



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

HENRIQUE REIMERS SCIPIONI

**AVIÕES HOMOLOGADOS LEVES:
O QUE DIZEM OS ÚLTIMOS 10 ANOS DE ESTATÍSTICAS DE
ACIDENTES NO BRASIL**

Palhoça

2022

HENRIQUE REIMERS SCIPIONI

**AVIÕES HOMOLOGADOS LEVES:
O QUE DIZEM OS ÚLTIMOS 10 ANOS DE ESTATÍSTICAS DE
ACIDENTES NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Ciências Aeronáuticas da
Universidade do Sul de Santa Catarina como
requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Ciências Aeronáuticas

Orientador: Prof. Antônio Carlos Vieira de Campos, MSc.

Palhoça

2022

HENRIQUE REIMERS SCIPIONI

**AVIÕES HOMOLOGADOS LEVES:
O QUE DIZEM OS ÚLTIMOS 10 ANOS DE ESTATÍSTICAS DE
ACIDENTES NO BRASIL**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Bacharel em Ciências Aeronáuticas e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Aeronáuticas da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 2 de novembro de 2022.

Professor e orientador Antônio Carlos Vieira de Campos, MSc.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Avaliador Orlando Flavio Silva, Esp.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Este trabalho dedico à minha família por todo
o incentivo ao longo do curso e ausência
que a aviação trouxe.

AGRADECIMENTOS

Como foi uma longa jornada em minha vida, gostaria de agradecer primeiramente a toda minha família que sem sua compreensão, contribuição, apoio e ajuda não teria se concretizado este sonho. Assim também gostaria de agradecer a todos os professores e profissionais do corpo docente da universidade, por todo empenho empregado e conhecimento adquirido ao longo deste curso. Também a todos amigos, conhecidos ou que direta ou indiretamente me ajudaram nesta etapa de minha vida e que contribuíram para a chegada até aqui.

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo geral demonstrar o número de acidentes aeronáuticos ocorridos em aviões de pequeno porte homologados no Brasil nos últimos 10 anos. Foi realizada uma pesquisa exploratória, a qual procura conhecer as características de um fenômeno para procurar explicações das causas e consequências de dito fenômeno com ajuda de procedimento bibliográfico e documental por meio de artigos, reportagens, regulamentos e leis. A abordagem utilizada foi qualitativa que como objetivo buscar e compreender um fenômeno em seu ambiente natural, onde ocorrem e do qual faz parte. A análise dos dados foi feita por meio de gráficos e quadros, analisados de acordo com a fundamentação teórica. Com a ajuda do PAINEL SIPAER vamos categorizar e entender o que os últimos 10 anos de acidentes nos dizem em relação aos aviões de pequeno porte homologados. Construindo um conhecimento embasado em dados para poder desmitificar o consenso sobre o número de acidentes em pequenos aviões. A investigação de um acidente aéreo por si só, embora não busque responsabilizar os culpados, ela procura evitar que outros acidentes semelhantes ocorram. Ao finalizar a pesquisa, conclui-se que hoje temos como menor índice de ocorrências, nesta última década, os bimotores turboélices em primeiro lugar; e de menor índice de acidentes com fatalidades temos os bimotores com motorização a pistão.

Palavras-chave: Aviões homologados. Aviões leves. Acidentes Aeronáuticos. Aviões de pequeno porte.

ABSTRACT

The present research had as general objective to demonstrate the number of aeronautical accidents occurred in small airplanes homologated in Brazil in the last 10 years. An exploratory research was carried out, which seeks to know the characteristics of a phenomenon to seek explanations of the causes and consequences of said phenomenon with the help of bibliographic and documentary procedure through articles, reports, regulations and laws. The approach used was qualitative, which aims to seek and understand a phenomenon in its natural environment, where it occurs and of which it is a part. Data analysis was performed using graphs and charts, analyzed according to the theoretical foundation. With the help of the SIPAER Panel, we will categorize and understand what the last 10 years of accidents tell us in relation to approved small aircraft. Building knowledge based on data to be able to demystify the consensus on flight safety in small planes. The investigation of an air accident per se, although it does not seek to hold the culprits accountable, it seeks to prevent other similar accidents from occurring. At the end of the research, it is concluded that today, we have the lowest rate of occurrences, in this last decade, the twin-engine turboprops is in first place; and with the lowest rate of accidents with fatalities, we have the twin-engine powered by piston engines.

Keywords: Approved aircraft. Lights aircrafts. Aeronautical Accidents. Small planes.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Dados anuais de acidentes – Pistão vs Turboélice.....	21
Gráfico 2 – Dados anuais de acidentes fatais – Pistão vs Turboélice.....	22
Gráfico 3 – Dados anuais monomotores pistão vs bimotores pistão.....	23
Gráfico 4 – Dados anuais monomotores pistão vs bimotores pistão com fatalidades.....	24
Gráfico 5 – Dados anuais monomotores turboélices vs bimotores turboélice.....	26
Gráfico 6 – Dados anuais monomotores turboélice vs bimotores turboélice com fatalidades.....	27
Gráfico 7 – Comparativo geral de cada 100 aeronaves em operação (últimos 10 anos).....	28

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Painel SIPAER	19
Figura 2 – Frota de aviões leves e homologados em operação no Brasil.....	20
Figura 3 – Motor a Pistão	23
Figura 4 – Motor Turboélice	25

LISTA DE SIGLAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
MLTE	Multimotor Terrestre
MNTE	Monomotor Terrestre
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
ICAO	Organização Internacional de Aviação Civil
RAB	REGISTRO AERONÁUTICO BRASILEIRO

