UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

CLAUDIO HAMMER GONCALVES

# BALÕES NÃO TRIPULADOS

# O RISCO BALOEIRO NO TRÁFEGO AÉREO DA TMA-SP

Palhoça

2018

**CLAUDIO HAMMER GONCALVES**

# BALÕES NÃO TRIPULADOS

# O RISCO BALOEIRO NO TRÁFEGO AÉREO DA TMA-SP

Monografia apresentada ao Curso de graduação em Ciências Aeronáuticas, da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Marcos Fernando Severo de Oliveira, Esp.

Palhoça

2018

**CLAUDIO HAMMER GONCALVES**

# BALÕES NÃO TRIPULADOS
# O RISCO BALOEIRO NO TRÁFEGO AÉREO DA TMA-SP

Esta monografia foi julgada adequada à obtenção do título de Bacharel em Ciências Aeronáuticas e aprovada em sua forma final pelo Curso de Ciências Aeronáuticas, da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 30 de outubro de 2018.

_____

Orientador: Prof. Marcos Fernando Severo de Oliveira, esp.

_____

Prof. Antônio Carlos Vieira de Campos, esp.

## RESUMO

Essa pesquisa teve como objetivo adquirir conhecimentos relativos à atividade baloeira na região do Estado de São Paulo que interfira com o tráfego de aeronaves em evolução no espaço aéreo geográfico determinado Terminal São Paulo (TMA-SP). A partir dos dados coletados, procurou demonstrar a incompatibilidade entre as duas atividades e o risco em que são expostos diariamente tripulantes e usuários do sistema de transporte aéreo. Uma vez demonstrado o perigo existente, buscou elencar as organizações que promovem trabalhos de esclarecimento e combate ao perigo baloeiro, mitigando o risco e buscando elevar a segurança de voo através de ações preventivas. Caracteriza-se como uma pesquisa exploratória com procedimento bibliográfico e documental por meio e artigos, reportagens, regulamentos e leis. A abordagem utilizada foi qualitativa. A análise dos dados foi feita por meio de gráficos e quadros, analisados de acordo com a fundamentação teórica. Ao finalizar a pesquisa, conclui-se que a atividade baloeira é profundamente arraigada em determinados grupos da sociedade e praticada ao longo de várias décadas por todo o Brasil, especialmente nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná. Ainda que possua origem em festas folclóricas, a atividade não se restringe a elas, tendo sido observado variados temas e motivos envolvidos na soltura de balões durante todos os meses do ano, com maior incidência nos meses em que são celebradas as festas juninas. Em comum, grandes grupos organizados movimentando estruturas robustas com potencial financeiro e técnico capaz de fabricar artefatos de grande porte e com enorme potencial de risco para o tráfego aéreo. Conclui-se também que o trabalho realizado por diversas entidades e órgãos de Segurança Pública é fundamental no combate a atividade ilegal e na mitigação dos riscos envolvidos na soltura indiscriminada de balões que se deslocam aleatoriamente por entre as rotas de chegada e saída de aeronaves na Terminal São Paulo, atualmente a área com maior fluxo de tráfego aéreo na américa latina.



**Palavras-chave:** Atividade Baloeira. Perigo Baloeiro. TMA-SP. Transporte Aéreo. Segurança de Voo.

## ABSTRACT

This research had as general objective, acquire knowledge related to the practice of releasing unmanned hot air balloons as a threat to the air traffic, mainly in the São Paulo Terminal Area (TMA-SP). After data acquirement, it intended to demonstrate the high risk involved and total incompatibility between the activity and the air safety. This research also intended to reveal actions performed by aviation related organizations and Brazilian authorities in order to prevent this illegal activity and its possible catastrophic outcomes. It is characterized as an exploratory research, with a bibliographical and documentary procedure, through articles, reports, aviation sites in general, regulations and laws. The approach used was qualitative. The analysis of the data was done by means of graphs, analyzed according to the theoretical basis. At the end of the research, it is concluded that the practice of releasing unmanned hot air balloons has cultural basic cause, especially Brazilian folklore. It has also been concluded that the commitment of the organizations related to aviation safety and local authorities is fundamental to mitigate the risks involved in such illegal activity.



**Keywords**: Unmanned Hot Air Baloon. Ballon Risk. Flight Safety. São Paulo Terminal Area. TMA-SP

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES


Figura 1 - Réplica de balão Nazca p. 13
Figura 2 - Padre Bartolomeu de Gusmão apresenta modelo de balão ao Rei João V p. 14
Figura 3 - Poster do centenário do voo de balão dos irmãos Montgolfier, 1883 p. 15
Figura 4 - Policiais apreendem balão de 40 metros p. 17
Figura 5 - Balão de São João p. 17
Figura 6 - TMA – Área de Controle Terminal p. 19
Figura 7 - Ocorrências por Estado – Ano 2017 p. 20
Figura 8 - Ocorrência por Aeródromo – Ano 2017 p. 20
Figura 9 - Resíduos de plástico do “banner” no TAT sensor e Tubo de Pitot p. 21
Figura 10 - TAT sensor obstruído por plástico. p. 22
Figura 11 - Resíduo de plástico na junção da fuselagem /asa. p. 23
Figura 12 - Cartaz Informativo e de Conscientização Sobre Perigos e Ilegalidade da Atividade Baloeira p. 26
Figura 13 - Coronel Aberto Sardilli recebendo prêmio ABRAPAC 2017 p. 29
Figura 14 – Jornal da Band: Perigo Baloeiro em São Paulo p. 29
Figura 15 – Entrevista comandante Bolivar Kotez p. 30
Figura 16 – Encontro de aviadores e autoridades para discussão dos riscos baloeiros p. 30
Figura 17 - Cartaz de campanha sobre o risco baloeiro direcionada a pilotos p. 31
Figura 18 - Cartaz de campanha sobre o risco baloeiro direcionada a pilotos II p. 32

## LISTA DE SIGLAS

ABEAR – Associação Brasileira de Empresas Aéreas
ABRAPAC – Associação Brasileira dos Pilotos da Aviação Civil
ANAC – Agência Nacional da Aviação Civil
CENIPA - Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
DECEA – Departamento de Controle do Espaço Aéreo
FAB – Força Aérea Brasileira
FAR – Federal Aviation Regulation
IFALPA – International Federation of Air Line Pilots´ Association
SIPAER– Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SNA – Sindicato Nacional dos Aeronautas
TMA – Área de Controle Terminal

**SUMÁRIO**

**1 INTRODUÇÃO** ..... 8
1.1 PROBLEMA DA PESQUISA ..... 9
1.2 OBJETIVOS ..... 9
1.2.1 Objetivo Geral ..... 9
1.2.2 Objetivos Específicos ..... 10
1.3 JUSTIFICATIVA ..... 10
1.4 METODOLOGIA ..... 11
1.4.1 Natureza e Tipo de Pesquisa ..... 11
1.4.2 Materiais e Métodos ..... 11
1.4.3 Procedimentos de Coletas de Dados ..... 11
1.4.4 Procedimentos de Análises de Dados ..... 11
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO ..... 12
**2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA** ..... 13
2.1 A ORIGEM DO BALÃO DE AR QUENTE ..... 13
2.2 A ORIGEM DOS BALÕES DE AR QUENTE NÃO TRIPULADOS NO BRASIL ..... 15
2.3 A SOLTURA DE BALÕES NÃO TRIPULADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO ..... 16
2.4 ÁREA DE CONTROLE TERMINAL DE SÃO PAULO – (TMA-SP) ..... 18
2.5 PERIGO BALOEIRO NA TMA TERMINAL SÃO PAULO ..... 19
2.6 ENTIDADES COMPROMETIDAS COM A MITIGAÇÃO DO RISCO BALOEIRO 24
2.6.1 CENIPA – Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos ..... 24
2.6.2 Campanha Esclarecimento ao Público em Geral sobre risco baloeiro no Canal FAB . 25
2.6.3 ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil ..... 27
2.6.4 ABRAPAC – Associação Brasileira dos Pilotos da Aviação Civil ..... 28
2.6.5 SNA – Sindicato Nacional dos Aeronautas ..... 31
**3 CONSIDERAÇÕES FINAIS** ..... 33
**REFERÊNCIAS** ..... 36

# 1 INTRODUÇÃO

Baseado em estatísticas regularmente divulgadas pelo CENIPA – Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos e corroboradas por relatos de entidades representativas do setor como SNA – Sindicato Nacional dos Aeronautas, ABRAPAC – Associação Brasileira dos Pilotos da Aviação Civil, ANAC – Agência Nacional da Aviação Civil, ABEAR – Associação Brasileira de Empresas Aéreas entre outras, convivemos diariamente com o risco potencial de colisão entre aeronaves e balões não tripulados. As consequências vão desde manobras bruscas evasivas, levando risco de ferimentos a tripulantes e passageiros, até uma inevitável colisão desses artefatos com a estrutura da aeronave, impondo danos catastróficos, até perda de controle em voo e uma eventual queda. (CENIPA, 2017).

Os números disponíveis no banco de dados do CENIPA são alarmantes e demonstram que o avistamento de balões não tripulados, os "balões juninos", se mantêm em níveis inaceitáveis considerando o risco representado à navegação aérea, em especial nas áreas de maior tráfego do país, São Paulo e Rio de Janeiro. Entre os meses de janeiro a abril de 2017 foram catalogados 134 registros de avistamentos de balões não tripulados no espaço aéreo brasileiro, sendo que 78 se referem a ocorrências no Estado de São Paulo, correspondendo a 57% do total. Em 2016 o espaço aéreo paulista também liderou o número de relatos, concentrando 307 casos de um total de 507 registros, o que equivale a 60% do total. Os aeroportos que detém a maior parte dos registros, entre abril e maio de 2017, são os de Guarulhos, com 103 relatos, seguido por Campinas, com 93 relatos (CENIPA, 2017).

