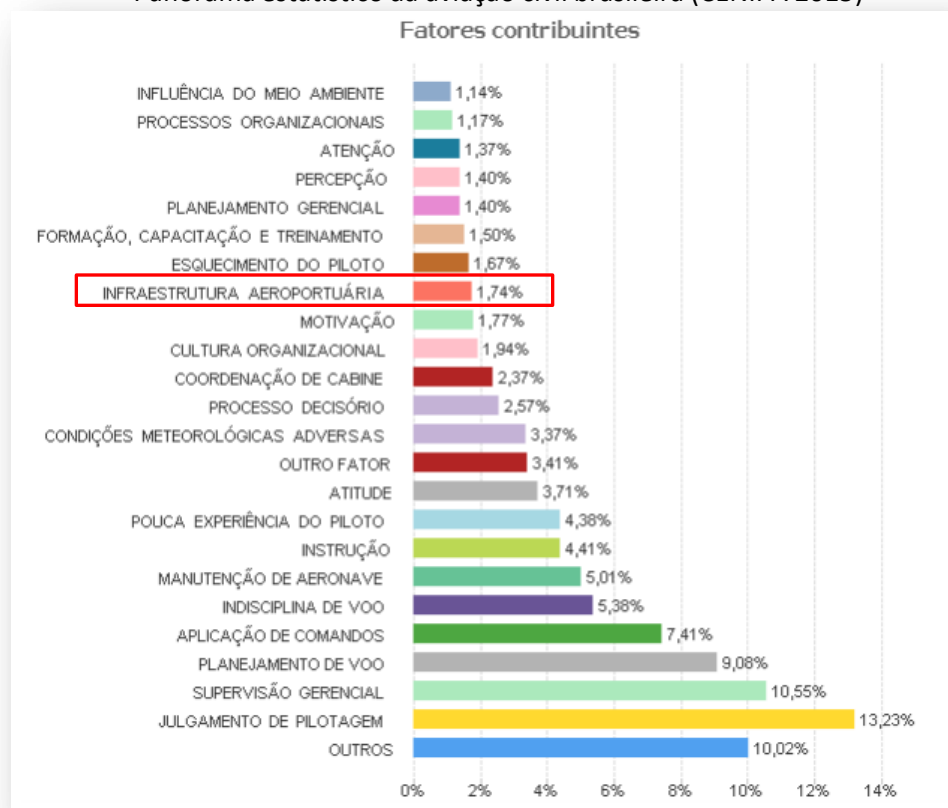
✈ Probabilidade - Adaptação do modelo

✈ Métrica 3: Recorrência de acidentes em aeroportos influenciados por infraestrutura

Tabela 2 - Acidentes em aeroportos (Transporte Aéreo Regular)

Data	Matricula	Modelo	Aeródromo	Fatalidades	Feridos	Classe
26/01/2003	PP-SPJ	737-2M9	Aeroporto de Rio Branco/AC (SBRB)	0	0	II
20/10/2003	PT-IVA	F27MK600	Aeroporto de Tarauacá AC (SBTK)	0	0	I
20/12/2003	PR-GOO	737-76N	Aeroporto de Navegantes/SC (SBNF)	0	0	IV
16/07/2007	PT-MFK	ATR-42-300	Aeroporto de Congonhas SP (SBSP)	0	0	IV
17/07/2007	PR-MBK	A320-233	Aeroporto de Congonhas/SP (SBSP)	199	0	IV
21/04/2008	PT-OCV	EMB-110P1	Aeroporto de Coari/AM (SWKO)	0	2	I
05/05/2008	PR-MHK	A320-214	Aeroporto de São Luís/MA (SBSL)	0	1	IV
01/12/2009	PR-MTK	727-2J7	Aeroporto de Manaus/AM (SBEG)	0	0	IV
25/08/2010	PR-PSJ	EMB-145LU	Aeroporto de Vitória da Conquista/BA (SBQV)	0	0	III
21/02/2011	PR-TTI	ATR-72-212	Aeroporto de Altamira/PA (SBHT)	0	1	II

Panorama estatístico da aviação civil brasileira (CENIPA 2015)