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 PROBLEMA DA PESQUISA.....	14
1.2 OBJETIVOS	14
1.2.1 Objetivo Geral.....	14
1.2.2 Objetivos Específicos	14
1.3 JUSTIFICATIVA	14
1.4 METODOLOGIA.....	16
1.4.1 Natureza do Tipo da Pesquisa	17
1.4.2 População amostra ou Sujeitos da pesquisa ou Materiais e métodos	17
1.4.3 Procedimentos de coleta de dados	17
1.4.4 Procedimentos de análise dos dados	18
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	18
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1 ACIDENTES À PISTÃO E TURBOÉLICES.....	20
2.1.1 Comparativo de Aeronaves a Pistão e Turboélice - Total de Acidentes.....	21
2.1.2 Comparativo de Aeronaves a Pistão e Turboélice com Fatalidades - Total de Acidentes.....	22
2.2 ACIDENTES COM AVIÕES A PISTÃO	22
2.2.1 Comparativo Anual Aviões À Pistão - Total De Acidentes.....	23
2.2.2 Comparativo Anual Aviões À Pistão- Acidentes Com Fatalidades	24
2.3 ACIDENTES COM AVIÕES TURBOÉLICES	25
2.3.1 Comparativo Anual Aviões Turboélice – Total de Acidentes.....	26
2.3.2 Comparativo Anual Aviões Turboélice – Acidentes com Fatalidades.....	27
2.4 ACIDENTES PARA CADA 100 AERONAVES EM OPERAÇÃO DE CADA FROTA	28
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29

1. INTRODUÇÃO

Para se entender um pouco sobre o cenário de acidentes aéreo no Brasil, temos que primeiramente entender a história sobre quando e como iniciaram as investigações aéreas. De acordo com o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), sempre em caso de acidentes aeronáuticos foram feitas investigações, porém no Brasil, apenas em 1948 se deu o processo formal para esta atividade, surgindo o Serviço de Investigação (BRASIL, 2017).

Durante décadas, o Brasil estabeleceu um sistema de prevenção de acidentes aéreos, centrado na implementação do conceito de "cultura justa", que hoje, é amplamente considerado como um elemento-chave para aumentar a segurança da aviação. Ele é projetado para melhorar a comunicação e o fluxo contínuo de informações sobre eventos de aviação (BRASIL, 2017).

Para preservar o contexto histórico, é importante lembrar que houve um tempo no Brasil em que as investigações de acidentes aéreos visavam prioritariamente a persecução penal e punitiva. Nesse período, a investigação de um acidente aéreo por si só, embora responsabilizando os autores, também procurou evitar que outros acidentes semelhantes ocorressem. De maneira inquisitiva, tal modelo de investigação se mostrou ineficaz com resultados pobres e escassos, sendo com pouca contribuição para a prevenção (BRASIL, 2017).

Neste cenário, foi criado pelo CENIPA o painel SIPAER, (Sistema de Investigação e Prevenção de Acidente Aeronáuticos), nele se dispõe os dados coletados sobre os últimos 10 anos em relação aos acidentes aeronáuticos, incidentes ou incidentes graves. Dessa forma, sendo um site bem intuitivo e aplicando filtros, conseguimos de algumas maneiras compreender um pouco do que veem acontecendo nesta última década.

Com a ajuda do Painel SIPAER vamos categorizar e entender o que os últimos 10 anos de acidentes nos dizem em relação aos aviões de pequeno porte homologados, sendo eles pistão ou turboélice. Isto posto, entenderemos classificando por quantitativo e tipos de motor qual de certa forma, levando em conta os acidentes, pode ser a configuração mais segura para se voar.

1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

O que dizem os últimos 10 anos de estatísticas de acidentes com aviões leves homologados no Brasil, segundo os dados de acidentes, que tipo de avião é mais seguro de se voar?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Compreender com simplicidade e objetividade o que a última década de acidentes nos disse sobre os aviões de porte leve homologados no Brasil, classificando por quantitativo e tipos de motor o que pode ser mais seguro de voar.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Compreender os índices de acidentes na última década.
- b) Construir um conhecimento embasado em dados para poder desmitificar o consenso sobre a segurança de voo em pequenos aviões.
- c) Comparar dados de acidentes no Brasil entre monomotores pistão, bimotores pistão, monomotores turboélice e bimotores turboélices leves.

1.3 JUSTIFICATIVA

Inúmeros são os casos de debate entre pilotos, mecânicos, simpatizantes e proprietários de aeronave sobre qual é o tipo de aviões é mais seguro. Monomotores ou bimotores? Pistão ou turboélice? Quais tiveram maiores índices de acidentes?

Ao longo dos anos, uma das pautas que sempre foram temas, é exatamente o que cada piloto acha ser a máquina mais segura, monomotor ou bimotor, pistão ou turboélice, o que escolher? Realmente um bimotor é tão mais seguro que um monomotor assim como pensamos? Ao observar mais a fundo essa diferença, os últimos 10 anos de acidentes aéreos com aviões de

pequeno porte no Brasil, foi possível atentar para alguns aspectos de segurança dessas aeronaves.

As comparações, vantagens e desvantagens entre as aeronaves monomotor e bimotor, com motores a pistão ou turboélice são muitas. Cada um tem uma opinião sobre o tema, principalmente no quesito segurança, claro não desmerecendo outras características como autonomia, manutenção, preço etc. Porém temos também de considerar o fator humano, o que de certa forma eleva bastante o índice de acidentes. Há muito o que se discutir, entretanto o que os números da última década de acidentes nos dizem?

Sabemos que são quesitos avaliados como a capacidade de carga, custos operacionais, atendimento às normas e regulamentação aeronáutica, dentre outras. Empresas costumam adotar tais medidas, porém nem sempre elas são cumpridas. Ainda se especula: não observar os procedimentos de segurança como deveriam, ter falta de proficiência adequada, ou até treinamento muitas vezes pobre que agravam ou aumentam as chances de acidentes graves, independentemente do tipo de aeronave mencionada até aqui.

Dentre os aspectos, características e situações elencadas podemos citar as vantagens de cada aeronave, são elas:

As aeronaves monomotoras possuem, no geral, um menor custo de operação pois consome praticamente a metade do combustível de uma aeronave bimotor, possui uma manutenção mais simplificada justamente por se tratar de menos peças (um motor), reduzindo a inspeção dos componentes durante a manutenção ou inspeção, refletindo num menor custo operacional além de menor tempo em solo. Isso tudo refletindo em menos gastos e maior aproveitamento da aeronave.

