

# Relatório Anual de Segurança Operacional (RASO) - 2010





# Relatório Anual de Segurança Operacional (RASO) - 2010



# Relatório Anual de Segurança Operacional (RASO) - 2010

## **DIRETORES**

Solange Paiva Vieira  
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

## **COLABORAÇÃO**

Bruno Hidalgo Rodrigues  
Cátia Rejane da Cunha Lessa  
Felipe Gonzalez Gonzaga  
Fernando Carneiro Meziat  
Gustavo Schettino Santos  
Jorge Luiz de Souza  
Thalita Valerio  
Renato Mineiro Drummond  
Joanna Lopes Marques

## **PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO**

Assessoria de Comunicação Social - ASCOM



## Sumário

<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. <i>Universal Safety Oversight Audit Programme (USOAP)</i>	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
3.4. Severidade	22
<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
4.3. Aviação geral – aeronaves de asa fixa – Categoria de acidentes	27
<b>5. Aeronaves com peso máximo de decolagem certificado inferior a 2.250 kg</b>	<b>29</b>
5.1. Acidentes fatais	29
5.2. Asa rotativa	30
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
5.4.2. Aviação Agrícola	31
5.4.3. Aviação de Segurança Pública e Defesa Civil	32
<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>
<b>Apêndice I - Categorias de Acidentes</b>	<b>41</b>
<b>Apêndice II – Outras Figuras</b>	<b>43</b>



## 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 cinco 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.

Desde então, a ANAC 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.

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.

Este trabalho passa, 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 monitoramento e análise de indicadores, busca-se priorizar recursos nas áreas identificadas como mais necessitadas, aperfeiçoando processos e desenvolvendo sistemas capazes de certificar, supervisionar e fiscalizar a operação de cerca de 3.500 aeródromos e de 12.500 aeronaves,

envolvendo na ordem de 23.000 aeronautas distribuídos em cerca de 1.000 operadores aéreos, 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 são analisados neste relatório.

Este aniversário de 5 anos da ANAC ocorre num momento de transição e de restrição orçamentária. Nessa conjuntura, a priorização criteriosa de recursos é ainda mais importante, tornando o trabalho de monitoramento e análise fundamental.

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) surgiu em 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, 2008, 2009 e 2010 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, nos anos de 2007, 2008, 2009 e 2010, aqueles envolvendo atos de interferência ilícita e acidentes ocorridos com aeronaves 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 se encontram os acidentes totais da aviação civil brasileira ponderados por uma medida de exposição ao risco: 1.000.000 de passageiros transportados na aviação regular (Figura 12\*).

<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 (ao lado), 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 0,4 acidentes para cada 1 milhão de voos no ano de 2010.

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 2001 a 2010, 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 até 3,5 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, pela primeira vez desde o triênio 1998-2000, não ocorreram acidentes fatais na aviação regular por três anos consecutivos. Enfatiza-se ainda que

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

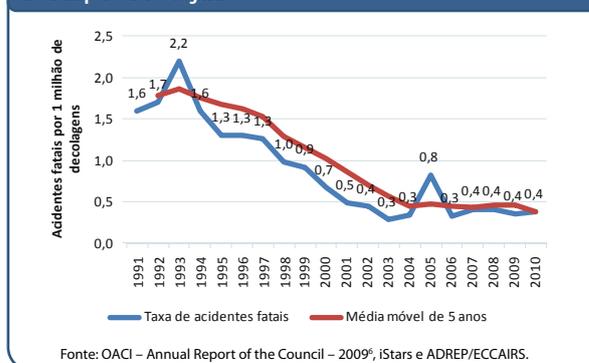
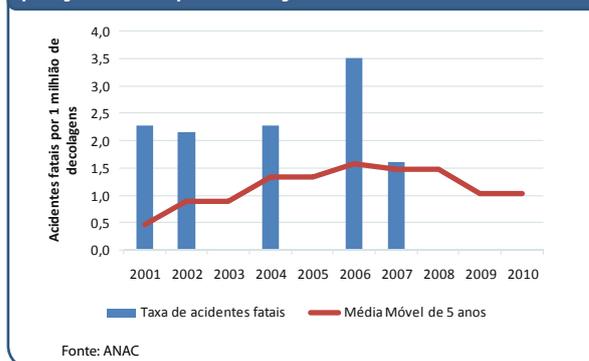


Figura 2 – Taxa de acidentes no Brasil envolvendo fatalidades entre passageiros em transporte aéreo regular



o movimento em 2008-2010 praticamente dobrou em comparação a 1998-2000.

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 em que o país se insere (América do Sul) recorre-se à Figura 3.

<sup>2</sup> O período apresentado compreende os anos de 1991 a 2010. 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. Por último, 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.

<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).

A Figura 3 apresenta a taxa média de acidentes fatais por 1 milhão de voos de 2001 a 2010, por região do mundo. A região da América do Sul inclui também América Central e Caribe<sup>6</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 apresenta uma taxa de 1,18 acidentes fatais (considerando fatalidades entre passageiros) por 1 milhão de voos no período considerado, abaixo da média da região da qual é parte.

A Instrução Normativa nº 50 da ANAC, de 27 de outubro de 2010 fixou as metas de desempenho institucional da agência para o período de avaliação de desempenho compreendido entre 1º de novembro de 2010 a 31 de outubro de 2011; dentre elas, a meta de segurança operacional. Também, a Organização de Aviação Civil Internacional (OACI), da qual o Brasil é signatário, estabelece em seu Plano Global para a Segurança Operacional da Aviação (GASP, sigla em inglês) uma meta de acidentes para todas as regiões participantes, a qual descreve que para o ano de 2011 nenhuma delas poderá ter uma taxa de acidentes superior ao dobro da média global. É importante ressaltar que esta meta é a mesma para todas as regiões do mundo, não tendo sido desenvolvidas até o momento metas específicas por região.

Desta forma, podemos sintetizar as metas relacionadas a acidentes conforme demonstrado abaixo:

- Meta nacional (Instrução Normativa nº 50) – identificada pela linha roxa na Figura 4

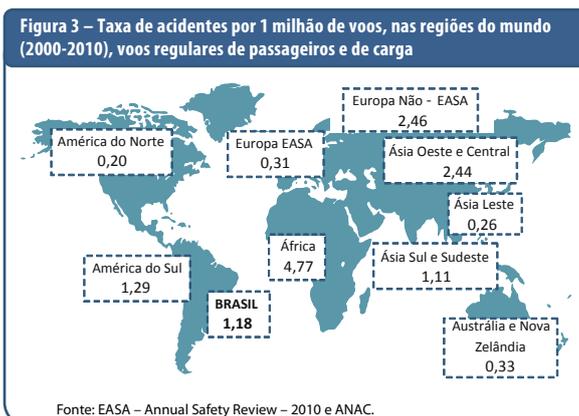
Meta: Reduzir e manter a taxa de acidentes abaixo de 0,61

Cálculo: Média móvel de 5 anos da quantidade de acidentes com fatalidades entre passageiros da aviação regular, para cada 1 milhão de decolagens, excluindo atos que envolvam ou resultem de interferência ilícita. Órgão responsável pela apuração dos resultados: GGAP.

- Meta internacional (Plano Global para a Segurança Operacional da Aviação / GASP) – identificada pela linha verde na Figura 4

<sup>6</sup> No ano de 2008, o Brasil teve uma participação de aproximadamente 37,1% das operações em voos regulares na América do Sul, América Central e Caribe (fontes: ICAO Annual Report of the Council 2008 e GGAP/ANAC).