Flexibilizações - Estudo amplo

$$\text{Risco} = \text{Probabilidade} \times \text{Severidade}$$

✈ Probabilidade - Adaptação do modelo

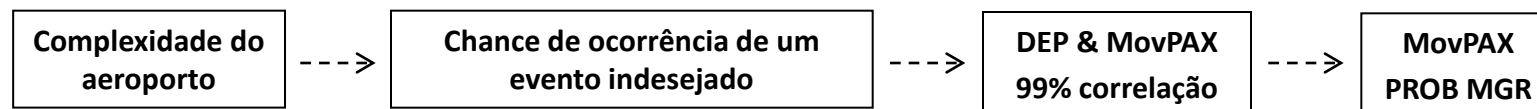
✈ Métrica 3: Recorrência de acidentes em aeroportos influenciados por infraestrutura

Tabela 3 - Estimativa de recorrência de acidentes em aeródromo com infraestrutura como fator contribuinte

Classe	Nº aeroportos	Decolagens	Nº de acidentes em aeroportos	% Acidentes com infraestrutura como fator contribuinte	Recorrência de acidentes em aeródromo (anos) com infraestrutura como fator contribuinte	Decolagens por acidente com infraestrutura como fator contribuinte
I	57	597.655	2	1,74%	316	17.173.994
II	23	670.918	2	1,74%	316	19.279.253
III	14	455.207	1	1,74%	632	26.161.322
IV	31	6.866.761	5	1,74%	126	79.928.287

Todas as Classes de aeroportos: recorrência superior a 100 anos

Relação direta com movimentação operacional (exposição)



Flexibilizações - Estudo amplo

Risco = Probabilidade x Severidade

✈ Severidade (DOC 9859 SMM)

✈ Função direta do impacto no sistema, organização ou sociedade

Severity	Meaning	Value
Catastrophic	— Equipment destroyed — Multiple deaths	A
Hazardous	— A large reduction in safety margins, physical distress or a workload such that the operators cannot be relied upon to perform their tasks accurately or completely — Serious injury — Major equipment damage	B
Major	— A significant reduction in safety margins, a reduction in the ability of the operators to cope with adverse operating conditions as a result of an increase in workload or as a result of conditions impairing their efficiency — Serious incident — Injury to persons	C
Minor	— Nuisance — Operating limitations — Use of emergency procedures — Minor incident	D
Negligible	— Few consequences	E

Sugestão OACI

Proposta

6: Aeronaves com mais de 75 assentos (TPR)

5: Aeronaves entre 75 e 46 assentos (TPR)

4: Aeronaves entre 45 a 20 assentos (TPR)

3: Aeronaves com menos de 20 assentos (TPR)

2: RBAC 135 (Não-Regular)

1: RBAC 91 (Não-Regular/Geral)

Flexibilizações - Estudo amplo

$$\text{Risco} = \text{Probabilidade} \times \text{Severidade}$$

✈ Matriz de Tolerabilidade e Gerenciamento de Risco

			Aeronave mais frequente					
			Regular				Não-Regular	
			75 +	75 - 46	45 - 20	20 -	RBAC 135	RBAC 91 pura
			6	5	4	3	2	1
C IV	5 MPAX +	5	30	25	20	15	10	5
C III	1MPAX - 5MPAX	4	24	20	16	12	8	4
C II	200KPAX - 1MPAX	3	18	15	12	9	6	3
C I	100KPAX - 200KPAX	2	12	10	8	6	4	2
	0 - 100KPAX	1	6	5	4	3	2	1

+ Regulação

Manutenção

- Regulação

✈ Exemplo:

✈ Operações abrangidas pelo CBA 36-A → AD “regionais” Amazônia Legal

✈ 35 AD: Aeronave mais freqüente 2013 = [75 - 46] (**SEVERIDADE 5**)

✈ MovPax 2013: 152.476 Pax/AD (**PROBABILIDADE 2**)

