

**A RELEVÂNCIA DAS OPERAÇÕES AEROPORTUÁRIAS REGIONAIS DO  
ESTADO DE SÃO PAULO: ANÁLISE DO RISCO AVIÁRIO  
E SEU GERENCIAMENTO****Danilo Monqueiro de Souza<sup>1</sup>  
Jairo Afonso Henkes<sup>2</sup>****RESUMO**

As operações aeroportuárias regionais do estado de São Paulo são abordadas neste artigo demonstrando que suas operações têm relevância na economia paulista, e que demonstram efetiva preocupação com a segurança de voo, e com no que diz respeito a contenção do risco aviário na aviação regional. Para compreender esta dinâmica foi realizado um levantamento de campo junto a importantes aeródromos do interior paulista sobre o risco de fauna em aeroportos de médio porte das classes I e II localizados no interior do estado de São Paulo. Verificou-se a eficiência das medidas mitigadoras existentes, com uma abordagem específica da segurança de voo focada no assunto, devido aos impactos destas possíveis colisões para a aviação. Consultaram-se documentos oficiais além de artigos, reportagens e outros informes sobre a segurança de voo junto aos aeródromos regionais. Este trabalho utilizou fontes como anuários do Cenipa e dados oficiais dos aeroportos para obter informações relevantes sobre ocorrências e medidas de prevenção relacionadas ao risco de fauna. Analisaram-se as medidas adotadas na prevenção do problema e a carência de investimentos para implantar melhorias, principalmente em aeroportos de pequeno porte, que não possuem obrigatoriedade de um programa de gerenciamento efetivo e público. Com os dados obtidos pode-se concluir que os esforços dispostos na prevenção junto com a qualificação de pessoal já atuante na área, são de extrema importância e os gastos neles investidos são fundamentais para garantir maior segurança às operações. A adoção de novas tecnologias e a implementação de ações efetivas para o gerenciamento do risco aviário, possibilitam um melhor monitoramento e segurança das operações aéreas em aeroportos regionais.

**Palavras-chave:** Aviação regional; SSO; Risco Aviário; Fauna; Operações.

<sup>1</sup> Graduando em Tecnologia do Transporte Aéreo. Faculdade Tecnologia AEROTD. E-mail: [danilo.monqueiro@gmail.com](mailto:danilo.monqueiro@gmail.com)

<sup>2</sup> Mestre em Agroecossistemas (UFSC, 2006). Especialista em Administração Rural (UNOESC, 1997). Engenheiro Agrônomo (UDESC, 1986). Professor e Pesquisador nas Áreas de Gestão Ambiental, Ciências Aeronáuticas, Agronomia, Administração e Engenharia Ambiental. AEROTD. <https://orcid.org/0000-0002-3762-471X>. E-mail: [jairohenkes333@gmail.com](mailto:jairohenkes333@gmail.com)

## **THE RELEVANCE OF REGIONAL AIRPORT OPERATIONS IN THE STATE OF SÃO PAULO: AVIARY RISK ANALYSIS AND ITS MANAGEMENT**

### **ABSTRACT**

*Regional airport operations in the state of São Paulo are covered in this article, demonstrating that their operations are relevant to the economy of São Paulo, and that they demonstrate effective concern with flight safety, and with regard to containing avian risk in regional aviation. To understand this dynamic, a field survey was carried out at important aerodromes in the interior of São Paulo on the risk of fauna in medium-sized airports of classes I and II located in the interior of the state of São Paulo. The efficiency of existing mitigating measures was verified, with a specific approach to flight safety focused on the subject, due to the impacts of these possible collisions on aviation. Official documents were consulted in addition to articles, reports and other reports on flight safety at regional aerodromes. This work used sources such as Cenipa yearbooks and official airport data to obtain relevant information on occurrences and prevention measures related to wildlife risk. The measures adopted to prevent the problem and the lack of investment to implement improvements were analyzed, especially in small airports, which do not require an effective and public management program. With the data obtained, it can be concluded that the efforts made in prevention, together with the qualification of personnel already working in the area, are extremely important and the expenses invested in them are fundamental to guarantee greater safety in operations. The adoption of new technologies and the implementation of effective actions to manage avian risk enable better monitoring and safety of air operations at regional airports.*

**Keywords:** Regional aviation; SSO; Avian Risk; Fauna; Operations.

### **1 INTRODUÇÃO**

A segurança de voo tem demonstrado ser essencial para a evolução da aviação, como parte integral de uma operação eficiente, entre estes requisitos encontra-se os requisitos de prevenção do risco aviário, em especial nas áreas

interioranas dos estados, de modo a garantir eficiência nas todos os aeródromos e seus usuários, não importando a classe ou tamanho, de modo a ampliar a segurança em solo e em voo. O monitoramento de ocorrências e dados de acidentes e incidentes envolvendo a avifauna, é fundamental para os usuários em geral da aviação, sendo acompanhado par e passo pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA).

O acompanhamento destes indicadores, torna-se importante para elaborar diretrizes de ação para diminuir as ocorrências e mitigar o problema. Em função da importância do problema é necessário focar na solução deste risco aviário, para minimizar os impactos e o número de incidentes e acidentes que se mostram presentes na aviação regional.

O CENIPA (2021), registra inúmeras ocorrências relacionadas ao risco e destaca-se a importância de efetivar os reportes, desde um simples avistamento nas imediações dos aeroportos ou em outros momentos do voo, para que os dados sejam coletados e registrados. Desta forma será possível identificar os principais fatores contribuintes, realizar a avaliação das ocorrências e mitigar o problema e propor ações para a redução das ocorrências. O objetivo do trabalho será identificar ameaças e consequências do perigo de colisão com pássaros e fauna, bem como análise do cenário do Estado de São Paulo e possibilidades.

## 1.2 OBJETIVO GERAL

Descrever as medidas de gerenciamento, prevenção e mitigação do risco aviário adotadas em aeroportos de pequeno e médio porte no estado de São Paulo.

## 1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever as ocorrências registradas com avifauna nos aeroportos regionais de médio porte do Estado de São Paulo.
- Descrever as estratégias de gerenciamento do risco de fauna, identificando espécies mais comuns e seus comportamentos, bem como métodos

de afugentamento utilizados nos aeroportos das classes I e II do Estado de São Paulo.

- Descrever a importância e relevância dos aeroportos de Bragança Paulista, Jundiaí, Amarais (Campinas), Bauru, Ribeirão Preto e Presidente Pudente.
- Identificar as modernas técnicas e propor a adoção de alguma delas para a solução de situações problema nos aeroportos regionais do Estado de São Paulo.

#### 1.4 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho estudou a situação de aeródromos específicos do interior do Estado de São Paulo, categoria: Classe 1A - Aeródromo em que o número de passageiros processados seja inferior a 200.000 (duzentos mil) PAX/ano; e aquele que não processa voo regular, segundo classificação prevista no RBAC 153 – Aeródromos – Operação, Manutenção e resposta à emergência. Ainda de acordo com o RBAC 153, a categoria destes aeroportos não demanda obrigatoriedade de um programa de gerenciamento do risco de fauna específico, mas é de extrema importância que se entenda o cenário. De um total de 62 aeródromos públicos desta categoria, realizou-se uma amostragem de 5 aeródromos para análise dos procedimentos adotados.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A colisão com pássaros é uma ameaça significativa à segurança operacional na aviação, representando mais de 90% dos danos por objetos estranhos (FODs) podem ser atribuídos a diferentes espécies aviárias (MAO; MEGUID; NG, 2008). Considera-se que a colisão com aves é uma das preocupações de segurança operacional importantes na indústria de aviação (HEDAYATI; SADIGHI; MOAMMADI-AGHDAN, 2014). Causam inúmeros incidentes e acidentes, com danos representativos em aeronaves e até com vítimas fatais, por isso a importância de melhorar as ações para melhor segurança de voos.

## 2.1 SEGURANÇA DE VOO

Em relação a segurança de voo, houve uma grande evolução nessa área ao longo dos anos, desde a década de 1940, no período pós-guerra quando surge o transporte aéreo com o transporte de cargas e passageiros, houve a necessidade de organização de regras gerais para a aviação, para que usuários em todo mundo tenham maior segurança e eficiência nos serviços prestados pelas companhias. A ICAO - *Internacional Civil Aviation Organization* elaborou “os padrões e as recomendações que proporcionariam, entre outros resultados, um desenvolvimento seguro e ordenado da aviação internacional” (LIRA, 2015, p. 5).

A segurança de voo é fundamental e muito dinâmica, pois o risco de fauna, está presente com riscos que podem surgir a qualquer tempo e devem ser mitigados. O desempenho de segurança (SSO) aceitável é muitas vezes definido e influenciado por diferentes normas e culturas nacionais e internacionais (ICAO, 2018). De modo que os riscos sejam mantidos em um nível adequado de controle, por ser um sistema aberto e dinâmico que pode ser melhorado para ampliar a segurança nas operações.

## 2.2 JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa justificou-se devido à convivência e observação de um dos autores, que é piloto comercial e instrutor de voo, sobre a presença de aves e outros animais nas áreas de operações de aeronaves e na área de segurança aeroportuária de aeroportos regionais do Estado de São Paulo. Com o tempo e a medida que aumentou o uso do transporte aéreo no Brasil, o risco de colisão de aeronaves com aves tornou-se uma preocupação cada vez maior, por compartilharem de um mesmo espaço aéreo. No ambiente aeronáutico mundial, de acordo com Santos e Souza (2021, p. 9), “a *World Birdstrike Association (WBA)* estima que apenas 30% das colisões concretamente ocorridas são reportadas e que o custo anual é de 2 bilhões de dólares”, sendo assim importantíssimo o reporte das situações e que ainda se conheça os meios de reporte, assunto no qual o trabalho também pretende abordar.

