
Dificuldades em serviço na aviação civil brasileira – panorama de 2022

Rogério Possi Júnior^{1,2}

1 Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC

2 rogerio.possi@anac.gov.br

RESUMO: Neste trabalho, apresenta-se o resumo dos eventos de dificuldades em serviço de 2022, que foram comunicados à Agência Nacional de Aviação Civil por operadores, organizações de manutenção de produto aeronáutico e fabricantes de produtos aeronáuticos. Após se identificarem os requisitos regulamentares associando a necessidade do envio dos relatórios com o tipo de certificação da organização, apresentam-se os dados submetidos por estas. Os dados são mostrados de acordo com o mês apresentado, o tipo da organização, o tipo de operação, a fase de operação, a tecnologia envolvida, a certificação do produto e o programa associado. Por fim, mostra-se a evolução da frota brasileira de aeronaves comparando-a com os relatórios recebidos entre 2017 e 2022.

Palavras Chave: 1. Aeronavegabilidade. 2. Dificuldades em serviço. 3. Segurança de voo.

In service difficulties – summary of 2022

ABSTRACT: In this paper, we present a summary of in-service difficulties events in 2022, which were communicated to the National Agency of Civil Aviation by operators, maintenance organizations of aeronautical product and aircraft manufacturers. After identifying the regulatory requirements involving the need to send the reports with the type of organization certification, we present the data submitted by them. The data are shown in accordance with the reported month, the kind of organization, the operation type, the operation phase, the involved technology, the product certification and the associated program. Finally, the evolution of the Brazilian aircraft fleet is shown, comparing it with the reports received between 2017 and 2022.

Key words: 1. Airworthiness. 2. In service difficulties. 3. Flight Safety.

Citação: Júnior, RPJ (2023). Dificuldades em serviço na aviação civil brasileira – panorama de 2022. *Revista Conexão Sipaer*, Vol. 13, N°. 2, pp. 87-106.

1 INTRODUÇÃO

Como parte de suas atribuições, uma Autoridade de Aviação Civil (AAC) possui a incumbência de determinar os padrões e requisitos aplicáveis para o projeto e construção de aeronaves civis. Estes padrões e requisitos compõem os regulamentos de aeronavegabilidade (DE FLORIO, 2011).

Aeronavegabilidade consiste em uma propriedade de um sistema particular - um sistema aéreo – em que tal sistema possui a habilidade de atingir, manter e terminar um voo de forma segura de acordo com sua utilização e seus limites (DOD, 2014).

Dessa forma, a certificação de aeronavegabilidade consiste na implementação de um processo contínuo para verificar se aquele sistema aéreo se mantém seguro e operando dentro de limitações operacionais estabelecidas. Sendo assim, para a manutenção de uma certificação de aeronavegabilidade, este sistema deve estar de acordo com o seu projeto de tipo e em condição de operação segura (DOD, 2014).

Tendo em vista a incumbência da AAC de estabelecer padrões relativos as operações destes sistemas aéreos, particularmente na aviação civil, há certos requisitos que visam ao monitoramento contínuo das aeronaves para que as premissas adotadas durante suas certificações possam ser verificadas.

Um dos processos que permite verificar a validade das hipóteses adotadas na certificação do projeto de tipo é o Sistema de Dificuldades em Serviço.

De acordo com a Instrução Suplementar (IS) N° 00-001B, o Sistema de Dificuldades em Serviço é aquele responsável por assegurar que as informações relativas a falhas, mau funcionamento ou defeito em qualquer produto aeronáutico sejam apropriadamente coletadas, analisadas e processadas, incluindo-se os casos de acidentes e incidentes aeronáuticos, quando aplicável (ANAC, 2018).

2 METODOLOGIA

A fonte de dados utilizada é o sistema de comunicação de eventos de Dificuldades em Serviço (*Service Difficulties Report – SDR*) da Agência Nacional de Aviação Civil (<https://sistemas.anac.gov.br/SACI/Login.asp>). O espaço amostral analisado consiste no conjunto dos 731 relatórios submetidos no ano de 2022, que foram separados de acordo com os seguintes critérios:

- a) Incidência mensal.
- b) Tipo de certificação da organização que submete o relatório.
- c) Classificação da operação na qual o evento foi reportado.
- d) Classificação da fase de operação na qual o evento foi reportado.
- e) Código ATA associado ao evento.
- f) Regulamentos de Aeronavegabilidade associados e Programas Certificados (alguns exemplos).