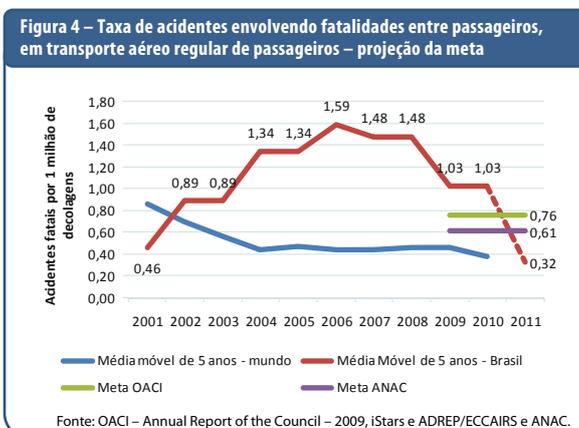
<sup>7</sup> A projeção foi baseada nos dados disponíveis à Agência em 31 de dezembro de 2010. Em 13 de julho de 2011, ocorreu um acidente com fatalidades na operação de uma empresa de aviação regular brasileira, que constará do Relatório Anual de Segurança Operacional de 2011.



Meta: Em 2011, ter uma taxa de acidentes inferior ao dobro da média global, equivalente a aproximadamente 0,76 acidentes por 1 milhão de decolagens (com base no valor apurado para o ano de 2010). Calculado conforme método explicitado anteriormente na meta nacional.

A Figura 4 mostra uma projeção do cumprimento das metas de segurança operacional da aviação civil brasileira, considerando que não aconteçam acidentes no ano de 2011 com aviação regular envolvendo fatalidades entre passageiros<sup>7</sup>.

Não obstante, cabe ressaltar que o cumprimento da meta apenas no ano de 2011 não significa uma condição insegura nos períodos anteriores. A ferramenta estatística da média móvel quando utilizada em séries com tendência de queda sempre se mantém acima do valor real da série considerada, desta forma, sobrepondo as melhorias apresentadas nos anos de 2008, 2009 e 2010, quando não houve acidentes fatais com aviação regular no Brasil.



Finalmente, a figura 5 traz o resultado de acidentes com fatalidades entre passageiros na aviação regular nas Américas (TOTAL) e regiões segundo a divisão da OACI: América do Sul (SAM), Caribe (CAR) e América do Norte (NAM). Este gráfico foi retirado do Relatório Anual de Segurança Operacional de 2009 do Regional Aviation Safety Group – Pan America (RASG-PA).

## 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.

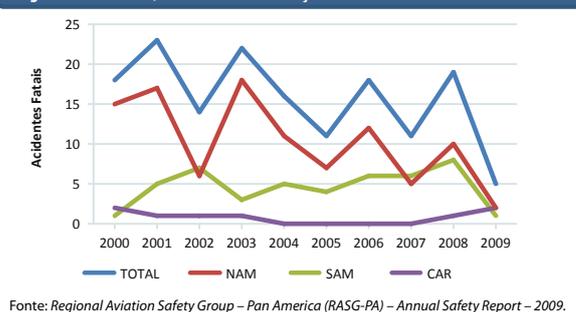
O programa obrigatório comporta cerca de 40 auditorias de fiscalização da segurança operacional anuais, com cada Estado-membro da OACI recebendo necessariamente uma auditoria pelo menos uma vez a cada seis anos. O segundo ciclo de auditorias USOAP teve início em janeiro de 2005 e encerrou-se em dezembro 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 140 auditorias realizadas e mais de 146.000 registros atualmente arquivados. Esta informação

<sup>8</sup> São regiões da OACI e seus respectivos escritórios regionais:

1. APAC: Ásia e Pacífico: Bangkok, Tailândia;
2. ESAF: África Oriental e Setentrional: Nairobi, Quênia;
3. EUR/NAT: Europa e Atlântico Norte: Paris, França;
4. MID: Oriente Médio: Cairo, Egito;

Figura 5 – Número absoluto de acidentes envolvendo fatalidades entre passageiros em transporte aéreo regular – comparação entre Américas e suas regiões individuais, conforme classificação da OACI.



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 Integrated Lack of Effective Implementation (I-LEI). Os resultados mais favoráveis sob esta metodologia são aqueles que possuem o menor percentual de I-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.

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

- Favorável - inclui Estados com I-LEI menor que 30%;
- Moderado - inclui Estados com I-LEI entre 30% (inclusive) e 50% (exclusive) ou Estados com I-LEI maior ou igual que 30% e tráfego menor que 10.000 decolagens por ano e;
- Desfavorável - inclui Estados com I-LEI maior ou igual que 50% e tráfego maior ou igual que 10.000 decolagens por ano.

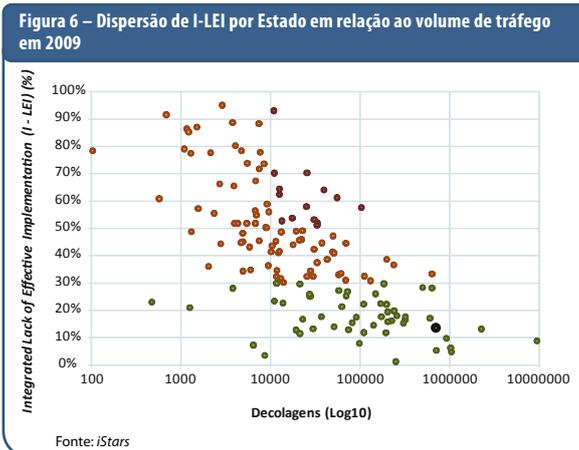
Ao aplicar esta classificação, a divisão de Estados ficou equilibrada, com 54 Estados, na categoria “favorável”, 78 Estados na categoria “moderada” e 14 Estados, na categoria “desfavorável”.

A Figura 6, de dispersão, mostra o I-LEI por Estado, contra o volume de tráfego em 2009. A cor de cada ponto representa o intervalo I-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.

Nota-se no gráfico que o Brasil apresenta excelente combinação de volume de tráfego e baixa falta de implementação efetiva de normas e práticas recomendadas. O Brasil possui alto índice de tráfego aéreo e um dos mais baixos índices de I-LEI do mundo.

Visando facilitar o posicionamento do Brasil em relação às auditorias realizadas em diversos Estados Contratantes, a Tabela 1 apresenta a posição do Brasil em relação a diversos países ao redor do globo.

Pode-se perceber que o Brasil encontra-se na décima-sétima posição de um total de



146 Estados Contratantes auditados, com índice mais baixo que países com aviação civil bastante evoluída como Canadá, Reino Unido, Estados Unidos e Alemanha, mas com índice superior a países reconhecidamente atuantes na área de segurança operacional como Chile e Austrália.

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

#	Estado	Escritório Regional	Decolagens	I-LEI
1	Coréia	APAC	251.766	1,22%
3	Canadá	NACC	1.051.412	4,77%
4	França	EUR/NAT	707.854	5,34%
5	Reino Unido	EUR/NAT	1.029.605	6,33%
8	Estados Unidos	NACC	9.441.695	8,81%
9	Alemanha	EUR/NAT	922.328	9,79%
<b>17</b>	<b>Brasil</b>	<b>SAM</b>	<b>702.593</b>	<b>13,73%</b>
21	Chile	SAM	82.034	15,48%
22	Suécia	EUR/NAT	205.208	15,80%
23	Nova Zelândia	APAC	224.200	16,18%
24	Rússia	EUR/NAT	318.883	16,54%
26	Austrália	APAC	603.952	17,09%
30	Emirados Árabes	MID	172.977	17,71%
50	Itália	EUR/NAT	634.405	28,22%
51	México	NACC	497.735	28,38%
56	Portugal	EUR/NAT	130.741	30,86%
146	Djibuti	ESAF	2.907	95,08%

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).