Muito se tem feito para aumentar a conscientização dos perigos dessa prática, que constitui risco não apenas para a atividade aérea como também para pessoas e propriedades no solo. Diversas entidades trabalham em cooperação para que a população e autoridades sejam esclarecidas sobre os reais riscos envolvendo a soltura de balões, atividade esta considerada crime conforme estabelecido no art. 261 do Código Penal e também de acordo com o art. 42 da Lei 9.605/98 que a caracteriza como crime ambiental pelo risco de provocar incêndios em áreas florestais e urbanas.

A complexidade do problema é evidente e envolve questões culturais enraizadas em determinados grupos da população, os quais praticam a atividade sem considerarem os riscos envolvidos para si mesmos e para outrem. Ao longo da evolução da atividade baloeira também é possível verificar um aumento na capacidade de desenvolvimento de artefatos cada vez maiores, mais pesados e com funções que potencializam os riscos, tais como a conjugação de bandeiras ou cangalhas de fogos, agregando um risco adicional, seja nas colisões com

aeronaves ou em quedas não controladas em áreas habitadas, redes elétricas, fábricas, depósitos de inflamáveis ou florestas.

Outro aspecto a ser considerado é o aumento da atividade nos meses de festas juninas quando há um incremento nos relatos de avistamentos. Dados do CENIPA mostram 199 casos relatados nos meses de maio a julho/2016 contra 134 casos de janeiro a abril/2016 e 177 casos de agosto a dezembro/2016 demonstrando uma maior densidade de artefatos circulando no espaço aéreo do Brasil nos meses de festas juninas (CENIPA, 2016)

O problema se expande para além das fronteiras do país, e foi o responsável pela classificação "Black Star" de espaço aéreo pela IFALPA (International Federation of Air Line Pilots´ Association), a federação internacional de pilotos de linha aérea mais importante do mundo, presente em mais de 100 países, e significa que as operações em espaço aéreo brasileiro apresentam graves deficiências de segurança e são consideradas como "criticamente deficientes". (CENIPA, 2016).

Todos os aspectos citados demonstram a necessidade de um trabalho contínuo e intensificado com vistas a implementar medidas eficazes contra o aumento da atividade baloeira no país.

## 1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

As medidas mitigadoras em andamento estão sendo eficazes em reduzir o risco às operações aéreas na TMA-SP?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa é buscar a compreensão de dados relativos à atividade baloeira na região de São Paulo que interfiram diretamente com o tráfego de aeronaves em evolução na TMA-SP para que então seja possível apontar possíveis medidas para a mitigação dos riscos.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Conhecer os dados estatísticos relativos à atividade baloeira na área de navegação aérea designada Terminal São Paulo - TMA-SP, localizada na Cidade de São Paulo e região metropolitana.

Demonstrar os riscos à navegação aérea impostos pela soltura de balões não tripulados.

Colaborar com a mitigação das ameaças envolvidas e sugerir medidas preventivas adicionais, se possível.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Ao longo dos anos, tem-se observado um aumento no número de relatos de avistamentos de balões não tripulados, demonstrando um risco crescente de colisões entre aeronaves e tais artefatos. De acordo com o CENIPA, até hoje, já foram 25 colisões, 2,5 mil casos reportados, a maioria deles envolvendo aviões comerciais e um caso grave ocorrido em 2011 quando uma aeronave comercial colidiu com partes de um balão não tripulado e foi obrigada a pousar em situação de emergência, considerada grave, sem indicação de velocidade nos instrumentos da aeronave (FAB, 2018). Em entrevista à Bueno (2018), o Coronel Aviador Antonio Heleno da Silva Filho, do CENIPA afirma que “Se contabilizarmos a quantidade de avistamentos, manobras que são feitas para desviar de colisões, haver apenas um caso grave não ilustra o cenário real”, acrescenta. (BUENO, 2018).

Apesar do risco potencial de colisões envolvendo aeronaves evoluindo no espaço aéreo brasileiro em especial na TMA-SP e balões não tripulados, aparentemente o tema não desperta na sociedade e na mídia o interesse e a percepção de suas possíveis consequências.

O presente projeto busca planejar pesquisa a fim de coletar dados específicos e relacioná-los a outras informações técnicas, de forma simples e de fácil entendimento tanto para o público leigo quanto para pessoal técnico, e provocar uma reflexão sobre a oportunidade que ainda se tem de evitar possíveis acidentes no futuro.

## 1.4 METODOLOGIA

### 1.4.1 Natureza e Tipo de Pesquisa

Esta pesquisa tem como objetivo geral adquirir conhecimentos relativos à atividade baloeira na região de São Paulo, sua relevância e risco ao tráfego de aeronaves em evolução na TMA-SP. Para desenvolvimento do trabalho será feita uma pesquisa exploratória, com procedimento bibliográfico e documental e de abordagem qualitativa.

De acordo com Lakatos e Marconi (2003) a pesquisa exploratória busca principalmente formular hipóteses, levando o pesquisador à maior familiaridade com o tema de sua pesquisa. Além disso, cabe ressaltar que as pesquisas exploratórias agregam a estudos posteriores, pois fornecem um apanhado de informações sobre um ambiente, fenômeno etc. que podem ser utilizados para maiores descobertas. No procedimento bibliográfico são utilizados estudos anteriores para o embasamento teórico da pesquisa. O procedimento documental é muito similar, a diferença é que "a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias". (LAKATOS; MARCONI, 2003, p. 174).

### 1.4.2 Materiais e Métodos

Os materiais utilizados serão artigos científicos, livros, reportagens, dados estatísticos fornecidos pela ANAC e CENIPA, por exemplo.

### 1.4.3 Procedimentos de Coletas de Dados

Os dados serão coletados em sites governamentais como ANAC e CENIPA. Mas, além destes, outras bases de dados como Scielo, Google Acadêmico, Google Notícias, entre outros também servirão para a busca de dados bibliográficos.

### 1.4.4 Procedimentos de Análises de Dados

A abordagem qualitativa prevê a compreensão de determinado tema e a exposição dos conhecimentos levantados para que seja possível ao leitor entender a dinâmica do que é

estudado. (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Assim, serão levados em considerações os dados estatísticos e dados bibliográficos que demonstrem a relação entre a soltura de balões e os riscos de acidentes e incidentes aéreos.

## 1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Além dos elementos pré-textuais e pós textuais como resumo, abstract, referências bibliográficas entre outros, o trabalho está dividido em três seções teóricas. Na primeira seção o leitor encontrará a introdução, contendo questões preliminares sobre o que foi abordado ao longo deste estudo, bem como os procedimentos metodológicos utilizados. Em seguida, tem-se o referencial teórico, parte em que foram reunidas e discutidas as referências utilizadas para o aprofundamento do tema. E, por fim, na conclusão é apresentada uma síntese dos principais resultados identificados de acordo com os objetivos propostos inicialmente.

# 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

## 2.1 A ORIGEM DO BALÃO DE AR QUENTE

Aos Chineses é atribuído o pioneirismo na utilização de pequenos balões de ar quente não tripulados, conhecidos como Kongming Lanterns ou Sky Lanterns. Esses teriam sido desenvolvidos por volta do século III para utilização militar como dispositivos de sinalização, tendo mais tarde se transformado em artefato tradicional nos festivais chineses. Os Kongming Lanterns eram fabricados a partir de papel feito com óleo e arroz sob uma armação de bambu. A fonte de calor usada era proveniente de pequena vela de cera e inflamável. (NEEDHAM, 2000).

A afirmativa do uso do primeiro balão de ar quente é muito disputada. Credita-se também aos Índios Nazca do Peru o uso de balões de ar quente, com o propósito de auxiliar na confecção dos famosos desenhos das Linhas Nazca, que foram criadas no período entre 700 A.C e 200 D.C., na figura 1 é apresentada a réplica deste tipo de balão. (NEEDHAM, 2000).

Figura 1 - Réplica de balão Nazca

Fonte: Woodman ([2018?]).

No século XVIII, uma publicação do Jornal “La Gaceta de Mexico”, em 1667, noticiava que um cidadão de Las Mendarios Del Perro, Veracrus, havia quebrado uma de suas pernas em uma queda quando perseguia a ascensão de um “objeto estranho com fogo”.

Os portugueses declaram que um Padre, Bartolomeu Lourenço de Gusmão, apresentou um modelo de balão em 3 de agosto de 1709, ilustrado na figura 2. Como reconhecimento por seu feito, foi posteriormente homenageado com o título de Professor de Matemática pelo Rei João V de Portugal. (RIBEIRO, 2018).