3 SISTEMA DE DIFICULDADES EM SERVIÇO

Uma vez definido o sistema, é necessário identificar os requisitos regulamentares associados. Dessa forma, tem-se a seção 21.3 do RBAC 21 (ANAC, 2021a) para os fabricantes de produtos aeronáuticos, a seção 121.703 do RBAC 121 (ANAC, 2021b) ou a seção 135.415 do RBAC 135 (ANAC, 2021c) para os operadores de aeronaves, conforme aplicável, e a seção 145.221 do RBAC 145 (ANAC, 2021d), para as organizações de manutenção de produto aeronáutico.

Observa-se que tais requisitos são aderentes às práticas e padrões recomendados relativos à aeronavegabilidade e operações constantes nos Anexos 6 (ICAO, 2010a) e 8 (ICAO, 2010b) da *International Civil Aviation Organization* (ICAO). Certos eventos associados à aeronavegabilidade do produto ou a sua interface com a operação são de interesse da AAC, pois auxiliam o monitoramento do produto certificado (Figura 1).

Além disso, existe uma ordem para a comunicação destes dados, dependendo da natureza da organização (Figura 2). A IS 00-001B possui o detalhamento relativo ao requerido pelos regulamentos acima, quanto à comunicação dos eventos de dificuldades em serviço (ANAC, 2018).

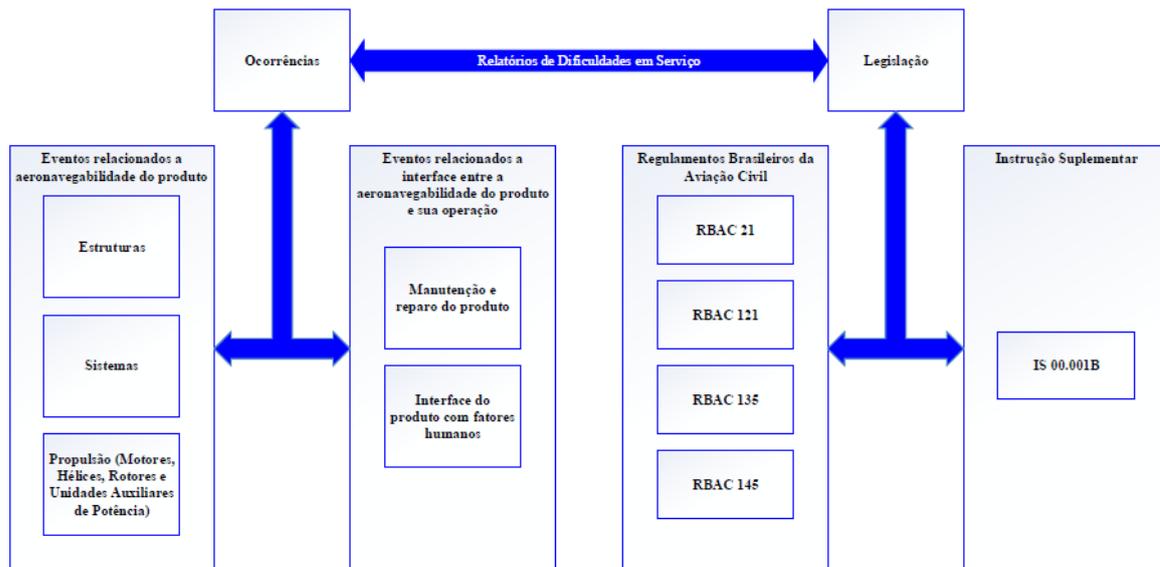


Figura 1 – Ilustração do fluxo de dados entre as diferentes organizações (POSSI, 2016).