Flexibilizações - Estudo amplo

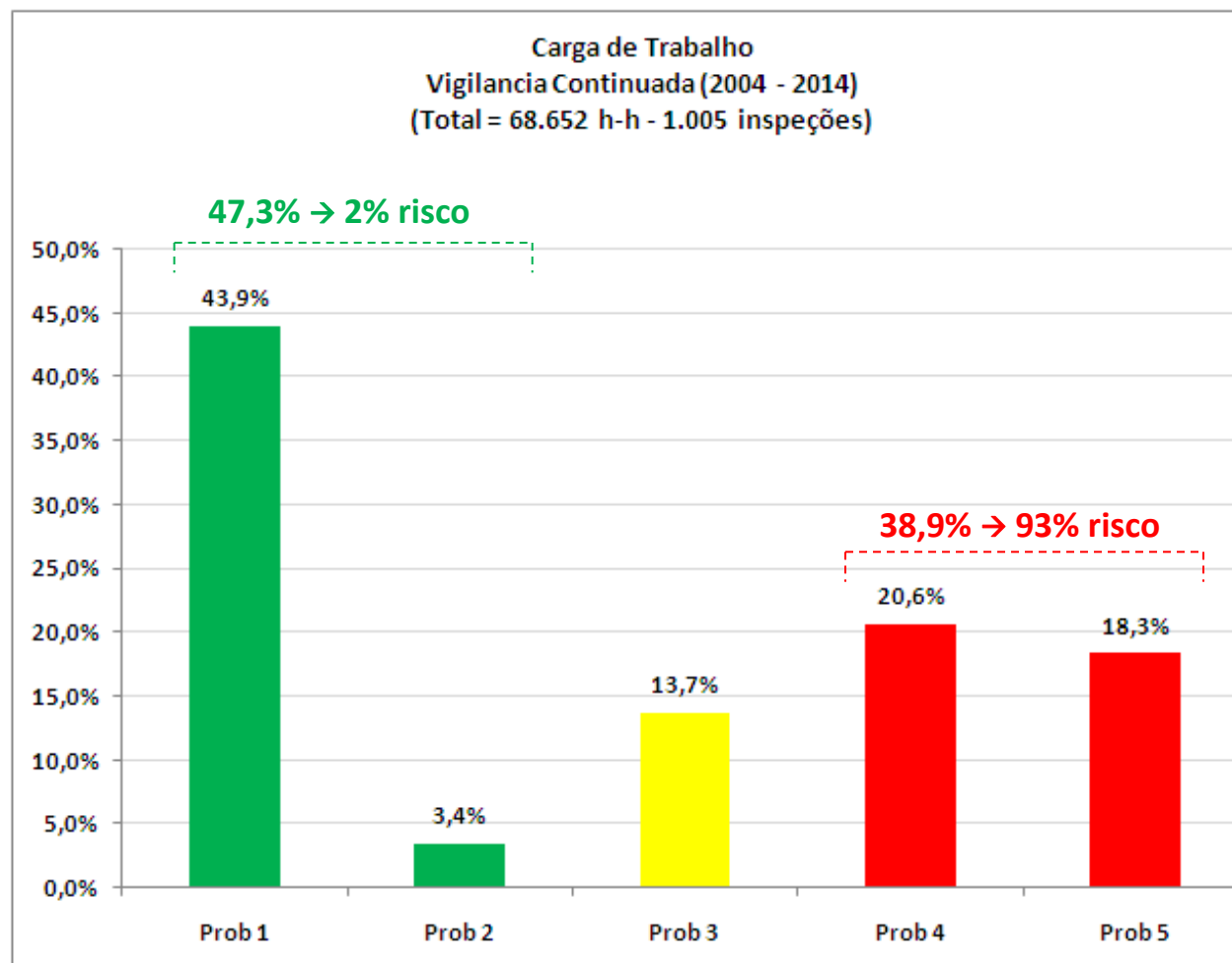
Risco = Probabilidade x Severidade

✈ Concentração do risco

Região de Tolerabilidade	Qtd. Aeroportos (2014)	PAX transportados (2014)	PAX/AD (2014)
20 a 30	31 (27%)	201.615.941 (93%)	6.503.740
15 a 18	17 (15%)	11.544.460 (5%)	679.086
1 a 12	67 (58%)	3.352.034 (2%)	50.030
Totais	115 (100%)	216.512.435 (100%)	

Flexibilizações - Estudo amplo

✈ Equilíbrio regulatório (regulamentação, vigilância continuada e certificação)



Custos regulatórios

Operadores
ANAC

Flexibilizações - Estudo amplo

✈️ Conclusões

✈️ ANAC necessita de análise de risco para subsidiar o escalonamento regulatório (regulação, certificação e vigilância continuada)

✈️ Regulamentação

✈️ Flexibilização sugerida para aeroportos **R 12 -**

✈️ Certificação

✈️ Níveis de serviço para certificação **R 15 + / R 20 +**

✈️ Liberação de certificação para aeroportos **R 12 -**

✈️ Vigilância continuada

✈️ Racionalização

✈️ + Inspeções em **R 20 +** / - inspeções em **R 12 -**

Obrigado!



Daniel Alves da Cunha

Especialista em Regulação de Aviação Civil - GACE

daniel.cunha@anac.gov.br