Figura 2 - Padre Bartolomeu de Gusmão apresenta modelo de balão ao Rei João V

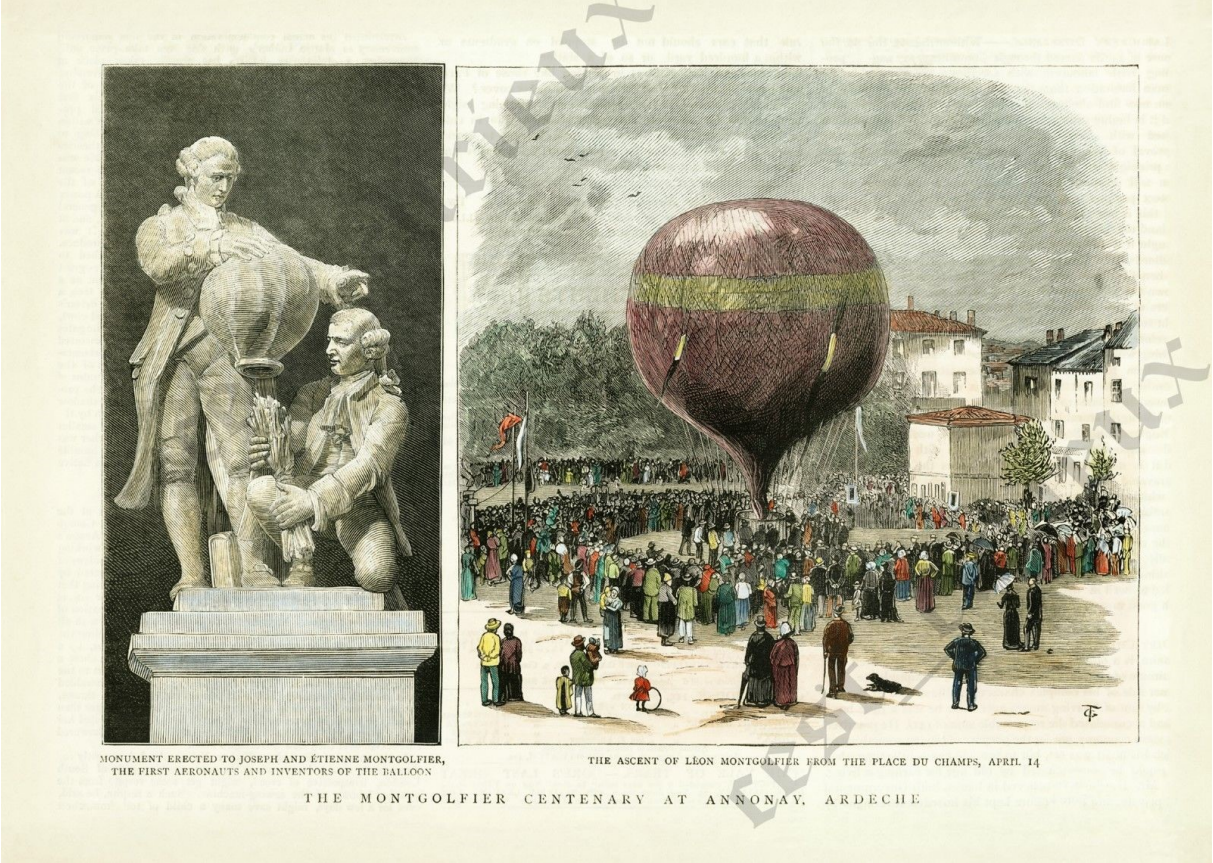
Fonte: Ribeiro (2018).

Existem também relatos de balões na Rússia em 1731, os quais creditam ao jovem oficial militar Kria Kutnoi, a soltura de um balão primitivo em Ryazan, cerca de 200 km ao sul de Moscow. Tal artefato teria voado sobre um bosque de bétulas e atingido a torre de uma igreja nas vizinhanças da cidade. O balão teria sido confeccionado com couro e em seu interior havia uma “terrível fumaça malcheirosa”. (BRISBANE’S, 2009).

Os Irmãos franceses, Jacques e Joseph Montgolfier eram fabricantes de papel na pequena cidade de Alchemy, no sul da França. Os irmãos notaram que quando queimavam papel, as cinzas resultantes da combustão flutuavam e subiam através do ar. Eles concluíram que o calor e a fumaça das chamas tinham a capacidade de flutuar e decidiram, a partir daí, trabalhar em um artefato que pudesse, através do calor e da fumaça, levantá-los do chão. Foi

registrado então que em 4 de junho de 1783 o primeiro balão de grande porte foi lançado pelos irmãos Montgolfier em Annonay, França, vide figura 3. O feito foi noticiado em um jornal de Paris em 10 de julho como tendo sido presenciado por muitas testemunhas. A reportagem relatara que tal artefato tinha "aproximadamente 11 metros de largura por 5 metros de altura". Durante o pouso, cerca de 7 - 8 minutos após a decolagem, o "globo" foi destruído por trabalhadores camponeses que acreditavam ser o artefato "a lua que caia do céu". (BRISBANE'S, 2009).

Figura 3 - Poster do centenário do voo de balão dos irmãos Montgolfier, 1883




Fonte: Brisbane's (2009).

## 2.2 A ORIGEM DOS BALÕES DE AR QUENTE NÃO TRIPULADOS NO BRASIL

A soltura de balões de ar quente não tripulados no Brasil, remonta das tradicionais Festas Juninas e foram incorporadas ao Calendário Católico. De acordo com Brasil (2017) estas festas tiveram origem na Europa e foram aderidas pelo Calendário Católico, visto que era comum à cultura popular celebrar o solstício de verão e a época de colheita. O Brasil também adotou e manteve a comemoração, no entanto, por estar localizado no hemisfério sul é celebrado

o solstício de inverno – dia em que a noite é mais longa, além disso, é fase de colheita do milho – ingrediente alimentício muito utilizado nos pratos típicos brasileiros.

Como o nome sugere, as festas acontecem em junho, na data de comemoração de três santos católicos: Santo Antônio, São João e São Pedro. Trazida pelos portugueses, a festa se chamava "Joanina", pois fazia parte das celebrações do dia de João Batista. Ainda de acordo com Brasil (2017), "o costume de soltar balões surgiu da ideia de que eles levariam os pedidos dos devotos aos céus e a São João".

Dos pequenos balões de São João soltos nas festas juninas típicas, a atividade se expandiu e conquistou adeptos nas diversas camadas da sociedade, encontrando espaço entre aqueles que se utilizam da construção do artefato como os mais variados temas: religiosos, esportivos, artísticos, ou ainda como simples hobby. (MAFFRA; SWATOWISKI, 2008).

Grupos organizados foram criados com o intuito de desenvolver técnicas especializadas na construção de balões não tripulados com potencial de carga, alcance e destruição cada vez maiores (IG, 2017), ainda que configure crime ambiental previsto no art. 42 da Lei n 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, que diz: "Fabricar, vender, transportar ou soltar balões que possam provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação, em áreas urbanas ou qualquer tipo de assentamento humano" e estabelece como pena: "detenção de um a três anos ou multa, ou ambas as penas cumulativamente."

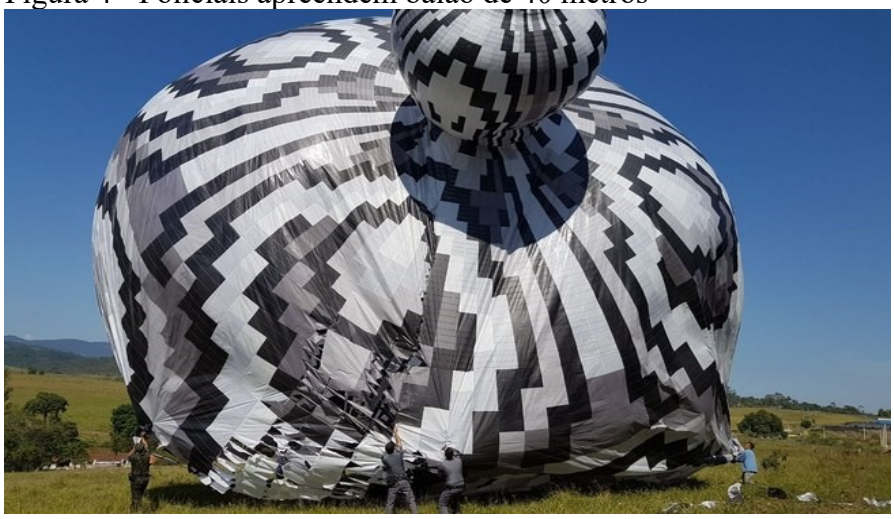
## 2.3 A SOLTURA DE BALÕES NÃO TRIPULADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

O número de grupos que praticam a soltura ilegal de balões no estado de São Paulo é incerto, entretanto, somente no ano de 2017, de acordo com o Major Davi, Coordenador Operacional do 1º Batalhão da Polícia Militar Ambiental, foram fechadas 25 fábricas e 192 balões apreendidos antes de subirem aos céus. Afirma ainda o Major, em ação que resultou no fechamento de 2 locais utilizados para a fabricação de balões em dezembro de 2017:

> Fechar fábricas de balões equivale a dar mais segurança para toda a população de São Paulo. O balão tem a possibilidade de causar incêndios, acidentes numa avenida ou rodovia movimentada, e riscos para a aviação. Quando você fecha duas fábricas, você colabora para que os nossos voos sejam mais seguros. A vitória não é da Polícia, é da sociedade. (IG, 2017, [online]).

No início de 2018, a Polícia Militar Ambiental apreendeu um balão de 40 metros, como mostra a figura 4.

Figura 4 - Policiais apreendem balão de 40 metros

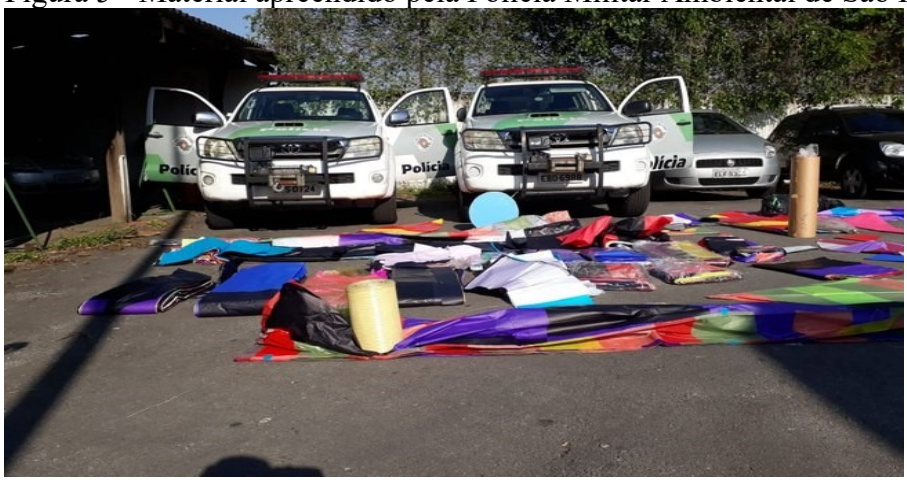


Fonte: IG (2018).