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

#	Estado	Escritório Regional	Decolagens	I-LEI
17	<b>Brasil</b>	<b>SAM</b>	<b>702.593</b>	<b>13,73%</b>
18	Panamá	SAM	51.386	14,07%
21	Chile	SAM	82.034	15,48%
27	Venezuela	SAM	90.607	17,47%
37	Argentina	SAM	109.822	22,35%
48	Bolívia	SAM	58.031	27,28%
57	Peru	SAM	69.468	31,06%
72	Colômbia	SAM	238.519	36,66%
86	Equador	SAM	69.748	44,52%
95	Paraguai	SAM	4.914	48,22%
97	Suriname	SAM	1.308	48,79%
112	Guiana	SAM	2.353	55,49%
113	Uruguai	SAM	9.584	56,10%

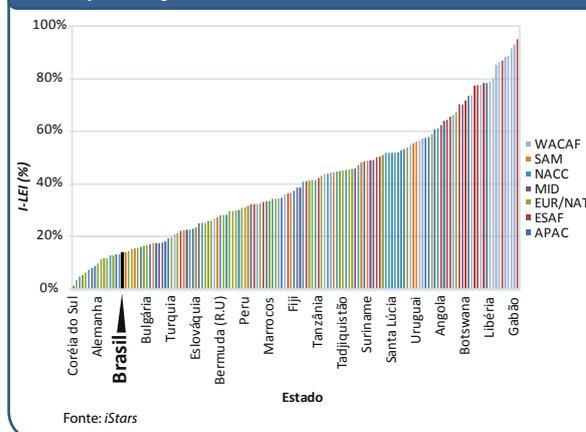
Fonte: *iStars*

O Brasil apresenta o melhor índice de falta de efetividade na implementação de SARP's 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 Integrated Lack of Effective Implementation (I-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.

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





### 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 30 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.

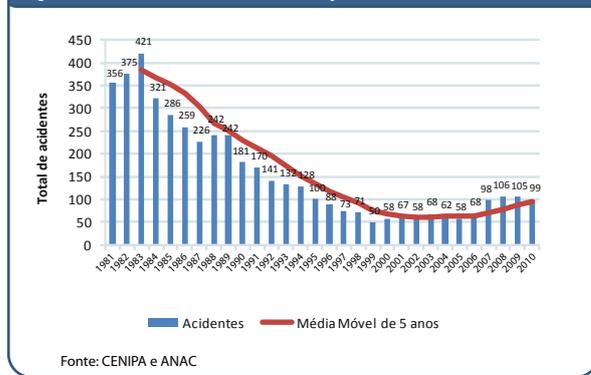
A análise de dados de acidentes quando feita apenas em números absolutos, sem uma variável que demonstre a exposição ao risco – ou seja, uma base relativa dos dados – pode não refletir de maneira adequada a realidade.

Nota-se na Figura 9 que embora o total de acidentes tenha aumentado a partir de 2007, 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.

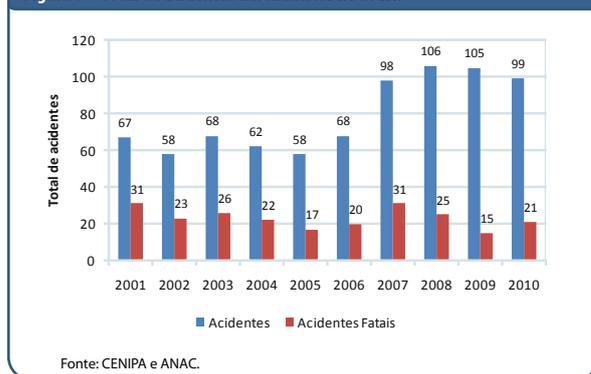
Na Figura 10, são apresentados os acidentes com aeronaves de asa rotativa<sup>9</sup>. Observa-se que apesar de um ligeiro acréscimo em 2006, os números encontram-se aproximadamente constantes nos últimos seis anos. No entanto, no último ano, a quantidade de acidentes totais com aeronaves de asas rotativas foi a maior do período analisado.

Figura 8 – Acidentes aeronáuticos na aviação civil brasileira



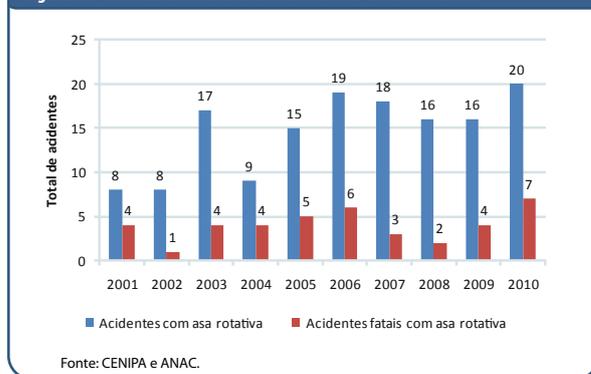
Fonte: CENIPA e ANAC

Figura 9 – Total de acidentes aeronáuticos no Brasil



Fonte: CENIPA e ANAC.

Figura 10 – Acidentes no Brasil com aeronaves de asa rotativa



Fonte: CENIPA e ANAC.

<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.

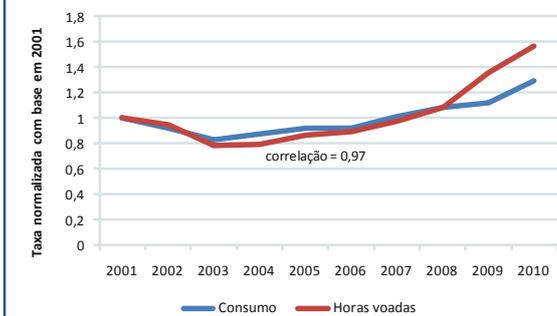
A variável que representa melhor a exposição ao risco associada ao transporte aéreo é o número de movimentos de pouso ou decolagem, visto que os dados históricos revelam que as ocorrências de acidentes e incidentes concentram-se nas fases de decolagem, subida, aproximação e pouso. Contudo, não há disponibilidade 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.

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 2001 a 2010, igual a 0,97 (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.

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



Fonte: ANAC e ANP.

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 área coberta por esse tipo de aviação, fornecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Tal diferenciação, para a aviação agrícola, se faz necessária pelo fato de esse segmento utilizar, além da gasolina de aviação, o álcool combustível.

<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.

Na indisponibilidade ou impropriedade deste dado em determinada análise, deve ser utilizado outro ponderador em substituição ao consumo de combustível. Neste relatório foram utilizadas ainda quantidade de aeronaves registradas, estimativas de horas de instrução voadas, 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 de exposição ao risco).

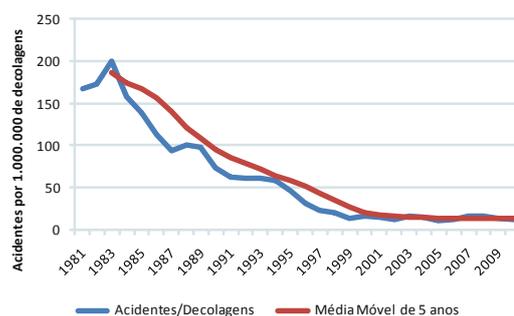
Da Figura 12 depreende-se que nos anos recentes (aproximadamente nos últimos 11 anos) há uma tendência de manutenção do nível de segurança. Não existe mais o mesmo nível de queda da taxa de acidentes que houve no período de 20 anos, compreendido entre 1981 e 2000. Tal fato demonstra a necessidade de 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.

Na Figura 13 abaixo, são apresentados os acidentes ocorridos entre 2001 e 2010 ponderados pelo consumo de combustível. A taxa encontra-se estabilizada nos últimos quatro anos, com decaimento nos últimos dois anos.

A diminuição do número absoluto de acidentes do ano de 2009 para 2010 é de 6%. Entretanto, quando analisado em relação à

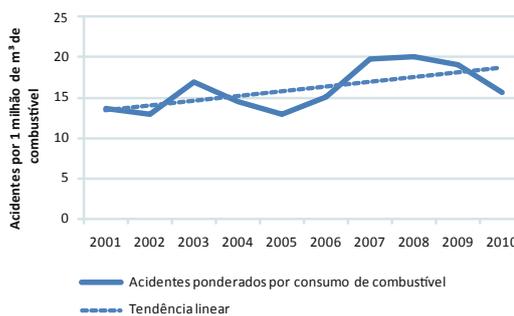
Figura 12 – Acidentes totais da aviação civil brasileira ponderados por 100.000 voos



exposição ao risco, há um decréscimo na taxa de acidentes ponderados de 18%.

