

(RASO) - 2012

# Relatório Anual de Segurança Operacional



**ANAC** AGÊNCIA NACIONAL  
DE AVIAÇÃO CIVIL

Gerência-Geral de Análise e Pesquisa  
da Segurança Operacional - GGAP



(RASO) - 2012

# Relatório Anual de Segurança Operacional



**ANAC** AGÊNCIA NACIONAL  
DE AVIAÇÃO CIVIL

Gerência-Geral de Análise e Pesquisa  
da Segurança Operacional - GGAP

# **Relatório Anual de Segurança Operacional (RASO) - 2012**

## **DIRETORES**

Marcelo Pacheco dos Guarany  
Carlos Eduardo Magalhães da Silveira Pellegrino  
Claudio Passos Simão  
Ricardo Sérgio Maia Bezerra  
Rubens Carlos Vieira

## **ELABORAÇÃO**

GGAP - Gerência-Geral de Análise e Pesquisa da Segurança Operacional  
GPAT - Gerência de Pesquisa e Análise de Tendências

## **COORDENAÇÃO TÉCNICA**

Ricardo Senra de Oliveira  
Raquel de Almeida Irber

## **COLABORAÇÃO**

Igor Penna  
José Moisés Fagundes  
Cátia Rejane da Cunha Lessa  
Renato Mineiro Drummond  
Matheus Ferreira de Carvalho

## **PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO**

ASCOM - Assessoria de Comunicação Social

# Sumário 5

<b>1. Introdução</b>	<b>11</b>
1.1. Escopo	11
1.2. Conteúdo do Relatório	12
<b>2. Retrospectiva da Segurança Operacional da Aviação Civil</b>	<b>13</b>
2.1 Universal Safety Oversight Audit Programme (USOAP)	15
<b>3. Quadro Nacional</b>	<b>19</b>
3.1. Total de acidentes por ano	19
3.2. Exposição ao risco	20
3.3. Acidentes ponderados por exposição ao risco	21
<b>4. Aeronaves com peso máximo de decolagem certificado igual ou superior a 2.250 kg</b>	<b>25</b>
4.1. Aeronaves de asa fixa	25
4.1.1. Categorias de acidentes	25
4.2. Aeronaves de asa rotativa	26
<b>5. Aeronaves com peso máximo de decolagem certificado inferior a 2.250 kg</b>	<b>29</b>
5.1. Acidentes fatais	29
5.3. Categorias de acidentes	30
5.4. Aviação Geral e Serviço Aéreo Especializado (SAE), aeronaves com peso máximo de decolagem certificado inferior a 2.250 kg	30
5.4.1. Voos de Instrução	31
5.4.1.1. Severidade	31
5.4.2. Aviação Agrícola	32
5.4.3. Aviação de Segurança Pública e Defesa Civil	32
5.4.3.1. Severidade	33
<b>6. Decolagem Certa (DCERTA)</b>	<b>35</b>
6.1. Indicadores Proativos de Segurança Operacional	35
6.2. Indicadores Desagregados por Setor	36
<b>7. Disposições Finais</b>	<b>39</b>
Apêndice I - Categorias de Acidentes	41
Apêndice II - Acidentes Não Considerados	43



## **ANAC - Missão, Visão e Valores**

### **Missão**

Promover a segurança e a excelência do sistema de aviação civil, de forma a contribuir para o desenvolvimento do País e o bem-estar da sociedade brasileira.

### **Visão**

Ser uma autoridade modelo da aviação civil internacional, atingindo um dos cinco menores índices de acidentes do mundo, até 2014.

### **Valores**

- Ética
- Compromisso com o interesse público
- Transparência
- Valorização das Pessoas
- Profissionalismo
- Imparcialidade



## Mensagem da Diretoria

Há oito anos o país decidiu criar a agência reguladora responsável por regular e fiscalizar a aviação civil brasileira. Foram atribuídas a esta autarquia, dentre outras, as atividades relativas à segurança operacional, pressuposto básico da aviação do século XXI.

Neste intuito, a Agência vem trabalhando incessantemente na construção de um sistema modelo de aviação civil, tendo como um de seus objetivos estratégicos levar o Brasil a ter um dos cinco menores índices de acidentes do mundo até 2014, conforme a visão institucional estabelecida.

O objetivo é construir uma agência reguladora moderna, ágil e eficiente, buscando elevar os padrões de serviços do setor e garantir altos níveis de segurança operacional.

Paratanto, estetrabalhopassa, necessariamente, pela etapa de monitoramento e análise de dados e indicadores, a qual é fundamental nos processos de gerenciamento de risco. Estes, por sua vez são processos essenciais dos sistemas de gerenciamento da segurança operacional.

A partir do estabelecimento, monitoramento e análise de indicadores, busca-se priorizar recursos nas áreas identificadas como mais necessitadas, aperfeiçoando-se processos e

desenvolvendo sistemas capazes de certificar, supervisionar e fiscalizar a operação de um sistema complexo, composto por cerca de 3.500 aeródromos e de 12.500 aeronaves, e que envolve o trabalho de cerca de 23.000 aeronautas, distribuídos em cerca de 1.000 operadores aéreos, assim como o trabalho de milhares de profissionais em oficinas de manutenção, fabricantes, escolas, aeroclubes e outras instituições correlacionadas.

Além disso, com base nas análises de necessidades, é possível quebrar paradigmas a partir da aplicação de serviços digitais nas áreas de infraestrutura aeroportuária, aeronavegabilidade e segurança operacional, do uso intensivo da tecnologia da informação e da definição formal de processos de trabalho, dando partida, dessa forma, à fiscalização inteligente, a qual mostra-se mais econômica e eficiente. Exemplo disto é o sistema Decolagem Certa, cujos resultados estão incluídos neste relatório.

Neste escopo, é fundamental o contínuo suporte dos diferentes setores do sistema de aviação civil, que com seu empenho e participação no envio de dados, tornam possível que a ANAC continue sua caminhada rumo à excelência em segurança operacional.



# 1. Introdução

O Relatório Anual de Segurança Operacional (RASO) da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) tem sido publicado desde 2008, em meio ao processo de implantação do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO) no Brasil, que vem sendo desenvolvido em consonância com esforços mundiais visando à melhoria contínua dos níveis de segurança da aviação civil. Este relatório é um importante instrumento para conhecimento e avaliação da segurança operacional na aviação nacional, além de ser peça integrante do Programa de Segurança Operacional Específico (PSOE) da ANAC.

O SGSO é um conjunto de ferramentas gerenciais e métodos organizados de maneira a apoiar as decisões que devem ser tomadas por um provedor de serviço da aviação civil com relação ao risco relativo às suas atividades diárias. Compreende medidas, procedimentos e práticas que visam ao aumento da segurança nas operações aéreas, compreendendo a utilização das técnicas de gerenciamento proativas e preditivas somadas às já aplicadas técnicas reativas de gerenciamento da segurança operacional.

Os métodos preventivos e preditivos são centrados em estudos, pesquisas e análises de indicadores, dados ou quaisquer informações que possam vir a afetar, direta ou indiretamente, o nível de segurança operacional. Já os métodos reativos se utilizam da análise de fatos ocorridos, a partir da investigação de acidentes e incidentes aeronáuticos. Para o funcionamento pleno do SGSO, é necessário um esforço conjunto, realizado pela ANAC, junto aos provedores de serviço de aviação civil, e dos demais órgãos diretamente ligados a atividade aérea.

Neste relatório são apresentados dados, projeções e metas da segurança operacional no Brasil e no mundo, de forma a permitir interpretar o panorama atual da aviação civil brasileira e realizar comparações com outros países e regiões, auxiliando o processo decisório.

Entende-se por segurança operacional o estado no qual o risco de lesões às pessoas ou danos aos bens se reduzem e se mantêm em um nível aceitável, ou abaixo do mesmo, por meio de um processo contínuo de identificação de perigos e gerenciamento dos riscos.

## 1.1. Escopo

O Relatório Anual de Segurança Operacional traz informações referentes à segurança operacional na aviação civil brasileira, comparando-a com o restante do mundo. As informações são apresentadas através de estatísticas, dados e gráficos. As informações estão divididas de acordo com o tipo de operação (ex: transporte aéreo comercial ou transporte aéreo privado) e categoria da aeronave (ex: asa fixa ou asa rotativa).

As fontes de dados utilizadas nesse relatório podem ser separadas em dois grupos. O primeiro grupo é constituído por dados brasileiros sobre acidentes aeronáuticos. Esses dados foram obtidos do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) e da ANAC. O segundo grupo é constituído pelos dados internacionais. A Agência utilizou informações estatísticas coletadas pela Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) e as estatísticas apresentadas nos *Annual Safety Review* de 2007 a 2013, elaborados pela *European Aviation Safety Agency* (EASA), além do sistema de dados iSTARS da OACI, disponível na Internet.

Os acidentes considerados nas estatísticas nacionais são todos aqueles que ocorreram com aeronaves registradas no Brasil, independentemente de terem ocorrido em solo nacional ou internacional. Do número total de acidentes, foram excluídos aqueles envolvendo aeronaves experimentais ou atos de interferência ilícita, além dos acidentes ocorridos com aeronaves durante operações de Segurança Pública e Defesa Civil, que serão tratados à parte, devido à particularidade de suas operações.

Quando da classificação de ocorrências, a metodologia e a legislação existentes deixam margem a percepções pessoais na forma de classificar quando um evento é acidente ou incidente. Porém, quando da existência de fatalidades, não resta dúvida quanto à classificação como acidente. Desta forma, estatísticas de acidentes fatais podem ser consideradas mais representativas para determinar o nível de segurança operacional da aviação do que estatísticas de acidentes não-fatais, além de serem, em geral, internacionalmente melhor documentadas. Por esta razão, atenção especial foi dada aos acidentes fatais, apesar de o relatório também apresentar dados de acidentes não-fatais.

## 1.2. Conteúdo do Relatório

Os capítulos específicos da análise de dados de segurança operacional deste relatório estão divididos seguindo a lógica do tipo de operação e do peso da aeronave. O universo da aviação civil é dividido entre aeronaves com peso máximo de decolagem certificado igual ou superior a 2.250kg e inferior a 2.250kg. Há também a divisão entre tipos de operação: aviação regular (regida pelo Regulamento Brasileiro de Aviação Civil 121 - RBAC 121); não - regular (RBAC 135); e aviação geral (Regulamento Brasileiro de Homologação

Aeronáutica 91 - RBHA 91 e RBHA e RBAC específicos). Dentro da aviação geral é feita ainda uma análise mais específica de três grupos: Serviço Aéreo Especializado; Instrução; e Segurança Pública e Defesa Civil<sup>1</sup>.

O Capítulo 2 apresenta uma visão retrospectiva da segurança operacional da aviação civil, incluindo comentários sobre auditorias realizadas pela OACI. Um cenário para a aviação civil brasileira é apresentado no Capítulo 3, junto às considerações sobre metodologia. O Capítulo 4 provê dados para a aviação com aeronaves com peso máximo de decolagem certificado superior a 2.250kg.

O Capítulo 5 cobre acidentes de aeronaves com peso máximo de decolagem certificado abaixo de 2.250kg e trata dos setores específicos de aviação agrícola, instrução e Segurança Pública. O Capítulo 6 apresenta o sistema Decolagem Certa – DCERTA e realiza uma breve análise de seus resultados.

No Apêndice 1 é apresentada a tabela de classificação por tipo de acidente, de acordo com a nomenclatura padronizada pela OACI. Esta tabela foi adotada para a realização deste trabalho pela Gerência-Geral de Análise e Pesquisa da Segurança Operacional (GGAP), podendo conter divergências quanto às informações prestadas por outros órgãos. No Apêndice 2 é apresentado o Gráfico nº 43, onde são plotados os números de acidentes os quais não são considerados objetos da ação institucional da ANAC. São eles os acidentes envolvendo aeronaves estrangeiras, os acidentes envolvendo aeronaves experimentais, os acidentes envolvendo atos ilícitos e, os acidentes ocorridos em operações de defesa civil e de segurança pública.

<sup>1</sup> A separação entre esses tipos de operação é realizado no capítulo de aeronaves com PMD inferior a 2250kg, ainda que existam aeronaves que operem nesses setores que possuem PMD igual ou acima a 2250kg. No entanto, a quase totalidade dos acidentes encontra-se descrito nessas subdivisões.