Podemos citar ainda a operação mais simplificada da aeronave devido às suas características de voo, podem pousar ou decolar em pequenas pistas, tornando sua operação bem simples entre lugares próximos e pequenas distâncias além de poder pousar em lugares quase inóspitos como pequenas propriedades e decolar com muita facilidade desses locais.

Já em aeronaves bimotoras, podemos conseguir um desempenho melhor (maior potência) cobrindo as mesmas distâncias com potência de sobra, dando qualidade e confiabilidade durante o voo.

Ainda sobre aeronaves bimotoras, no quesito segurança, podemos citar uma máxima que tanto conhecemos na área técnica: “Quem tem dois, tem um. Quem tem um, não tem nenhum”, essa expressão remete a quantidade de motores conduzindo ao pensamento de voar com maior segurança, mas sabemos que são diversos fatores que geram o acidente aéreo

indesejável que muitas vezes pode ser minimizado ou eliminado se observar alguns parâmetros de segurança, manutenção, prudência e qualidade do equipamento. Uma aeronave bimotora quando operando com apenas um dos motores pode oferecer mais risco que um monomotor justamente pela sua arquitetura e condição de voo, se não for conduzido de forma que a tripulação esteja inteiramente preparada. Sabe-se ainda que existe uma enorme diferença no funcionamento de um bimotor com um motor desligado e um monomotor. Em situações de baixa velocidade, por exemplo, pode ocasionar instabilidade e causar acidentes. É claro que, adotando medidas cautelares como manter sempre os procedimentos de segurança e um treinamento adequado à tripulação, as aeronaves bimotoras podem ser as melhores aliadas da segurança durante um voo com um dos motores em pane.

Depois de vermos todas essas características, se cria uma dúvida, mas e o projeto? Um não é feito para ser mais seguro que o outro? Uma aeronave equipada com motor turboélice não deveria refletir em menor índice de acidentes comparada a com motorização à pistão? E, respondendo esta pergunta podemos dizer que sim, porém será que as estatísticas de acidentes refletem o mesmo grau de segurança do projeto das aeronaves?

Desta forma, com dados e análises, podemos do jeito mais simples possível, criar um horizonte mais amplo e preciso para assim melhor entender estes últimos 10 anos de acidentes no Brasil, assim fazendo com que se elucide, por meios de estatísticas, pesquisas apresentadas e gráficos com índices de acidentes, o pensamento de companheiros e amigos na aviação, mostrando que a segurança num voo monomotor ou bimotor, pode até estar relacionada ao número de motores ou tipo de motor, mas também à manutenção, operação e principalmente responsabilidade do piloto.

1.4 METODOLOGIA

Os meios utilizados durante a realização das buscas das matérias para o trabalho foram principalmente a internet, sites governamentais de segurança de voo e agências competentes como ANAC, CENIPA e SIPAER, assim como outros meios mais comuns usando auxílio do Google. Já no que diz respeito a apresentação, temos um formato de exposição em forma de dados com gráficos principalmente retirados do painel SIPAER no que diz respeito ao número de acidentes da última década.

1.4.1 Natureza do Tipo da Pesquisa

A natureza da pesquisa foi exploratória, sempre buscando analisar dados oficiais e trazer gráficos para melhor compreensão do leitor. Foram feitos estudos de casos, comparando os dados entre si dos acidentes da última década de aviões de pequeno porte.

A pesquisa exploratória procura conhecer as características de um fenômeno para procurar explicações das causas e consequências de dito fenômeno, ela visa prover o pesquisador de um maior conhecimento sobre o tema ou problema de pesquisa em perspectiva. Por isso é apropriada para os primeiros estágios da investigação, quando a familiaridade, o conhecimento e a compreensão do fenômeno por parte do pesquisador são geralmente insuficientes ou inexistentes (RÉVILLION, 2003).

Quanto a natureza, ela foi quantitativa, por meio de formação de raciocínio, com gráficos e dados, tentando mensurar a realidade dos acidentes da nossa aviação de pequeno porte. A pesquisa quantitativa tem como objetivo buscar compreender um fenômeno em seu ambiente natural, onde ocorrem e do qual faz parte, sendo o investigador o instrumento principal por captar as informações, interessando-se mais pelo processo do que pelo produto, as informações e dados coletados podem ser obtidos e analisados de diversas maneiras, fazendo com que o pesquisador percorra diversos caminhos utilizando uma variedade de procedimentos e instrumentos de construção e análise de dados (KRIPKA, SCHELLER e BONOTTO, 2015).

1.4.2 População amostra ou Sujeitos da pesquisa ou Materiais e métodos

A pesquisa será realizada de acordo com os índices de acidentes da última década de aviões de pequeno porte ocorridos no Brasil, comparando os dados de acidentes entre monomotores pistão, bimotores pistão, monomotores turboélice e bimotores turboélices leves. Os materiais utilizados serão artigos, documentações governamentais e tabelas, utilizando métodos de comparações, vantagens e desvantagens entre as aeronaves monomotor e bimotor, com motores a pistão ou turboélice ocorridos no período de 10 anos.

1.4.3 Procedimentos de coleta de dados

A coleta de dados foi realizada com base em pesquisas no meio digital, principalmente em sites governamentais, sites governamentais de segurança de voo e agências

competentes como ANAC, CENIPA e SIPAER, utilizando apenas artigos que condizentes com o tema. A abordagem utilizada foi quantitativa. A análise dos dados foi feita por meio de gráficos e quadros, analisados de acordo com a fundamentação teórica, todos de acordo com o tema e as características estipuladas.

1.4.4 Procedimentos de análise dos dados

Após a realização das pesquisas, foram feitas as leituras dos artigos e textos, onde foram utilizados um total de 15 artigos, como critério de exclusão foram utilizados artigos que falassem em outros tipos de acidentes que não eram aeronáuticos, os descritores utilizados combinados entre si para a elaboração da pesquisa foram: Aviões homologados. Acidentes Aeronáuticos. Aviões de pequeno porte. Segurança de Voo. Não foi delimitada uma data de publicação e foram selecionados apenas estudos em língua portuguesa.