Na Figura 14, nota-se uma leve tendência de crescimento dos acidentes com aeronaves de asa rotativa ponderados pela frota, o que demonstra que o crescimento do número de

Figura 13 – Acidentes totais da aviação civil brasileira ponderados por consumo de combustíveis



Fonte: ANAC, CENIPA e ANP.

acidentes aeronáuticos com asas rotativas supera o crescimento da frota. No entanto, a partir de 2007, observa-se uma queda no número de acidentes, o que denota uma tendência de queda, que pode ter sido invertida no último ano.

A frota de aeronaves de asa rotativa em 2010, devido à indisponibilidade do dado, foi estimada. A estimativa foi feita aplicando-se a média aritmética da taxa de crescimento anual dos últimos 5 anos no quantitativo observado em 2009.

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 2007, 2008, 2009 e 2010.

A partir desta separação, observa-se que, quando se pondera pelo consumo de combustível, a região Sudeste do país, ao lado da região Nordeste, é a que apresenta os menores índices. A região mais crítica apresentada no gráfico é formada por Pará (PA), Maranhão (MA) e Amapá (AP).

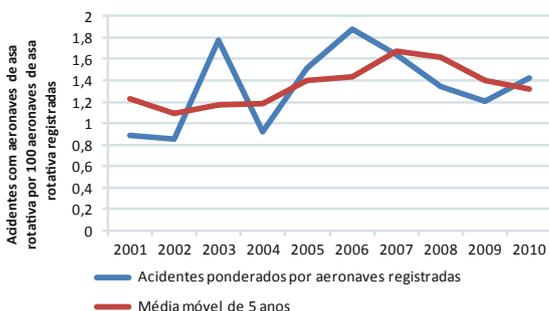
Já a Figura 16 traz o número de acidentes ponderado pelo consumo de combustível dos 7 estados que apresentaram maior número absoluto de acidentes em 2010. Esta seleção se justifica, pois estados com quantidade de combustível consumido muito pequena, ao apresentarem um único acidente no ano, têm como 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 2010, os estados Mato Grosso (MT), Goiás (GO) e Pará (PA).

### 3.4. Severidade

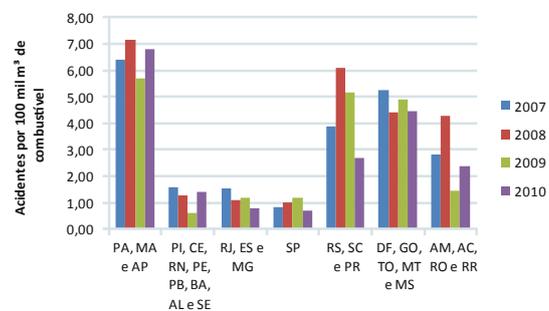
Outra forma de se avaliar a condição de segurança operacional da aviação civil é considerar a severidade dos acidentes ocorridos. De acordo com a OACI, a severidade de um risco é descrita pelas possíveis consequências de um evento ou uma situação insegura – nesse caso, de um acidente aeronáutico. A severidade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

Figura 14 – Acidentes com aeronaves de asa rotativa, ponderados pela frota de aeronaves de asa rotativa



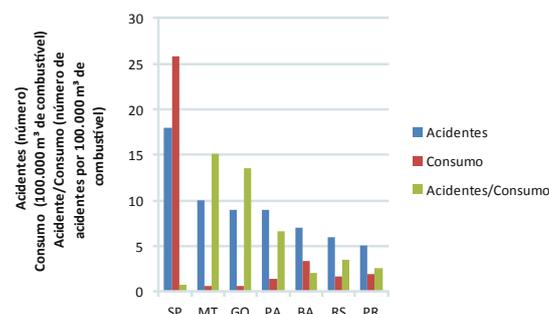
Fonte: ANAC e CENIPA.

Figura 15 – Acidentes totais da aviação civil brasileira ponderados por consumo de combustíveis, desagregados por área geográfica de ocorrência



Fonte: ANAC, CENIPA e ANP.

Figura 16 – Acidentes totais da aviação civil brasileira ponderados por consumo de combustíveis, desagregados por unidade federativa de ocorrência em 2010 - participação de cada UF



Fonte: ANAC, CENIPA e ANP.

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 em relação ao ano de 2007 (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 3,32 em 2010, consideravelmente menor que o valor de 2007, início da tendência de queda, que foi de 6,27 acidentes por milhão de metros cúbicos de combustível consumido.

A partir de uma análise da Figura 17 pode-se perceber, desde 2007, 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 21, em 2010. Este valor representa uma queda de 32% no número absoluto de acidentes fatais e, levando-se em conta a exposição ao risco (Figura 17), houve uma queda de 47% na taxa desses acidentes entre os anos de 2007 e 2010.

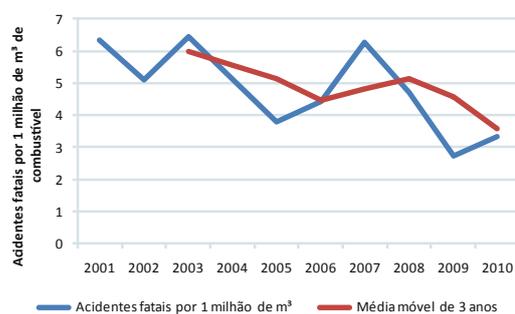
Na Figura 18, são expostos os números absolutos de mortes na aviação civil brasileira nos últimos 30 anos.

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

No último ano, o quantitativo de fatalidades foi o segundo menor dos últimos 30 anos, com 40 fatalidades versus 37 fatalidades no ano de 2005. É importante notar, também, que nos últimos 3 anos o número de fatalidades da aviação civil brasileira só é maior que em 2005, representando regularidade na efetividade da segurança operacional nesse período.

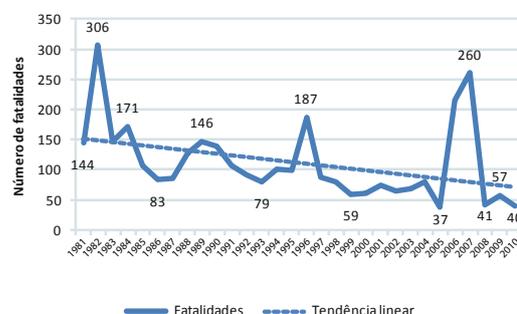
A Figura 19 apresenta o número de aeronaves irrecuperáveis devido a acidentes ponderados pelo consumo de combustível. Analisados os dados pode-se notar uma queda no número de aeronaves consideradas irrecuperáveis após os acidentes aeronáuticos a partir do ano de 2007, o que indica redução na severidade dos acidentes, corroborando a análise dos gráficos anteriores.

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



Fonte: ANAC, CENIPA e ANP.

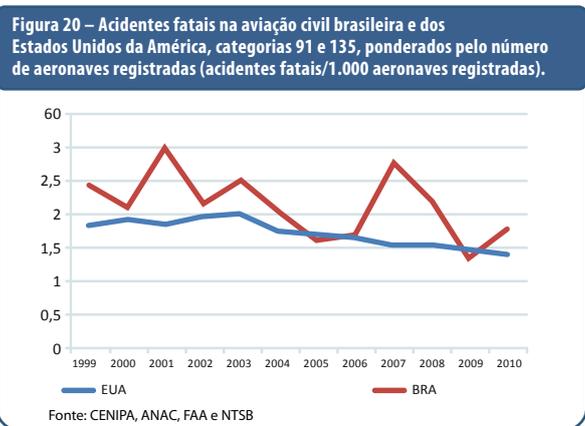
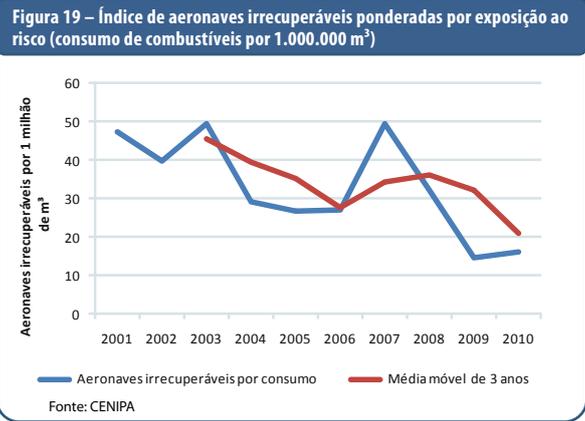
Figura 18 – Fatalidades na aviação civil brasileira – série histórica



Fonte: ANAC

<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.