O artigo 87 do Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA) diz que:

A prevenção de acidentes aeronáuticos é da responsabilidade de todas as pessoas, naturais ou jurídicas, envolvidas com a fabricação, manutenção, operação e circulação de aeronaves, bem como com as atividades de apoio de infraestrutura aeroportuária no território brasileiro (CBA, 1986, site).

Neste sentido, conhecendo-se o grande prejuízo para operadores de aeronaves e aeroportos, além dos riscos a vidas decorrentes destes tipos de acidentes e incidentes, buscou-se com esta pesquisa contribuir para segurança operacional, para toda comunidade aeronáutica com a divulgação de meios de reporte, bem como ações mitigadoras, contribuindo para a compreensão do risco de fauna existente e atestar a eficiência das medidas comumente adotadas, bem como pesquisar e divulgar novas tecnologias de prevenção emergentes internacionalmente.

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa foi de natureza aplicada, com objetivos descritivos e exploratórios, com um levantamento bibliográfico e documental, com abordagem qualitativa. Segundo Rauen a pesquisa bibliográfica tem por definição:

[...] o levantamento, a leitura, o fichamento, a análise e a interpretação de informações manuscritas, impressas ou digitalizadas, obtidas de livros, periódicos e demais artefatos culturais, físicos ou eletrônicos, passíveis de formarem bibliografia sobre um determinado assunto e de serem depositados em uma biblioteca real ou virtual para fins de consulta (RAUEN, 2018, p. 73).

A pesquisa bibliográfica realizada teve a finalidade de apresentar a composição e a teoria para clarificar conceitos importantes, foi conduzida uma pesquisa documental, voltada para a necessidade de levantamento de dados referente à quantidade de ocorrências de avistamentos, quase-colisões e colisões relacionados ao risco aviário presente.

De forma a permitir melhor compreensão do trabalho foram estabelecidos objetivos específicos que auxiliaram na estratégia para se alcançar o objetivo final. Utilizou-se da abordagem qualitativa, buscando a interpretação dos fenômenos

que envolvem a atividade aérea conflitante com a presença de avifauna nos aeroportos (LENZI; MELO, 2022).

Além dessas fontes, destaca-se a realização de um questionário direcionado aos operadores de aeroportos. Essa etapa da coleta de dados foi essencial para obter informações atualizadas e específicas sobre as práticas adotadas no gerenciamento de risco de avifauna. Devido à dificuldade de estabelecer contato direto com os operadores dos aeroportos, o questionário mostrou-se uma alternativa eficaz que resultou em retorno por parte dos profissionais envolvidos. A obtenção de respostas por meio do questionário revelou-se uma alternativa eficiente, pois possibilitou a coleta de informações diretamente dos profissionais que lidam diariamente com a questão da avifauna nos aeroportos. As respostas fornecidas pelos operadores contribuíram de maneira significativa para uma compreensão mais precisa e atualizada das práticas adotadas, assim como para identificar desafios específicos e avaliar a efetividade das medidas implementadas.

Por meio desses procedimentos de coleta de dados, foi então possível obter uma ampla variedade de informações, tanto teóricas quanto práticas, contribuindo para uma análise abrangente e embasada sobre o gerenciamento de risco de avifauna nos aeroportos. Esses dados foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho, permitindo a compreensão dos desafios enfrentados e a proposição de novos formatos para ampliar a segurança operacional dos aeroportos regionais.

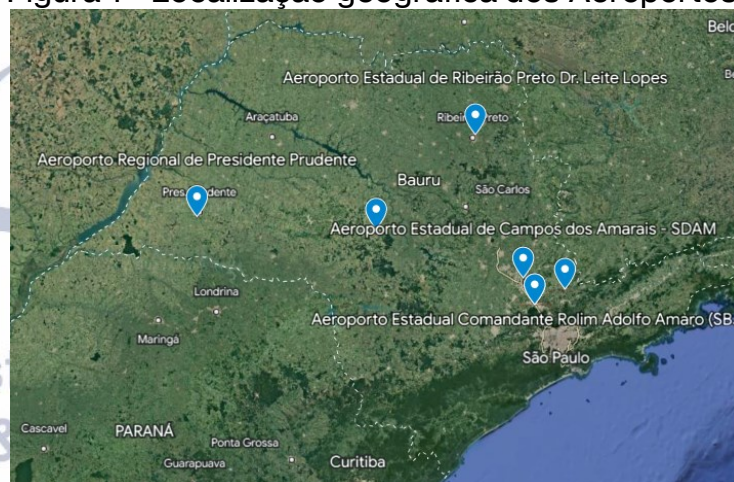
#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O desenvolvimento deste trabalho permitiu identificar o potencial dos aeroportos regionais do estado de São Paulo e sua preocupação com a segurança de voo, em especial no que diz respeito ao risco aviário.

#### 4.1 DADOS E ANÁLISES DOS AEROPORTOS REGIONAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO

Os aeroportos regionais do estado de São Paulo são de grande importância para a aviação civil, atendendo principalmente às demandas de transporte de passageiros e carga dentro do estado e para outras regiões do Brasil. As cidades de Bragança Paulista e Jundiaí estão localizadas na região sudeste do estado de São Paulo, enquanto Campinas está localizada na região central. Bauru e Presidente Prudente estão localizadas na região oeste, e Ribeirão Preto está localizada na região norte do estado (Figura 1).

Figura 1 - Localização geográfica dos Aeroportos



Fonte: Google Maps, 2023.

Essas regiões têm grande importância econômica, pois são polos industriais, comerciais e agrícolas de destaque em São Paulo. Bragança Paulista e Jundiaí possuem grande potencial industrial, além de estarem próximas a importantes rodovias e ferrovias que ligam a capital paulista a outras regiões do país (GOVSP, 2023). Campinas, por exemplo, é um importante centro de tecnologia e inovação, com diversas empresas de alta tecnologia instaladas na região. Já Ribeirão Preto é referência na produção de cana-de-açúcar e no setor sucroalcooleiro. Bauru, por sua vez, é um importante centro de logística e transporte, enquanto Presidente Prudente é um polo regional de serviços e comércio (INVESTESP, 2023). Além disso, a localização estratégica dessas regiões é um fator importante para o desenvolvimento econômico, pois estão



situadas próximas a rodovias, ferrovias e aeroportos, o que facilita o escoamento de mercadorias e o transporte de pessoas.

#### **4.1.1 SBBP – Aeroporto Estadual Arthur Siqueira**

O Aeroporto de Bragança Paulista – Arthur Siqueira (Figura 2) foi inaugurado em 1943, durante a Segunda Guerra Mundial, para atender às necessidades militares de aviação na região (AEROCLUBE DE BRAGANÇA PAULISTA, 2023). Em 1952, passou a ser administrado pela Companhia de Aviação São Paulo S/A - CASP, que operou o aeroporto até a década de 1980.

Figura 2 – Vista aérea do Aeroporto de Bragança Paulista



Fonte: Google Maps, 2023.

Em 1985, a prefeitura de Bragança Paulista assumiu a administração do aeroporto e, em 2007, firmou uma parceria com a Rede VOA para gerir e operar o aeroporto. Desde então, o aeroporto tem sido utilizado principalmente para aviação geral, incluindo táxi aéreo, aviação executiva e escolas de aviação (Quadro 1). Recentemente, em 2020, o aeroporto passou por uma grande reforma em sua pista de pouso e decolagem, que recebeu melhorias em sua superfície e sistema de drenagem. Além disso, foram realizadas melhorias nas áreas de embarque e desembarque, tornando o aeroporto mais seguro e confortável para seus usuários (REDE VOA, 2022).

Quadro 1 - Dados do aeroporto Arthur Siqueira

|                    |                                                            |
|--------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>Cidade</b>      | Bragança Paulista                                          |
| <b>Classe</b>      | I                                                          |
| <b>Operações</b>   | Executivas, carga, privadas e de instrução                 |
| <b>Coordenadas</b> | 22.58.45S/046.32.15W                                       |
| <b>Altitude</b>    | 893mts (2930ft)                                            |
| <b>Operador</b>    | Rede VOA                                                   |
| <b>Avisos</b>      | Não contém informação de risco de fauna no ROTAER e NOTAMs |

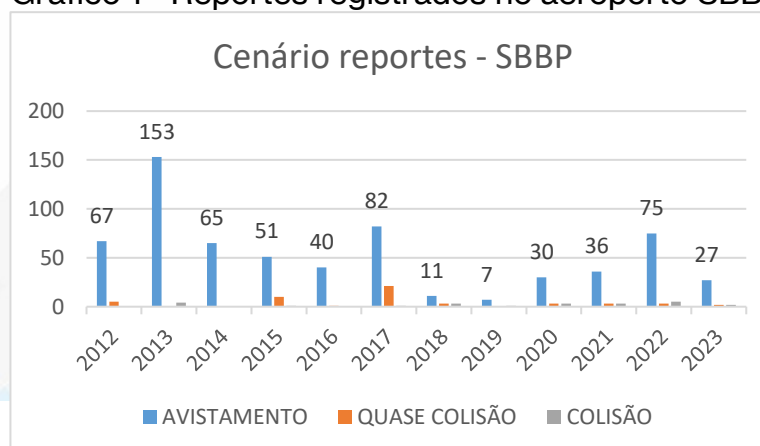
Fonte: ROTAER, 2023.