## 2. Retrospectiva da Segurança Operacional da Aviação Civil

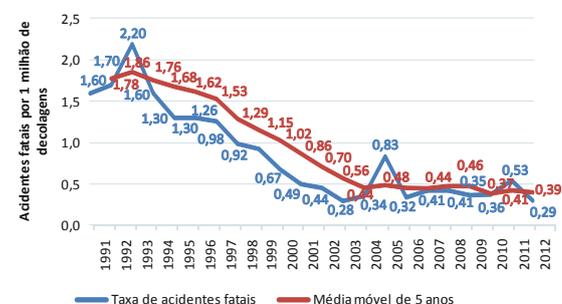
Desde 1945, a OACI publica as taxas de acidentes envolvendo fatalidades de passageiros (excluindo atos de interferência ilícita contra a aviação civil) para voos regulares de transporte comercial. Para os efeitos deste relatório serão utilizados os dados constantes na Figura 1 (abaixo), que apresenta a taxa mundial de acidentes envolvendo fatalidades de passageiros do transporte aéreo regular de passageiros por 1 milhão de voos<sup>2</sup>.

Os dados na Figura 1 mostram que a taxa mundial de acidentes fatais no transporte regular de passageiros melhorou no período analisado. No ano de 1993, ano de pico, ocorreram 2,2 acidentes para cada 1 milhão de voos<sup>4</sup>, em face a 0,3 acidentes para cada 1 milhão de voos no ano de 2012.

A fim de estabelecer uma comparação entre a taxa de acidentes no mundo e no Brasil, na Figura 2 são apresentados, para os anos de 2003 a 2012, dados do Brasil referentes à taxa de acidentes envolvendo fatalidades de passageiros no transporte aéreo regular de passageiros por 1 milhão de voos<sup>5</sup>.

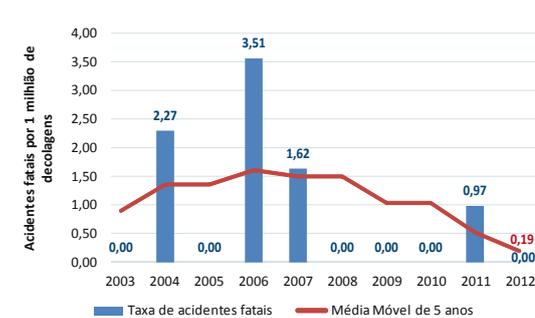
A taxa de acidentes envolvendo fatalidades de passageiros para a aviação civil brasileira tem mostrado grande volatilidade, alternando períodos com nenhum acidente e períodos com

Figura 1 – Taxa<sup>3</sup> mundial de acidentes envolvendo fatalidade de passageiros, no transporte aéreo regular.



Fonte: OACI – OACI – Annual Report of the Council, iStars e ADREP/ECCAIRS.

Figura 2 – Taxa<sup>3</sup> de acidentes no Brasil envolvendo fatalidades entre passageiros em transporte aéreo regular.



Fonte: ANAC

até 3,51 acidentes por 1 milhão de decolagens. Aliado a isto, a pequena disponibilidade de dados (amostra pequena) resulta na não definição clara de uma tendência. No entanto, vale ressaltar que, no quinquênio 2008-2012 ocorreu apenas um acidente, apesar do substancial aumento do número de movimentos experimentados no período.

<sup>2</sup> O período apresentado compreende os anos de 1991 a 2012. Os dados de 2001 a 2008 estão disponíveis no Annual Report Of The Council da OACI divulgado em 2009. O índice para o ano de 2009 foi calculado a partir de dados de acidentes e movimento de aeronaves obtido por meio da plataforma iStars da OACI. O índice de 2010 foi calculado a partir de dados de acidentes obtidos por meio do sistema ADREP/ECCAIRS, combinados com os dados de movimentação de aeronaves disponíveis no iStars. Por último, os dados de 2011 e 2012 foram obtidos dos dados disponíveis no iSTARS

<sup>3</sup> Taxa de Acidentes Fatais = número de acidentes com fatalidades de passageiros dividido por número total de voos, multiplicado por 1 milhão.

<sup>4</sup> Para efeito deste relatório, voos equivalem à quantidade de pousos ou de decolagens, indiscriminadamente, ou ainda ciclos de produção.

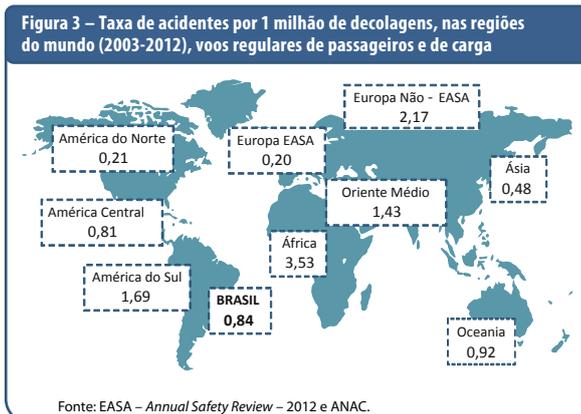
<sup>5</sup> Excluindo-se atos de interferência ilícita, por se tratar de assunto concernente à segurança da aviação civil contra atos ilícitos (security).

<sup>6</sup> Taxa = número de acidentes envolvendo fatalidades de passageiros, dividido por número total de voos no ano, multiplicado por 1 milhão.

De maneira a permitir comparar a taxa de acidentes em voos regulares de passageiros e carga por 1 milhão de voos no Brasil com as diversas regiões do mundo e especificamente a região que o país se insere (América do Sul) recorre-se à Figura 3.

Esta figura apresenta a taxa média de acidentes fatais por 1 milhão de voos de 2003 a 2012, por região do mundo. A região da América do Sul inclui também a América Central e o Caribe<sup>7</sup>. As regiões da América do Norte, Leste da Ásia e Estados Membros da EASA (EASA MS) têm as menores taxas de acidentes fatais no mundo. O Brasil apresentou uma taxa de 0,84 acidentes fatais (considerando fatalidades entre passageiros) por 1 milhão de voos no período considerado, abaixo da média da região da qual faz parte.

O Plano Plurianual Mais Brasil (PPA 2012-2015) fixou as metas de desempenho institucional da ANAC para o este período. No que tange à meta de segurança operacional, por meio de seu Anexo 1, o PPA estabeleceu como uma de suas metas “Reduzir, até 2015, o índice anual de acidentes aeronáuticos para nível igual ou melhor que a média mundial, com referência ao ano de 2011, considerando acidentes aeronáuticos com fatalidade de passageiros em operações regulares, por 1 milhão de decolagens.”

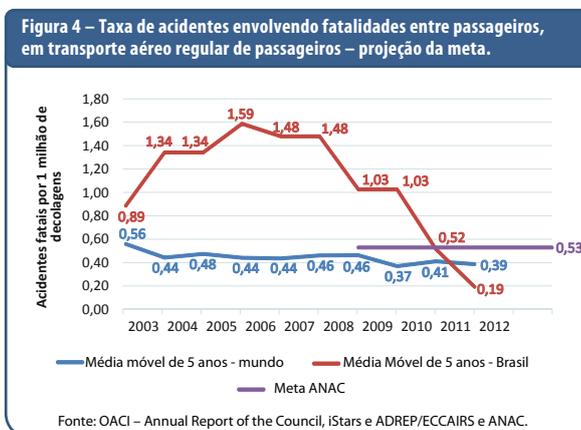


Por conseguinte, a forma de cálculo da Meta é a seguinte:

- **Meta Nacional - Plano Plurianual Mais Brasil (PPA 2012-2015)** – identificada pela linha azul clara na Figura 4.

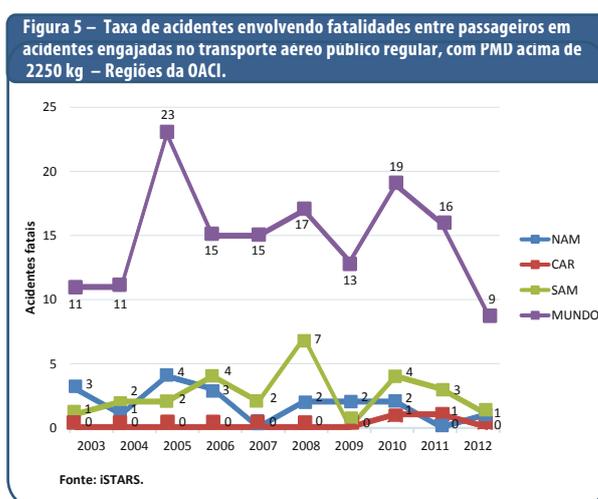
**Cálculo:** A taxa mundial de acidentes com fatalidades entre passageiros da aviação regular, para cada 1 milhão de decolagens, no ano de 2011, correspondeu a 0,53. Desta forma, a meta estabelecida corresponderia a uma redução, até 2015, desta taxa, em nível nacional, para um valor igual ou menor que 0,53. Órgão responsável pela apuração dos resultados: GGAP.

A Figura 4 mostra o cumprimento das metas de segurança operacional da aviação civil brasileira.



<sup>7</sup> No ano de 2012, a aviação brasileira teve uma participação de aproximadamente 33,6 % das operações em voos regulares na América do Sul, América Central e Caribe (fontes:iStars).

Finalmente, a figura 5 traz o resultado de acidentes com fatalidades entre passageiros na aviação regular no mundo (MUNDO) e regiões segundo a divisão da OACI: América do Sul (SAM), Caribe (CAR) e América do Norte (NAM). Este gráfico foi gerado a partir de dados colhidos da base de dados do sistema *iSTARS* (*Integrated Safety Trend Analysis and Reporting System*) da OACI.



## 2.1 Universal Safety Oversight Audit Programme (USOAP)

O programa *Universal Safety Oversight Audit Programme* da OACI, lançado em janeiro de 1999, tem por objetivo promover a segurança global da aviação por meio da auditoria regular dos sistemas de supervisão da segurança operacional de todos os Estados Contratantes da OACI. Especificamente, o foco das auditorias *USOAP* é na capacidade do Estado para a prestação de vigilância da segurança operacional, avaliando se os elementos críticos de um sistema de vigilância de segurança operacional foram implementados com eficácia. As equipes de auditoria também buscam determinar o nível de implementação por parte do Estado de normas e práticas recomendadas

(*Standard and Recommended Practices - SARPs*), relevantes à segurança operacional, assim como seus procedimentos associados, materiais de orientação e operação.

O programa obrigatório comporta cerca de 40 auditorias de fiscalização da segurança operacional anuais, com cada Estado-membro da OACI recebendo necessariamente uma auditoria pelo menos uma vez a cada seis anos. O segundo ciclo de auditorias *USOAP* teve início em janeiro de 2005 e encerrou-se em dezembro de 2010. O terceiro ciclo de auditorias teve início em janeiro de 2011 e se encerrará em dezembro de 2016.

As auditorias *USOAP* avaliam elementos críticos relacionados com a elaboração e execução da fiscalização de um Estado em relação à segurança de seu sistema de aviação civil. O programa de auditoria é uma fonte rica de dados, com mais de 184 auditorias realizadas. Esta informação tem suas limitações, mas é importante notar que são necessários esforços de análise para fazer o melhor uso possível destes dados, em benefício da segurança da aviação.

A medida utilizada para analisar os resultados das auditorias *USOAP* é a pontuação integrada da falta de efetiva implementação por parte do Estado dos diversos itens de auditoria, ou *Lack of Effective Implementation (LEI)*. Os resultados mais favoráveis sob esta metodologia são aqueles que possuem o menor percentual de *LEI*. Dado o foco colocado pelo *Global Aviation Safety Plan (GASP)* na redução da variação das taxas regionais de acidentes, cada Estado foi categorizado dentro da região<sup>8</sup> da OACI a que pertence.

<sup>8</sup> São regiões da OACI e seus respectivos escritórios regionais: **APAC**: Ásia e Pacífico: Bangkok, Tailândia ; **ESAF**: África Oriental e Setentrional: Nairobi, Quênia; **EUR/NAT**: Europa e Atlântico Norte: Paris, França; **MID**: Oriente Médio: Cairo, Egito; **NACC**: América do Norte, Central e Caribe: Cidade do México, México; **SAM**: América do Sul: Lima, Peru ; **WACAF**: África Central e Ocidental: Dacar, Senegal.