Finalizando esta seção, a figura 20 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.



## 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 um ferimento fatal em aeronaves com peso máximo de decolagem certificado igual ou superior a 2.250 kg durante o período de 2001-2010. Na parte final da seção, são apresentados também dados da Aviação Geral.

Os acidentes estão agregados de acordo com o Estado de registro das aeronaves. O uso das marcas de registro 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.

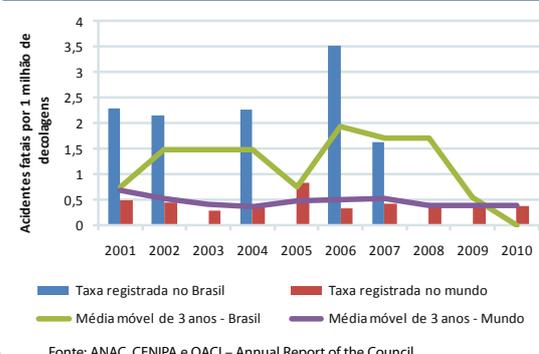
### 4.1. Aeronaves de asa fixa

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 21 apresenta a taxa de acidentes fatais para 1 milhão de voos regulares de passageiros e sua respectiva média móvel de três anos. Nos anos de 2008, 2009 e 2010, por não ter ocorrido nenhum acidente com

Figura 21 – Acidentes fatais em transporte aéreo regular de passageiros por 1 milhão de decolagens – Brasil e do mundo



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.

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

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

Na Figura 22 são apresentados os dados de acidentes do ano de 2010, desagregados de acordo com as categorias de acidentes. As categorias que apresentaram ocorrências dentre os acidentes fatais foram o SCF-PP (System/Component Failure or Malfunction - Power Plant) e 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 são:

- SCF-PP (System/Component Failure or Malfunction - Power Plant – falha de componente do grupo moto-propulsor);
- CFIT (Controlled Flight Into or toward Terrain – colisão com o terreno em voo controlado);
- LOC-G (Loss of Control in Ground - perda de controle no solo);
- RE (Runway Excursion – excursão de pista);
- SCF-NP (System Component Failure, Non-Powerplant – Falha de componente que não do grupo moto-propulsor);

A Figura 23 mostra a distribuição do percentual de acidentes das quatro principais categorias de acidentes nos últimos 10 anos. Neste período, pode-se perceber que as quatro categorias costumam representar mais de 50% das ocorrências, mas sem apresentar uma tendência de predominância de uma categoria em especial.

## 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 2001. No ano de 2010 não houve nenhum acidente envolvendo este tipo de aeronave.

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).

Figura 22 – Categorias de acidentes no Brasil em 2010

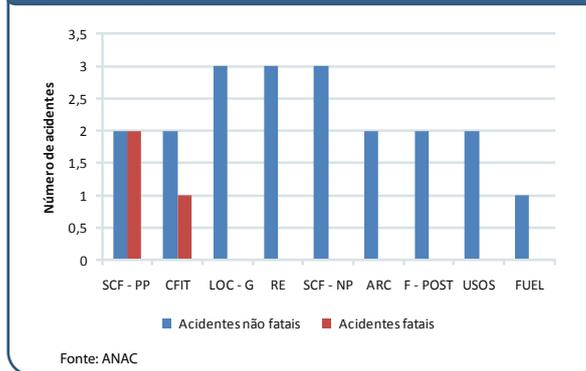
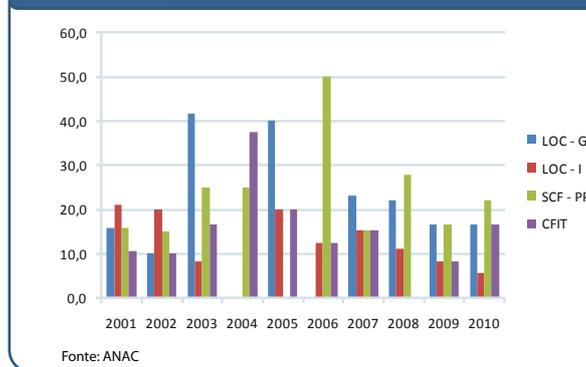


Figura 23 – Percentual de acidentes nas quatro principais categorias de acidentes no Brasil



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
2001	2	1	1	2	0
2002	2	0	2	0	0
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

Fonte: ANAC.

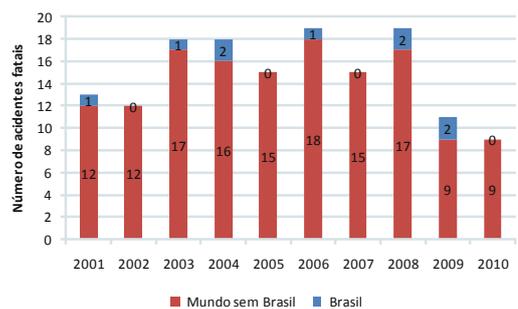
De acordo com os dados sintetizados na Figura 24, entre 2001 e 2010, ocorreram 9 acidentes fatais registrados no Brasil envolvendo aeronaves de asa rotativa com peso máximo de decolagem certificado maior ou igual a 2.250 kg. No mundo todo, incluindo o Brasil, foram registrados 149 acidentes.

### 4.3. Aviação geral – aeronaves de asa fixa – Categoria de acidentes

Foi verificado que grande parte dos acidentes divulgados pela OACI não foram classificados em termos de categorias de acidentes. Consequentemente, o número apresentado pode estar subestimado para todas as categorias de acidentes.

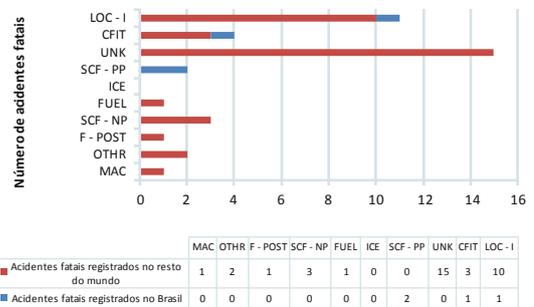
Desagregando os dados referentes a acidentes fatais na Aviação Geral ao redor do mundo com aeronaves com peso máximo de decolagem certificado igual ou acima de 2.250 kg pode-se concluir que a categoria LOC-I (Loss of Control in Flight), após a categoria outros (que engloba amplo espectro de acidentes), é a que apresenta maior número de ocorrências. Além disso, o número de ocorrências na categoria CFIT (Controlled Flight Into or Towards Terrain), SCF-NP (System/Component Failure or Malfucntion – Non-PowerPlant) e SCF-PP (System/Component Failure or Malfucntion – PowerPlant) são bastante representativos.

**Figura 24 – Número de acidentes fatais no Brasil e no restante do mundo**



Fonte: ANAC, EASA Annual Safety Review e iStars

**Figura 25 – Aviação Geral – Aeronaves de asa fixa com peso máximo de decolagem certificado acima de 2.250 kg – acidentes fatais, aeronaves registradas no Brasil e aeronaves registradas no mundo todo, em 2010**



Fonte: ANAC, EASA Annual Safety Review e iStars



## 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 26 ao lado 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.

Na Figura 27 apresentam-se os acidentes fatais ocorridos no ano de 2010 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 únicas categorias que apresentaram acidentes fatais foram Táxi Aéreo, com 7%, Aeroagrícola, com 29% do total, e Privado com 64% do total de acidentes fatais.