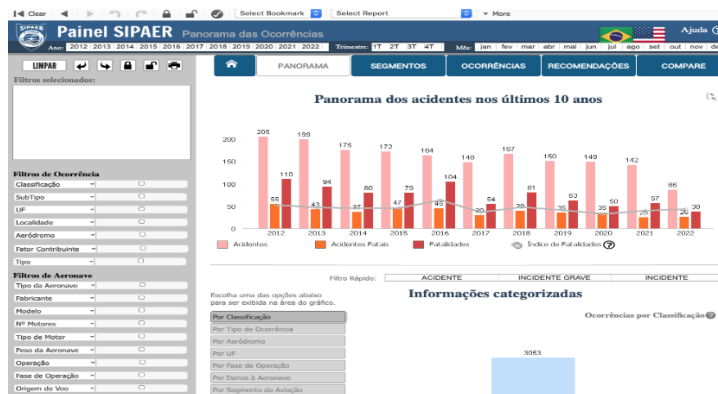
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O presente projeto foi realizado em 3 etapas, na primeira consta introdução com a contextualização do tema e algumas informações importantes, os objetivos que é onde nasce a problemática da pesquisa, sendo dividido em geral que resume a ideia principal e específicos que apresenta as etapas que serão realizadas para chegar ao objetivo geral do projeto, justificativa onde será explicado os fundamentos da pesquisa e metodologia que é a forma como procederá a mesma. Na segunda etapa ficaram dispostos o desenvolvimento com a fundamentação teórica e dados encontrados durante as pesquisas com referencial, abordando conceitos sobre acidentes a pistão e turboélices, acidentes com aviões a pistão e acidentes com aviões turboélices, também por diferencial de quantidade de motores, para todos estes foram apresentados dados e gráficos com o número total de acidentes, número de acidentes fatais com comparativos anuais e também foram descritos acidentes para cada 100 aeronaves em operação de cada frota. Por fim, na terceira etapa após apresentar os dados encontrados no projeto, são apresentadas as conclusões do mesmo, a qual responderá o problema central verificando se a pesquisa cumpriu com os objetivos e as referências utilizadas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O CENIPA criou no dia 30 de março de 2020 o Painel SIPAER, sendo esta uma excelente ferramenta para visualização de dados de acidentes. Ela é basicamente um painel com dados dos últimos 10 anos de acidentes civis do Brasil, é uma ferramenta gratuita e de fácil acesso sendo possível acessar de qualquer navegador com internet de um computador, onde pode ser aplicado filtros de inúmeras maneiras diferentes, por exemplo por tipo de motor, classe da aeronave, quantidade de motores, tipo de ocorrência, tipo de danos a aeronave, tipo de danos as vítimas e assim por diante. O Painel SIPAER, devido ser uma fonte muito confiável, vai ser nossa principal base de dados comparativa.

Figura 1 – Painel SIPAER



Fonte: BRASIL (2022)

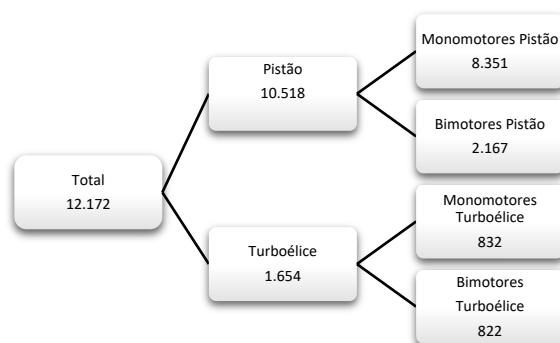
O CENIPA é o órgão do Comando da Aeronáutica responsável pelas atividades de investigação de acidentes aeronáuticos da aviação civil e da Força Aérea Brasileira. As investigações são embasadas no Anexo 13 à Convenção Internacional de Aviação Civil da ICAO – International Civil Aviation Organization, órgão de referência mundial, que normatiza as leis sobre aviação civil internacional. CENIPA, 2022

Para termos um comparativo é importantíssimo entendermos a frota de aeronaves em operação no Brasil, como nosso foco principal são aviões homologados leves, que devido a categoria de esteira de turbulência é leve, ou seja, até 7.000 kg ou 15.500lbs de peso máximo decolagem, temos os seguintes números cedidos pelo RAB – Registro Aeronáutico Brasileiro (BRASIL, 2020).

A frota de aviões de pequeno porte e homologados no Brasil segundo o último censo do RAB do dia 15 de agosto de 2022, são de 12.172 aviões, sendo que temos 10.518 aeronaves a pistão e 1654 turboélices em operação, subdividindo essas categorias temos 9.183

Monomotores sendo 8.351 monomotores pistão e 832 monomotores turboélice, assim como temos 2989 multimotores/bimotores que são 2.167 com motorização a pistão e 822 bimotores com motores turboélice. Vejamos o organograma a baixo sobre a frota em operação de aviões leves homologados no Brasil (BRASIL, 2022).

Figura 2 – Frota de aviões leves e homologados em operação no Brasil.



Fonte: (BRASIL, 2022)

2.1 ACIDENTES À PISTÃO E TURBOÉLICES

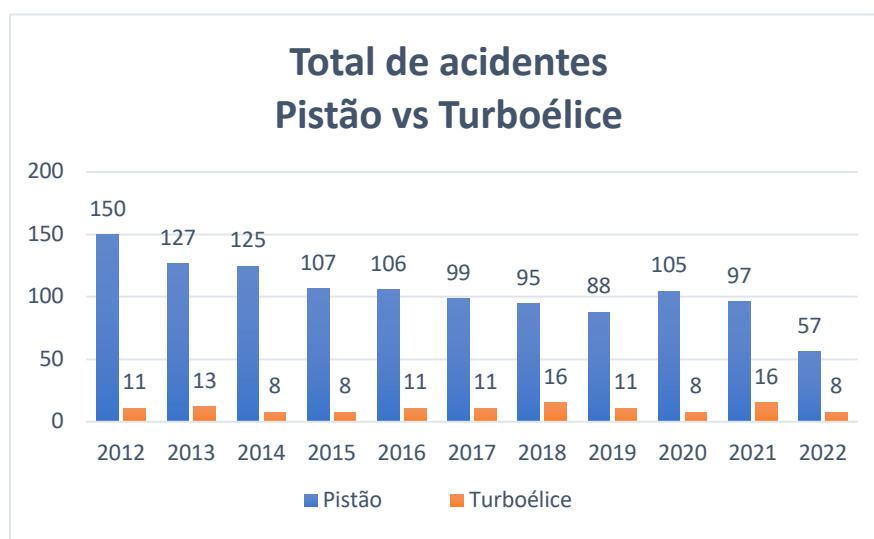
Levando em conta o panorama que abrange todas as aeronaves do organograma acima podemos ter alguns cenários, como nosso foco principal são acidentes, vamos falar apenas destes. Os aviões com motorização a pistão e com motorizações turboélices são nossa primeira parada, veremos no gráfico um comparativo anual de cada tipo, e após faremos um estudo de caso mais detalhado.