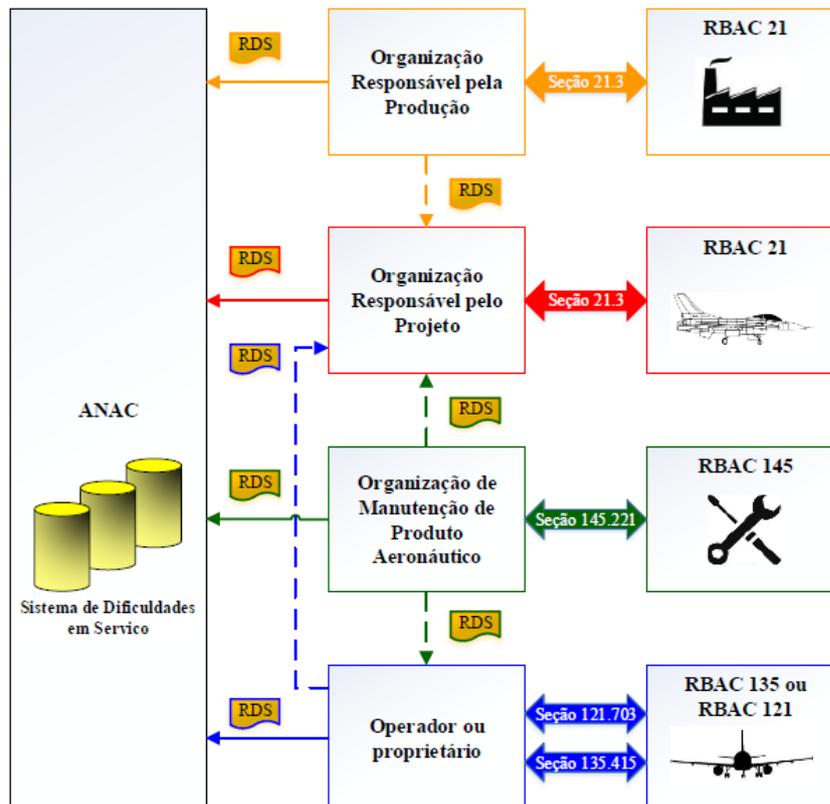


Figura 2– Ilustração do fluxo de dados entre as diferentes organizações (POSSI, 2016).

4 OCORRÊNCIAS – PANORAMA GERAL

Dessa forma, apresenta-se a seguir um resumo dos relatórios submetidos a ANAC, relativo ao ano de 2022.

4.1 Incidência mensal

A Figura 3 apresenta a evolução mensal dos relatórios enviados por organizações detentoras de projeto de tipo, por empresas aéreas e por organizações de manutenção de produto aeronáutico.

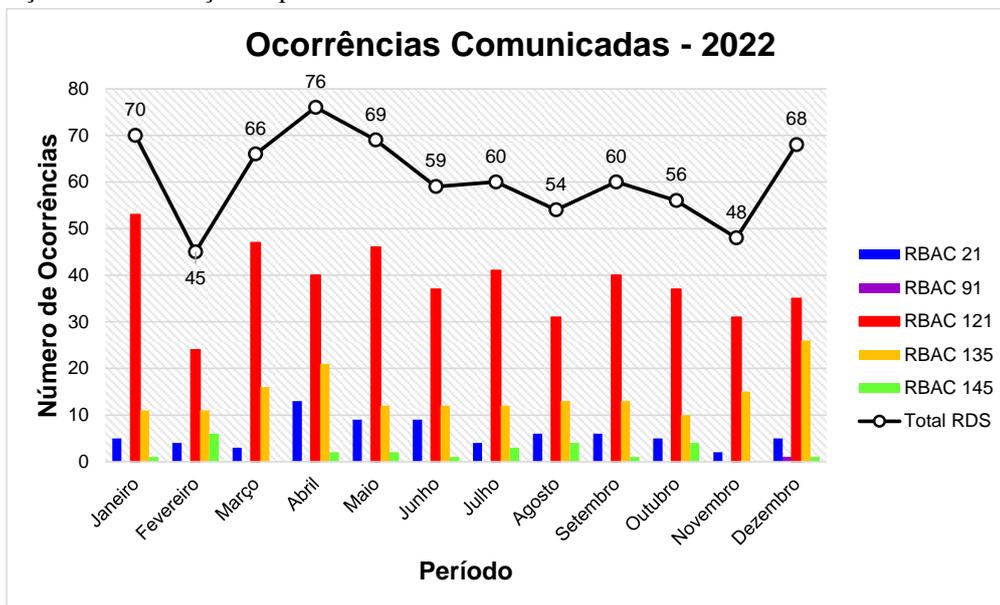


Figura 3 - Relatórios enviados (ANAC, 2023a)

Embora tenha ocorrido um discreto acréscimo dos relatórios de dificuldades em serviço submetidos por organizações de manutenção de produto aeronáutico certificadas pelo RBAC 145, o número de submissões ainda é baixo. Tal fato já foi mostrado em trabalhos anteriores como em (POSSI, 2016), (POSSI, 2017), (POSSI, 2018), (POSSI, 2019) e (POSSI, 2022).