Pela legislação ambiental brasileira, fabricar, vender, transportar e soltar balões que possam provocar incêndios é crime, de acordo com a Lei nº 9.605 de 1998; a pena vai de multa a detenção de um a três anos. Além disso, a prática ilegal também está contemplada na legislação de crimes aeronáuticos, que prevê de dois a cinco anos de reclusão aos responsáveis, por impedir ou dificultar a navegação aérea (Artigo 261 do Código Penal Brasileiro).

Apesar disso, existem muitas fábricas de balões ativas. Em meados de 2018, na Zona Leste de São Paulo, a Polícia Militar Ambiental realizou uma operação que levou a apreensão de 57 balões e um alto volume de materiais para a confecção de novos balões, vide figura 5. Além das apreensões, três pessoas foram presas e uma multada em R$ 280.000, 00. (IG, 2018).

Figura 5 - Material apreendido pela Polícia Militar Ambiental de São Paulo



Fonte: IG (2018).

A Polícia Militar Ambiental do Estado de São Paulo constitui uma ferramenta operacional e de inteligência com ampla atuação no combate à atividade baloeira, com mobilização de aparato policial em importantes operações de apreensão de material usado na confecção de balões.

## 2.4 ÁREA DE CONTROLE TERMINAL DE SÃO PAULO – (TMA-SP)

Segundo o Glossário do DECEA – Departamento de Controle do Espaço Aéreo, definimos TMA como: "Área de controle situada geralmente na confluência de rotas ATS[1]" e nas imediações de um ou mais aeródromos.[2]

Considerada a TMA de maior volume de tráfego aéreo do país, a TMA São Paulo engloba os aeroportos de Congonhas, Guarulhos, Campinas/Viracopos, Jundiaí, Marte, Santos, e movimentou durante o ano de 2017 643.234 voos, com uma média de 1700 operações diárias, ligando os principais aeroportos de São Paulo aos demais aeroportos do país e do mundo. Somente entre os aeroportos da Ponte Aérea Rio-São Paulo (Santos Dumont – Congonhas), considerado o principal fluxo de aeronaves no terminal, houve 40.667 voos, seguido pelas ligações entre Congonhas e Brasília, com 18.285 voos, e entre Congonhas e Confins, com 15.106 voos. (DECEA, 2017).

Para a manutenção dos elevados níveis de segurança operacional no terminal de maior fluxo aéreo da América Latina, é empregado aparato tecnológico moderno e capacitação de milhares de profissionais entre Controladores de Tráfego Aéreo, Tripulantes, Engenheiros, Técnicos de Manutenção, englobando órgãos públicos e empresas privadas com o objetivo exclusivo de propiciar uma viagem segura aos usuários do sistema de transporte aéreo.

Entretanto, apesar do sucesso nesse enorme desafio técnico-operacional que constitui conhecer as variáveis envolvidas em um trabalho de tal complexibilidade, os fatores de risco que compõem a atividade baloeira podem ser apenas mitigados, pois não proporcionam nenhuma margem de segurança entre o livre deslocamento dos artefatos e o fluxo ordenado de aeronaves. (DECEA, 2017).

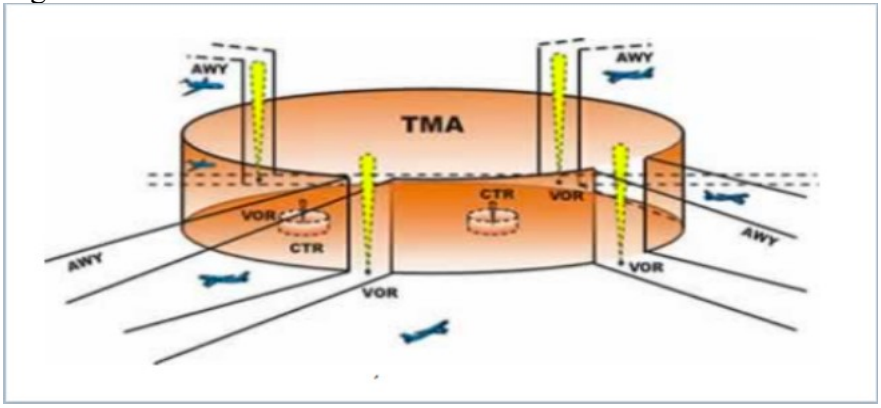
---

[1] Rotas ATS - Rota especificada de acordo com a necessidade para proporcionar serviços de tráfego aéreo. (BRASIL, 2006).

[2] Aeródromos - Área delimitada em terra ou na água, destinada para uso, no todo ou em parte, para pouso, decolagem e movimentação em superfície de aeronaves; inclui quaisquer edificações, instalações e equipamentos de apoio e de controle de operações aéreas. (ANAC, 2008).

Situada em regiões de grande densidade de tráfego aéreo, geralmente ao redor de aeroportos importantes, a Terminal Control Area (TMA) é um espaço aéreo controlado que abrange os acessos (chegadas e saídas) às aerovias. É uma área mais ampla que a CTR (pode aliás conter uma ou mais delas), abarcando todos os procedimentos de chegada e saída dos aeródromos nela inseridos, como mostra a figura 6. (DECEA, 2017).

Figura 6 - TMA – Área de Controle Terminal




Fonte: Câmara (2016, p. 16).

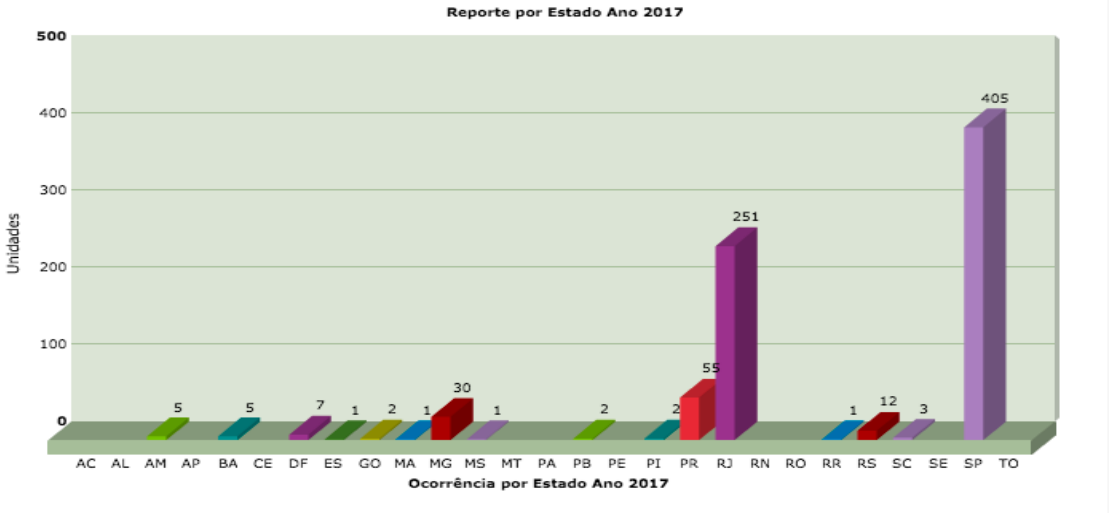
A Control Zone (CTR) é o espaço aéreo que abrange as trajetórias dos procedimentos de aproximação e saída dos voos por instrumentos, envolvendo um ou mais aeródromos. Na maioria das vezes, a CTR um formato cilíndrico, desde o solo até uma altitude variável. São representadas nas chamadas Cartas de Área (ARC –Area Chart). (MARINHO, 2017).

## 2.5 PERIGO BALOEIRO NA TMA TERMINAL SÃO PAULO

A Atividade baloeira exerce um fascínio sobre quem a prática ao ponto de ignorarem os riscos legais implicados e assumirem a responsabilidade diante das autoridades quanto a fabricação e soltura de balões. Há de se considerar a habilidade, empenho e recursos empregados na construção desses balões e ainda o potencial socializador que um evento envolve nas comunidades onde são realizados. Entretanto, analisando-se o risco envolvido desde a soltura, passando pelo voo sem direção por entre rotas de navegação aérea, indo até o pouso em local desconhecido, podendo causar incêndios e tragédias em qualquer momento de seu deslocamento, colocando tantas vidas em risco, certamente não vale a prática, e a conscientização de toda a sociedade é fundamental. (CENIPA, 2018).

Ao longo dos anos, tem-se observado um aumento no número de relatos de avistamentos pela comunidade aeronáutica, levando a percepção de que uma colisão entre uma aeronave de grande porte e um balão não tripulado sob os céus de alguma grande cidade brasileira é uma questão de tempo. (CENIPA, 2018).

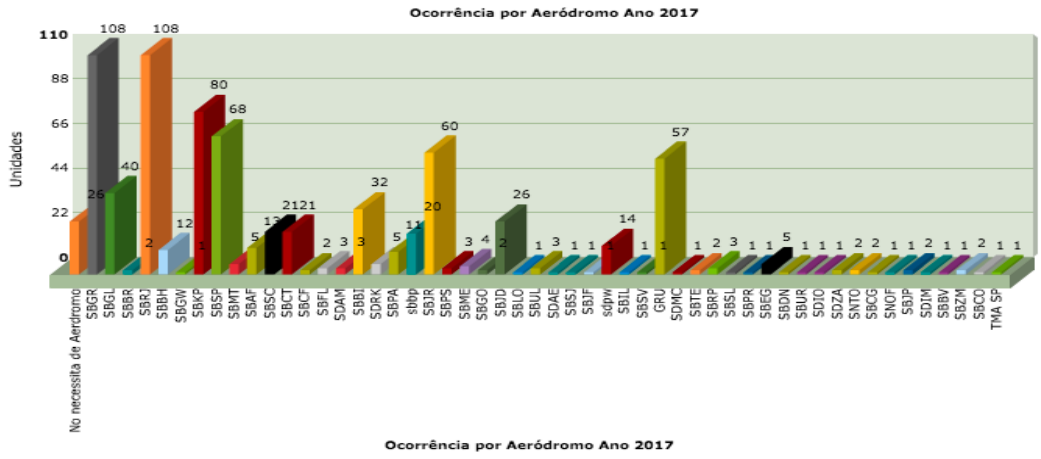
Figura 7 - Ocorrências por Estado – Ano 2017




CENIPA (2018).