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

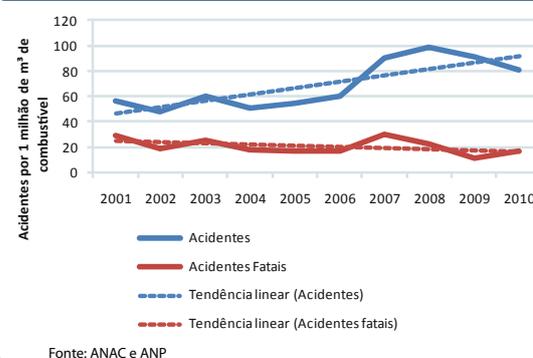


Figura 27 – Acidentes fatais por tipo de operação com aeronaves registradas no Brasil, no ano de 2010

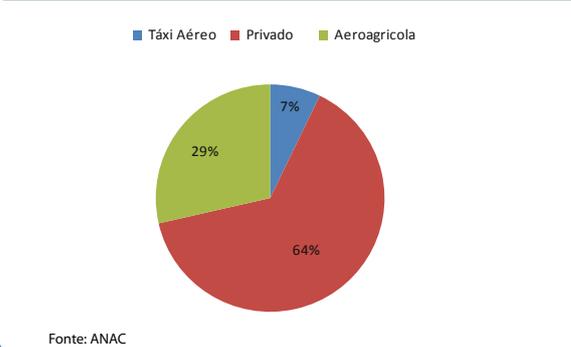


Tabela 4 – Número de acidentes fatais.

Ano	Táxi Aéreo	Av. Geral	Aeroagrícola	Aeropublicidade	Total de Acidentes Fatais
2008	1	5	5	1	12
2009	0	7	4	0	11
2010	1	9	4	0	17

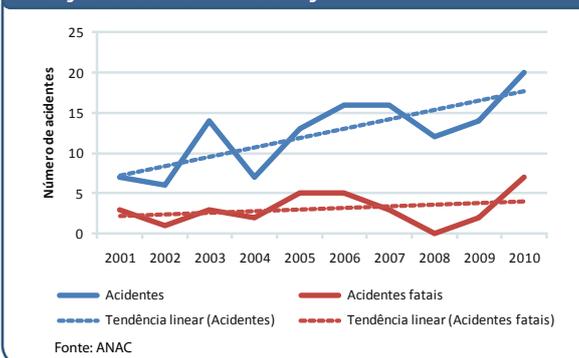
Fonte: ANAC.

## 5.2. Asa rotativa

Os acidentes com aeronaves de asa rotativa, no Brasil, envolvem em maior parte 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 28 a seguir demonstra os acidentes nesse universo de aeronaves leves de asas rotativas.

Figura 28 – 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 2009 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 foi SCF-PP com 22 ocorrências, seguido da categoria LOC-I com 19 acidentes e LOC-G com 12 acidentes.

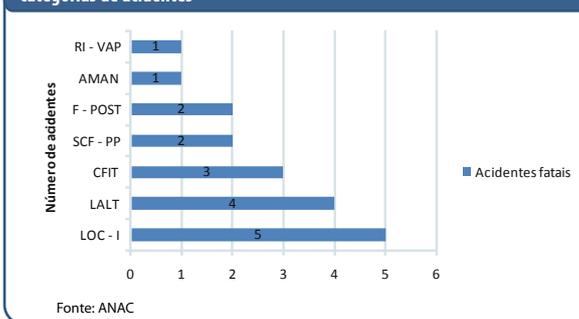
Figura 29 – Acidentes com aeronaves abaixo de 2.250 kg (PMD), Brasil – distribuição por categorias de acidentes, 2010



Dentre o total de acidentes ocorridos no ano de 2010 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 30.

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.

Figura 30 – Acidentes fatais com aeronaves de asa fixa com peso máximo de decolagem certificado inferior a 2.250 kg, Brasil – desagregados por categorias de acidentes



## 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 remunerado regular ou não-regular, ou serviço aéreo.

A Figura 31 apresenta a distribuição de acidentes fatais desagregados por tipo de operação, para a década 2001-2010.

#### 5.4.1. Voos de Instrução

A Figura 32 apresenta o número de acidentes com aeronaves em voo 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 de 11%, em 2007 para 15,1% em 2008 e 21,9% em 2009, ano em que ocorreram 23 acidentes. Em 2010, a porcentagem reduziu para 18,2%.

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 33 apresenta os acidentes com voos de instrução ponderados por horas de voo 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.

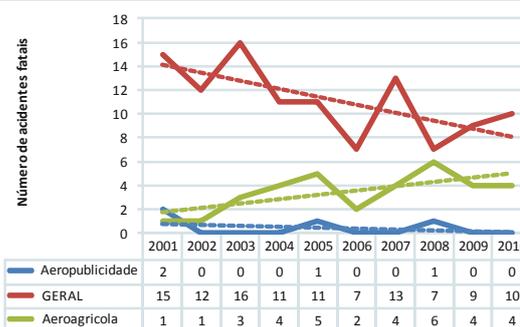
##### 5.4.1.1. Severidade

A Figura 34 apresenta a quantidade de acidentes que envolvem pelo menos uma fatalidade em voos 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. Em 2010, houve um acidente fatal em voos de instrução. Ainda assim, pode-se observar uma expressiva tendência de queda.

#### 5.4.2. Aviação Agrícola<sup>13</sup>

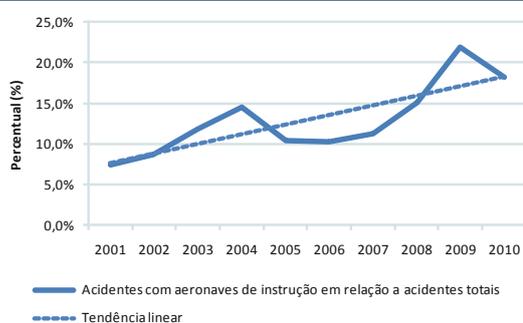
Aviação agrícola é a atividade aérea de fomento e proteção à agricultura, através da aplicação de fertilizantes, defensivos agrícolas, semeadura e outros empregos que vierem a ser aconselhados.

Figura 31 – Acidentes fatais com aeronaves de asa fixa com peso máximo de decolagem certificado inferior a 2.250 kg, no Brasil



Fonte: ANAC

Figura 32 – Acidentes no Brasil com aeronaves em voo de instrução relacionados a acidentes totais



Fonte: CENIPA e ANAC

Figura 33 – Acidentes no Brasil com voos de instrução ponderados por horas de voo de instrução

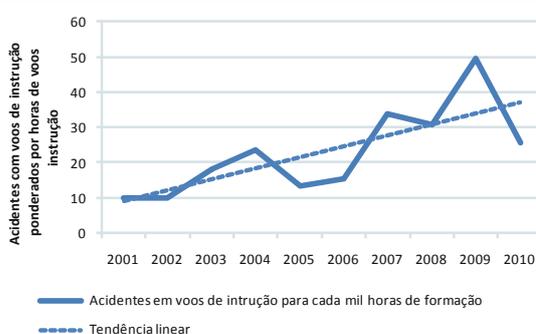
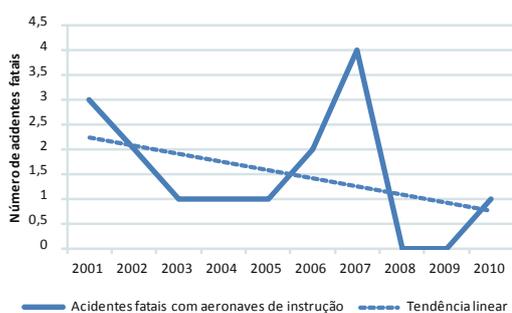


Figura 34 – Acidentes fatais no Brasil com aeronaves de instrução



Fonte: CENIPA e ANAC

<sup>13</sup> Apesar de estarem somente descritos acidentes com aeronaves com PMD abaixo de 2250kg nesta seção, no ano de 2010, não houve acidentes com aeronaves agrícolas com PMD acima de 2250kg.

A Figura 35 apresenta 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 – 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 apresentados nos últimos dois anos. 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 quando ponderados pela área coberta.

### 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 37 apresenta a taxa de acidentes ocorridos com aeronaves de segurança pública ponderados pela frota de aeronaves. Enfatiza-se que a frota de 2010 foi estimada, 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.