A abordagem utilizada é a divisão dos Estados auditados em três categorias de acordo com seus *LEI*:

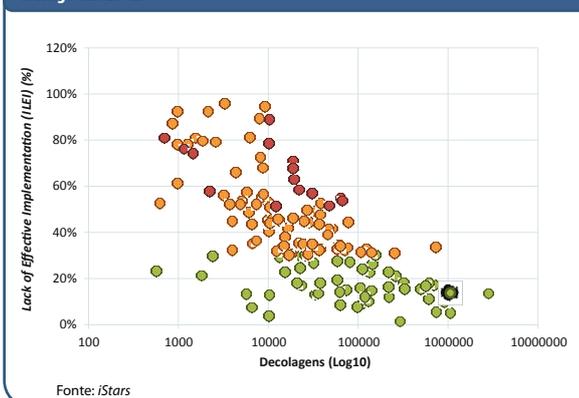
- Favorável - inclui Estados com *LEI* menor que 30%;
- Moderado - inclui Estados com *LEI* entre 30% (inclusive) e 50% (exclusive);
- Desfavorável - inclui Estados com *LEI* maior ou igual que 50%.

Ao aplicar esta classificação, a divisão de Estados ficou equilibrada, com 70 Estados, na categoria “favorável”, 60 Estados na categoria “moderada” e 54 Estados, na categoria “desfavorável”.

A Figura 6, de dispersão, mostra o *LEI* por Estado, contra o volume de tráfego em 2012. A cor de cada ponto representa o intervalo de *LEI* a que pertence, conforme a divisão acima. O Brasil se encontra na categoria favorável, localizado abaixo a direita do gráfico, com um círculo preto ao redor de seu ponto.

Pode-se perceber que o Brasil encontra-se na vigésima-sexta posição de um total de 183 Estados Contratantes auditados, com índice mais baixo que países com aviação civil bastante evoluída como Espanha, Rússia e Austrália, mas com índice superior a países reconhecidamente atuantes na área de segurança operacional como Reino Unido, França e Estados Unidos.

**Figura 6 – Dispersão de I-LEI por Estado em relação ao volume de tráfego em 2012.**



**Tabela 1 – Decolagens, Lack of Effective Implementation (LEI) e posição (em relação ao LEI) para alguns países ao redor do mundo.**

#	Estado	Escritório Regional	Decolagens	I-LEI
1	Coréia do Sul	APAC	294189	1,23%
2	Singapura	APAC	159206	1,37%
3	Armênia	EUR/NAT	10120	3,52%
4	Canadá	NACC	1068004	4,79%
5	França	EUR/NAT	741857	5,37%
6	Reino Unido	EUR/NAT	992536	6,37%
7	Nicarágua	NACC	6603	7,37%
8	Irlanda	EUR/NAT	97743	7,47%
9	Egito	MID	105226	8,00%
26	Brasil	SAM	1060120	13,81%
27	Panamá	SAM	62703	14,15%
28	Espanha	EUR/NAT	765847	14,53%
29	Dinamarca	EUR/NAT	139566	14,65%
30	Paquistão	APAC	73839	14,74%
47	Tailândia	APAC	283303	19,52%
48	Turquia	EUR/NAT	386382	19,95%
49	Colômbia	SAM	260046	20,91%
50	Gambia	WACAF	1811	21,12%
70	Grécia	EUR/NAT	155402	29,93%
100	Israel	EUR/NAT	46095	38,88%
183	Djibuti	ESAF	3293	95,68%

Fonte: iStars

Já a Tabela 2 traz a mesma comparação, mas desta vez com vistas ao posicionamento do Brasil dentro da região sul-americana (SAM).

O Brasil apresenta o melhor índice de falta de efetividade na implementação de *SARPs* da região e também o maior quantitativo de movimentação de aeronaves.

A Figura 7 ajuda a visualizar o posicionamento do Brasil em relação a todos os Estados Contratantes auditados. Este gráfico de barras mostra o *Lack of Effective Implementation* (LEI) por parte de cada Estado auditado em ordem crescente. Cada barra representa um Estado. A cor da barra é definida pela região da OACI a que pertence o Estado. A barra do Brasil encontra-se destacada, na cor preta, visando facilitar a visualização.

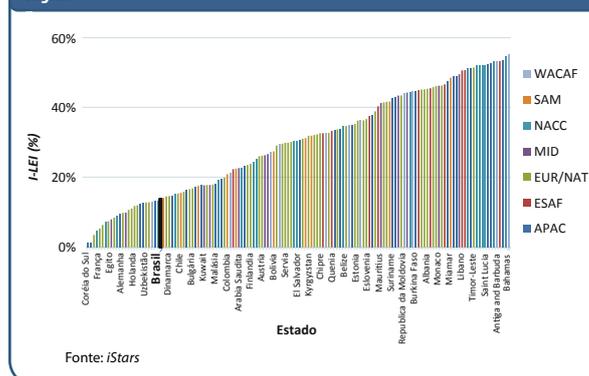
Nota-se que o Brasil encontra-se entre os 15% dos países com melhores índices de *I-LEI*.

**Tabela 2 – Decolagens, Lack of Effective Implementation (LEI) e posição (em relação ao LEI) para os países da região América do Sul (SAM).**

#	Estado	Escritório Regional	Decolagens	I-LEI
26	Brasil	SAM	1060120	13,81%
27	Panamá	SAM	62703	14,15%
33	Chile	SAM	106925	15,57%
39	Venezuela	SAM	77797	17,57%
49	Colômbia	SAM	260046	20,91%
52	Argentina	SAM	135339	22,47%
65	Bolívia	SAM	59209	27,45%
76	Peru	SAM	107962	31,24%
78	Equador	SAM	71395	31,92%
105	Suriname	SAM	1617	41,67%
126	Paraguai	SAM	6069	48,51%
147	Guiana	SAM	3183	55,83%
149	Uruguai	SAM	15024	56,44%

Fonte: iStars

**Figura 7 – Lack of Effective Implementation (I-LEI) por Estado e sua respectiva região.**



Fonte: iStars



### 3. Quadro Nacional

#### 3.1. Total de acidentes por ano

A Figura 8 apresenta o número absoluto de acidentes na aviação civil brasileira em um período de 32 anos. É um número simples e sem nenhum tipo de ponderação, considerando tanto acidentes fatais quanto não-fatais com aeronaves de matrícula brasileira.

Observa-se uma queda gradual do número de acidentes nos últimos 30 anos. No entanto, cabe registrar que nesse período, podem ter ocorrido alterações na metodologia utilizada para a classificação de ocorrências, o que pode ter levado a variações não explicadas da série.

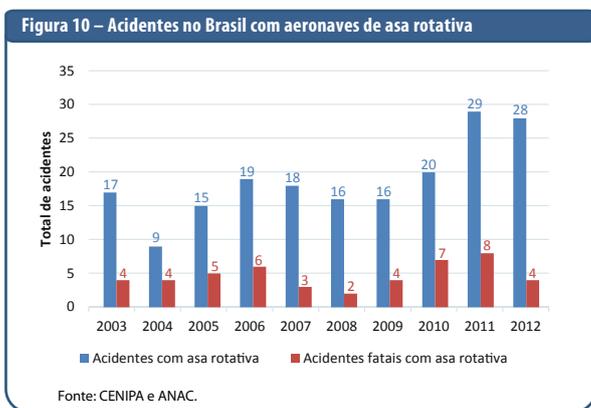
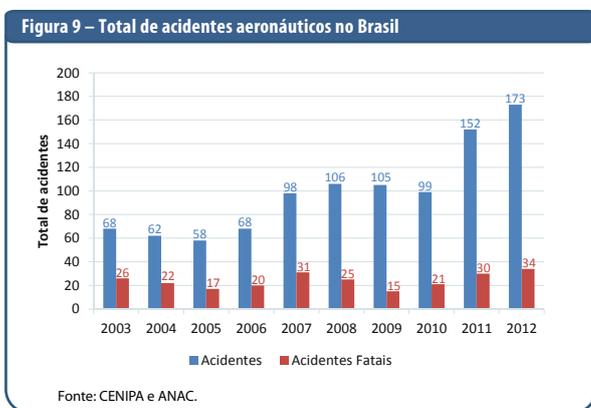
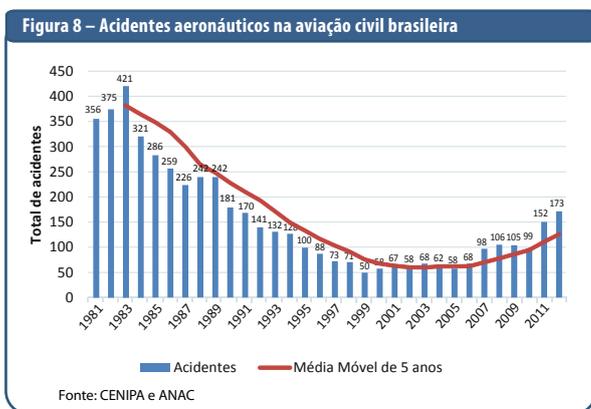
A análise de dados de acidentes quando feita apenas em números absolutos, sem uma variável que demonstre a exposição ao risco – ou seja, uma base relativa dos dados – pode não refletir de maneira adequada a realidade.

Nota-se, na Figura 9, que embora o total de acidentes tenha aumentado a partir de 2006, estabilizando-se nos anos seguintes, os acidentes com fatalidades têm oscilado em torno de um valor médio, podendo ser considerado estabilizado nos últimos 10 anos, apesar do crescimento da aviação.

Conforme mencionado anteriormente, a taxa de acidentes fatais é um bom representante da quantidade e também da severidade dos acidentes, visto que é imune à subjetividade da classificação de acidentes não fatais – baseados somente na avaliação dos danos à aeronave – e, desta forma, não reflete possíveis variações nos critérios utilizados.

Na Figura 10, são apresentados os acidentes com aeronaves de asa rotativa<sup>9</sup>. Observa-se

que apesar de um ligeiro acréscimo em 2006, os números encontram-se aproximadamente constantes nos quatro anos seguintes, vindo a experimentar um sensível aumento em 2011 e 2012. Em 2011, a quantidade de acidentes fatais com aeronaves de asas rotativas foi a maior do período analisado, voltando a reduzir-se aos patamares anteriores em 2012.



<sup>9</sup> Aeronaves de asa rotativa: significa uma aeronave mais pesada que o ar que depende principalmente da sustentação gerada por um ou mais rotores para manter-se no ar. O exemplo mais conhecido desta categoria é o helicóptero.

### 3.2. Exposição ao risco

Se considerada isoladamente, a quantidade total de acidentes em determinado período não fornece subsídio para a análise do desempenho do setor de transporte aéreo em geral, nem de qualquer de seus operadores, no que tange ao gerenciamento de risco. Faz-se necessário referenciar esse número a algum parâmetro que represente o grau de exposição ao risco durante os intervalos de tempo considerados para os acidentes. Por exemplo, se o tráfego aéreo tiver um acréscimo de 50% em um ano e a quantidade de acidentes aumentar no mesmo período em 10%, poderia se chegar à conclusão errônea de que a segurança operacional sofreu uma piora, analisando-se somente o aumento no número de acidentes, quando, na verdade, a segurança operacional foi fortalecida no período.

Assim, é importante identificar parâmetros que sirvam adequadamente como ponderadores de exposição ao risco, que permitem eliminar ou reduzir percepções equivocadas. Podem ser eles: número de movimentos ou ciclos de produção (pousos e decolagens); quantidade de horas voadas; combustível consumido; quantidade de aeronaves registradas; quantidade de pilotos formados no ano (para a aviação de instrução); área coberta pela aviação agrícola (para a aviação agrícola); entre outros.

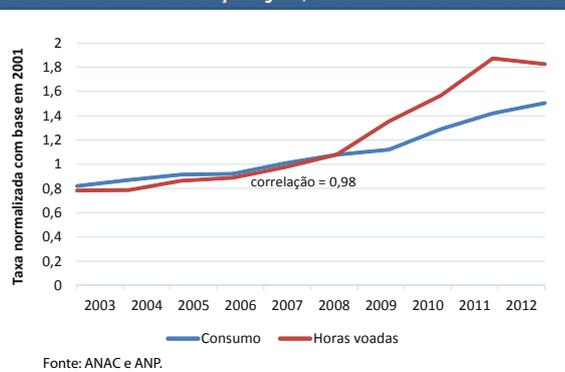
A variável que representa melhor a exposição ao risco associada ao transporte aéreo é o número de movimentos de pouso ou decolagem, visto que os dados históricos revelam que as ocorrências de acidentes e incidentes concentram-se nas fases de decolagem, subida, aproximação e pouso. Contudo, não há disponibilidade de dados abrangentes referentes à movimentação para a Aviação Geral em anos anteriores a 2008. Sendo assim, parte-se para a segunda variável que melhor descreve a exposição ao risco, que,

dentro da metodologia utilizada, é a quantidade de horas voadas.