4.2 Incidência dos relatórios recebidos relativa à certificação da organização regulada

A Figura 4 ilustra o percentual de relatórios enviados de acordo com a certificação das empresas que os submeteram durante 2022. Nota-se que a maioria dos relatórios tem origem em empresas aéreas regidas pelo RBAC 121.



Figura 4 - Relatórios enviados por certificação (ANAC, 2023a)

4.3 Incidência dos relatórios recebidos relativa ao tipo de operação

A Figura 5 apresenta o percentual de relatórios enviados de acordo com o tipo de operação, ou seja, o percentual de relatórios oriundos das operações de voo e das operações de manutenção. Nota-se que a grande quantidade dos relatórios tem origem nas operações de voo.



Figura 5 – Ocorrências recebidas por operação – porcentual (ANAC, 2023a)

4.4 Incidência dos relatórios recebidos relativa a fase de operação

As Figuras 6, 7a e 7b ilustram as fases de operação em que ocorreram os eventos reportados em dados porcentuais e absolutos, respectivamente. Pelos dados de campo, nota-se que a maioria dos eventos ocorreram durante as etapas de *Takeoff*, *Climb* e *Cruise*. Já a Figura 7c apresenta algumas ocorrências com alguns desdobramentos nas operações das aeronaves.

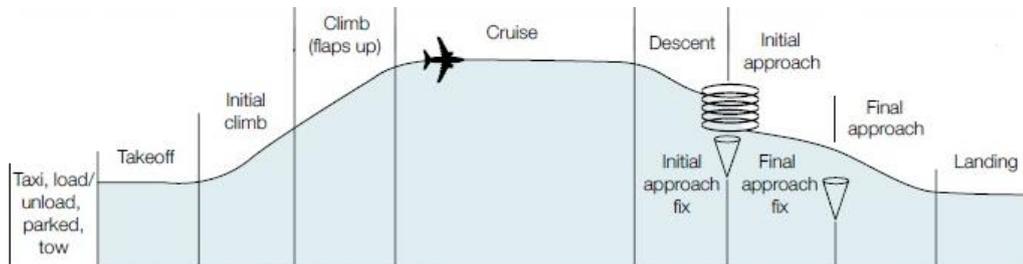


Figura 6 – Fases de Operação. Adaptado de (BOEING, 2015)

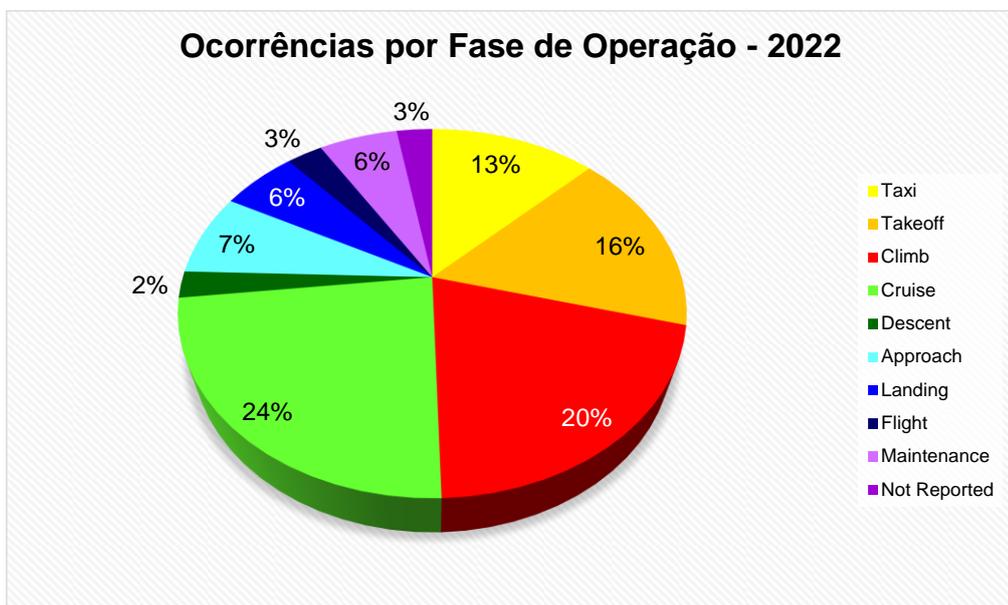


Figura 7a – Ocorrências recebidas por fase de operação – porcentual (ANAC, 2023a)