Observa-se que esta taxa apresenta bastante instabilidade tendo, entretanto, atingido seu valor máximo dentro do período analisado em 2009 e, no ano de 2010, indo a zero.

Figura 35 – Acidentes no Brasil com aviação agrícola pública e privada

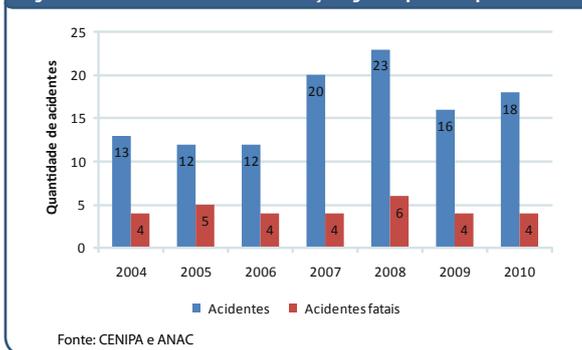


Figura 36 – Acidentes no Brasil com aviação agrícola pública e privada<sup>14</sup>, ponderados por área coberta

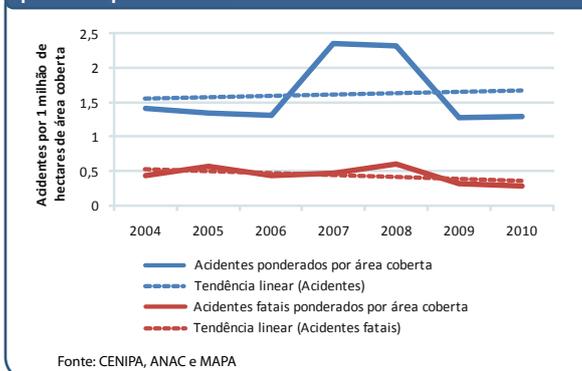
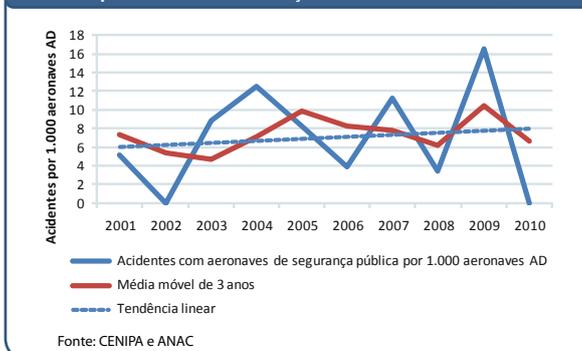


Figura 37 – Acidentes com aeronaves de segurança pública ponderados por aeronaves pertencentes à administração direta federal e estadual/distrital



<sup>14</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.

A Figura 38 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 2001-2010, aproximadamente 15% dos acidentes com tal tipo de aeronave.

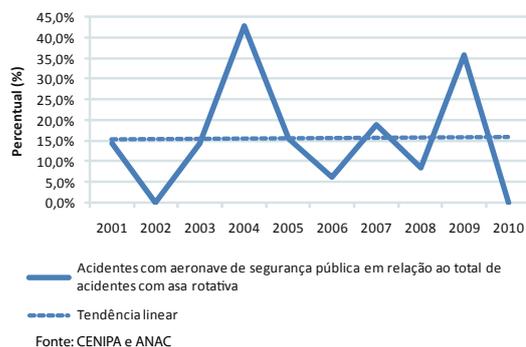
O percentual médio apresentado na Figura 38, quando considerado o tamanho do setor em face à totalidade de aeronaves de asas rotativas, apresenta-se alto. Tal incidência de acidentes deve-se, principalmente, à natureza das operações de Segurança Pública, que envolvem voos em condições extremas e de alta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

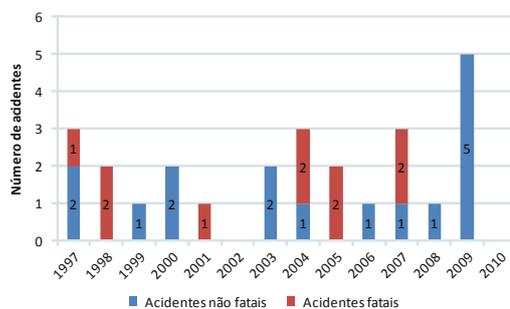
#### 5.4.3.1. Severidade

Na Figura 39 são apresentados os acidentes fatais com aeronaves de segurança pública. Dos 18 acidentes considerados, no período de 2001 a 2010, em 7 ocorreram fatalidades.

**Figura 38 – Participação do setor de aviação de segurança pública e defesa civil sobre o total de acidentes com aeronaves de asa rotativa**



**Figura 39 – 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 do sistema 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.

Tabela 5 – Número de voos com irregularidades<sup>15</sup>.

Mês	Nº de Voos	Nº Voos c/ irreg	Ind. Proativo 1	Ind. Proativo 2	Ind. Proativo 3
jan-10	62596	10163	16,24%	14,65%	1,93%
fev-10	60213	7564	12,56%	11,68%	1,16%
mar-10	70568	5746	8,14%	7,14%	1,16%
abr-10	69736	3904	5,60%	4,69%	1,03%
mai-10	74199	3459	4,66%	3,82%	0,93%
jun-10	72403	3661	5,06%	4,02%	1,15%
jul-10	76236	3951	5,18%	3,99%	1,33%
ago-10	83448	4499	5,39%	4,35%	1,15%
set-10	83118	4428	5,33%	4,51%	0,92%
out-10	76618	4308	5,62%	4,62%	1,11%
nov-10	68067	3083	4,53%	3,72%	0,94%
dez-10	67871	2655	3,91%	3,15%	0,91%

Fonte: ANAC

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 40. Pode-se perceber a queda de aproximadamente 16% dos voos com irregularidade em janeiro de 2010 para aproximadamente 4% em dezembro de 2010.

36

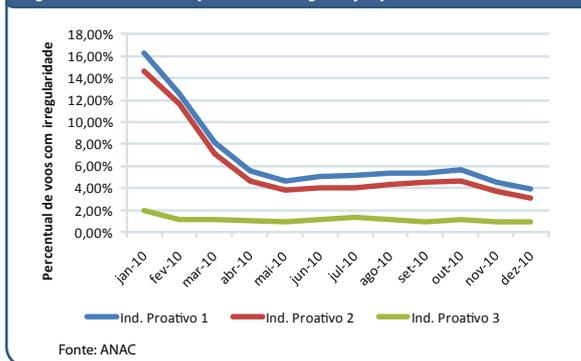
## 6.2 Indicadores Desagregados por Setor

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 40 – Indicadores proativos de segurança operacional



Fonte: ANAC

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 40 a 43. Pode-se perceber que a queda identificada entre janeiro e dezembro de 2010 para o total de voos também se reflete nos quatro setores aqui considerados.

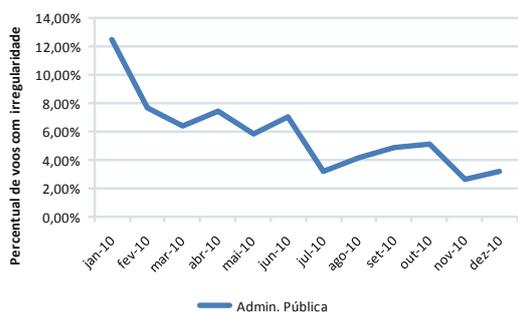
<sup>15</sup> Um único voo pode apresentar mais de uma irregularidade, portanto, a soma dos indicadores 2 e 3 não representa, necessariamente, o indicador 1.