Podemos verificar através do banco de dados do CENIPA, uma concentração dos relatos no Estado de São Paulo, o qual apresenta uma expressiva superioridade numérica em relação às ocorrências no Estado do Rio de Janeiro, que aparece em segundo lugar, ambos com relatos na casa das centenas, conforme figura 8.

Figura 8 - Ocorrência por Aeródromo – Ano 2017




CENIPA (2018).

As ocorrências listadas por aeródromo (fig. 8) confirmam a prevalência dos eventos no Estado de São Paulo, especialmente nos aeródromos Internacional de Guarulhos e Internacional de Campinas, ambos com intenso tráfego aéreo doméstico e internacional de grande porte, envolvendo aeronaves nacionais e estrangeiras.

Podemos observar também as ocorrências relatadas em solo no aeródromo de Guarulhos (GRU) com eventos ocorridos nos limites territoriais do aeródromo ou nas proximidades, levando risco adicional às operações de decolagem, pouso, reabastecimento, embarque e desembarque de passageiros.

Não é possível uma avaliação quanto ao grau de risco que cada relato de avistamento envolveu, uma vez que a colisão efetivamente não ocorreu, seja por manobra evasiva efetuada pela tripulação, seja pela trajetória não coincidente do artefato com a da aeronave envolvida, ainda que com separação crítica.

De fato, já tivemos registros de colisões que levaram desde danos simples em estruturas até falha completa de dados de voo, esse ocorrido entre uma aeronave comercial decolada do Aeroporto Santos Dumont, no Rio de Janeiro, com destino ao aeroporto Internacional de Confins/Belo Horizonte. Por uma conjunção de fatores favoráveis, uma tragédia de grandes proporções não ocorreu. (STOCHERO, 2011).

Conforme relatado pelo CENIPA (2011), o evento considerado "incidente grave[3]" se deu quando a aeronave passava 12.000 pés (cerca de 3.600 metros) e se chocou contra um "banner" (bandeira decorativa) que o balão carregava, ocasionando danos em sensores importantes para a aeronavegabilidade da aeronave, como obstrução dos três (03) Tubos de Pitot e do TAT sensor , conforme demonstrado nas figuras 9, 10 e 11. (CENIPA, 2011).

Figura 9 - Resíduos de plástico do "banner" no TAT sensor e Tubo de Pitot

Fonte: CENIPA (2011).

[3] Incidente grave (serious incident) é uma ocorrência intermediária entre acidente e incidente, definida na NSCA 3 -1 do CENIPA, item 3.63 como "incidente ocorrido sob circunstâncias em que um acidente quase ocorreu. A diferença entre o incidente grave e o acidente está apenas consequências.

De acordo com Liasch (2011), sensor fundamental na aquisição de dados aerodinâmicos para diversos instrumentos da aeronave, o TUBO DE PITOT (fig. 13) é um sensor que recebe o ar de impacto e transfere dados para ser processado por computadores de bordo. A obstrução desse tubo por água, gelo, insetos ou por qualquer outro objeto estranho que impeça o ar de impacto de fluir através de seu interior, pode levar a informações errôneas para o piloto e ainda ao funcionamento indevido de diversos sistemas autônomos, com consequências catastróficas. O tipo de situação anormal que será enfrentada pelo piloto, depende do sistema afetado:

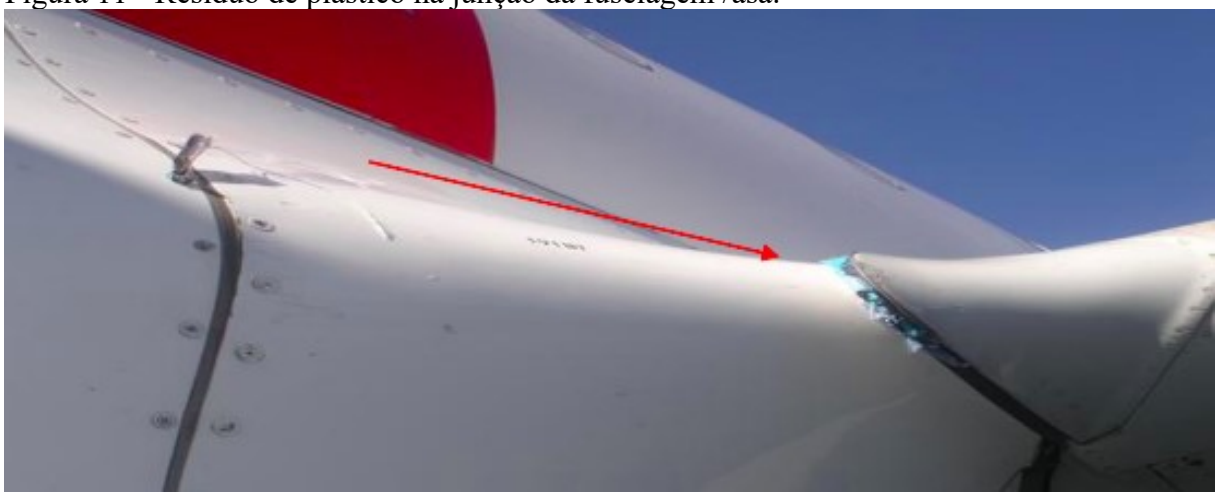
> Os sistemas de automação e de alerta das aeronaves dependem de parâmetros corretos de velocidade para funcionar. Se os parâmetros de velocidade deixam de ter validade, os sistemas eletrônicos de gerenciamento de voo passam a fornecer informações díspares, e o piloto automático deixa de funcionar corretamente. Caso não se desconecte sozinho, os pilotos devem desconectá-lo e passar a voar a aeronave manualmente. Os sistemas de alarme ficam confusos, e não é incomum que ocorram, por exemplo, alarmes de ESTOL e de sobrevelocidade simultâneos. (LIASCH, 2011, [online]).

Figura 10 - TAT sensor obstruído por plástico.

Fonte: CENIPA (2011).

Os sensores de Temperatura Total do Ar (fig. 14) são sondas aquecidas montadas na superfície da aeronave. Eles são fabricados com materiais resistentes à corrosão e são hermeticamente selados. A temperatura total do ar é uma entrada essencial para um computador de dados do voo, a fim de permitir o cálculo da temperatura do ar estático e, consequentemente, da velocidade real do ar. (HARCOSEMCO'S, [2018?]).

Figura 11 - Resíduo de plástico na junção da fuselagem /asa.



Fonte: CENIPA (2011).

Os danos sofridos por uma aeronave após uma colisão com um balão não tripulado dependem de vários fatores, tais como tamanho do artefato, local da aeronave atingido, velocidade da aeronave no momento da colisão, podendo causar a queda da aeronave, seja por dano diretamente na estrutura ou ainda por danos nas tomadas que levam informações essenciais aos computadores e instrumentos de bordo. (EONEZAVA, 2013).

> Um balão de cerca de 15 kg, que é um balão pequeno, se colidir com um avião que esteja voando a uma velocidade de 300 km/h, o impacto vai ser da ordem de 3 toneladas e meia. Mas se esse balão tiver um peso de 50 kg e a colisão ocorrer com um avião a 400 ou 450 km/h, o impacto já sobe para cerca de 100 toneladas. (EONEZAVA, 2013, p. 29).

No evento em questão, o impacto direto ocorreu contra um “banner”, espécie de bandeira decorativa que o balão sustenta durante seu voo, e não diretamente contra a estrutura sólida do artefato. Ainda assim, houve danos significativos a sensores utilizados por instrumentos importantes da aeronave, levando à situação de falha técnica grave. (CENIPA, 2011).

As consequências de uma colisão direta entre uma aeronave em voo e um balão de ar quente não tripulado são de potencial catastrófico. De acordo com o Comandante Luíz Cabral, Diretor de Relações Públicas da IFALPA no Brasil: “Segundo o FAR 25, que regulamenta a certificação das aeronaves na categoria transporte, a fuselagem e as asas de um avião comercial devem suportar o impacto de um pássaro de 1,82 kg e a empenagem, de uma ave de até 3,6 kg. Estudos conduzidos por fabricantes mostram que a proporção de peso e velocidade, num impacto entre uma aeronave comercial em voo de cruzeiro e uma estrutura de

400 kg, é equivalente a um choque de 500 toneladas. “Esse é o peso do Antonov 225, o maior avião do mundo”. Fonte: Acesso em 15 de agosto de 2018. (AERO MAGAZINE, 2017).