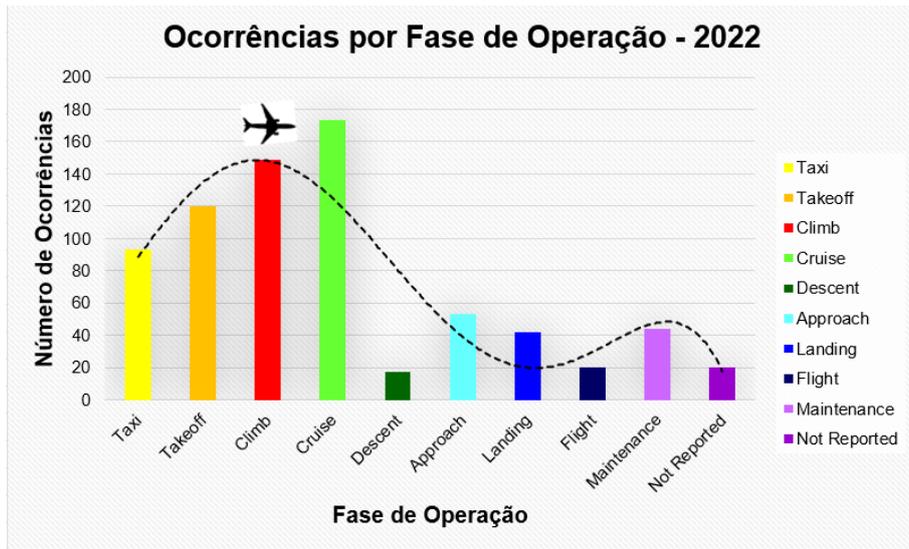


Figura 7b – Ocorrências recebidas por fase de operação – absoluto (ANAC, 2023a)

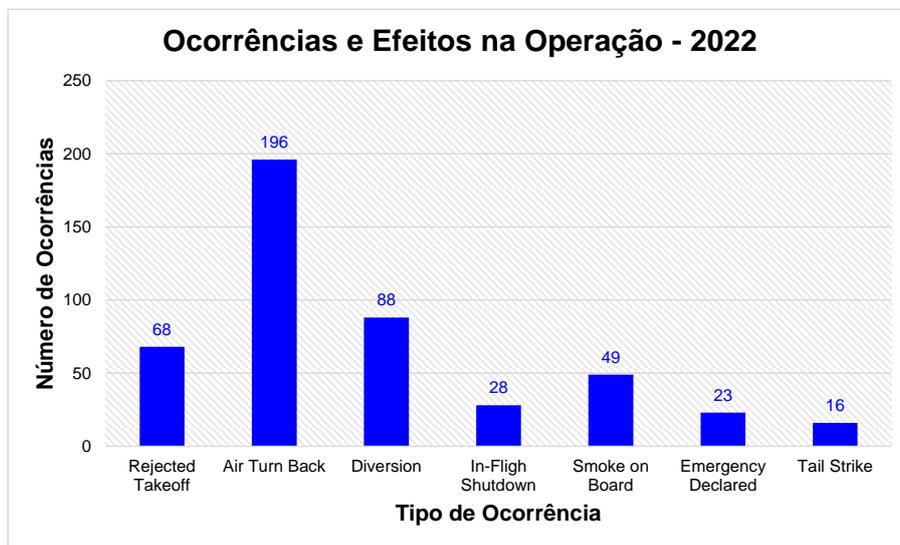


Figura 7c – Ocorrências e efeitos operacionais (ANAC, 2023a)

5 OCORRÊNCIAS - RELATÓRIOS CLASSIFICADOS DE ACORDO COM O SISTEMA DA AIR TRANSPORTATION ASSOCIATION (ATA) 2200

Apresenta-se a compilação dos relatórios de dificuldades em serviço de 2022 classificados de acordo com os sistemas (descritos pelo sistema ATA 2200) que integram as aeronaves certificadas pelos RBAC 23, 25 e 29, respectivamente.