“Toda ocorrência relacionada com a operação de uma aeronave, havida entre o período em que qualquer pessoa entra na aeronave com a intenção de realizar um voo até o momento em que todas as pessoas tenham desembarcado, em consequência da qual: (1) qualquer pessoa tenha sofrido lesões graves ou morrido, exceto quando as lesões resultarem de causas naturais ou forem auto ou por outrem infligidas; (2) a aeronave tenha sofrido danos ou falha estrutural: (i) afetando adversamente a resistência estrutural, desempenho ou características de voo; ou (ii) exigindo substituição ou reparos importantes do

componente afetado, ou (3) a aeronave tenha sido considerada desaparecida.” (BRASIL, 2011)

2.1.1 Comparativo de Aeronaves a Pistão e Turboélice - Total de Acidentes

Gráfico 1 – Dados Anuais de Acidentes – Pistão vs Turboélice



Fonte: BRASIL, 2022

Segundo o gráfico que vimos acima temos um total de 1.156 acidentes em aviões a pistão, 121 acidentes em aviões turboélice de 2012 à 2022. Para facilitar a visualização de um panorama mais geral podemos comparar estes números com a frota de aeronaves em operação.

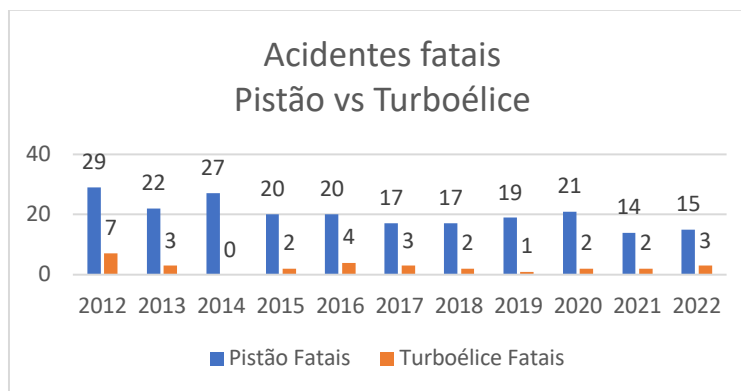
Levando em conta o total de 10.518 aviões a pistão em operação hoje no Brasil e um total de 1.156 acidentes dos mesmos tipos, temos um percentual em relação a frota total de 10,99% aviões que se acidentaram nestes últimos 10 anos.

Já pensando nos motores turboélices temos um total de 1.654 aviões em operação e 121 acidentes nos últimos anos o que nos deixa com um percentual em relação a frota total de turboélices em 7,31%.

Ao compararmos as porcentagens dos aviões a pistão sendo 10,99% e a de turboélice sendo 7,31% vemos uma redução de 3,68% no índice de acidentes.

2.1.2 Comparativo de Aeronaves a Pistão e Turboélice com Fatalidades - Total de Acidentes

Gráfico 2 – Dados Anuais de Acidentes Fatais – Pistão vs Turboélice



Fonte: BRASIL, 2022

Já comparando este novo cenário temos uma grande diferença, um cenário onde realmente teve fatalidades é muito menor. Levando em conta o total de 10.518 aviões a pistão em 10 anos tivemos apenas 221 ocorrências do mesmo tipo de aeronave nesta magnitude, isso o que vale à 2,1% da frota. No que diz aos turboélices temos 29 acidentes no mesmo período, e um total de 1.654 aviões, o que nos traz um percentual de 1,75% da frota.

2.2 ACIDENTES COM AVIÕES A PISTÃO

Aviões equipados com motores a pistão, ou de combustão interna, são aqueles muito parecidos com a tecnologia que vemos hoje em dia nos carros. São motores confiáveis porém de tecnologia um tanto ultrapassada que atingiram na segunda guerra mundial praticamente sua eficiência máxima. (SHARP, 2018.)

Figura 3 – Motor a pistão.

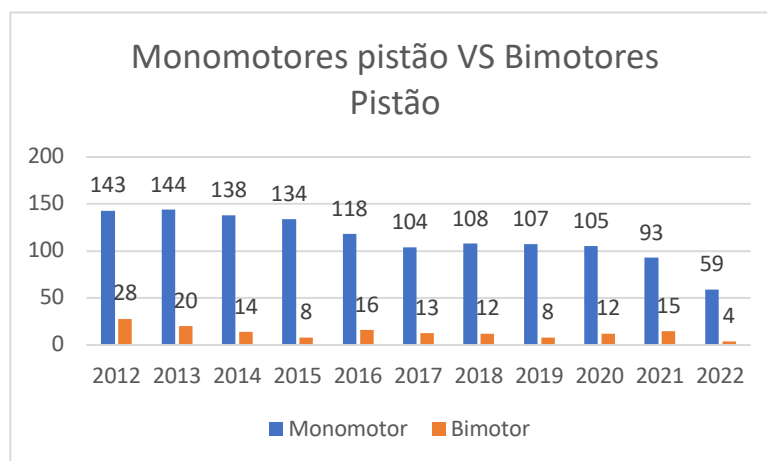


Fonte: VOAR, 2016

2.2.1 Comparativo Anual Aviões À Pistão - Total De Acidentes

Para compararmos os números de acidentes de apenas aviões a pistão vamos observar a tabela abaixo sendo os acidentes 2012 – 2022 de aeronaves monomotor e bimotor.