Percepção semelhante é demonstrada pelo CENIPA no RELATÓRIO FINAL IG – 011/CENIPA/2013 sobre INCIDENTE GRAVE com a aeronave PT-MZC, modelo Airbus A-319-132, ocorrida em 17 de junho de 2011:

> No Brasil, a soltura de balões de ar quente, tornou-se uma prática com raízes culturais e históricas em determinadas regiões, principalmente no Sudeste do país. Permaneceu no seio cultural brasileiro a prática de soltura de balões não dirigíveis, dotados de chama incandescente como fonte geradora de calor e de sustentação, conduta ainda mais adensada quando próxima das festividades juninas. Ocorre que a soltura de balões não dirigíveis de qualquer tipo, tanto frios quanto quentes, tornou-se incompatível com a utilização segura do espaço aéreo, tanto pela insegurança que produz ao seu redor, durante a sua ascensão e deslocamento, para o controle efetivo das aeronaves em voo, como também pelo incremento do risco ao meio ambiente e áreas habitadas, considerando que, além da total incontrolabilidade do artefato, a soltura de balão sustentado com fonte de fogo torna-se um perigo potencial duplo. (CENIPA, 2011, p. 19).

Para conter os reais riscos viabilizados pela soltura de balões não tripulados, existe uma série de entidades comprometidas com a prevenção dos riscos baloeiros, algumas delas e suas principais atividades podem ser verificadas na próxima seção.

## 2.6 ENTIDADES COMPROMETIDAS COM A MITIGAÇÃO DO RISCO BALOEIRO

Não alheias ao risco representado pelo perigo baloeiro, diversas entidades ligadas diretamente e indiretamente ao setor da aviação, desde o Comando da Aeronáutica, através dos órgãos que compõem o SIPAER – Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, passando por autoridades de segurança pública, entidades representativas de classe, empresas aéreas, trabalham de maneira organizada para mitigar o risco que a soltura de balões não tripulados representa.

### 2.6.1 CENIPA – Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

O Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) foi criado em 1971, por meio do Decreto nº 69.565, como órgão central do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER). A criação do CENIPA representou o surgimento de uma nova filosofia a ser difundida no país: a palavra inquérito foi substituída e

as investigações passaram a ser realizadas com o único objetivo de promover a "prevenção de acidentes aeronáuticos", em concordância com normas internacionais. (CENIPA, [2018?]).

Em 1982, é criado o Comitê Nacional de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CNPAA), em cuja Sessão Plenária, sob a direção e coordenação do CENIPA, reúnem-se os representantes de entidades nacionais e estrangeiras, públicas e privadas, direta ou indiretamente ligadas às atividades aeronáuticas. Participam, ainda, organizações civis representativas de classes, como sindicatos. (CENIPA, [2018?]).

O conhecimento adquirido com organizações de segurança de voo de outros países, aliado à experiência acumulada ao longo dos anos, resultou no aperfeiçoamento da doutrina de segurança de voo no Brasil e no estabelecimento das bases de pesquisa nesse campo: o trinômio “o Homem, o Meio e a Máquina", pilar da moderna filosofia SIPAER. Assim, as investigações de acidente aeronáutico são concentradas nos aspectos básicos, identificados e relacionados com a atividade aeronáutica, agrupados nos fatores Humano, Material e Operacional. (CENIPA, [2018?]).

O Fator Humano compreende o homem sob o ponto de vista biológico em seus aspectos fisiológicos e psicológicos. O Fator Material engloba a aeronave e o complexo de engenharia aeronáutica. O Fator Operacional compreende os aspectos que envolvem o homem no exercício da atividade, incluindo os fenômenos naturais e a infraestrutura. (CENIPA, [2018?]).

Para realizar sua missão, o CENIPA desenvolve anualmente atividades educacionais, operacionais e regulamentares. Além disso, como órgão central do SIPAER, tem como atribuições a supervisão, o planejamento, o controle e a coordenação de atividades de investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos. Essas ações são realizadas num universo que envolve as três Forças Armadas (Marinha, Exército e Força Aérea Brasileira), Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO), empresas aéreas, entre outros representantes. (CENIPA, [2018?]).

### 2.6.2 Campanha Esclarecimento ao Público em Geral sobre risco baloeiro no Canal FAB

Importante ferramenta de comunicação, o CANAL FAB TV NO YOUTUBE é Direcionado a Sociedade Civil e leva ao público em geral notícias, curiosidades e projetos desenvolvidos para a Aviação Militar e Civil e ainda campanhas de prevenção de acidentes aeronáuticos. (FAB, 2018).

Tendo como inspiração a literatura de cordel, uma das campanhas promovidas pelo CENIPA e veiculadas ao CANAL FAB no YOUTUBE, leva ao público de forma leve e com linguagem popular, material educativo para escolas e sociedade como um todo, informando sobre os riscos causados à aviação pela atividade baloeira, além de alertar sobre a legislação que proíbe a fabricação e soltura de balões. (FAB, 2018).

Na figura 12 abaixo, é possível verificar um cartaz informativo, parte das campanhas de conscientização sobre o risco baloeiro.

Figura 12 - Cartaz Informativo e de Conscientização Sobre Perigos e Ilegalidade da Atividade Baloeira

Fonte: CENIPA ([2018?]).

Ou seja, além de material de mídia veiculado ao CANAL FAB, o CENIPA também atua em trabalhos diretos de conscientização em escolas e comunidades mapeadas como de maior incidência na soltura de balões, buscando uma atenuação do perigo baloeiro e dos riscos que essa atividade representa para o tráfego aéreo e pessoas.

### 2.6.3 ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil

Atuando como autarquia independente, a ANAC, sigla de Agência Nacional de Aviação Civil, atua para garantir a “continuidade da prestação de serviços de aviação civil no Brasil, defender os interesses dos usuários e cumprir a legislação relativa ao sistema — destacadamente o Código Brasileiro de Aeronáutica, a Lei das Concessões, a Lei Geral das Agências Reguladoras e a Lei de Criação da ANAC” (ANAC, [2018?]).

Engajada no esforço conjunto com diversas outras entidades, a ANAC iniciou em 2016 a campanha de conscientização “Balão é coisa séria”. O objetivo é alertar a população em relação aos perigos dos balões não tripulados (“balões juninos”) que são soltos com maior frequência durante o período das festas juninas.

Com foco de divulgação nas redes sociais e portais institucionais dos órgãos integrantes de trabalho sobre risco baloeiro, as mensagens veiculadas pela campanha chamam a atenção da população para os riscos envolvidos com a atividade baloeira e procura, através de vídeos explicativos, informar sobre as consequências sociais e legais da soltura de balões.

De acordo com Rafael Botelho, Secretário de Navegação Aérea da ANAC “Nosso trabalho é conscientizar a população dos riscos que essa prática oferece à segurança do espaço aéreo brasileiro, ou seja, aos passageiros. Temos que lembrar que aqueles que põem em risco aeronaves e atrapalham a navegação aérea estão sujeitos às penas previstas” em referência ao artigo 261 do código. (BRASIL, 2016).

O Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA), por meio da Secretaria de Aviação Civil, criou ainda um pacote de propostas voltadas para o combate do "risco baloeiro". O grupo reúne representantes da Agência Nacional de Aviação Civil (Anac), Departamento de Controle do Espaço Aéreo (Decea), do Cenipa, Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero), Associação Brasileira de Empresas Aéreas (Abear), Sindicato Nacional de Aeronautas (SNA), Associação Internacional de Pilotos (IFALPA), Ministério de Justiça e a Associação Nacional das Empresas Administradoras de Aeroportos (ANEAA). O objetivo do grupo é debater, analisar alternativas e criar um plano de ação para minimizar os riscos causados pelos balões não tripulados à aviação. (BRASIL, 2016).

### 2.6.4 ABRAPAC – Associação Brasileira dos Pilotos da Aviação Civil

Fundada em 8 de março de 2011 por comandantes de avião de linhas aéreas e da aviação executiva, a Associação Brasileira de Pilotos da Aviação Civil (ABRAPAC) é uma entidade apartidária, não-sindical, pautada pelo embasamento técnico-científico na busca da segurança de voo e da valorização dos pilotos em nosso país.

A Abrapac apoia e realiza diversos projetos de cunho técnico-científico visando a melhoria das condições de vida dos pilotos de avião e da segurança aérea. Membro do CNPAA (Conselho Nacional de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos), a associação tem atuação constante no cenário da segurança de voo, trazendo a experiência internacional para o contexto brasileiro. (ABRAPAC, [2018?]).

Com participação ativa no combate à atividade baloeira, a ABRAPAC realiza constantemente projetos para mitigação do risco baloeiro, trabalhando em conjunto com autoridades e outras entidades, dando suporte técnico, e atuando junto à comunidade aeronáutica. Dentre os diversos eventos, podemos citar o "PREMIO ABRAPAC 2017", concedido à Policia Militar Ambiental do Estado de São Paulo, por serviços relevantes prestados no combate ao Perigo Baloeiro, além de reuniões, palestras e entrevistas técnicas concedidas a órgãos da imprensa e que têm o firme propósito de mitigar o risco baloeiro, principalmente com a conscientização sobre a ameaça que a atividade constitui ao tráfego aéreo. (ABRAC, [2018?].

> Mais de 200 pessoas entre pilotos, profissionais da aviação civil e estudantes circulam pelo auditório do Hotel Nobible, em São Paulo, no último dia 25, durante as 10 horas de duração da Jornada Aeronáutica 2017, promovida pela Associação Brasileira de Pilotos da Aviação Civil (ABRAPAC). A polícia Militar participou da Jornada com a palestra do Coronel PM Alberto Malfi Sardilli, Comandante do Policiamento Ambietal. Sardilli falou sobre o perigo baloeiro, as ações de combate ao crime e mostrou os resultados das ações preventivas e repressivas realizadas ao longo do ano, que culminaram em 190 balões apreendidos, no fechamento de 24 locais utilizados como fábricas de balões, na apreensão de material suficiente para a confecção de 500 balões e no valor de R$ 1,6 milhões em multas somadas. (BENI, 2017, [online]).

Na figura 13 abaixo, o presidente da ABRAPAC, cmte. Aldo Bien, entrega o Prêmio ABRAPAC 2017 ao Coronel Alberto Sardilli, da PM Ambiental.