Segundo a prefeitura, Bragança Paulista está localizada na região de Campinas, no estado de São Paulo. Sua localização geográfica estratégica, próxima à Rodovia Fernão Dias, que liga São Paulo a Belo Horizonte, tem atraído investimentos de empresas de diversos setores, como logística, metalurgia e automação (PREFEITURA DE BRAGANÇA PAULISTA, 2020). A cidade também possui um importante polo de educação, com destaque para a Universidade São Francisco e o Instituto Federal de São Paulo.

#### 4.1.2 SBBP – Análise das estatísticas do Risco Avifauna

Ao analisar os dados de ocorrências com avifauna no Aeroporto de Bragança Paulista, SP, no período de 2012 a 2023, quando se tem registros no portal SIGRA deste aeroporto, é possível observar algumas tendências e padrões, conforme Gráfico 1.

Gráfico 1 - Reportes registrados no aeroporto SBBP



Fonte: CENIPA, 2023.

**Avistamentos:** O número de avistamentos de avifauna varia ao longo dos anos. Os números mais significativos foram registrados em 2013 (153 avistamentos) e 2017 (82 avistamentos). Em geral, há uma presença constante de avistamentos ao longo dos anos, indicando uma ocorrência regular de aves nas proximidades do aeroporto.

**Quase Colisões:** Em relação às quase colisões, que representam situações em que houve proximidade perigosa entre aeronaves e aves, é possível notar uma variação anual, sem um padrão específico. Os números mais altos foram registrados em 2017 (21 quase colisões) e 2013 (10 quase colisões), mostrando a importância de medidas de prevenção.

**Colisões:** Felizmente, o número de colisões registradas é relativamente baixo, com apenas algumas ocorrências ao longo do período analisado. As colisões são um evento grave e perigoso, e os números mais expressivos foram registrados em 2013 (4 colisões) e 2018, 2020 e 2021 (3 colisões em cada ano).

#### **4.1.3 SDAM – Aeroporto Estadual de Campo dos Amarais - Prefeito Francisco Amaral**

A história do Aeroporto dos Campos dos Amarais, em Campinas, remonta à Segunda Guerra Mundial, quando serviu como uma base aérea da Força Aérea Brasileira. Após a desativação da base militar, o aeroporto passou a ser utilizado principalmente para aviação geral, sendo administrado pela prefeitura de Campinas e posteriormente pela Infraero. Durante todo esse tempo, o aeroporto passou por diversas reformas e melhorias em sua infraestrutura tendo pista asfaltada e bem-sinalizada, como se pode observar na Figura 3.

Figura 3 – Vista aérea do Aeroporto de Campinas



Fonte: Google Maps, 2023.

Em 2017, a Prefeitura de Campinas concedeu a administração do Aeroporto do Campo dos Amarais à Rede VOA (Quadro 2).

Quadro 2 - Dados do aeroporto de Campinas (Campo dos Amarais)

|                    |                                                    |
|--------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Cidade</b>      | Campinas                                           |
| <b>Classe</b>      | I                                                  |
| <b>Operações</b>   | Executivas, carga, privadas e de instrução         |
| <b>Coordenadas</b> | 22.51.33S/047.06.29W                               |
| <b>Altitude</b>    | 612mts (2008ft)                                    |
| <b>Operador</b>    | Rede VOA                                           |
| <b>Avisos</b>      | Sem informação de risco de fauna- ROTAER e NOTAMs. |

Fonte: ROTAER, 2023.

Desde então, esta empresa tem investido em melhorias na infraestrutura do aeroporto, tornando-o mais seguro e confortável para seus usuários. Além disso, a empresa tem buscado expandir o número de voos e a quantidade de serviços oferecidos no aeroporto, transformando-o em um importante polo de aviação geral do estado de São Paulo (REDE VOA, 2022).

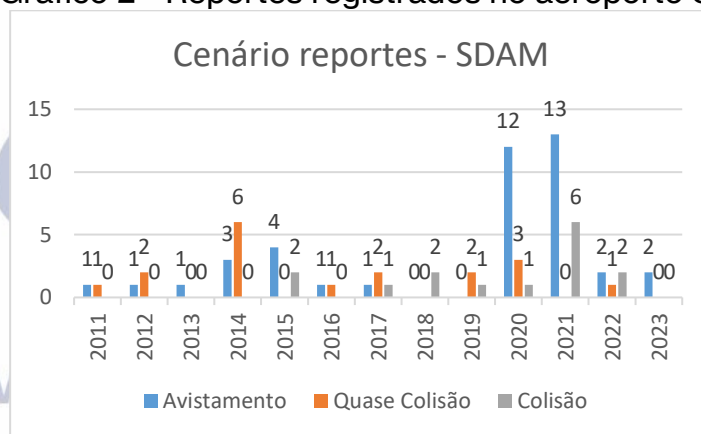
Campinas é a terceira cidade mais rica do estado de São Paulo, atrás apenas da capital paulista e de Guarulhos (INVESTE SP, 2023). Além disso, a cidade é a décima mais populosa do Brasil, com cerca de 1,2 milhão de habitantes (IBGE, 2023). A cidade de Campinas está localizada no interior do estado de São Paulo, ocupando uma posição estratégica, praticamente no centro geográfico do estado, e servindo como importante polo de desenvolvimento econômico da região. De acordo com a Investe SP, agência paulista de promoção de

investimentos, a cidade possui uma ampla variedade de setores econômicos, desde a indústria automotiva até a tecnologia da informação, passando pela agricultura e comércio. Sua localização privilegiada em relação a importantes rodovias e ferrovias, o que torna Campinas um importante centro de logística e transporte na região (INVESTE SP, 2023).

#### 4.1.4 SDAM – Análise das estatísticas do Risco Avifauna

Ao analisar os dados de ocorrências com avifauna no Aeroporto de Campos dos Amarais em Campinas, notou-se um menor número de reportes (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Reportes registrados no aeroporto SDAM



Fonte: CENIPA, 2023.

Seguindo a tendência de Bragança Paulista, onde de acordo com o Gráfico 2, pode-se destacar as seguintes informações:

**Avistamentos:** Houve uma variação nos avistamentos ao longo dos anos, com um aumento notável em 2020, quando foram registrados 12 avistamentos. Isso indica a presença frequente de aves nas proximidades do aeroporto, o que pode representar um risco potencial de colisão com as aeronaves.

**Quase Colisões:** O número de quase colisões também teve variações ao longo do período analisado. Observa-se um pico em 2014, com 6 quase colisões registradas. Esses dados ressaltam a importância de medidas preventivas e monitoramento constante para evitar possíveis colisões entre aves e aeronaves.

**Colisões:** Nota-se que o número de colisões registradas é baixo, com apenas algumas ocorrências ao longo do período analisado. Em 2021, foram registradas 6 colisões, indicando também a necessidade contínua de medidas eficazes de gerenciamento de risco de fauna (AEROCLUBE DE BRAGANÇA PAULISTA, 2023).

#### 4.1.5 SBJD - Comandante Rolim Adolfo Amaro

O Aeroporto de Jundiaí, também conhecido como Aeroporto Estadual Comandante Rolim Adolfo Amaro (Figura 4), é um dos aeroportos mais importantes do interior do estado de São Paulo. Fundado em 1950, inicialmente foi utilizado para atividades militares, mas ao longo dos anos foi modernizado e passou a receber voos comerciais e de aviação executiva (AEROPORTO DE JUNDIAÍ, 2023).

Figura 4 – Vista aérea do Aeroporto de Jundiaí



Fonte: Google Maps, 2023.

Com uma pista de 1.400 metros, o aeroporto tem uma posição estratégica na malha aérea nacional e é um importante polo da aviação executiva e de formação de pilotos, como se complementa através do Quadro 3. Segundo o site oficial do aeroporto, o local recebeu importantes personalidades da história da aviação nacional e internacional, como o piloto Santos Dumont e a aviadora norte-americana Amelia Earhart (DAESP, 2023).

Quadro 3 - Dados do aeroporto Comandante Rolim Adolfo Amaro

|                    |                                                             |
|--------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Cidade</b>      | Jundiaí                                                     |
| <b>Porte</b>       | Médio                                                       |
| <b>Classe</b>      | I                                                           |
| <b>Operações</b>   | Executivas, carga, privadas e de instrução                  |
| <b>Coordenadas</b> | 23.10.54S/046.56.37W                                        |
| <b>Altitude</b>    | 753mts (2470ft)                                             |
| <b>Operador</b>    | Rede VOA                                                    |
| <b>Avisos</b>      | Não contém informação de risco de fauna no ROTAER e NOTAMs. |

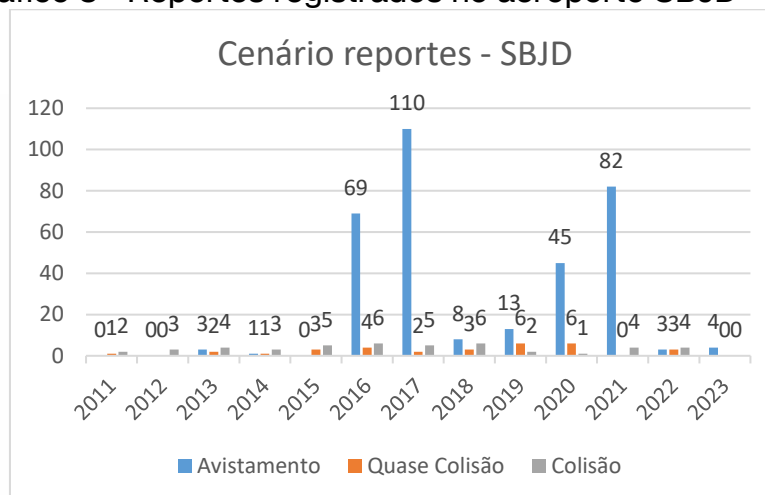
Fonte: ROTAER, 2023.