Gráfico 3 – Dados anuais monomotores pistão vs bimotores pistão



Fonte: BRASIL, 2022

Segundo a tabela acima temos um percentual de acidentes em monomotores pistão muito mais elevado do que em relação aos bimotores pistão, então vamos comparar com a nossa frota atual para entendermos um pouco mais.

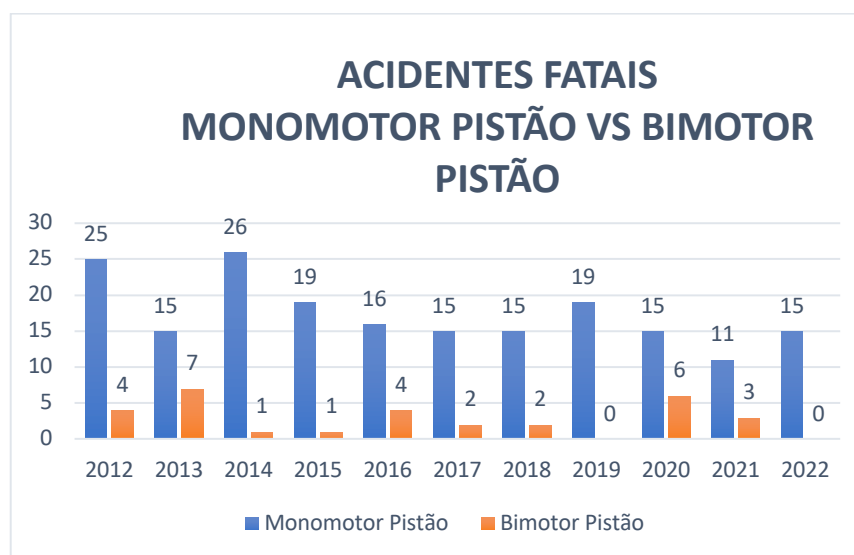
Os aviões monomotores pistão hoje em operação no Brasil são um total de 8.351 aeronaves, assim como sendo um total de 1.253 ocorrências, o que nos deixa um percentual da

frota em relação aos acidentes de 15%. Já os bimotores pistão são um total de 2.167 aviões e um total de acidentes de 150 ocorrências, o que calculando nosso percentual nos deixa com 6,92% de acidentes em relação a frota do mesmo tipo.

Agora comparando o percentual deles em relação a frota, bimotores a pistão se acidentam 8,08% a menos que os monomotores.

2.2.2 Comparativo Anual Aviões à Pistão - Acidentes Com Fatalidades

Gráfico 4 – Dados anuais monomotores pistão vs bimotores pistão com fatalidade



Fonte: BRASIL, 2022

No tocante a aviões movidos a motores a pistão podemos comparar também os bimotores e os monomotores levando em conta que os acidentes com vítimas fatais temos os seguintes percentuais. Comparando o número de 8.351 de aviões homologados a pistão sendo monomotores em operação, temos 191 acidentes com vítimas fatais, ou seja, 2,28% e levando em conta o número total de acidentes que é 1.253 no mesmo período, sendo 191 fatais temos, ou 15,24%.

Já no que diz respeito aos bimotores temos um total de 2.167 aeronaves contra 30 ocorrências, ou seja, um percentual de 1,38% ou de 1 acidente a cada 72 aeronaves em operação. Na comparação do número total de acidentes temos 150 ocorrências contra 30 com fatalidades temos um percentual de 20%.

2.3 ACIDENTES COM AVIÕES TURBOÉLICES

Os motores turboélices se assemelham em muito os motores a jato, sendo acoplado ao seu eixo uma hélice. Além das hélices a saída de gás de escape ajuda a proporcionar tração para assim impulsionar a aeronave para onde ela quiser ir.

“Seu funcionamento é baseado em um eixo contínuo, que conecta os compressores e as turbinas, separado pela câmara de combustão, onde o ar comprimido é queimado e por reação, expelido em alta velocidade. Este mesmo ar aciona as turbinas, que por estarem conectadas aos compressores, os gira tornando a admissão e compressão de ar cada vez maior. “(BRASIL, 2017)

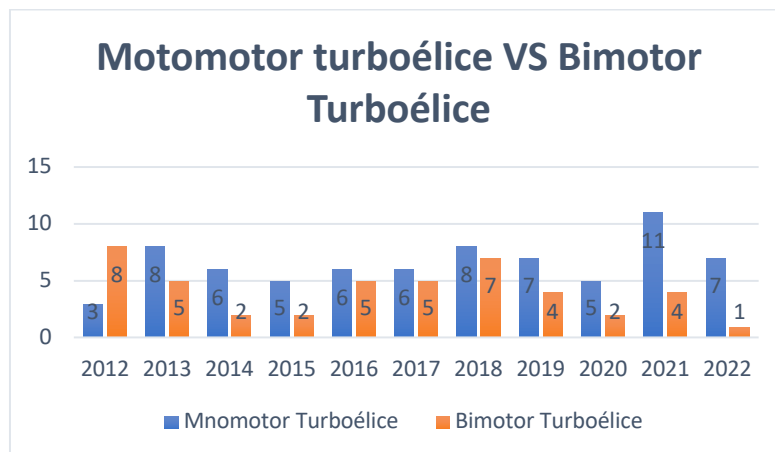
Figura 4 Motor turboélice



Fonte: VOAR, 2016.