Figura 13 - Coronel Aberto Sardilli recebendo prêmio ABRAPAC 2017

Fonte: Beni (2017).

De acordo com Mancha (2017), a Polícia Militar Ambiental tem atuado incansavelmente no combate ao crime Baloeiro no estado de São Paulo junto à ABRAPAC.

Uma demonstração disto é a contribuição que têm tido do coronel Sardilli. Há mais de três décadas Sardilli se dedica à segurança pública, já foi comandante da Rota e da Cavalaria da Polícia Militar de São Paulo e tem vasto conhecimento sobre questões baloeiras, tanto nos riscos pertinentes ao meio ambiente como para os riscos envolvendo aeronaves. A ABRAPAC também tem se preocupado em levar essas informações à população, para isso, tem atendido a vários veículos de comunicação, explanando acerca dos riscos potenciais pelo uso de drones e dos balões não tripulados para a aviação. (MANCHA, 2017). Nas figuras 14 e 15, é possível verificar uma reportagem abordando o perigo baloeiro em São Paulo e o comandante Bolivar Kotez cedendo uma entrevista à Rede Bandeirantes sobre o tema, respectivamente.

Figura 14 – Jornal da Band: Perigo Baloeiro em São Paulo

Fonte: Mancha (2017).

Em muitos casos os balões não tripulados carregam estruturas acopladas através de longas guias, como pode ser observado na figura 15, o que aumenta significativamente a área de uma possível colisão entre a aeronave e o conjunto balão/bandeira ou balão/cangalha de fogos, dificultando ainda uma eventual manobra evasiva.

Figura 15 – Entrevista comandante Bolivar Kotez

Fonte: Mancha (2017).

Na figura 16 pode-se verificar o encontro de aviadores com autoridades da Polícia Ambiental do Estado de São Paulo, no início de 2017.

Figura 16 – Encontro de aviadores e autoridades para discussão dos riscos baloeiros

Fonte: Mancha (2017).

Na ocasião da figura acima, foram discutidas questões técnicas, bem como buscou-se desenvolver ideias e planos para a mitigação eficiente dos riscos baloeiros, além do diálogo sobre possíveis alterações na legislação atual. (MANCHA, 2017).

### 2.6.5 SNA – Sindicato Nacional dos Aeronautas

Entidade representativa de classe dos Aeronautas (Pilotos, Comissários de Bordo e Mecânicos de Voo, o SNA – Sindicato Nacional dos Aeronautas, foi fundado em 1942 e representa interesses da comunidade aeronáutica, trabalhando em diversas áreas, entre elas a segurança de voo. (SNA, [2018?]).

Com intensivo trabalho junto à comunidade aeronáutica e autoridades governamentais, o SNA realizou diversos projetos com vistas à mitigação do perigo baloeiro, entre elas campanhas de conscientização junto à sociedade, autoridades e à própria comunidade aeronáutica, que tem a fundamental tarefa de efetuar relatos sobre avistamentos para alimentação de banco de dados e estatísticas que norteiam os trabalhos realizados na área.

Nas figuras 17 e 18 é possível verificar um cartaz de conscientização destinado a pilotos.

Figura 17 - Cartaz de campanha sobre o risco baloeiro direcionada a pilotos.

Fonte: SNA (2015)

Campanhas de conscientização dirigidas aos pilotos são fundamentais para a alimentação do banco de dados do CENIPA. O dimensionamento correto dos avistamentos proporciona um adequado trabalho de interpretação e norteia a política estratégica de combate ao perigo baloeiro.

Figura 18 - Cartaz de campanha sobre o risco baloeiro direcionada a pilotos II

Fonte: SNA (2016).

Dentre os esforços realizados podemos citar a participação no Grupo de Trabalho formado pela Secretaria de Aviação Civil para tentar mitigar o risco baloeiro no espaço aéreo brasileiro. Como parte das ações, o SNA, a Ifalpa, e as Associações Abrapac , ATT – Associação dos Tripulantes da Latam e Asagol – Associação dos Pilotos da Gol, realizaram campanha para que todos os pilotos fizessem reportes de todo avistamento de balões, através das ferramentas disponíveis e, dessa forma, contribuir para um mapeamento da incidência da soltura de balões pelo país. Em outra frente, o grupo de trabalho elaborou um manual para auxiliar e orientar os órgãos de segurança pública no combate à soltura de balões. (SNA, 2016).

## 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir a pesquisa realizada, na qual foram levantados os principais dados disponíveis sobre a atividade baloeira no Brasil, com delimitação no fluxo de tráfego de aeronaves no espaço aéreo determinado TMA-SP, é possível afirmar que existe risco latente de que acidentes de grandes proporções envolvendo aeronaves e balões não tripulados venham a ocorrer.

Os dados demonstraram um volume de avistamentos de artefatos em circulação no espaço aéreo de maior movimentação de aeronaves da América Latina compatível com os alertas já emitidos por entidades nacionais e internacionais a respeito da gravidade do fato. Corroborando com o argumento, é elencado na pesquisa caso real de colisão entre aeronave e balão não tripulado, na qual houve danos significativos à estrutura da aeronave e seus sistemas de voo, que graças a um conjunto favorável de variáveis, um acidente de proporções catastróficas não se consumou.

Ainda que parte do folclore de nosso país e arraigado na cultura popular, é certo que tal prática, que leva entretenimento e alegria a um grupo de cidadãos em terra, não pode sob nenhuma justificativa atentar contra a segurança de outrem, em voo. O aclaramento definitivo do caráter nocivo da atividade vem quando esta é reconhecidamente uma prática ilegal, e sujeita à pena disposta no Código Penal Brasileiro. A partir daí, não se aceita quaisquer justificativas da prática da soltura de balões como atividade de cunho social, cultural ou entretenimento, pois soltar balão é crime.

Ao longo da pesquisa, foi possível concluir ainda que a atividade vem sendo diuturna e laboriosamente contendida por diversos órgãos ligados à segurança do transporte aéreo e ao meio ambiente, haja vista que a ameaça se estende às pessoas e patrimônio em solo.

Notadamente, campanhas de esclarecimento à população em geral e à comunidade aeronáutica, levando ao conhecimento dos riscos envolvidos e da necessidade de se relatar cada caso, respectivamente, vem sendo a principal estratégia de trabalho.

Como complementação a esse trabalho de cunho exploratório, seria adequado um aprofundamento quantitativo de pesquisa, com vias a avaliar a eficácia dos métodos utilizados atualmente no combate ao risco baloeiro, e a possibilidade do desenvolvimento de novas abordagens preditivas.

Como qualquer outra ferramenta de prevenção, presumem-se eficazes as medidas educativas aplicadas aos grupos diretamente envolvidos com a atividade alvo.

Uma vez que ações coibitivas vêm sendo aplicadas pelo poder público em cumprimento às leis vigentes, e no limite da capacidade operacional e de recursos, conjecturaria ainda no presente trabalho, a efetividade de programas educacionais que levassem em especial às populações de áreas mapeadas como ativas na atuação de grupos organizados de baloeiros, através de convênios com escolas de ensino fundamental e médio, conteúdo didático sobre os perigos envolvidos na atividade, disponibilizando voluntários com conhecimentos técnicos em prevenção de acidentes aeronáuticos, que pudessem construir uma consciência de responsabilidade na segurança de voo, estimulando assim o vital compromisso com a preservação da vida, esteja ela em terra ou no ar.

Há de se abordar, entretanto, de maneira realista, as limitações envolvidas no combate à atividade baloeira, ainda que usados todos os recursos humanos e materiais. Questionaria se, de fato, conseguiríamos reduzir significativamente a prática, que enraizada na cultura de parte da população, agrega conteúdo social de grupos e comunidades.

O cenário atual, demonstrado através das estatísticas que o presente trabalho retrata, não deixa qualquer dúvida da gravidade que o risco baloeiro representa à segurança de voo. O risco é medido em centenas de voos que se deslocam diariamente no espaço aéreo brasileiro, em especial na região mapeada como a de maior incidência de balões soltos aleatoriamente por entre rotas de aproximação e saída de aeronaves. Conhecedores da existência de fatores suficientes para o triste acontecimento de uma tragédia, corroborados pelas limitações também expostas para a cessão dos fatores desencadeadores, questionaria para efeito de futuras pesquisas se não teríamos outras ferramentas, além das já conhecidas e utilizadas em sua máxima capacidade. Diante de tantos avanços tecnológicos aplicados à aviação moderna, não teríamos capacidade para avançarmos perante tal ameaça? E se os balões lançados aletoriamente no espaço aéreo pudessem ser visualizados nos equipamentos de bordo dos aviões? Qual a viabilidade da implantação de pequenos transmissores nesses artefatos, que emitissem apenas uma identificação básica, que pudessem ser captados pelos já existentes sistemas anti-colisão das aeronaves modernas? Em um cenário ideal, o simples cumprimento à lei que proíbe a soltura de balões resolveria o problema por completo. Entretanto, no panorama atual é fácil perceber que estamos muito longe dessa meta, e que podemos não dispor de tempo suficiente para evitar uma tragédia. Desafiados estamos a criar formas de mitigar tal risco.

Concluindo o estudo, fica o reconhecimento da gravidade dos riscos à segurança de voo que a atividade baloeira traz ao tráfego aéreo na Terminal São Paulo, bem como a valorosa contribuição dos mais diversos órgãos elencados na pesquisa, que em estrita cooperação,

agregam um incansável combate à essa atividade ilegal. Como complementação ao presente trabalho, que teve como objetivos específicos a pesquisa, reflexão e análise da atividade baloeira na TMA-SP, sugeriria um aprofundamento em métodos alternativos e valorosos na mitigação dos riscos envolvidos, e que não dependessem unicamente da eliminação da atividade baloeira no país, fato que ainda não é possível visualizar, apesar de todos os esforços.