Jundiaí está localizada a aproximadamente 60km de São Paulo e é considerada um importante centro econômico, com destaque para a indústria, comércio e serviços. De acordo com a Prefeitura municipal de Jundiaí, a cidade é um importante polo industrial, contando com empresas de diversos setores, como alimentício, metalúrgico, químico e plástico (PREFEITURA DE JUNDIAÍ, 2023). Além disso, a cidade possui uma localização geográfica estratégica, estando próxima a importantes centros urbanos, como Campinas e São Paulo. Jundiaí é cortada por importantes rodovias, como a Anhanguera e a Bandeirantes.

#### 4.1.6 SBJD – Análise das estatísticas do Risco Avifauna

De acordo com o portal SIGRA do CENIPA, é possível analisar as ocorrências no aeroporto, conforme Gráfico 3, e concluir que este mantém as tendências dos aeroportos de Bragança Paulista e Campos dos Amarais. Basicamente devido a região próxima e por se tratar do mesmo administrador, Rede Voa.

Gráfico 3 - Reportes registrados no aeroporto SBJD



Fonte: CENIPA, 2023.

**Avistamentos:** Os avistamentos de avifauna variam ao longo do período registrado e disponibilizado no SIGRA, com altos e baixos. Em 2016, houve um primeiro aumento significativo no número de avistamentos (69), o que indica uma presença mais frequente de aves nas proximidades do aeroporto. No entanto, nos demais anos, os avistamentos foram geralmente baixos ou até mesmo nulos.

**Quase Colisões:** O número de quase colisões, representando situações em que houve proximidade perigosa entre aeronaves e aves, é relativamente baixo ao longo do período analisado. As ocorrências mais significativas foram registradas em 2019 e 2020, com 6 quase colisões.

**Colisões:** Já o número de colisões registradas é relativamente baixo, com apenas algumas ocorrências ao longo do período analisado. As colisões são eventos graves e perigosos, e é importante que sejam minimizadas. As colisões mais significativas ocorreram em 2015 (5 colisões) e 2018 (6 colisões).

#### 4.1.7 SBBU – Aeroporto de Bauru

O Aeroporto Municipal de Bauru (Figura 5) foi inaugurado em 1939, com uma pista de pouso e decolagem de terra batida. Ao longo dos anos, passou por diversas melhorias e ampliações, com a pavimentação da pista em 1953 e a construção de um novo terminal de passageiros em 2011.



Figura 5 – Vista aérea do Aeroporto de Bauru



Fonte: Google Maps, 2023.

Atualmente opera voos executivos, particulares e instrução (Quadro 4) e é administrado pela própria prefeitura, através da EMDURB – Empresa Municipal de Desenvolvimento Urbano e Rural de Bauru (EMDURB, 2023).

Segundo o ROTAER, atualmente o aeroporto tem uma pista asfaltada de 1.830 metros de comprimento e 30 metros de largura, além de uma pista auxiliar de terra com 1.200 metros de comprimento e 20 metros de largura. Além disso, ele conta com um terminal de passageiros, hangares e oficinas de manutenção de aeronaves.

Quadro 4 - Dados do Aeroporto de Bauru

|                    |                                                      |
|--------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Cidade</b>      | Bauru                                                |
| <b>Porte</b>       | Pequeno                                              |
| <b>Classe</b>      | I                                                    |
| <b>Operações</b>   | Executivas, carga, privadas e de instrução           |
| <b>Coordenadas</b> | 22.20.37S/049.03.14W                                 |
| <b>Altitude</b>    | 753mts (2470ft)                                      |
| <b>Operador</b>    | EMDURB (Prefeitura de Bauru)                         |
| <b>Avisos</b>      | Sem informação de risco de fauna no ROTAER e NOTAMs. |

Fonte: ROTAER, 2023.

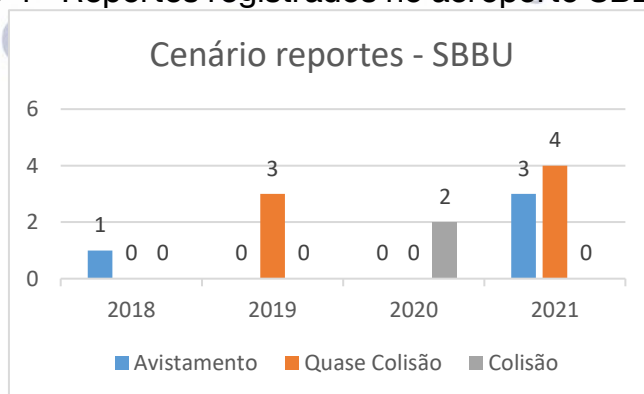
O aeroporto é considerado um importante polo de aviação da região central do estado de São Paulo e tem a capacidade de atender aeronaves de grande porte, porém atualmente não opera com voos regulares. Bauru é uma cidade importante no estado de São Paulo, situada na região central do estado, a cerca

de 340 km da capital paulista. Com uma população estimada em cerca de 380 mil habitantes em 2021, segundo o IBGE, a cidade tem grande relevância econômica na região, sendo um importante polo industrial e agrícola. A cidade abriga importantes empresas e indústrias, como por exemplo, a Nestlé, multinacional suíça de alimentos. Além disso, a cidade possui forte atividade agropecuária, principalmente na produção de cana-de-açúcar, soja, milho e algodão.

#### 4.1.8 SBBU – Análise das estatísticas do Risco Avifauna

Ao analisar os dados de ocorrências com avifauna no Aeroporto de Bauru, observamos que o período registrado é relativamente curto, abrangendo somente os anos de 2018 a 2021. Além disso, é importante ressaltar que o número de reportes de ocorrências é baixo nesse período, conforme o Gráfico 4. Embora os dados mostrem um cenário com ocorrências de avifauna em quantidade limitada, é fundamental manter a atenção e o monitoramento contínuo, garantindo que medidas adequadas sejam adotadas para minimizar os riscos de colisões entre aves e aeronaves neste aeroporto.

Gráfico 4 - Reportes registrados no aeroporto SBBU



Fonte: CENIPA, 2023.

**Avistamentos:** No ano de 2018, foi registrado apenas um avistamento de avifauna no aeroporto de Bauru. Em 2021, esse número aumentou para três avistamentos. Esses dados indicam uma presença esporádica de aves na área do aeroporto durante esses anos.

**Quase Colisões:** Em 2019, foram registradas três ocorrências de quase colisões entre aves e aeronaves. Em 2021, esse número aumentou para quatro. Embora os números sejam baixos, é importante monitorar e analisar essas ocorrências para evitar possíveis colisões no futuro.

**Colisões:** Nos anos de 2020 e 2021, foram registradas duas colisões entre aves e aeronaves no Aeroporto de Bauru. Embora o número seja baixo, é fundamental adotar medidas de prevenção e segurança para evitar possíveis danos às aeronaves e riscos aos voos.

#### 4.1.9 SBRP – Aeroporto de Ribeirão Preto

O Aeroporto de Ribeirão Preto - Dr. Leite Lopes (Figura 6), foi inaugurado em 1939, porém sua história teve início na década de 1920, quando o terreno foi adquirido pelo exército para instalação de um campo de aviação. Em 1934, a prefeitura de Ribeirão Preto adquiriu o terreno para construir o aeroporto, que teve sua construção iniciada em 1937.

Figura 6 – Vista aérea do Aeroporto de Ribeirão Preto



Fonte: Google Maps, 2023.

O Aeroporto de Ribeirão Preto movimentava em média mais de 1 milhão de passageiros por ano, sendo um dos principais aeroportos do interior paulista. Além disso, o aeroporto possui grande importância para a economia da região, sendo

um hub de transporte de cargas e passageiros para diversos destinos nacionais e internacionais (G1, 2022).

Sobre a cidade, Ribeirão Preto é uma cidade do interior do estado de São Paulo, localizada na região central do estado, a cerca de 300 km da capital paulista. Com uma população estimada em mais de 720 mil habitantes, de acordo com dados do IBGE de 2020, a cidade se destaca por ser um importante polo econômico e cultural da região. O aeroporto passou por diversas reformas e ampliações ao longo dos anos, e hoje é um dos mais movimentados do estado de São Paulo, recebendo voos comerciais e executivos (Quadro 5).