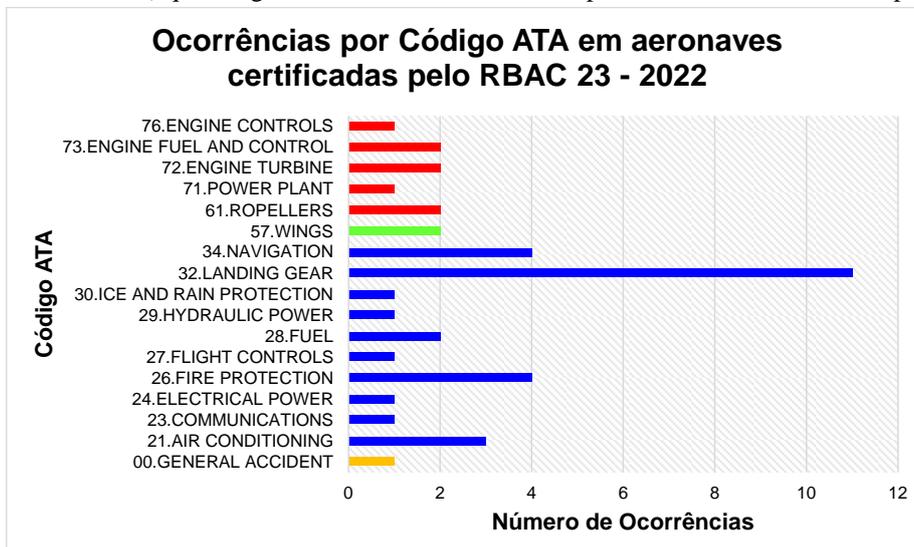


Figura 8a – Ocorrências recebidas por código ATA – aeronaves certificadas pelo RBAC 23(ANAC,2023a)

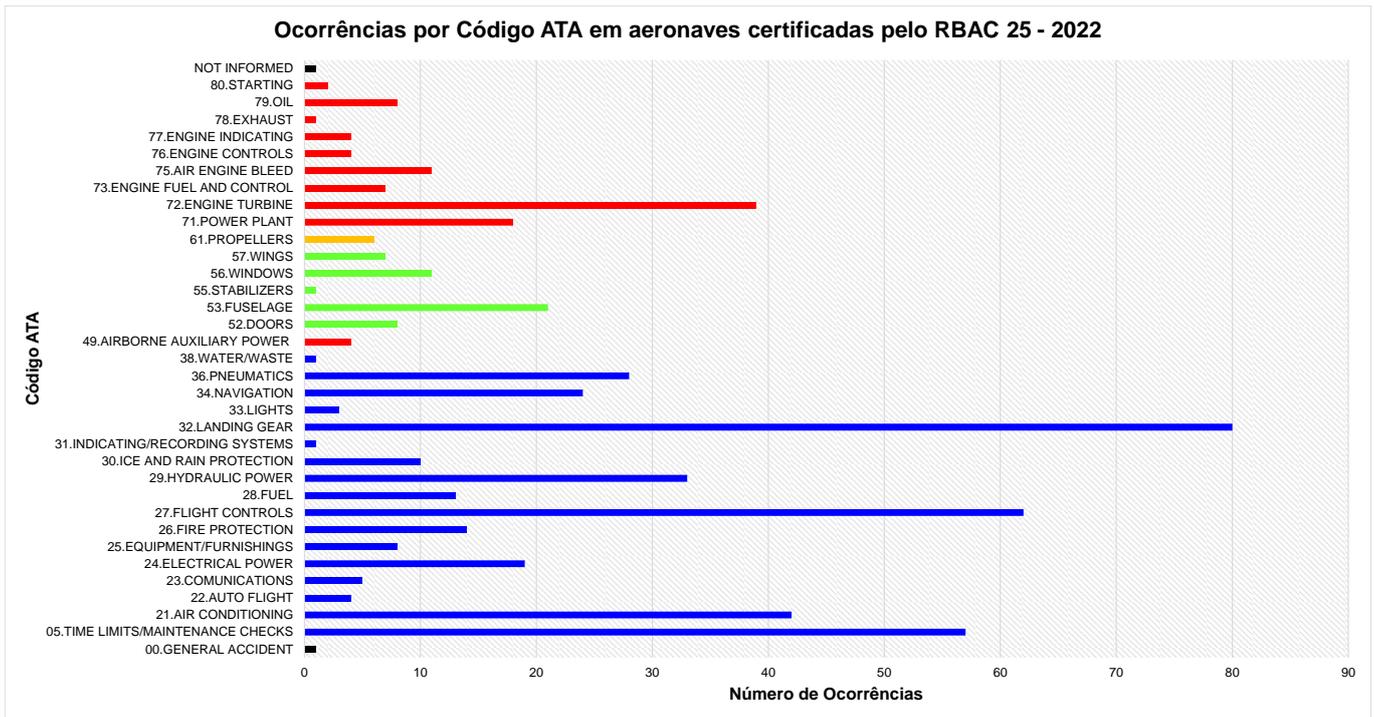


Figura 8b – Ocorrências recebidas por código ATA – aeronaves certificadas pelo RBAC 25(ANAC,2023a)