# REFERÊNCIAS

ABRAPAC. **Press Release:** Abrapac - A voz dos pilotos. [2018?]. Disponível em: <https://pilotos.org.br/press-release-quem-e-a-abrapac/> Acesso em: 29 ago. 2018.

AERO MAGAZINE. **Balões colocam em risco segurança de aviões e helicópteros**. 2017. Disponível em: <https://aeromagazine.uol.com.br/artigo/baloes-colocam-em-risco-seguranca-de-avioes-e-helicopteros_3242.html> Acesso em: 15 ago. 2018.

ANAC. **RBAC 01:** Regulamentos de Aviação Civil. Definições, regras de redação e unidades de medida. Brasília, 2008. Disponível em: < http://pergamum.anac.gov.br/arquivos/RBAC01EMD02.PDF.> Acesso em: 13 ago. 2018.

ANAC. **Siglas e Abreviaturas.** [2018?]. Disponível em: <https://www.siglaseabreviaturas.com/anac/> Acesso em: 27 ago. 2018.

BENI, E. **ABRAPAC premia policiamento ambiental por ações de combate ao "risco baloeiro" durante Jornada Aeronáutica 2017**. Piloto Policial, 2017. Disponível em: < https://www.pilotopolicial.com.br/abrapac-premia-policiamento-ambiental-por-acoes-de-combate-ao-risco-baloeiro-durante-jornada-aeronautica-2017/> Acesso em: 26 ago. 2018.

BRASIL. **Aviação cria grupo para minimizar risco de balões não tripulados no espaço aéreo do País.** Ministério dos Transportes, Portos e Aviação, 2016. Disponível em: < http://www.transportes.gov.br/ultimas-noticias/3664-avia%C3%A7%C3%A3o-cria-grupo-para-minimizar-risco-de-bal%C3%B5es-n%C3%A3o-tripulados-para-espa%C3%A7o-a%C3%A9reo-no-pa%C3%ADs.html> Acesso em: 29 ago. 2018.

BRASIL. **Conheça as origens e algumas curiosidades sobre as festas juninas**. Portal Brasil, 2017. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/editoria/cultura/2016/06/conheca-as-origens-e-curiosidades-sobre-as-festas-juninas> Acesso em 13 ago. 2018.

BRASIL. **ICA 100-12:** regras do ar e serviços de tráfego aéreo. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Rio de Janeiro, 2006. 256 p.

BRASIL. **Decreto-Lei 2.848, de 07 de dezembro de 1940**. Código Penal. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 31 dez. 1940.

BRASIL. **Lei Federal Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm> Acesso em: 15 ago. 2018.

BRISBANE'S. **Hot Air Balloon History – History of Hot Air Balloons –** Brisbane Hot Air Ballooning – Technical Data content credited to Mr Steve Griffin. Jul-2009. Disponível em: <https://www.brisbanehotairballooning.com.au/history-of-hot-air-balloons> Acesso em: 13 ago. 2018.

BUENO, F. **O perigo é real:** balões levam riscos à aviação. FAB, 2018. Disponível em:<http://fab.mil.br/noticias/mostra/32239/O%20perigo%20%C3%A9%20real:%20bal%C3

%B5es%20levam%20riscos%20%C3%A0%20avia%C3%A7%C3%A3o> Acesso em: 09 ago. 2018.

CÂMARA, A. **Air Traffic Flow Management using multi-agent system**. Universidade do Porto – Porto, 2016. Disponível em: <https://web.fe.up.pt/~eol/SSIIM/1617/seminars/L04%20-%20AlvaroCamara.pdf> Acesso em: 18 ago. 2018.

CENIPA. **Cartazes Riscos Baloeiros**. Comando da Aeronáutica, [2018?]. Disponível em: <http://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/cartazes-risco-baloeiro> Acesso em: 26 ago. 2018.

CENIPA. **História do CENIPA**. Comando da Aeronáutica, [2018?]. Disponível em: <http://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/historico> Acesso em: 24 ago. 2018.

CENIPA. **Relatório Final IG - 011/CENIPA/2013**. Jun - 2011. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/gerenciamento-da-seguranca-operacional/relatorio-de-acidentes/arquivos/2011/pt-mzc.pdf> Acesso em: 14 ago. 2018.

CENIPA. **Risco Baloeiro - Gráficos.** 2018. Disponível em: <http://sistema.cenipa.aer.mil.br/cenipa/baloeiro/graficos/index> Acesso em: 14 ago. 2018.

DECEA. **Anuário Estatístico de Tráfego Aéreo**. Centro de Gerenciamento da Navegação, 2017. Disponível em: <http://portal.cgna.gov.br/files/uploads/anuario_estatistico/anuario_estatistico_2017.pdf> Acesso em: 14 ago. 2018.

EONEZAVA, J. C. **Noções básicas de prevenção de acidentes aeronáuticos**. Ministério da Defesa - Comando da Aeronáutica. Guaratinguetá, SP, 2013. Disponível em: < http://www2.fab.mil.br/eear/images/cfc/cfc_prevencao.pdf> Acesso em: 22 ago. 2018.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

IG. **Polícia Militar Ambiental "arrebenta a boca do balão" na Grande São Paulo.** Último Segundo, 2018. Disponível em: <http://ultimosegundo.ig.com.br/policia/2018-06-20/policia-militar-ambiental-baloes.html> Acesso em: 13 ago. 2018.

IG. **Polícia Militar Ambiental fecha mais duas fábricas de balões em São Paulo**. Último Segundo, 2017. Disponível em: <http://ultimosegundo.ig.com.br/policia/2017-11-30/policia-militar-ambiental-balao.html> Acesso em: 13 ago. 2018.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Altas, 2003.

LIASCH, J. **Tubo de pilot**: como funciona? Cultura, Aeronáutica, 2011. Disponível em: <http://culturaaeronautica.blogspot.com/2011/04/tubo-de-pitot-como-funciona.html> Acesso em: 20 ago. 2018.

LOSEKANN, M. **França divulga relatório final sobre queda de avião da Air France**. G1, 2012. Disponível em: <http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2012/07/franca-divulga-relatorio-final-sobre-queda-de-aviao-da-air-france.html> Acesso em: 23 ago. 2018.

MAFFRA, C.; SWATOWISKI, C. O balão e a catedral: Trabalho, lazer e religião na paisagem carioca. **Revista ANTHROPOLÓGICAS**, ano 12, v. 19, n. 1, 2008, p. 141-167.

MANCHA, P. **ABRAPAC na Mídia:** Entrevistas sobre balões e drones. ABRAC, 2017. Disponível em: < https://pilotos.org.br/2017/11/20/abrapac-na-midia-entrevistas-sobre-baloes-e-drones/> Acesso em: 27 ago. 2018.

MANCHA, P. **Encontros sobre perigo baloeiro em SP e Brasília.** ABRAPAC, 2017. Disponível em: <https://pilotos.org.br/2017/04/26/confira-as-imagens-do-encontro-sobre-perigo-baloeiro/> Acesso em 27 ago. 2018.

MANCHA, P. **Risco Baloeiro na Mira de Todos.** ABRAPAC, 2017. Disponível em: <https://pilotos.org.br/2017/03/28/risco-baloeiro-na-mira-de-todos/> Acesso em: 26 ago. 2018.

MARINHO, D. **Tudo sobre os Controles de Aproximação** (APP – Approach Control) brasileiros. Sobrevoo, 2017. Disponível em: < https://www.decea.gov.br/blog/?p=950> Acesso em: 17 ago. 2018.

NEEDHAM, J. **Science & Civilisation In China**. Ed. 4. United Kingdom: Cambridge University Press, 1965.

PORTAL FAB. **FABTV - Exercício Operacional Tápio**. 2018. (6min21s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2Cn10YxISCo&feature=youtu.be> Acesso em: 26 ago. 2018.

RIBEIRO, A. **O céu não é o limite: Bartolomeu de Gusmão**. Portal UOL - Aventuras na História, 2018. Disponível em: <https://aventurasnahistoria.uol.com.br/noticias/historia-hoje/bartolomeu-gusmao.phtml> Acesso em: 13 ago. 2018.

SNA. **Grupo de trabalho contra o risco baloeiro para a aviação inicia campanhas**. 2016. Disponível em: <www.aeronautas.org.br/notícias-secundárias/6298-grupo-de-trabalho-contra-o-risco-baloeiro-para-a-aviação-inicia-campanhas.html> Acesso em: 27 ago. 2018.

SNA. **Quem somos:** Um Sindicato que fala mais alto por você. [2018?]. Disponível em: < https://www.aeronautas.org.br/institucional/quem-somos.html> Acesso em: 22 ago. 2018.

SNA. **Risco baloeiro aumenta em junho; todo avistamento deve ser reportado**. 2016. Disponível em: <http://www.aeronautas.org.br/6939-risco-baloeiro-aumenta-em-junho-todo-avistamento-deve-ser-reportado.html> Acesso em: 27 ago. 2018.

SNA. **Risco baloeiro - Reporte todos os avistamentos ao site da CENIPA**. 2015. Disponível em: <https://aeronautas.org.br/7753-risco-baloeiro-reporte-todos-os-avistamentos-ao-site-do-cenipa.html> Acesso em: 27 ago. 2018.

STOCHERO, T. **Balão causa problema com sensores de avião da TAM no Rio.** G1, 2011. Disponível em: < http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2011/08/balao-causa-problema-com-sensores-de-aviao-da-tam-no-rio.html> Acesso em: 14 ago. 2018.

WOODMAN, J. **The Extraordinary Nazca Prehistoric Balloon.** Julian Nott, s. d. Disponível em: < https://nott.com/nazca/> Acesso em: 15 ago. 2018.