Quadro 5 - Dados do Aeroporto de Ribeirão Preto

|                    |                                                        |
|--------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Cidade</b>      | Ribeirão Preto                                         |
| <b>Porte</b>       | Médio                                                  |
| <b>Classe</b>      | II                                                     |
| <b>Operações</b>   | Regulares, executivas, carga, privadas e de instrução. |
| <b>Coordenadas</b> | 21.08.11S/047.46.36W                                   |
| <b>Altitude</b>    | 550mts (1805ft)                                        |
| <b>Operador</b>    | Rede VOA                                               |
| <b>Avisos</b>      | Contém informação de risco de fauna no ROTAER.         |

Fonte: ROTAER, 2023.

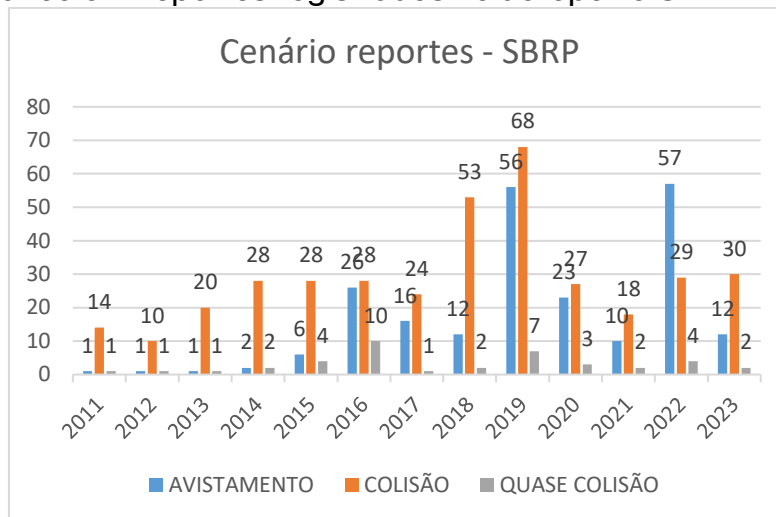
Sua economia é baseada em diversos setores, entre eles, a agroindústria sucroalcooleira, indústria têxtil, metalúrgica, farmacêutica, alimentícia e de tecnologia da informação. A cidade de Ribeirão Preto também é considerada um importante polo de saúde do país, com diversos hospitais de referência e alta complexidade, o que tem atraído investimentos e profissionais da área para a cidade (IBGE, 2023).

#### 4.1.10 SBRP – Análise das estatísticas do Risco Avifauna

Ao analisar os dados de ocorrências com avifauna no Aeroporto de Ribeirão Preto através do Gráfico 5, observa-se um cenário em que as ocorrências tiveram um crescimento gradual ao longo dos anos, com uma diminuição significativa nos reportes durante os anos de 2020 e 2021 devido à redução do movimento causada

pelas medidas de enfrentamento na pandemia de COVID-19, o que reflete o padrão observado em nível nacional.

Gráfico 5 - Reportes registrados no aeroporto SBRP



Fonte: CENIPA, 2023.

**Avistamentos:** Os avistamentos de avifauna no Aeroporto de Ribeirão Preto apresentaram um aumento ao longo dos anos. Iniciando com apenas uma ocorrência em 2011, o número chegou a atingir 57 avistamentos em 2022. Esses dados indicam uma presença crescente de aves na área do aeroporto ao longo do período analisado.

**Colisões:** O número de colisões entre aves e aeronaves também apresentou um aumento ao longo dos anos, passando de 14 colisões em 2011 para 30 colisões em 2023. É importante destacar que essas colisões representam um risco significativo para a segurança operacional do aeroporto.

**Quase Colisões:** As ocorrências de quase colisões também seguiram uma tendência de crescimento, com destaque para o aumento observado em 2019, com 7 registros. Nos anos de 2020 e 2021, houve uma diminuição dessas ocorrências, também devido à redução do tráfego aéreo durante a pandemia.

#### 4.1.11 SBDN – Aeroporto de Presidente Prudente

O Aeroporto Estadual de Presidente Prudente - Adhemar de Barros (Figura 7) é um aeroporto regional localizado no oeste do estado de São Paulo, no município de Presidente Prudente. A história do aeroporto remonta a década de 1940, quando foi construída uma pista de pouso na região. No entanto, foi somente em 1960 que o aeroporto começou a receber voos regulares. Desde então, o aeroporto passou por diversas melhorias e ampliações em sua estrutura, incluindo a construção de um novo terminal de passageiros em 2014.

Figura 7 – Vista aérea do Aeroporto de Presidente Prudente



Fonte: Google Maps, 2023.

Segundo a INFRAERO, o Aeroporto de Presidente Prudente movimentava cerca de 80 mil passageiros por ano, sendo considerado um aeroporto de pequeno porte. Apesar disso, o aeroporto desempenha um papel importante no transporte aéreo da região oeste do estado de São Paulo, operando voos regulares (Quadro 6), conecta a cidade a outras cidades do interior e a capitais como São Paulo e Brasília, operando voos regulares, executivos. Além disso, o aeroporto também é utilizado para o transporte de cargas, especialmente produtos agropecuários da região.

Presidente Prudente é uma cidade localizada no oeste do estado de São Paulo, com uma população estimada em cerca de 230 mil habitantes em 2021, segundo dados do IBGE. A cidade se destaca no cenário regional e estadual por sua posição geográfica estratégica, situando-se em um importante corredor de

ligação entre o interior paulista e o sul do Brasil, além de possuir uma diversificada economia.

Quadro 6 - Dados do Aeroporto de Presidente Prudente

|                    |                                                        |
|--------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Cidade</b>      | Presidente Prudente                                    |
| <b>Porte</b>       | Médio                                                  |
| <b>Classe</b>      | II                                                     |
| <b>Operações</b>   | Regulares, executivas, carga, privadas e de instrução. |
| <b>Coordenadas</b> | 22.10.30S/051.25.28W                                   |
| <b>Altitude</b>    | 550mts (1805ft)                                        |
| <b>Operador</b>    | ASP – Aeroportos Paulistas (SOCICAM)                   |
| <b>Avisos</b>      | Contém informação de risco de fauna no ROTAER.         |

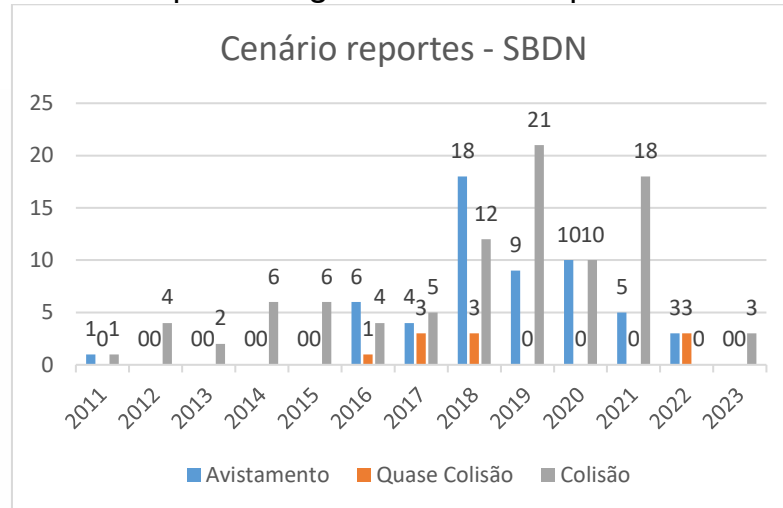
Fonte: ROTAER, 2023.

Na área econômica, Presidente Prudente possui atividades relevantes em vários setores, tais como comércio, serviços, indústria e agropecuária. A cidade é um importante polo regional de serviços de saúde, educação e cultura, além de contar com um forte comércio varejista. No setor industrial, destaca-se a produção de calçados, confecções e alimentos, dentre outros produtos. Na área da agropecuária, a região de Presidente Prudente é conhecida pela produção de grãos, leite e carne bovina, sendo um importante centro de abastecimento e processamento desses produtos (PREFEITURA DE PRESIDENTE PRUDENTE, 2023).

#### 4.1.12 SBDN – Análise das estatísticas do Risco Avifauna

Ao analisar os dados de ocorrências com avifauna no Aeroporto de Presidente Prudente, podemos observar um cenário através do Gráfico 6, em que, apesar de ser um aeroporto importante e com operações regulares de passageiros, há um baixo número de reportes registrados ao longo dos anos. Isso sugere a necessidade de implementar medidas para incentivar e aumentar os reportes por parte dos usuários do aeroporto.

Gráfico 6 - Reportes registrados no aeroporto SBDN



Fonte: CENIPA, 2023.

**Avistamentos:** Os avistamentos de avifauna no Aeroporto de Presidente Prudente são relativamente baixos, com apenas alguns registros ao longo do período analisado. O número mais expressivo ocorreu em 2018, com 18 avistamentos relatados. É importante ressaltar a importância de conscientizar os usuários do aeroporto sobre a importância de relatar avistamentos, a fim de identificar possíveis riscos e adotar medidas preventivas.

**Quase Colisões:** As ocorrências de quase colisões também são limitadas, com apenas alguns registros ao longo dos anos. É fundamental promover campanhas educativas que incentivem os usuários do aeroporto a relatar qualquer ocorrência de avifauna, inclusive as quase colisões. Essas informações podem contribuir para uma melhor compreensão dos riscos e para a implementação de medidas adequadas de prevenção.