Entretanto, existe um problema: tem-se disponível a quantidade de horas voadas para as empresas de transporte público de passageiros (RBAC 121 e 135), mas não se dispõe de tais dados para a Aviação Geral.

A solução encontrada para esse tipo de aviação foi buscar equivalentes para o número de horas voadas. Para essa situação foi utilizado como equivalente o consumo de combustível. Sendo assim, foi testado se realmente o consumo de combustível é um bom referencial para o número de horas voadas através do cálculo do coeficiente de correlação<sup>10</sup> entre o total de combustíveis de aviação vendidos (dados da Agência Nacional do Petróleo – ANP) e o total de horas voadas na aviação regular.

**Figura 11 – Variação do consumo de combustíveis de aviação e número total de horas voadas na aviação regular, normalizados com base em 2001.**



Na Figura 11, demonstra-se que foi encontrado um coeficiente de correlação entre o número de horas voadas e o consumo de combustível, no período de 2003 a 2012, igual a 0,98 (o que implica que o comportamento das duas variáveis é praticamente o mesmo). Assim sendo, para a finalidade deste documento, será utilizado o consumo de combustível como a medida de exposição ao risco para a Aviação Geral e para outras áreas nas quais seja necessário.

<sup>10</sup> O coeficiente de correlação é uma estatística que mede em que grau e sentido (crescente ou decrescente) se dá a relação linear entre duas variáveis. Esse coeficiente assume apenas valores entre menos um e um. Quando o coeficiente de correlação é igual a um, significa que há uma correlação perfeita e positiva entre as duas variáveis.

Portanto, será utilizado neste relatório como parâmetro para ponderação para a Aviação Regular e empresas de transporte público de passageiros (RBAC 121 e 135) o número de voos, e para a Aviação Geral, a quantidade de combustível consumida (evento/milhão de m<sup>3</sup> de combustível de aviação consumido). Para aviação agrícola, será utilizada a relação entre o número de acidentes e o frota total registrada. Tal diferenciação, para a aviação agrícola, se faz necessária pelo fato de esse segmento utilizar, além da gasolina de aviação, o álcool combustível.

Na indisponibilidade ou impropriedade deste dado em determinada análise, deve ser utilizado outro ponderador em substituição ao consumo de combustível. Neste relatório foram utilizados ainda quantidade de aeronaves registradas, estimativas de horas de instrução voadas, Produto Interno Bruto per capita, entre outros.

### 3.3. Acidentes ponderados por exposição ao risco

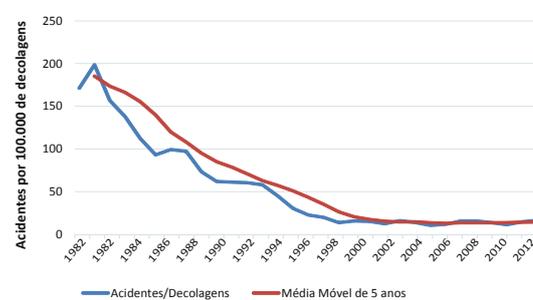
Como foi destacado anteriormente, uma análise mais criteriosa das tendências da segurança operacional deve levar em conta a exposição ao risco a que o setor está submetido. Sendo assim, a Figura 12 apresenta a taxa de acidentes totais ponderada por 100.000 voos e a Figura 13 traz a mesma taxa com a ponderação pelo consumo total de combustíveis de aviação (medida alternativa de exposição ao risco).

Da Figura 12 depreende-se que nos anos recentes (aproximadamente nos últimos 11 anos) há uma tendência de manutenção do

nível de segurança. Não existe mais o mesmo nível de queda da taxa de acidentes que houve no período de 20 anos, compreendido entre 1982 e 2000. Tal fato demonstra a necessidade de mudança na forma de gerenciamento da segurança, para que sejam adotadas medidas eficientes na redução de acidentes para níveis ainda mais baixos. Essa mudança na filosofia dos setores ligados à segurança operacional se traduz no SGSO - Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional, que além dos setores já mencionados, inclui também a participação de todos os envolvidos na atividade aérea. São valorizadas as atitudes permanentes de identificação de perigos e controle de riscos, e a contínua supervisão da atividade, através da autovigilância exercida pelos órgãos reguladores, fiscalizadores e controladores.

Conforme mencionado anteriormente, nota-se que a partir de 2001 a redução no nível de acidentes se estabilizou – o que pode ser explicado por uma rigidez natural quando se aproxima de níveis mais baixos – representando uma necessidade de mudança na forma de supervisão no gerenciamento da segurança operacional, o que já vem sendo implantado pela ANAC.

Figura 12 – Acidentes totais da aviação civil brasileira ponderados por 100.000 voos.



Fonte: ANAC

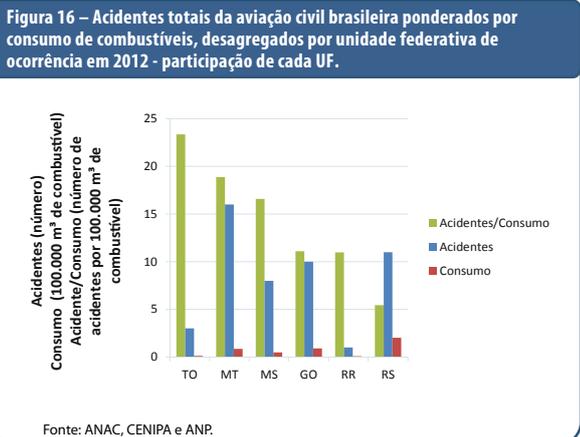
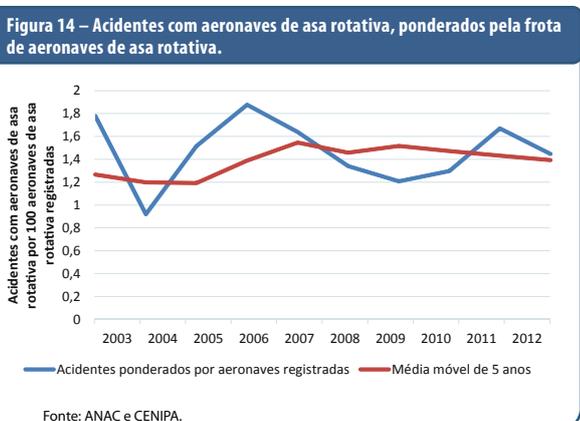
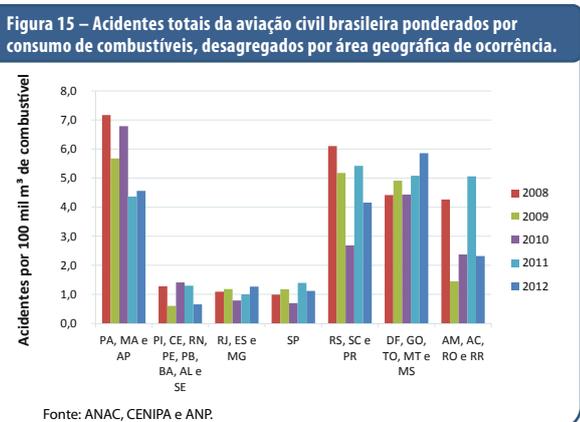
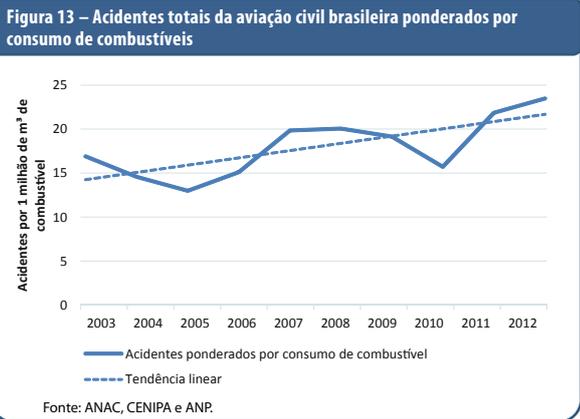
Na Figura 13, são apresentados os acidentes ocorridos entre 2003 e 2012 ponderados pelo consumo de combustível. A taxa encontrava-se estabilizada nos anos de 2007 e 2008, após o que, experimentou decaimentos nos anos de 2009 e 2010. Porém, os dados dos últimos três anos (2010, 2011 e 2012) revelaram um aumento nesta taxa.

Na Figura 14, observa-se, que no período de 2004 a 2006 a aviação brasileira experimentou uma tendência de crescimento do número de acidentes com aeronaves de asa rotativa ponderado pela frota. No entanto, no período de 2006 a 2012 observou-se uma queda desta taxa de acidentes, o que denotava uma tendência que se inverteu nos anos 2010 e 2011, quando a mesma voltou a crescer, voltando a decair, por fim, em 2012.

Além das análises acima, visando conhecer as particularidades para cada região no Brasil, desagregou-se o total de acidentes da aviação civil ponderado por consumo de combustível entre 7 áreas geográficas (diferentes das 5 Regiões Geográficas definidas pelo IBGE em 1969), de acordo com o local da ocorrência. A Figura 15 apresenta tais dados para os anos de 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012.

Apartir desta separação, observa-se que, quando se pondera pelo consumo de combustível, os estados das regiões Sudeste e Nordeste são os que apresentam os menores índices. A região mais crítica apresentada no gráfico é formada por Pará (PA), Maranhão (MA) e Amapá (AP).

Já a Figura 16 traz o número de acidentes ponderado pelo consumo de combustível dos 7 estados que apresentaram maior número absoluto de acidentes em 2012. Esta seleção se justifica, pois estados com quantidade de combustível consumido muito pequena, ao apresentarem um único acidente no ano, têm



como resultado uma taxa muito elevada de acidente por consumo. Tal fato demonstra que a taxa, para esses estados, é muito suscetível a variações.

Neste caso, para a análise de um ano isolado, justifica-se a análise a partir de uma combinação do número absoluto de acidentes e da respectiva taxa de acidentes por consumo de combustível. Neste caso destacam-se, em 2012, os estados do Tocantins (TO), Mato Grosso (MT), Mato Grosso do Sul (MS), Goiás (GO), Roraima (RR) e Rio Grande do Sul (RS)

### 3.4. Severidade

Outra forma de se avaliar a condição de segurança operacional da aviação civil é considerar a severidade dos acidentes ocorridos. De acordo com a OACI, a severidade de um risco é descrita pelas possíveis consequências de um evento ou uma situação insegura – nesse caso, de um acidente aeronáutico. A severidade pode ser medida tanto pelos danos materiais ocorridos, quanto pelos danos físicos às pessoas envolvidas em um acidente.

As informações contidas nas Figuras 14 a 16 ajudam a entender melhor a natureza dos acidentes totais apresentados na Figura 9. Embora tenha ocorrido um pequeno aumento na quantidade absoluta de acidentes no ano de 2010 (99 eventos) em relação ao ano de 2007 (98 eventos) - apenas um acidente a mais - houve redução bem significativa da severidade quando analisados os dados ponderados. O índice de acidentes por um milhão de metros cúbicos de combustível de aviação consumidos atingiu 4,61 em 2012, consideravelmente menor que o valor de 2007, que foi de 6,27 acidentes por milhão de metros cúbicos de combustível consumido, início da tendência de queda.

A partir de uma análise da Figura 17 pode-se perceber que a partir de 2007 verificou-se uma redução dos acidentes com maior severidade sob o ponto de vista da perda de vidas humanas. Em números absolutos, houve uma redução de 31 acidentes fatais, em 2007, para 15, em 2009 e 21 em 2010. Entretanto, nos dois últimos anos, observaram-se aumentos sucessivos nestes índices, tendo os mesmos subido para 30, em 2011, e 34, em 2012.

Na Figura 18, são expostos os números absolutos de mortes na aviação civil brasileira nos últimos 30 anos.

Os picos da curva são os valores influenciados pelos grandes acidentes com aviação civil<sup>11</sup>. Tais valores são, no curto prazo, bastante variáveis.