2.3.1 Comparativo Anual Aviões Turboélice – Total de Acidentes

Gráfico 5 – Dados anuais monomotores turboélices vs bimotores turboélices



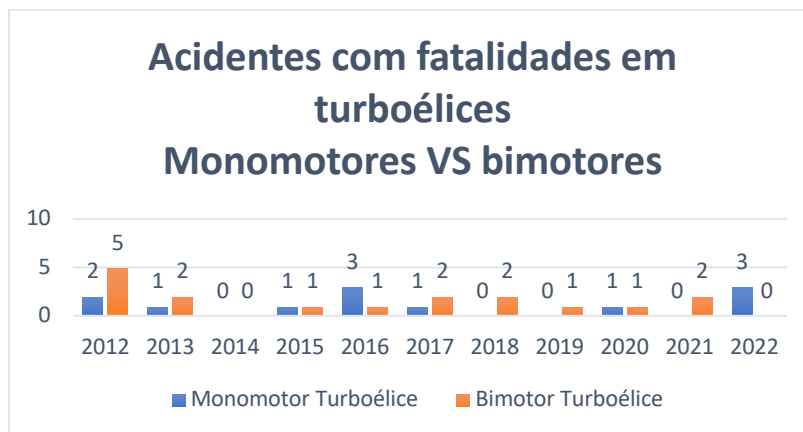
Fonte: BRASIL, 2022

Comparando o número de acidentes totais, sem levar em consideração a gravidade ou grau da ocorrência entre monomotores turboélice contra bimotores turboélices chegamos a alguns números, sendo 72 no total de monomotores e 45 de bimotores.

Pensando agora apenas nos monomotores, em relação a frota de 832 aeronaves e 72 ocorrências, temos um percentual de 8,65%. Já no caso dos bimotores, tivemos um total de 45 ocorrências, e uma frota de 822 aeronaves, o que nos mostra um percentual de 5,47%.

2.3.2 Comparativo Anual Aviões Turboélice – Acidentes com Fatalidades

Gráfico 6 – Dados anuais monomotores turboélices vs bimotores turboélice com fatalidades



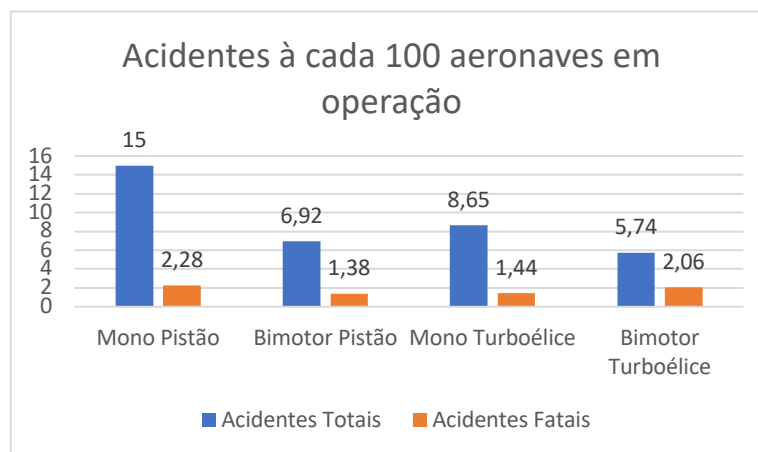
Fonte: BRASIL, 2022

Então, observado o gráfico temos o mesmo número de acidentes totais para os dois tipos de aeronaves, sendo 12 para monomotores 17 para bimotores. Pensando no número da frota podemos comparar os acidentes em monomotores turboélices. São um total de 832 aeronaves, em relação a 12 ocorrências, tivemos um índice de 1,44%. Agora comparando ao total de ocorrências dos monomotores turboélice, ou seja, 72, tivemos um índice de 16,66%.

Já no tocante dos bimotores turboélice temos uma frota bem parecida com 822 aeronaves e 17 ocorrências, o que nos traz um percentual de 2,06%. Comparando ao número total de 45 acidentes, sendo 17 com fatalidades, temos um percentual de 37,77%.

2.4 ACIDENTES PARA CADA 100 AERONAVES EM OPERAÇÃO DE CADA FROTA

Gráfico 7 – Comparativo geral de cada 100 aeronaves em operação (últimos 10 anos)



Fonte: BRASIL, 2022

Como um panorama, agora levando em conta uma frota de 100 aeronaves, conseguimos visualizar bem como se deram essa última década de acidentes. Levando em conta o número total tivemos: o monomotor a pistão com maior índice de acidentes ocorridos nestes últimos 10 anos, logo seguido do monomotor turboélice, bimotor pistão e bimotor turboélice. Quando falamos em índice de fatalidades tivemos também na primeira colocação o monomotor a pistão, logo seguido do bimotor turboélice, sendo os dois com mais fatalidades, e após vindo com números mais baixos o monomotor turboélice e o bimotor a pistão como sendo o tipo de aeronave que reverte em menor índice de fatalidade.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar a pesquisa, pode-se concluir que nem sempre os aviões bimotores turboélices são os que efetivamente se convertem em menor índice de fatalidades, mas sim os que tem menos ocorrências. Desta forma, com dados e análises, podemos do jeito mais simples possível, criar um horizonte mais amplo e preciso para assim melhor entender estes últimos 10 anos de acidentes no Brasil, por meios de estatísticas, pesquisas apresentadas e gráficos com índices de acidentes.

Quando fizemos uma comparação entre os acidentes com aviões a pistão e turboélices entre 2012 a 2022, os gráficos mostram aparentemente que os aviões a pistão sofrem mais acidentes que os de turboélice, temos um total de 1.156 acidentes em aviões a pistão, 121 acidentes em aviões turboélice, porém comparando ao número da frota estes números são bem parecidos, 10,99% de queda em relação a frota atual e a de turboélice sendo 7,31%.

Os acidentes com aviões a pistão classificados em monomotores e bimotores durante o período de 2012 e 2022, de acordo com os gráficos os números de acidentes com monomotor são maiores do que os com bimotor, os com monomotores mais fatais também, o número de 8.351 de aviões homologados a pistão sendo monomotores em operação, temos 191 acidentes com vítimas fatais, ou seja, 2,28% e levando em conta o número total de acidentes que é 1.253 no mesmo período, sendo 191 fatais temos, 15,24%. Bimotores temos um total de 2.167 aeronaves contra 30 ocorrências fatais, ou seja, um percentual de 1,38% ou de 1 acidente a cada 72 aeronaves em operação. Na comparação do número total de acidentes com bimotores a pistão temos 150 ocorrências contra 30 com fatalidades temos um percentual de 20% dos acidentes em bimotores a pistão se transformam em acidentes fatais.