**Colisões:** Embora o número de colisões entre aves e aeronaves seja relativamente baixo, é importante destacar que qualquer colisão representa um risco significativo para a segurança operacional. Em 2019, houve um aumento notável no número de colisões, com 21 registros. Isso ressalta a necessidade de implementar estratégias efetivas de gerenciamento de risco de fauna no aeroporto.

Diante desses dados, é recomendável que o Aeroporto de Presidente Prudente promova campanhas educativas e de conscientização entre os usuários



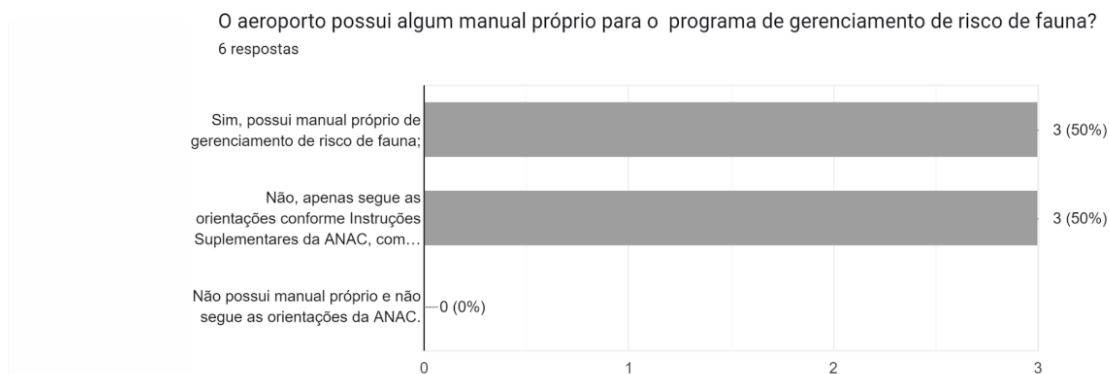
do aeroporto, visando incentivar os reportes de avistamentos, quase colisões e colisões com avifauna. Essas iniciativas podem melhorar a qualidade dos dados disponíveis, permitindo uma análise mais precisa dos riscos e a adoção de medidas preventivas adequadas.

#### 4.2 DADOS COLETADOS DOS OPERADORES DOS AEROPORTOS

Para ter o contato direto e respostas dos aeroportos de Bragança Paulista, Jundiaí, Campinas – Amarais, Bauru, Presidente Prudente e Ribeirão Preto, revelou-se um grande desafio, dada a dificuldade de estabelecer comunicação através de meios tradicionais como e-mail, ligações e mensagens. Diante dessa situação, optou-se por criar um questionário através da ferramenta *Google Forms* e enviá-lo para os e-mails divulgados nos sites desses aeroportos e também através de contato telefônico para que fossem indicados contatos de e-mails, o que se mostrou uma solução eficaz para obter informações detalhadas e analisar as medidas adotadas no gerenciamento de risco de avifauna. Este questionário aplicado aos responsáveis pelo Gerenciamento de Risco de Fauna, permitiu análises quanto a utilização de manuais ou não para o gerenciamento de risco avifauna, métodos de identificação de espécies presentes e identificadas, frequência de monitoramento, dentre outros.

Com base nas respostas obtidas demonstradas no Gráfico 7, observa-se que há uma divisão igualitária em relação ao que se é seguido em relação à manuais e instruções. Metade dos participantes indicou que possuem um manual próprio de gerenciamento de risco de fauna, o que sugere uma abordagem mais personalizada e específica para o monitoramento e identificação das espécies.

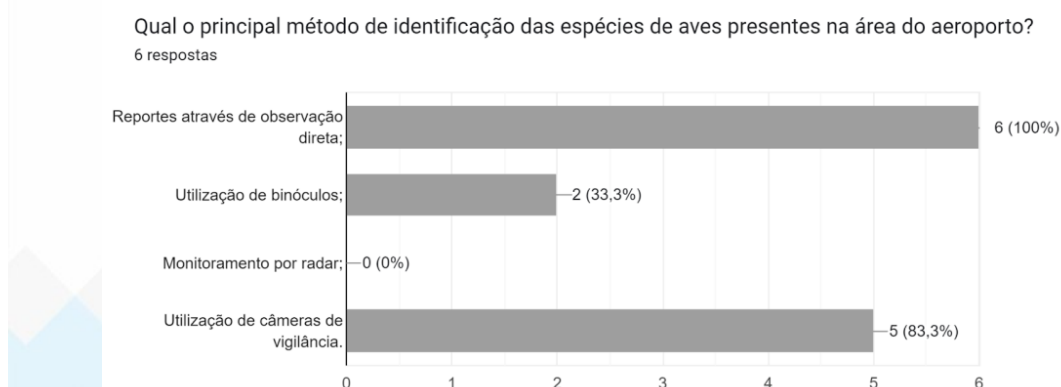
## Gráfico 7 - Respostas referentes aos manuais utilizados pelos operadores dos aeroportos



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Por outro lado, a outra metade dos participantes informou que seguem as orientações fornecidas pelas Instruções Suplementares da ANAC, como a IS 153.501 – Procedimentos básicos de gerenciamento do risco de fauna, que estabelece procedimentos básicos de gerenciamento do risco da fauna. Essa abordagem indica uma adesão às diretrizes estabelecidas pela autoridade regulatória. Ambos os métodos possuem suas vantagens e desafios, sendo essencial considerar a eficácia e adequação às necessidades específicas de cada aeroporto (Gráfico 8).

## Gráfico 8 - Métodos de identificação dos aeroportos



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Já em relação ao método de identificação (Gráfico 8), todos os participantes indicaram que o principal método de identificação das espécies de aves presentes

R. bras. Av. civil. ci. Aeron., Florianópolis, v. 4, n. 1, p. 4-39, jan/mar. 2024.

na área do aeroporto é por meio de reportes através de observação direta. Além disso, uma parcela significativa dos participantes (83%) utiliza câmeras de vigilância para auxiliar nesse processo, enquanto 33% fazem uso de binóculos. Embora o uso de observação direta e câmeras de vigilância sejam abordagens válidas e amplamente adotadas para a identificação de aves em aeroportos, é crucial reconhecer a importância de novas tecnologias, como o monitoramento por radar, que foi apresentado através do dispositivo Merlin True3D.

O monitoramento por radar oferece vantagens significativas, pois é capaz de detectar e rastrear a presença de aves em tempo real, mesmo à distância. Ele pode fornecer informações valiosas sobre o comportamento das aves, seus padrões de voo e a proximidade com as áreas operacionais dos aeroportos. Isso permite uma identificação mais precisa das espécies presentes, bem como uma avaliação mais eficaz dos riscos associados (Gráfico 9).

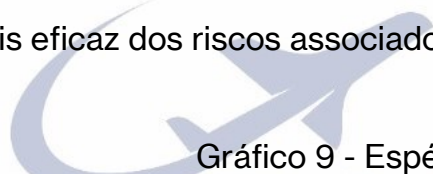
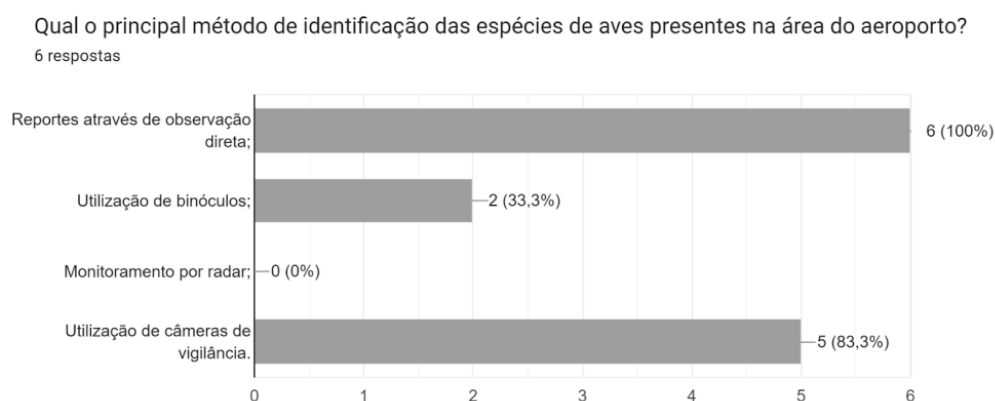


Gráfico 9 - Espécies comuns



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

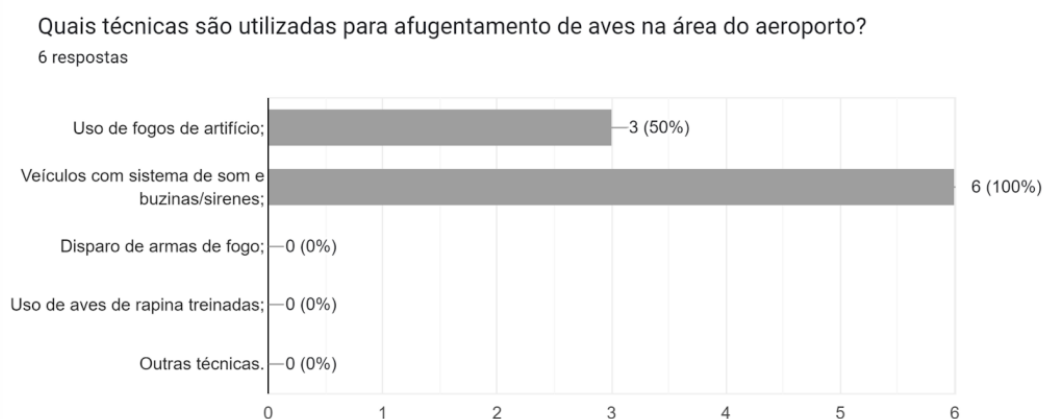
Sobre a questão das espécies, os operadores indicaram que o Urubu-de-cabeça-preta é uma das principais espécies de aves que representam risco de colisão no aeroporto. Além disso, uma parcela dos participantes (33%) mencionou o Carcará como outra espécie de preocupação e também identificaram o Quero-quero como uma espécie relevante em termos de risco de colisão.