Figura 17 – Acidentes fatais na aviação civil brasileira ponderados pelo consumo de combustíveis de aviação.

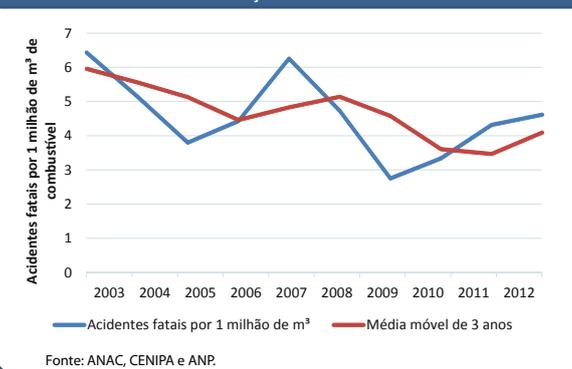
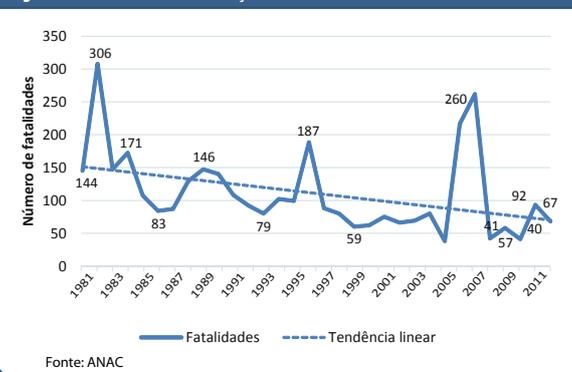


Figura 18 – Fatalidades na aviação civil brasileira – série histórica



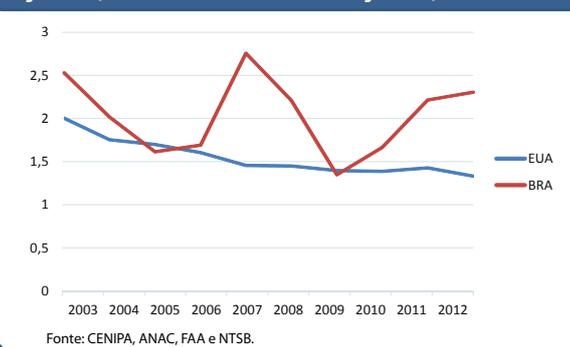
<sup>11</sup> Acidentes: No ano de 1982, um Boeing 727-200, em Fortaleza-CE, com 137 vítimas a bordo, e um Fairchild FH-227B em Tabatinga - MA, com 44 vítimas fatais; em 1996, um Fokker F-100, com 96 vítimas a bordo e 3 no solo; em 2006, um Boeing 737-800, com 155 vítimas, e em 2007, um Airbus A320, com 187 fatalidades a bordo e 12 em solo.

Porém, analisados em uma série longa, são capazes de indicar a existência de tendências, como demonstrado pela tendência linear, em queda.

Após um período, no triênio 2008/2009/2010, de significativa redução no número de fatalidades, quando foi registrada uma média de 46 fatalidades/ano, este índice experimentou um aumento, em 2011, que o alçou ao patamar de 92 fatalidades em 2011. Em 2012, observou-se, entretanto, uma significativa redução no número de fatalidades, que em números absolutos decresceu a 67, o que representou uma queda de 27% em relação ao ano anterior.

Finalizando esta seção, a figura 19 traz a comparação entre o panorama brasileiro e dos Estados Unidos da América com relação a acidentes fatais na aviação regida pelo RBHA 91 (ou *Part 91* nos EUA) e RBAC 135 (ou *Part 135* nos EUA). Este índice está ponderado por 1.000 aeronaves registradas dentro destas categorias.

**Figura 19 – Acidentes fatais na aviação civil brasileira e dos Estados Unidos da América, categorias 91 e 135, ponderados pelo número de aeronaves registradas (acidentes fatais/1.000 aeronaves registradas).**



## 4. Aeronaves com peso máximo de decolagem certificado igual ou superior a 2.250 kg

Esta seção dá ênfase à apresentação dos dados de acidentes aeronáuticos referentes a operações em transporte aéreo comercial. Estas operações envolvem o transporte remunerado de passageiros, carga ou malote. Os acidentes tratados, tanto de asa fixa<sup>12</sup> quanto de asa rotativa, são os que envolvem pelo menos uma fatalidade em aeronaves com peso máximo de decolagem certificado igual ou superior a 2.250 kg durante o período de 2003-2012. Na parte final da seção, são apresentados também dados da Aviação Geral.

Os acidentes com as aeronaves estão agregados de acordo com o Estado de registro. O uso das marcas de registro das aeronaves para determinar a dispersão geográfica de acidentes apresenta algumas características. Por exemplo, acidentes envolvendo aeronaves registradas no Brasil, mesmo que elas estejam sendo operadas fora da jurisdição brasileira, serão contabilizados como sendo acidentes brasileiros.

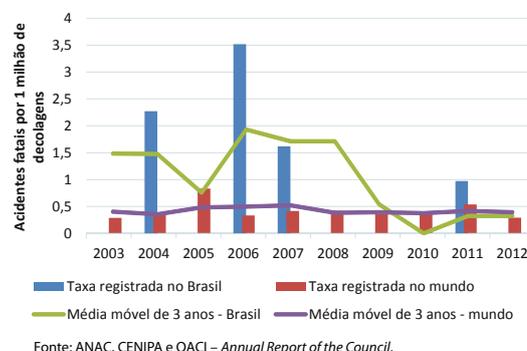
### 4.1. Aeronaves de asa fixa

Diversos índices ou medidas podem ser usados para avaliar o nível de segurança operacional. O número de acidentes envolvendo pelo menos um ferimento fatal pode ser uma destas medidas.

Na busca de conclusões significativas sobre os números de acidentes, computou-se o número de acidentes fatais em transporte aéreo regular ponderado pelo número de voos nesse tipo de operação. Estas taxas permitem a análise de acidentes *vis-à-vis* o nível de tráfego aéreo existente.

A Figura 20 apresenta a taxa de acidentes fatais para 1 milhão de voos regulares de passageiros

Figura 20 – Acidentes fatais em transporte aéreo regular de passageiros por 1 milhão de decolagens – Brasil e do mundo



e sua respectiva média móvel de três anos. Nos anos de 2008, 2009 e 2010, por não ter ocorrido nenhum acidente com fatalidade de passageiros na aviação regular, o número absoluto é zero e a média móvel, por este motivo, apresentou-se zerada no ano de 2010. Em 2011, após um acidente ocorrido com uma aeronave da aviação regional, a média móvel de 3 anos chegou a 0,32, valor que se manteve em 2012.

#### 4.1.1. Categorias de acidentes

A disposição dos acidentes sobre uma ou múltiplas categorias ajuda a identificar necessidades especiais de atuação da Agência com vistas a melhorar o nível da segurança operacional da aviação civil.

Nesta seção os acidentes foram desagregados de acordo com as categorias descritas pela OACI, através do CAST-ICAO *Common Taxonomy Team* (CICTT). A taxonomia comum facilita comparações do Brasil com o resto do mundo. Acidentes fatais ou não-fatais envolvendo aeronaves registradas no Brasil, que ocorreram durante o transporte comercial de passageiros, foram organizados em categorias relevantes de acidentes. Estas categorias são distribuídas, na medida do possível, de acordo com o padrão

<sup>12</sup> Asa fixa – denominação genérica para a categoria de aeronaves na qual se insere o avião

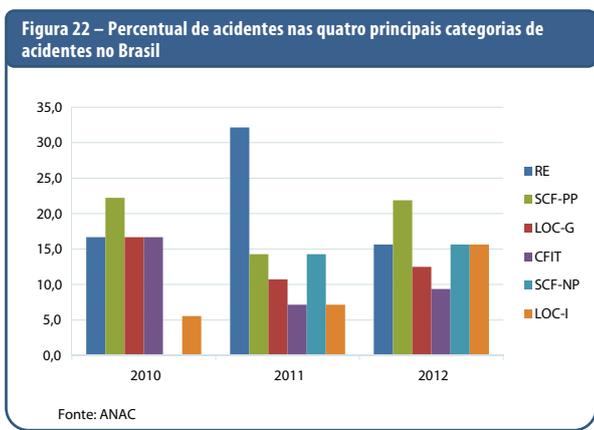
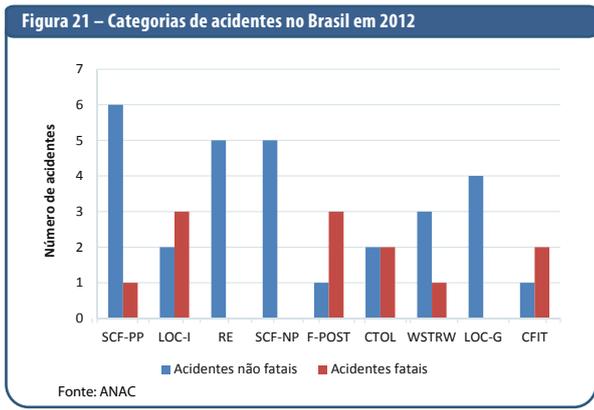
seguido pela OACI. A tabela com as definições do que significa cada categoria está disponível no Apêndice 1 deste documento.

Na Figura 21 são apresentados os dados de acidentes do ano de 2012, ocorridos com aeronaves com PMD maior ou igual a 2250 kg, desagregados de acordo com as categorias de acidentes. As categorias que apresentaram maior número de ocorrências dentre os acidentes fatais foram a F-POST (*Fire/smoke - Post-Impact*), a LOC-I (*Loss of Control–Inflight*) e a CFIT (*Controlled Flight into or toward Terrain*).

Um acidente pode ser classificado em mais de uma categoria, dependendo do número de fatores contribuintes para o mesmo. As categorias com o maior percentual de acidentes em 2012 foram:

- SCF-PP (*System/Component Failure or Malfunction - Power Plant* – Falha de componente do grupo moto-propulsor);
- LOC-I (*Loss of Control–Inflight*) – Perda de Controle em Voo;
- RE (*Runway Excursion* – Excursão de pista);
- SCF-NP (*System Component Failure, Non-Powerplant* – Falha de componente que não do grupo moto-propulsor);
- F-POST (*Fire/smoke - Post-Impact*) – Fogo ou fumaça resultante de impacto.

A Figura 22 mostra a distribuição do percentual de acidentes nos quais se caracterizou a ocorrência de seis principais categorias de acidentes referentes aos últimos 3 anos. Neste período, pelo menos uma das seis categorias esteve presente em mais de 77% das ocorrências, com a predominância das categorias RE (*Runway Excursion*) e SCF-NP (*System Component Failure, Non-Powerplant*).



#### 4.2. Aeronaves de asa rotativa

A presente seção fornece uma visão geral dos acidentes em operações de aeronaves de asa rotativa no transporte aéreo comercial com peso máximo de decolagem certificado acima de 2.250 kg, desde 2003.

É importante ressaltar que não está disponível nenhum dado exclusivo para aeronaves de asa rotativa que possa mensurar a exposição ao risco, de forma a facilitar a compreensão (como por exemplo, horas voadas ou consumo de combustível).

Em geral, operações com aeronaves de asa rotativa são diferentes das operações com aeronaves de asa fixa. Aeronaves com asa rotativa podem decolar e pousar em áreas que não pertencem a aeródromos (áreas privadas, fazendas e terrenos não preparados). Elas

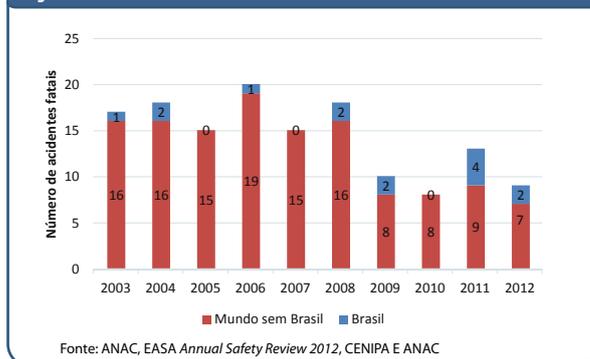
também possuem aerodinâmica e características de voo distintas das aeronaves de asa fixa. Tudo isso se reflete em diferentes características de acidentes.