Os dados de acidentes com monomotores turboélices e bimotores turboélices apresentam que, o número de acidentes totais, sem levar em consideração a gravidade ou grau da ocorrência entre monomotores turboélice contra bimotores turboélices chegamos a alguns números, sendo 72 no total de monomotores e 45 de bimotores, e para acidentes fatais 12 para monomotores 17 para bimotores.

Levando-se em conta, se tivéssemos uma frota em operação de 100 aeronaves, como ficariam os comparativos: o monomotor a pistão com maior índice de acidentes ocorridos nestes últimos 10 anos, logo seguido do monomotor turboélice, bimotor pistão e bimotor turboélice. Quando falamos em índice de fatalidades tivemos também na primeira colocação o monomotor a pistão, logo seguido do bimotor turboélice, sendo os dois com mais fatalidades, e após vindo

com números mais baixos o monomotor turboélice e o bimotor a pistão como sendo o tipo de aeronave que reverte em menor índice de fatalidade.

Desta forma, pode-se concluir que, no que diz separando em pistão e turboélices, hoje os bimotores a pistão tiveram menores índices de acidentes e se dizendo também mais seguros que os monomotores a pistão. No que se diz aos turboélices tivemos menores índices de acidentes em bimotores, porém um número muito maior de fatalidades em comparação ao monomotor turboélice, sendo 17 contra 12, logo tivemos como turboélices os monomotores como os que mais guardaram a vida dos seus ocupantes nesta última década. É compreensível que independente do tipo de aeronave sempre voe dentro dos padrões de segurança, a fim de minimizar ao máximo qualquer acidente ou incidente aéreo, viajando sempre com segurança.

REFERÊNCIAS

AVIÕESNET. Turboélice: Combinação de vantagens. *In*: AVIÕESNET. **Turboélice: Combinação de vantagens**. [S. l.]: Aviõesnet, 7 dez. 2017. Disponível em: <https://www.avioesnet.com.br/blog/turbohelice-combinacao-de-vantagens-seguranca-eficiencia-e-simplicidade>. Acesso em: 16 set. 2022.

BRASIL. Agência Nacional De Aviação Civil. (org.). Anacpedia. (org.). Disponível em: <https://www2.anac.gov.br/anacpedia/por-esp/tr53.htm> Acesso em: 16 set. 2022.

BRASIL. Agência Nacional De Aviação Civil. (org.). Dados De Aeronaves. (org.). Disponível em: https://sistemas.anac.gov.br/dadosabertos/Aeronaves/RAB/dados_aeronaves.xls Acesso em 19 ago. 2022

BRASIL. Agência Nacional De Aviação Civil. (org.). RBHA 61: requisitos para concessão de licenças de pilotos e instrutores de voo. Brasília, 2006. Disponível em: <http://www2.anac.gov.br/biblioteca/rbha/rbha61.pdf> Acesso em: 05 out. 2011.

BRASIL. ANAC. Agência Nacional De Aviação Civil. (org.). Relatórios Estatísticos. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/sistemas/rab/relatorios-estatisticos>. Acesso em: 16 set. 2022.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. PAINEL SIPAER - Portal Brasileiro de Dados Abertos. (org.). Disponível em: <https://dados.gov.br/aplicativo/painel-sipaer> Acesso em: 16 set. 2022.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. (org.). Cenário A e B sobre aeronaves a pistão e turboélice – acidentes totais 10 anos. Disponível em: http://painelsipaer.cenipa.aer.mil.br/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=SIGAER%2Fgia%2Fqvw%2Fpainel_sipaer.qvw&host=QVS%40cirros31-37&anonymous=true Acesso em: 24 set. 2022.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Estudo Preparatório no: 001/2017/CENIPA. 2017. Disponível em: <https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=648345511> Acesso em: 24 set. 2022.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Ocorrências Aeronáuticas na Aviação Civil Brasileira - Painel SIPAER - Portal Brasileiro de Dados Abertos. (org.). Disponível em: https://dados.gov.br/dataset/ocorrencias-aeronauticas-da-aviacao-civil-brasileira/resource/13a47d25-0fef-4c47-8de9-81b1b2c2a173?inner_span=True Acesso em: 22 ago. 2022.

CONHECIMENTOS técnicos aeronaves. *In*: VOAR, Nascidos para. **Conhecimentos técnicos aeronaves**. [S. l.], 30 jun. 2016. Disponível em: <https://nascidosparavoar.wordpress.com/author/nascidosparavoar/page/2/>. Acesso em: 16 set. 2022.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Painel SIPAER. Panorama das Acidentes nos Últimos 10 anos. Disponível em: <http://painelsipaer.cenipa.aer.mil.br/>. Acesso em: 18 ago. 2022.

BRASIL. TRAFEGO Aereo: ICA 100-37. *In*: **Trafego Aereo ICA 100-7**: Categoria das aeronaves segundo estadia de turbulência. [S. l.]: Comando da Aeronáutica, 10 nov. 2020. Disponível em: <https://publicacoes.decea.mil.br/api/storage/uploads/files/a4480c0a-3657-4ba0-87721154264d0766.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2022.

KRIPKA, SCHELLER e BONOTTO. Rosana Maria Luvezute. Morgana. Danusa de Lara. Considerações sobre conceitos e características na pesquisa qualitativa. **Investigação qualitativa em educação**. 2015. Disponível em: <<https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2015/article/view/252/248>>. Acesso em: 16 out. 2022

RÉVILLION. Anya Sartori Piantnicki. A utilização de pesquisas exploratórias na área de marketing. **Revista interdisciplinar de Marketing**. v. 2. n 2. Disponível em: <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/rimar/article/view/26692/14330>>. Acesso em 16 out. 2022

SHARP, Bob. Motores a pistão aeronáutico: Um panorama. *In*: SHARP, Bob. **Motores a pistão aeronáutico**: Um panorama. AutoEntusiastas: Bob Sharp, 9 dez. 2018. Disponível em: <https://autoentusiastas.com.br/2014/08/motores-a-pistao-aeronauticos-um-panorama/>. Acesso em: 15 set. 2022.