Essas respostas estão alinhadas com o padrão nacional divulgado nos anuários de risco de fauna pelo CENIPA, fornecendo informações consistentes

sobre as espécies de aves que apresentam riscos de colisão nos aeroportos. Essas espécies são consideradas importantes no contexto da segurança operacional, e medidas específicas podem ser adotadas para mitigar os riscos associados a elas.

As principais técnicas utilizadas pelos operadores para o afugentamento de aves na área do aeroporto incluem o uso de fogos de artifício e veículos equipados com sistema de som, buzinas e sirenes, demonstradas no Gráfico 10. No entanto, não foram mencionadas técnicas mais avançadas, como o disparo de armas de fogo ou o uso de aves de rapina treinadas.

Gráfico 10 - Técnicas de afugentamento



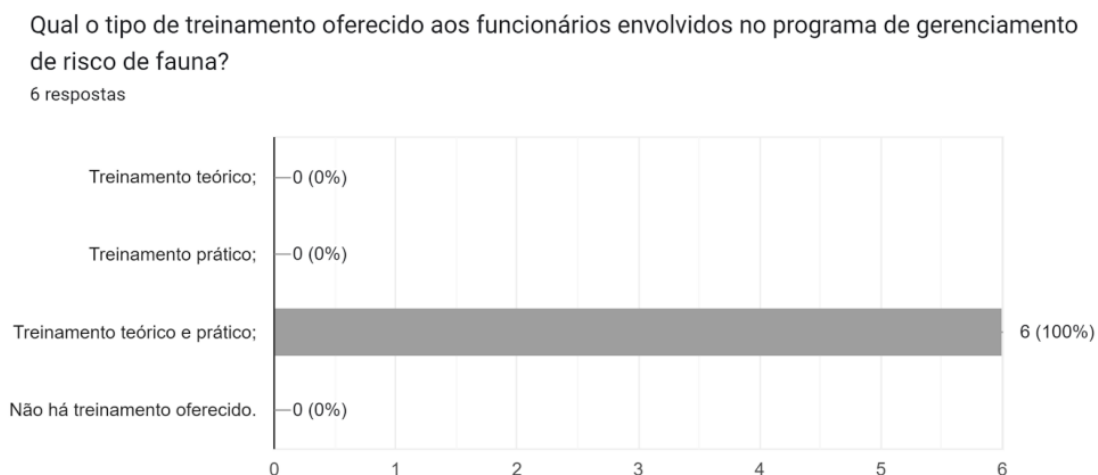
ISSN 2763-7697  
Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Esses resultados destacam a necessidade de investimento e estudo em novas tecnologias, como o sistema de ilusão de ótica derivado do estudo do CNRS e drones da CALTECH, a fim de aprimorar as estratégias de afugentamento e garantir uma maior eficácia no gerenciamento do risco de avifauna nos aeroportos. Nota-se também a importância do treinamento aos profissionais envolvidos nas operações dos aeroportos (Gráfico 11). Constata-se que todos os aeroportos analisados oferecem treinamento teórico e prático aos funcionários envolvidos no programa de gerenciamento de risco de fauna.

Esses resultados evidenciam a importância atribuída pelos aeroportos à capacitação de seus profissionais, visando garantir que eles estejam devidamente

preparados para lidar com as questões relacionadas à avifauna. É louvável observar que, de modo geral, os aeroportos seguem à risca a realização de treinamentos, o que reforça o compromisso em promover a segurança operacional e a prevenção de incidentes envolvendo aves nos arredores do aeroporto.

Gráfico 11 - Treinamento oferecido aos profissionais



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

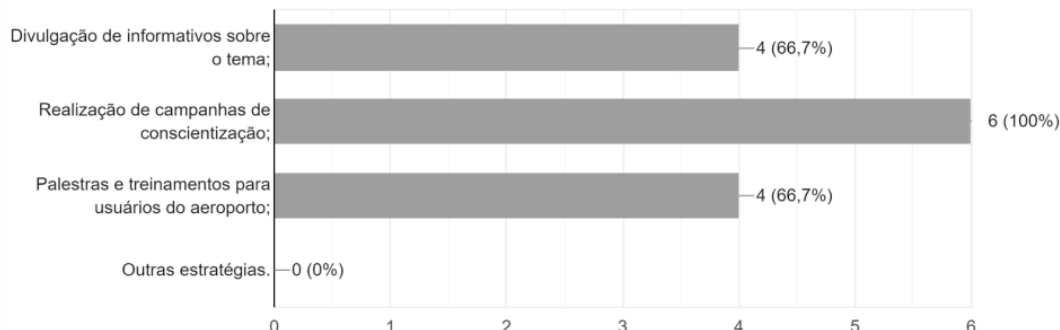
Já em relação as estratégias de conscientização utilizada pelos operadores, para a redução do risco avifauna, observa-se através do Gráfico 12 que as principais estratégias utilizadas para conscientização dos usuários do aeroporto sobre o risco incluem a divulgação de informativos sobre o tema, a realização de campanhas de conscientização e a oferta de palestras e treinamentos específicos para os usuários.

Tais ações refletem a importância de conscientizar todos os envolvidos no ambiente aeroportuário, desde o pessoal terceirizado e os profissionais dos aeroportos até os pilotos e passageiros. A conscientização sobre o risco de colisão com aves busca promover uma cultura de segurança, incentivando a adoção de medidas preventivas e o cumprimento de protocolos estabelecidos, visando assim reduzir o risco de incidentes relacionados à avifauna.

## Gráfico 12 – Estratégias de conscientização aos usuários e operadores

Quais as estratégias utilizadas para conscientização dos usuários do aeroporto sobre o risco de colisão com aves?

6 respostas



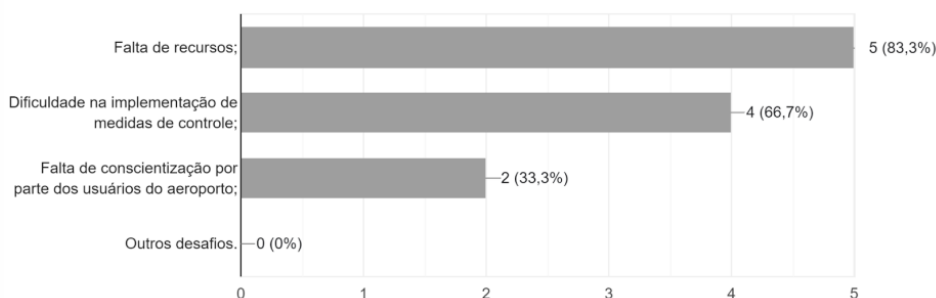
Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Já os desafios encontrados pelos operadores em se estabelecer uma cultura direcionada ao gerenciamento do risco de fauna (Gráfico 13).

## Gráfico 13 - Desafios em manter um bom gerenciamento

Quais os principais desafios enfrentados pelo programa de gerenciamento de risco de fauna no aeroporto?

6 respostas



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Estes dados demonstram que a falta de recursos foi apontada como o desafio mais significativo, seguido pela dificuldade na implementação de medidas de controle e a falta de conscientização por parte dos usuários do aeroporto. Destacam-se novas tecnologias que vem para ampliar e beneficiar o gerenciamento do risco aviário, pois ao se tornarem mais acessíveis e efetivos podem contribuir para a redução de custos, um dos maiores desafios enfrentados.

A adoção de novas tecnologias proporcionará soluções mais eficientes e quem sabe mais econômicas, fortalecendo assim o gerenciamento de risco aviário nos aeroportos estudados.

## 5 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como principais objetivos descrever as ocorrências registradas com avifauna nos aeroportos regionais de médio porte do Estado de São Paulo, além de abordar as estratégias de gerenciamento do risco avifauna adotadas nesses aeroportos. Utilizando fontes de pesquisa como os anuários do CENIPA e dados oficiais disponibilizados pelos aeroportos por meio da plataforma SIGRA, foi possível obter informações relevantes sobre as ocorrências e ações de prevenção.

Através de um questionário direcionado aos operadores dos aeroportos, também foi possível descrever as espécies mais comuns e seus comportamentos, bem como os métodos de afugentamento utilizados nos aeroportos das classes I e II do Estado de São Paulo. Essa abordagem permitiu identificar a importância de estratégias eficientes de gerenciamento do risco de fauna para garantir a segurança operacional desses aeroportos.

No que se refere à relevância dos aeroportos regionais de Bragança Paulista, Jundiaí, Amarais - Campinas, Bauru, Ribeirão Preto e Presidente Prudente, aeroportos estes das classes I e II, os dados e informações obtidos reforçaram sua importância para o desenvolvimento da aviação geral e regular nessas localidades. A análise dos sites dos aeroportos e o levantamento de dados econômicos das regiões comprovaram o papel vital desses aeroportos para as comunidades locais.