**Tabela 3 – Número total de acidentes e acidentes fatais para aeronaves de asa rotativa com peso máximo de decolagem certificado igual ou superior a 2.250kg registrados no Brasil.**

Ano	Número de Acidentes	Acidentes com fatalidades	Acidentes sem fatalidades	Fatalidades a bordo	Fatalidades com terceiros
2003	3	1	2	5	0
2004	5	2	3	7	0
2005	2	0	2	0	0
2006	3	1	1	1	0
2007	2	0	2	0	0
2008	4	2	2	7	0
2009	2	2	0	1	1
2010	0	0	0	0	0
2011	7	4	3	17	0
2012	7	2	5	9	0

De acordo com os dados sintetizados na Figura 23, entre 2003 e 2012, ocorreram 14 acidentes fatais registrados no Brasil envolvendo aeronaves de asa rotativa com peso máximo de decolagem certificado maior ou igual a 2.250 kg. No mundo foram registrados 143 acidentes.

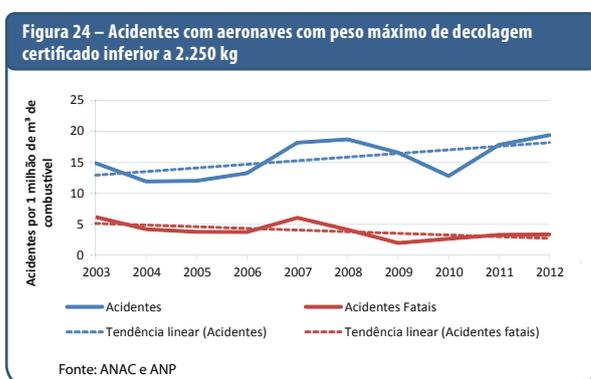
**Figura 23 – Número de acidentes fatais no Brasil e no restante do mundo**





## 5. Aeronaves com peso máximo de decolagem certificado inferior a 2.250 kg

Neste capítulo são disponibilizados dados de acidentes ocorridos com aeronaves leves, que representam a maior parte dos acidentes ocorridos no Brasil. A Figura 24 abaixo apresenta o total de acidentes e o total de acidentes fatais, desta categoria, ponderados pelo consumo de combustível.



Os acidentes com aeronaves leves apresentam o mesmo comportamento que as aeronaves em geral. Há uma leve tendência de queda nos acidentes fatais em comparação a uma tendência de alta em acidentes não-fatais (menos severos).

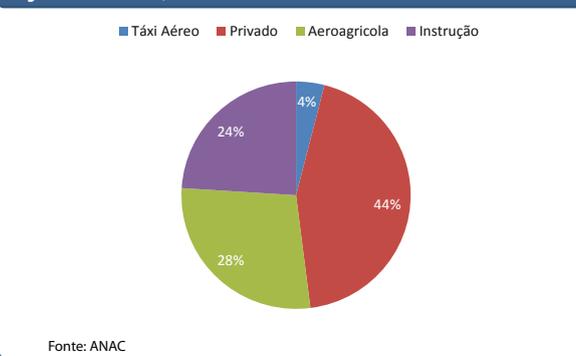
### 5.1. Acidentes fatais

Para análise dos acidentes fatais com aeronaves leves, os números foram desagregados por categoria do serviço prestado pelo tipo de aeronave acidentada.

**Tabela 4 – Número de acidentes fatais**

Ano	Táxi Aéreo	Privado	Aero agrícola	Instrução	Aero publicidade	Nº DE ACIDENTES FATAIS
2008	1	5	5	0	1	12
2009	0	7	4	0	0	11
2010	1	9	4	1	0	17
2011	2	17	5	2	0	23
2012	1	11	7	6	0	25

**Figura 25 – Acidentes fatais por tipo de operação com aeronaves registradas no Brasil, no ano de 2012.**



Na Figura 25 apresentam-se os acidentes fatais ocorridos no ano de 2012 com aeronaves com peso máximo de decolagem certificado abaixo de 2.250kg. Os mesmos estão desagregados por tipo de operação, podendo ser: Táxi Aéreo, Privado, Aeroagrícola e Aeropublicidade.

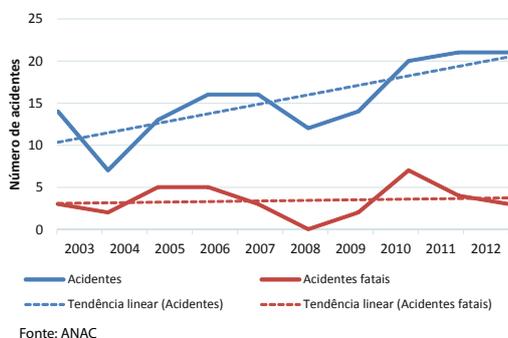
As categorias apresentaram acidentes fatais nos seguintes percentuais: Instrução, com 4%, Táxi Aéreo, com 24%, Aeroagrícola, com 28% do total de acidentes fatais, e Privado com 44% do total.

## 5.2. Asa rotativa

Os acidentes de aeronaves de asa rotativa, no Brasil, são em maior parte de aeronaves com peso máximo de decolagem certificado inferior a 2.250kg. São aeronaves comumente utilizadas por proprietários privados, além de serviços de táxi aéreo, Segurança Pública, carga externa, dentre outros.

A Figura 26 a seguir demonstra os acidentes nesse universo de asas rotativas leves.

**Figura 26 – Acidentes com aeronaves de asa rotativa com peso máximo de decolagem certificado inferior a 2.250 kg**

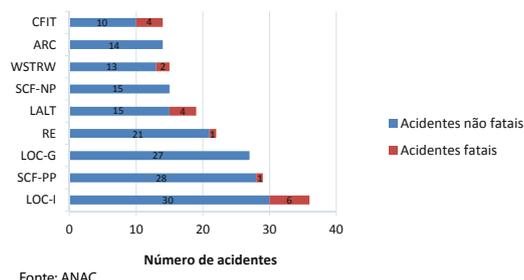


## 5.3. Categorias de acidentes

Na presente seção foram desagregados os acidentes fatais ocorridos no ano de 2012 com aeronaves com peso máximo de decolagem certificado abaixo de 2.250 kg de acordo com as categorias de acidentes utilizadas pela OACI.

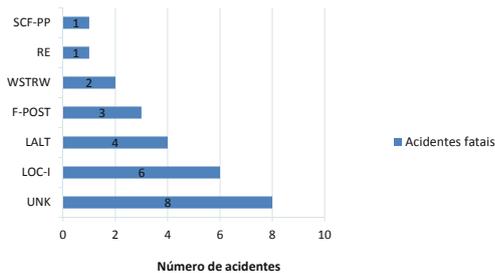
Pode-se constatar que as categorias que representam maior número de acidentes fatais foram LOC-I com 6 acidentes, SCF-PP com 6 ocorrências, seguidos das categorias e LALT e CFIT com 4 acidentes.

**Figura 27 – Acidentes com aeronaves abaixo de 2.250 kg (PMD) no Brasil. Distribuição por categorias de acidentes em 2012, apresentando as dez que tiveram maior número de ocorrências, incluindo fatais e não-fatais.**



Dentre o total de acidentes ocorridos no ano de 2012 com aeronaves com peso máximo de decolagem certificado abaixo de 2.250kg foram separados os que apresentaram fatalidades. Os mesmos foram desagregados por categorias de acidentes e estão representados na Figura 28.

**Figura 28 – Acidentes fatais com aeronaves de asa fixa com peso máximo de decolagem certificado inferior a 2.250 kg, Brasil – desagregados por categorias de acidentes**



Com base nos dados apresentados na Figura 30 pode-se identificar o elevado número dos acidentes fatais ocorridos na categoria LOC-I, referente à perda de controle em voo.

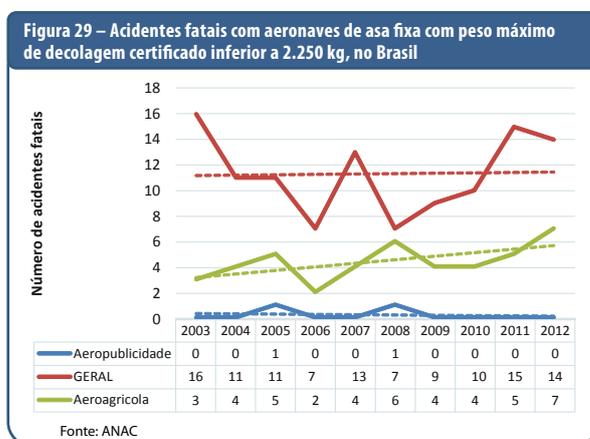
## 5.4. Aviação Geral e Serviço Aéreo Especializado (SAE), aeronaves com peso máximo de decolagem certificado inferior a 2.250 kg

Esta seção provê dados de acidentes com aeronaves envolvidas em aviação geral e SAE. As informações providas neste capítulo são baseadas em dados obtidos junto à OACI.

Em documentos da OACI, o termo “aerial work” é definido para uma aeronave utilizada em operação na qual a mesma seja usada para serviços especializados como agricultura, construção, fotografia, vigilância, observação e patrulhamento, busca e salvamento e outros.

A OACI define como Aviação Geral toda operação com aviação civil diferente de transporte regular ou não-regular, remunerado ou serviço aéreo.

A Figura 29 apresenta a distribuição de acidentes fatais desagregados por tipo de operação, para a década 2003-2012.



#### 5.4.1. Voos de Instrução

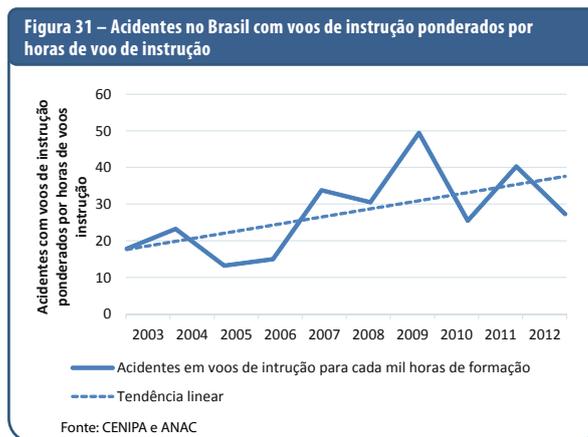
AA Figura 30 apresenta o número de acidentes com aeronaves em vôo de instrução ponderados pelo número de acidentes totais. Analisando a mesma pode-se constatar que há um crescimento relativo de acidentes envolvendo aeronaves de instrução. A participação destas aeronaves no total de acidentes cresceu para 21,9% em 2009, ano em que ocorreram 23 acidentes. Em 2010, a porcentagem reduziu para 18,2%, em 2010, porém voltou a crescer em 2011, alcançando 25,7%. Em 2012 este percentual reduziu-se a 22%.



O crescimento no número de acidentes com aeronaves de instrução pode ser explicado por várias razões, dentre elas o sucateamento da frota dos aeroclubes e deficiências no processo de instrução.

A Figura 31 apresenta os acidentes com voos de instrução ponderados por horas de vôo de instrução.

As horas de instrução foram calculadas por aproximação a partir da quantidade de pilotos formados no ano, multiplicando-se a quantidade de pilotos formados pela quantidade de horas necessárias para sua formação.



#### 5.4.1.1. Severidade

A Figura 32 apresenta a quantidade de acidentes que envolvem pelo menos uma fatalidade em vôos de instrução. Tal critério é um claro indicativo da severidade do acidente. O ano de 2010 não repetiu o bom resultado dos anos de 2008 e 2009, caracterizados pela ausência de acidentes fatais. Este seguimento, experimentou em preocupante aumento nos últimos 3 anos. Em 2010, houve apenas um acidente fatal em voos de instrução, em 2011, dois e, em 2012, foram contabilizados 6 acidentes.



### 5.4.2. Aviação Agrícola

Aviação agrícola é a atividade aérea de fomento e proteção à agricultura, através da aplicação de fertilizantes, defensores agrícolas, semeadura e outros empregos que vierem a ser aconselhados.

As Figuras 33 e 34 apresentam os acidentes com aviação agrícola pública e privada, separados por acidentes fatais e acidentes não fatais.