**Tabela 6 – Número de voos com irregularidades por setor.**

MÊS	Admin. Pública			Táxi Aéreo			Ind. Proativo 3			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-10	2.146	268	12,49%	9.625	1.332	13,84%	23.041	4.138	17,96%	21.206	2.872	13,54%
fev-10	2.115	163	7,71%	9.149	1.129	12,34%	22.953	2.864	12,48%	19.917	2.146	10,77%
mar-10	2.534	162	6,39%	10.440	890	8,52%	27.596	2.180	7,90%	23.946	1.505	6,28%
abr-10	2.216	165	7,45%	10.019	481	4,80%	27.971	1.595	5,70%	23.705	703	2,97%
mai-10	2.383	139	5,83%	11.485	368	3,20%	29.923	1.460	4,88%	23.910	574	2,40%
jun-10	2.285	161	7,05%	10.742	394	3,67%	29.621	1.536	5,19%	23.720	710	2,99%
jul-10	2.059	66	3,21%	11.614	453	3,90%	32.072	1.841	5,74%	24.490	816	3,33%
ago-10	2.288	96	4,20%	11.932	426	3,57%	35.488	1.899	5,35%	26.272	954	3,63%
set-10	2.146	105	4,89%	9.379	279	2,97%	36.982	1.794	4,85%	27.706	1.238	4,47%
out-10	2.172	112	5,16%	10.865	302	2,78%	31.458	1.708	5,43%	25.195	1.096	4,35%
nov-10	2.072	55	2,65%	9.653	264	2,73%	27.452	1.332	4,85%	22.766	678	2,98%
dez-10	2.222	72	3,24%	7.260	214	2,95%	27.738	1.123	4,05%	24.797	680	2,74%

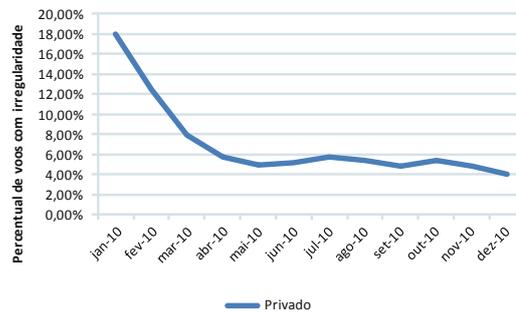
Fonte: ANAC

**Figura 41 – Quantidade de voos que apresentaram irregularidades em relação ao total de voos voos (administração pública)**



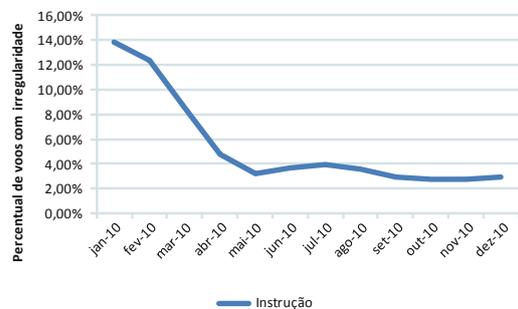
Fonte: ANAC

**Figura 43 – Quantidade de voos que apresentaram irregularidades em relação ao total de voos (privado)**



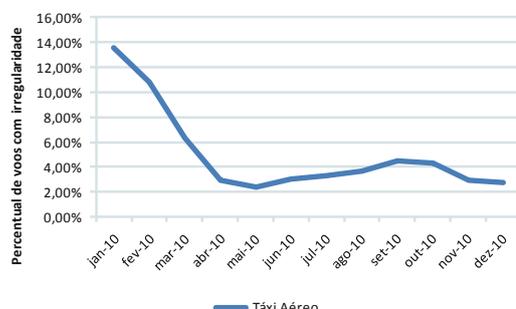
Fonte: ANAC

**Figura 42 – Quantidade de voos que apresentaram irregularidades em relação ao total de voos (instrução)**



Fonte: ANAC

**Figura 44 – Quantidade de voos que apresentaram irregularidades em relação ao total de voos (táxi aéreo)**



Fonte: ANAC



## 7. Disposições Finais

O presente relatório é uma iniciativa da ANAC, de forma a tratar profissionalmente 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

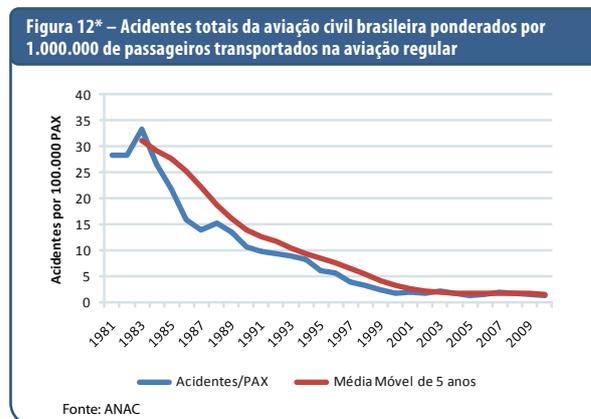
O CICTT desenvolveu as categorias de acidentes usadas neste Relatório Anual de Segurança Operacional (RASO). Para mais detalhes sobre este time e sobre as categorias de acidentes, veja no endereço: <http://intlaviationstandards.org/index.html>.

Sigla em inglês	Description	Descrição
ARC	Abnormal Runway Contact	Pouso ou decolagem envolvendo contato anormal com a superfície da pista de decolagem.
AMAN	Abrupt Manoeuvre	Ocorrências recorrentes de manobras bruscas.
ADRM	Aerodrome	Ocorrências envolvendo design, serviço ou funcionalidade de aeródromos.
ATM/CNS	Air Traffic management or communications, navigation, or surveillance service issues	Ocorrências envolvendo a administração do tráfego aéreo ou serviços de comunicação, navegação ou vigilância.
CABIN	Cabin Safety Events	Eventos 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.
EVAC	Evacuation	Ocorrência envolvendo evacuação de passageiros.
F-NI	Fire/Smoke (non-impact)	Fogo ou fumaça dentro ou fora da aeronave, em voo ou em solo, que não seja resultado do impacto.
F-POST	Fire/Smoke (post-impact)	Fogo ou fumaça resultante do impacto
FUEL	Fuel Related	Relacionado a combustível.
RAMP	Ground Handling	Relacionado à assistência em terra
GCOL	Ground Collision	Colisão em solo, durante táxi de/ou para uma pista de pouso em uso.
ICE	Icing	Acumulação de gelo, congelamento, granizo.
LOC-G	Loss of Control – Ground	Perda do controle da aeronave quando a mesma se encontra em solo.
LOC-I	Loss of Control – Inflight	Perda de controle em voo.
LALT	Low Altitude Operations	Colisão ou quase colisão em operações intencionalmente realizadas em baixa altitude (exceto pouso e decolagem).
MAC	Airprox/TCAS Alert/Loss of Separation/ Near Midair Collisions/ Midair Collisions	Colisão ou quase colisão entre aeronaves durante voo, alertas de TCAS, redução de separação.
OTHR.	Other	Outros
RE	Runway Excursion	Relacionado a saída ou avanço da pista.
RI-A	Runway Incursion – Animal	Colisão com animal ou risco de colisão, ou manobra evasiva para desviar de animal na pista em uso.
RI-VAP	Runway Incursion – Vehicle, Aircraft or Person	Ocorrências relacionadas à presença, incorreta, de outras aeronaves, pessoas ou veículos na pista em uso.
SEC.	Security Related	Ocorrência relacionada a atos ilícitos
SCF-NP	System/Component Failure or malfunction (non-powerplant)	Falha ou mau funcionamento de sistema ou componente, que não do grupo motopropulsor.

Sigla em inglês	Description	Descrição
SCF-PP	System/Component Failure or malfunction (powerplant)	Falha ou mau funcionamento de sistema ou componente do grupo motopropulsor.
TURB	Turbulence Encounter	Encontro com turbulência durante voo.
USOS	Undershoot/overshoot	Ocorrências em que o trem de pouso toca o solo fora da superfície da pista.
UNK	Unknown or undetermined	Indeterminado.
WSTRW	Windshear or Thunderstorm	Tesoura de vento ou tempestade.

## Apêndice II – Outras Figuras

Figura 12\* – Acidentes totais da aviação civil brasileira ponderados por 1.000.000 de passageiros transportados na aviação regular.









**ANAC** AGÊNCIA NACIONAL  
DE AVIAÇÃO CIVIL

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