A adoção de modernas técnicas no gerenciamento do risco aviário nos aeroportos regionais do Estado de São Paulo, já demonstram efetividade e sugerem sua implementação com brevidade, para mitigar o risco nestes aeroportos. A utilização dessas tecnologias pode, efetivamente, auxiliar no

monitoramento e afugentamento de aves de forma mais precisa e eficiente, contribuindo para a segurança das operações.

Com uma análise abrangente sobre o gerenciamento do risco aviário nos aeroportos regionais do Estado de São Paulo, destaca-se a importância das medidas preventivas, assim como a necessidade de investimentos em novas tecnologias, pois evidenciou-se a relevância desses aeroportos para o desenvolvimento regional. Espera-se que os resultados obtidos neste estudo possam contribuir para aprimorar a segurança operacional e incentivar a implementação de estratégias de controle mais eficientes no gerenciamento do risco de fauna em aeroportos similares.

Com base nos resultados e nas análises realizadas neste trabalho, algumas recomendações podem ser feitas para estudos futuros no campo do gerenciamento de risco de fauna em aeroportos regionais. É essencial continuar explorando e avaliando novas tecnologias que possam ser utilizadas no monitoramento e controle do risco avifauna.

Outra recomendação é realizar estudos mais abrangentes sobre a eficácia das medidas de controle adotadas nos aeroportos regionais. Avaliar a efetividade das técnicas de afugentamento utilizadas, bem como das estratégias de conscientização dos usuários do aeroporto, podem fornecer percepções e visões valiosas para aprimorar as práticas de gerenciamento de risco de fauna.

Por fim, é fundamental estabelecer parcerias e colaborações entre os aeroportos regionais, instituições de pesquisa, órgãos reguladores e outras entidades relacionadas, visando compartilhar informações e experiências, promover intercâmbio de boas práticas e fomentar o desenvolvimento conjunto de soluções para o gerenciamento de risco de fauna. A criação de redes de cooperação pode impulsionar avanços significativos nessa área e contribuir para a melhoria contínua da segurança operacional nos aeroportos regionais. Essas ações podem proporcionar avanços significativos no gerenciamento de risco de fauna em aeroportos regionais, contribuindo para a segurança das operações aéreas e a preservação da vida selvagem.



## REFERÊNCIAS

AERoclube de Bragança Paulista. **História**. Bragança Paulista, SP. Disponível em: <https://acbp.com.br/historia.php>. Acesso em: 10 abr. 2023.

ANAC. **Organização da Aviação Civil Internacional – OACI**. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/internacional/organismos-internacionais/organizacao-da-aviacao-civil-internacional-oaci>. Acesso em: 10 out. 2022.

ANAC. **O SGSO**. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/seguranca-operacional/sgso/sgso>. Acesso em: 10 out. 2022.

ANAC. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil - RBAC 164 - GERENCIAMENTO DO RISCO DA FAUNA NOS AERÓDROMOS PÚBLICOS**. BRASIL, 2014. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/boletim-de-pessoal/2014/22/anexo-iii-2013-rbac-164>. Acesso em: 18 fev. 2023.

AEROPORTO DE JUNDIAÍ. [S.l.]: DAESP. Disponível em: <https://www.daesp.sp.gov.br/aeroporto-de-jundiai>. Acesso em: 26 abr. 2023.

CÂMARA MUNICIPAL DE BRAGANÇA PAULISTA. **Indicadores econômicos de Bragança Paulista: setor industrial**. Bragança Paulista, 2020. Disponível em: <http://www.camarabp.sp.gov.br/download/indicadores/industrial.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2023.

CBA. **Código Brasileiro de Aeronáutica**. Brasília, DF: Jusbrasil, 1986. Disponível em: <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/91749/codigo-brasileiro-de-aeronautica-lei-7565-86>. Acesso em: 09 out. 2022.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOOGLE MAPS. **Captura de tela do Google Maps mostrando o Aeroporto Comandante Rolim Adolfo Amaro**. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>. Acesso em: 25 abr. 2023.

GOOGLE MAPS. **Captura de tela do Google Maps mostrando o Aeroporto de Bauru**. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>. Acesso em: 25 abr. 2023.

GOOGLE MAPS. **Captura de tela do Google Maps mostrando o Aeroporto de Presidente Prudente**. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>. Acesso em: 25 abr. 2023.

GOOGLE MAPS. **Captura de tela do Google Maps mostrando o Aeroporto Estadual Arthur Siqueira**. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>. Acesso em: 25 abr. 2023.

GOOGLE MAPS. **Captura de tela do Google Maps mostrando o Aeroporto Estadual de Campos dos Amarais - Prefeito Francisco Amaral**. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>. Acesso em: 25 abr. 2023.

GOOGLE MAPS. **Captura de tela do Google Maps mostrando o Aeroporto Leite Lopes**. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>. Acesso em: 25 abr. 2023.

G1. **Aeroporto de Ribeirão Preto movimenta mais de 1 milhão de passageiros em 2018**. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/ribeirao-preto-franca/noticia/2018/12/27/aeroporto-de-ribeirao-preto-movimenta-mais-de-1-milhao-de-passageiros-em-2018.ghtml>. Acesso em: 28 abr. 2023.

IBGE. **Cidades**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/presidente-prudente/panorama>. Acesso em: 28 abr. 2023.

IBGE. **Cidades e Estados**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/bauru.html>. Acesso em: abr. 2023.

IBGE. **Cidades e Estados**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/campinas.html>. Acesso em: 28 abr. 2023.

IBGE. **Cidades e Estados**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/ribeirao-preto.html>. Acesso em: 28 abr. 2023.

ICAO. **Safety Management Manual - SMM: doc. 9859**. 4 ed. Montréal: ICAO, 2018.

INVESTE SÃO PAULO. **Jundiaí**. Disponível em: <https://www.investe.sp.gov.br/sao-paulo-do-futuro/regioes-administrativas/regiao-administrativa-de-campinas/jundiai/>. Acesso em: 27 abr. 2023.

INVESTE SÃO PAULO. **Região Administrativa de Campinas**. Disponível em: <https://www.investe.sp.gov.br/regiao-administrativa-de-campinas/>. Acesso em: 18 abr. 2023.

INVESTE SÃO PAULO. **Região Administrativa de Ribeirão Preto**. Disponível em: <https://www.investe.sp.gov.br/regiao-administrativa-de-ribeirao-preto/>. Acesso em: 18 abr. 2023.

JUNDIAÍ. **Prefeitura Municipal de Jundiaí**. Disponível em: <https://www.jundiai.sp.gov.br/cidade/>. Acesso em: 27 abr. 2023.

R. bras. Av. civil. ci. Aeron., Florianópolis, v. 4, n. 1, p. 4-39, jan/mar. 2024.

LENZI, G. K. S.; MELO, M. B. **Metodologia Científica**. Florianópolis: AEROTD, 2022. 81 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BAURU. **Aeroporto Municipal Moussa Tobias**. Disponível em: <http://www.bauru.sp.gov.br/aeroporto-municipal-moussa-tobias/>. Acesso em: 27 abr. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL. **Presidente Prudente**. Disponível em: <https://www.presidenteprudente.sp.gov.br/>. Acesso em: 28 abr. 2023.

RAUEN, F. J. **Roteiros de Investigação Científica**. 2 ed. Tubarão: Clube dos Autores, 2018. 314 p.

REDE VOA. **Aeroporto Arthur Siqueira**. Jundiaí, SP. Disponível em: <https://redevoa.com.br/nossos-aeroportos/aeroporto-arthur-siqueira-braganca-paulista-sp/>. Acesso em: 11 abr. 2023.

REDE VOA. **Aeroporto Campo dos Amarais – Prefeito Francisco Amaral**. Jundiaí, SP. Disponível em: <https://redevoa.com.br/nossos-aeroportos/aeroporto-campo-dos-amarais-prefeito-francisco-amaral-campinas-sp/>. Acesso em 11 abr. 2023.

ROTAER. **BAURU (SBBU)**. Disponível em: <https://aisweb.decea.mil.br/?i=aerodromos&codigo=SBBU>. Acesso em: 10 abr. 2023.

ROTAER. **Comandante Rolim Adolfo Amaro (SBJD)**. Disponível em: <https://aisweb.decea.mil.br/?i=aerodromos&codigo=SBJD>. Acesso em: 10 abr. 2023.

ROTAER. **Estadual Arthur Siqueira (SBBP)**. Disponível em: <https://aisweb.decea.mil.br/?i=aerodromos&codigo=SBBP>. Acesso em: 10 abr. 2023.

ROTAER. **Estadual de Campos dos Amarais - Prefeito Francisco Amaral (SDAM)**. Disponível em: <https://aisweb.decea.mil.br/?i=aerodromos&codigo=SDAM>. Acesso em: 10 abr. 2023.

ROTAER. **Leite Lopes (SBRP)**. Disponível em: <https://aisweb.decea.mil.br/?i=aerodromos&codigo=SBRP>. Acesso em: 10 abr. 2023.

ROTAER. **Presidente Prudente (SBDN)**. Disponível em: <https://aisweb.decea.mil.br/?i=aerodromos&codigo=SBDN>. Acesso em: 10 abr. 2023.

SANTOS, L. C. B.; SOUZA, M. D. S. **Anuário de Risco de Fauna 2011-2020**.  
Brasília: Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos  
(CENIPA), 2021. 46 p.