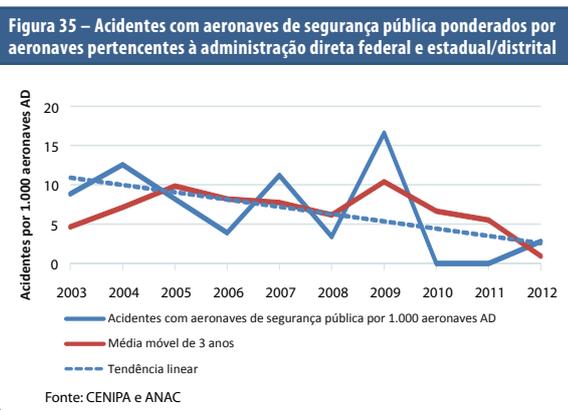
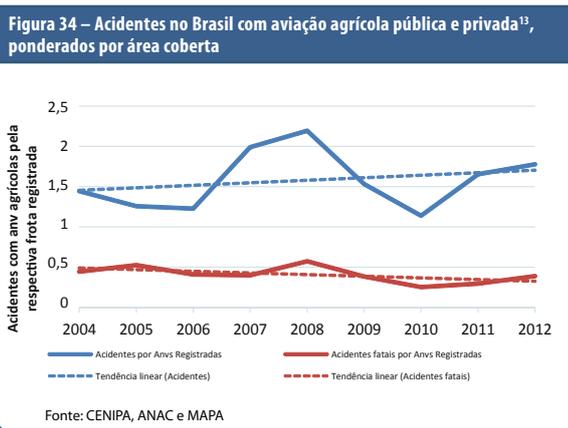
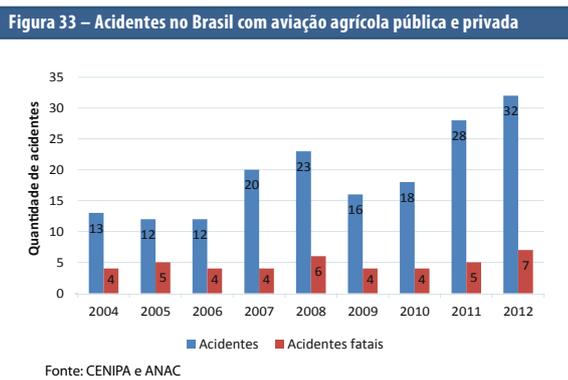
Os números referentes à aviação agrícola apresentados na Figura 35 são números absolutos. O gráfico de acidentes (em cor azul) apresenta um salto nos anos de 2007 e 2008, seguido de diminuição nos anos de 2009 e 2010, voltando a crescer em 2011 e 2012. Porém, quando analisados os dados referentes aos acidentes fatais, nota-se que a aviação agrícola segue o mesmo comportamento dos demais segmentos da aviação civil brasileira, isto é, apresenta um número consideravelmente menor de acidentes fatais em relação aos acidentes não-fatais. O número de acidentes fatais está quase estável nos últimos sete anos.

O dado é confirmado analisando-se a Figura 36, que apresenta a quantidade de acidentes e acidentes fatais ponderados pela respectiva frota registrada.

### 5.4.3. Aviação de Segurança Pública e Defesa Civil

A Aviação de Segurança Pública e Defesa Civil, no Brasil, engloba as diversas atividades policiais e as relacionadas com a segurança pública e bem-estar social – seja através das polícias, receita federal, bombeiros, defesa civil ou demais órgãos.

A Figura 35 apresenta a taxa de acidentes ocorridos com aeronaves de segurança pública ponderados pela frota de aeronaves. Enfatiza-se que as frotas de 2010 e 2011 foram estimadas, devido à indisponibilidade do dado. Foi calculada a média da taxa de crescimento anual dos 5 anos passados e aplicada à frota do ano anterior.



<sup>13</sup> A classificação entre aviação agrícola pública e privada se baseia no previsto nos artigos 174, 175 e 177 da lei 7.565/86 - Código Brasileiro de Aeronáutica.

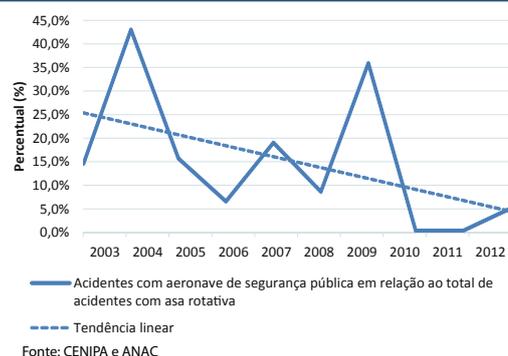
Observa-se que esta taxa apresenta bastante instabilidade tendo, entretanto, atingido seu valor máximo dentro do período analisado em 2009, e indo a zero nos anos de 2010 e 2011, e chegando a 2,52 em 2012.

A Figura 36 apresenta a participação dos acidentes das aeronaves que operam de acordo com RBAC 91, subparte K (operações aéreas policiais e/ou de defesa civil), no total de acidentes com aeronaves de asa rotativa. Tais acidentes representam, em média, para o período 2003-2012, aproximadamente 15% dos acidentes com tal tipo de aeronave.

O percentual médio apresentado na Figura 38, quando considerado o tamanho do setor em face à totalidade de aeronaves de asas rotativas, apresenta-se alto. Tal incidência de acidentes deve-se, principalmente, à natureza das operações de Segurança Pública, que envolvem vôos em condições extremas e de alta exigência psicológica sobre a tripulação.

No restante do mundo, as aeronaves descritas no RBAC 91, subparte K, cujos acidentes são apresentados neste capítulo, recebem o tratamento de “Aeronaves de Estado” e, por este motivo, não são incluídas nas estatísticas de Aviação Civil.

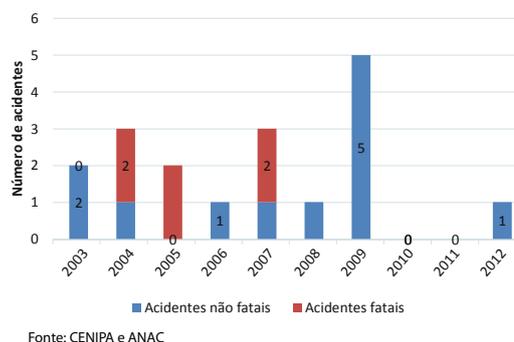
**Figura 36 – Participação do setor de aviação de segurança pública e defesa civil sobre o total de acidentes com aeronaves de asa rotativa**



#### 5.4.3.1. Severidade

Na Figura 37 são apresentados os acidentes fatais com aeronaves de segurança pública. Dos 18 acidentes considerados, no período de 2003 a 2012, em 6 ocorreram fatalidades.

**Figura 37 – Acidentes envolvendo aeronaves de segurança pública e defesa civil**





## 6. Decolagem Certa (DCERTA)

Desde o dia 7 de setembro de 2010, os aeroportos públicos brasileiros passaram a contar com o Decolagem Certa (DCERTA), um sistema informatizado que acompanha e verifica a regularidade de certificados e licenças de aeronaves, tripulação e aeródromos de destino, com base nos dados informados no plano de voo. O objetivo é diminuir o número de acidentes com aeronaves da aviação geral ao evitar os voos considerados irregulares, em função da legislação nacional.

O Decolagem Certa foi desenvolvido pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) com colaboração do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), do Comando da Aeronáutica. A implantação do sistema foi testada por mais de um ano e oficializada com a publicação da Resolução Nº 151, de 7 de maio de 2010.

Foi identificado que durante a entrega dos planos de voo, nas salas AIS (Serviços de Informação Aeronáutica) dos aeroportos brasileiros, não havia disponível um sistema que permitisse a conferência, em tempo real das informações do plano de voo com as do banco de dados da ANAC. As verificações eram realizadas em amostragens pontuais, abrangendo apenas uma pequena parcela dos voos. Hoje, com o DCERTA, todos os voos que partem de aeródromos que têm o programa implantado são verificados.

Além disso, a exposição ao risco de um voo com irregularidade é superior à de uma operação sem irregularidade. Segundo análise estatística

da ANAC sobre acidentes ocorridos no período de 2002 a 2009, cerca de 14% desses apresentavam, pelo menos, uma violação aos requisitos regulamentares estabelecidos pela Agência, quanto às aeronaves e/ou aos aeronautas.

A verificação das condições previstas na regulação para aeronaves, tripulantes e aeródromos, a partir da análise de documentos obrigatórios pela ANAC, é essencial para a segurança de voo. O DCERTA disponibiliza, então, em tempo real e, para todos os órgãos interessados na segurança da aviação civil, as informações sobre a regularidade de certificados e licenças de aeronaves, tripulação e aeródromos de destino, como parte integrante do gerenciamento do risco à segurança operacional previsto no Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil (PSO-BR).

Os dados das movimentações de tráfego aéreo da aviação civil obtidos pelo Decolagem Certa, servem, ainda, como ferramenta para priorizar a fiscalização e para o gerenciamento do risco à segurança operacional da aviação civil pela ANAC.

### 6.1. Indicadores Proativos de Segurança Operacional

O gerenciamento proativo da segurança operacional é possível através da identificação dos perigos à aviação civil de forma antecipada, ou seja, antes que eles gerem consequências mais graves, como acidentes.

Para a elaboração de indicadores proativos a ANAC utiliza como base de dados as irregularidades detectadas através do Sistema Decolagem Certa. Entende-se que a manutenção da legalidade das atividades desenvolvidas por uma empresa provedora de serviços de aviação civil reflete a organização de seus procedimentos internos, representando, de forma indireta, o controle que aquela empresa tem sobre as suas operações e, também, o seu nível de segurança operacional.

Os indicadores aqui apresentados são referentes apenas às operações da Aviação Geral:

- Indicador Proativo 1 - Quantidade de voos que apresentaram irregularidades em relação ao total de voos.
- Indicador Proativo 2 - Quantidade de voos que apresentaram irregularidades relacionadas à tripulação em relação ao total de voos.
- Indicador Proativo 3 - Quantidade de voos que apresentaram irregularidades relacionadas à aeronave em relação ao total de voos.

A Tabela 5 mostra a quantidade total de voos e a quantidade de voos com irregularidade(s), além dos indicadores proativos. Os indicadores proativos também são demonstrados em formato gráfico na Figura 38.

## 6.2. Indicadores Desagregados por Setor

Nesse item é apresentado o Indicador Proativo 1 desagregado para quatro setores da aviação civil considerados prioritários para o gerenciamento da segurança operacional.

O método utilizado para identificar os setores estudados se baseia na categoria de registro das aeronaves. Abaixo estão apresentadas as categorias consideradas para cada setor.

- Táxi Aéreo: TPX.
- Privado: TPP.
- Administração Pública: AID; AIE; AIF; AIM; ADD; ADE; ADF; ADM.
- Instrução: PIN; PRI.

Figura 38 – Indicadores proativos de segurança operacional

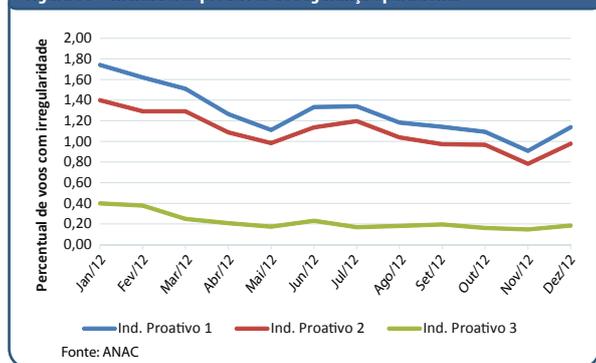


Tabela 5 – Número de voos com irregularidades<sup>14</sup>

Mês	Nº de Voos	Nº Voos c/ irreg	Ind. Proativo 1	Ind. Proativo 2	Ind. Proativo 3
Jan-12	77.354	1.347	1,74	1,40	0,40
Fev-12	83.394	1.351	1,62	1,29	0,38
Mar-12	89.083	1.345	1,51	1,29	0,25
Abr-12	90.782	1.148	1,26	1,09	0,21
Mai-12	100.811	1.120	1,11	0,98	0,17
Jun-12	89.177	1.188	1,33	1,13	0,23
Jul-12	92.900	1.245	1,34	1,20	0,17
Ago-12	99.365	1.175	1,18	1,04	0,18
Set-12	86.620	988	1,14	0,97	0,20
Out-12	59.726	653	1,09	0,97	0,16
Nov-12	60.728	551	0,91	0,78	0,15
Dez-12	55.181	628	1,14	0,98	0,18

Fonte: ANAC

<sup>14</sup> Um único voo pode apresentar mais de uma irregularidade, portanto, a soma dos indicadores 2 e 3 não representa, necessariamente, o indicador 1.

A Tabela 6 mostra a quantidade total de voos e a quantidade de voos com irregularidade(s), para os quatro setores considerados. O indicador proativo também é demonstrado em formato gráfico nas Figuras 39 a 42.

Tabela 6 – Número de voos com irregularidades por setor

MÊS	Admin. Pública			Instrução			Privado			Táxi Aéreo		
	Voos	Voos Irreg	Ind. Pro. 1	Voos	Voos Irreg	Ind. Pro. 1	Voos	Voos Irreg	Ind. Pro. 1	Voos	Voos Irreg	Ind. Pro. 1
Jan-12	1.985	29	1,46	1.985	29	1,46	28.951	550	1,90	22.975	374	1,63
Fev-12	2.139	35	1,64	2.139	35	1,64	32.767	533	1,63	22.686	400	1,76
Mar-12	2.175	32	1,47	2.175	32	1,47	34.442	610	1,77	23.851	382	1,60
Abr-12	2.318	25	1,08	2.318	25	1,08	36.036	518	1,44	24.508	292	1,19
Mai-12	2.746	43	1,57	2.746	43	1,57	40.178	503	1,25	25.916	309	1,19
Jun-12	2.371	46	1,94	2.371	46	1,94	34.726	542	1,56	23.777	327	1,38
Jul-12	2.509	76	3,03	2.509	46	3,03	35.972	644	1,79	24.103	263	1,09
Ago-12	2.377	46	1,94	2.377	46	1,94	36.978	545	1,47	25.883	258	1,00
Set-12	2.040	48	2,35	2.040	48	2,35	35.103	449	1,28	23.526	241	1,02
Out-12	1.588	18	1,13	1.588	18	1,13	22.472	317	1,41	17.182	167	0,97
Nov-12	1.619	14	0,86	1.619	33	0,86	24.009	268	1,12	17.301	151	0,87
Dez-12	1.591	33	2,35	1.591	33	2,07	23.307	317	1,36	16.872	133	0,79

Fonte: ANAC

Figura 39 – Quantidade de voos que apresentaram irregularidades em relação ao total de voos (administração pública)

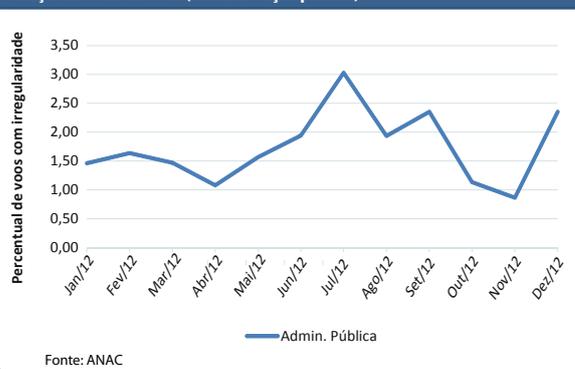


Figura 40 – Quantidade de voos que apresentaram irregularidades em relação ao total de voos (instrução)

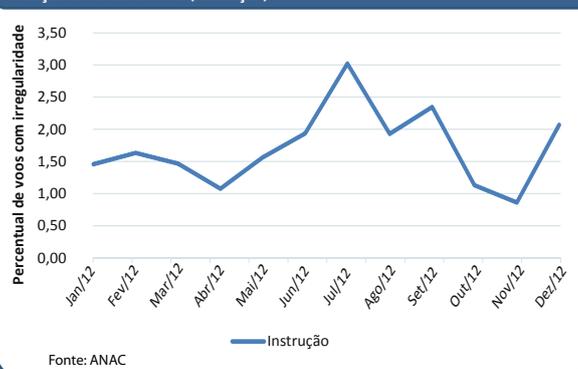


Figura 41 – Quantidade de voos que apresentaram irregularidades em relação ao total de voos (privado)

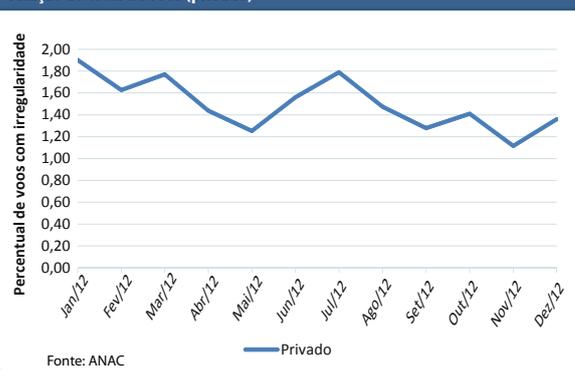
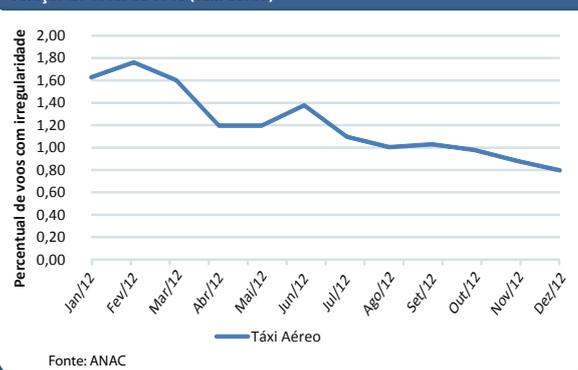


Figura 42 – Quantidade de voos que apresentaram irregularidades em relação ao total de voos (táxi aéreo)





## 7. Disposições Finais

O presente relatório é uma iniciativa da ANAC , de forma a tratar estatisticamente o registro dos dados de acidentes aeronáuticos e, na medida em que forem ampliadas as bases de dados, também os dados de incidentes aeronáuticos e ocorrências de solo.

O esforço principal deste relatório foi tratar imparcialmente a informação existente e dar início ao processo de adequação da documentação de dados e suas análises. Foi também utilizada a taxonomia padronizada pela OACI, sendo que os dados aqui apresentados foram renomeados a partir do banco de dados da ANAC utilizando-se do manual da *CAST-ICAO Common Taxonomy Team (CICTT)* e aplicando-o às informações disponíveis.

Pretende-se uma constante pesquisa de metodologias e indicadores, além de um esforço da GGAP em obter dados diversos e que sejam de interesse da comunidade em geral – tanto do público especializado em aviação, quanto de usuários dos serviços de transporte aéreo. Espera-se que o presente trabalho ajude a motivar e subsidiar pesquisas e estudos na área de segurança operacional (*safety*) no Brasil.

### Contato:

GGAP – Gerência-Geral de Análise e Pesquisa da  
Segurança Operacional

GPAT/GGAP – Gerência de Pesquisa e Análise de  
Tendências

Avenida Presidente Vargas, 850, 17º Andar

(21) 3501-5240 / (21) 3501-5246

E-mail: [gpat.ggap@anac.gov.br](mailto:gpat.ggap@anac.gov.br)



## Apêndice I - Categorias de Acidentes

O CICTT desenvolveu as categorias de acidentes usadas neste Relatório Anual de Segurança Operacional (RASO). Para mais detalhes sobre este time e sobre as categorias de acidentes, veja no endereço: <<http://intlaviationstandards.org/index.html>>.

Sigla (Eng.)	Descrição (Eng.)	Descrição (Port.)
ADRM	Aerodrome	Envolvendo o design, o serviço ou a funcionalidade de aeródromos.
AMAN	Abrupt maneuver	Decorrentes de manobras bruscas.
ARC	Abnormal runway contact	Pouso ou decolagem envolvendo contato anormal com a superfície da pista de decolagem.
ATM	ATM/CNS	Envolvendo a administração do tráfego aéreo/ serviços de comunicação/navegação/vigilância.
BIRD	Bird	Envolvendo colisões ou quase colisões com pássaros.
CABIN	Cabin safety events	Ocorridos na cabine de passageiros.
CFIT	Controlled flight into or toward terrain	Colisão durante o voo ou quase colisão com terreno, água ou obstáculo, durante voo controlado.
CTOL	Collision with obstacle during takeoff and landing	Colisão com obstáculos durante decolagem e pouso.
EVAC	Evacuation	Ocorrência envolvendo evacuação de passageiros.
EXTL	External load related occurrences	Relacionados a carga externa.
F–NI	Fire/smoke (Non Impact)	Fogo ou fumaça, em voo ou em solo, que não seja resultado de impacto.
F–POST	Fire/smoke (Post Impact)	Fogo ou fumaça resultante de impacto.
FUEL	Fuel related	Relacionado a combustível.
GCOL	Ground collision	Colisão em solo, durante táxi de/ou para uma pista de pouso em uso.
GTOW	Glider towing related events	Perda do controle da aeronave quando a mesma se encontra em solo.
ICE	Icing	Acumulação de gelo, congelamento, granizo. Perda de controle em voo.
LALT	Low altitude operations	Colisão ou quase colisão em operações intencionalmente realizadas em baixa altitude. (exceto pouso e decolagem).
LOC–G	Loss of control–ground	Perda de controle em solo.
LOC–I	Loss of control–inflight	Perda de controle em voo.
LOLI	Loss of lifting conditions en route	Perda de sustentação em rota.
MAC	Airprox/TCAS alert/loss of separation/near midair collisions/ midair collisions	Evento de proximidade em voo, alertas de sistemas de TCAS/ ACAS, perda de separação, assim como quase colisões ou colisões em voo.
OTHR	Other	Qualquer ocorrência não coberta por outra categoria.

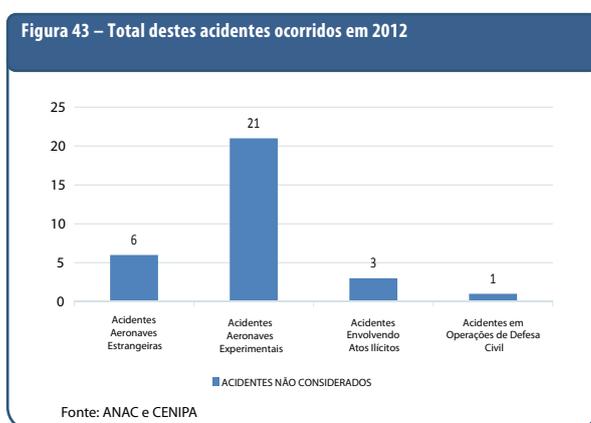
RAMP	Ground handling	Ocorrências durante (ou resultantes das) operações de "ground handling".
RE	Runway excursion	Mudança brusca de direção, seguida de saída lateral da pista, ou ultrapassagem dos limites da mesma.
RI	Runway incursion	Ocorrências relacionadas à presença, incorreta, de outras aeronaves, pessoas ou
SCF-NP	System/component failure or malfunction	Falha ou mau funcionamento de sistema ou componente, que não do grupo motopropulsor.
SCF-PP	System/component failure or malfunction	Falha ou mau funcionamento de sistema ou componente do grupo motopropulsor.
SEC	Security related	Atos criminosos ou de Segurança que resultam em um acidente ou incidente.
TURB	Turbulence encounter	Encontro com turbulência durante voo.
UIMC	Unintended flight in IMC	Voo não intencional em IMC.
UNK	Unknown or undetermined	Indeterminado.
USOS	Undershoot/overshoot	Ocorrências em que o trem de pouso toca o solo fora da superfície da pista.
WILD	Wildlife	Colisão, risco de colisão, ou ação evasiva de uma aeronave para evitar animais selvagens na área de movimento de um aeródromo ou em um heliponto/helideck em uso.
WSTRW	Wind shear or thunderstorm	Voo dentro de Wind Shear ou tempestade.

## Apêndice II - Acidentes Não Considerados

Alguns acidentes não foram considerados neste Relatório. São eles:

- Acidentes envolvendo aeronaves estrangeiras;
- Acidentes envolvendo aeronaves experimentais;
- Acidentes envolvendo atos ilícitos;
- Acidentes ocorridos em operações de Segurança Pública e Defesa Civil.

No gráfico 43 são mostrados os totais destes acidentes ocorridos em 2012.







Setor Comercial Sul - Quadra 09 - Lote C  
Ed. Parque Cidade Corporate - Torre A  
CEP 70308-200 - Brasília/DF - Brasil  
Fale com a ANAC: 0800 725 4445

[www.anac.gov.br](http://www.anac.gov.br)



**GGAP** - GERÊNCIA-GERAL DE ANÁLISE  
E PESQUISA DA SEGURANÇA OPERACIONAL