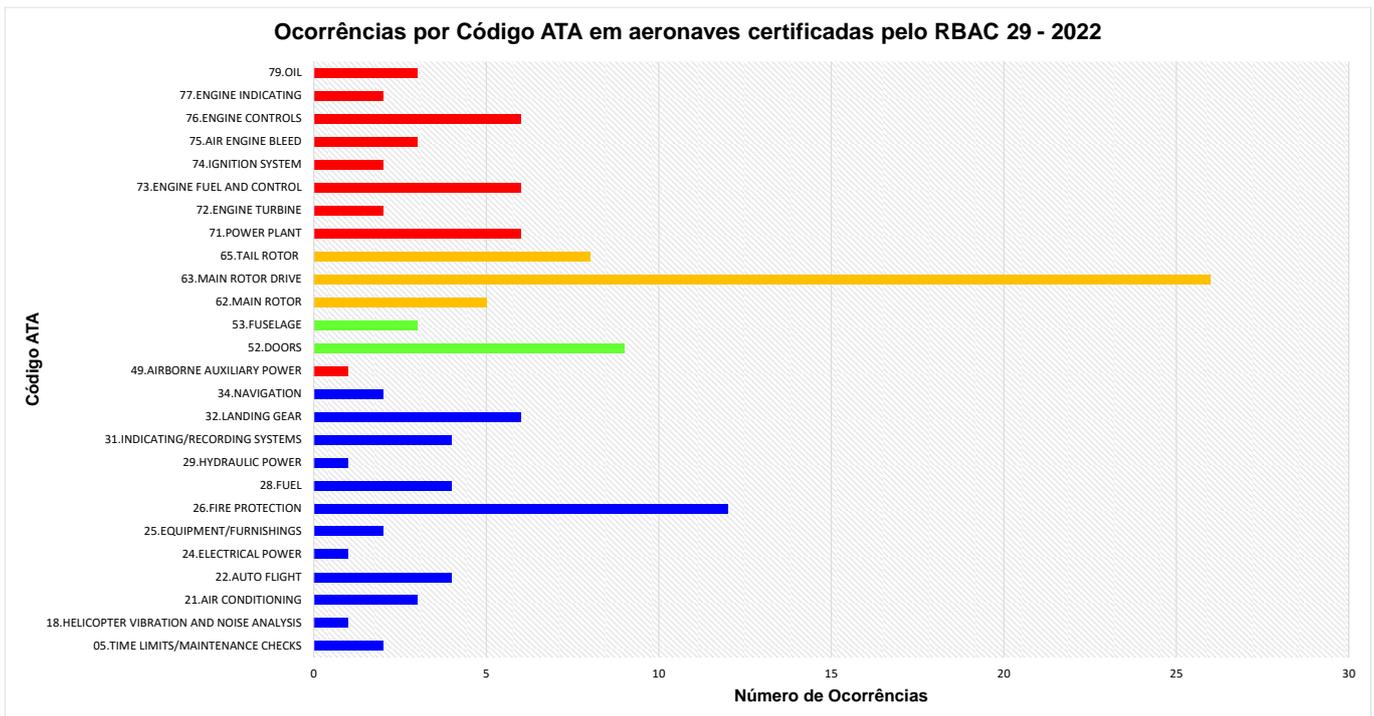


Figura 8c – Ocorrências recebidas por código ATA – aeronaves certificadas pelo RBAC 29 (ANAC, 2023a)

5.1 Sistemas

A seguir (Figuras 9 até18) é feita a separação dos eventos associados aos sistemas das aeronaves certificadas pelo RBAC 25 (aviões categoria transporte), de acordo com seu código ATA incidente. Observa-se que não se apresentou uma análise detalhada de todos os sistemas, pois, em alguns casos, os eventos foram comunicados como falha do sistema em particular e, em outros, houve um baixo número de relatos.

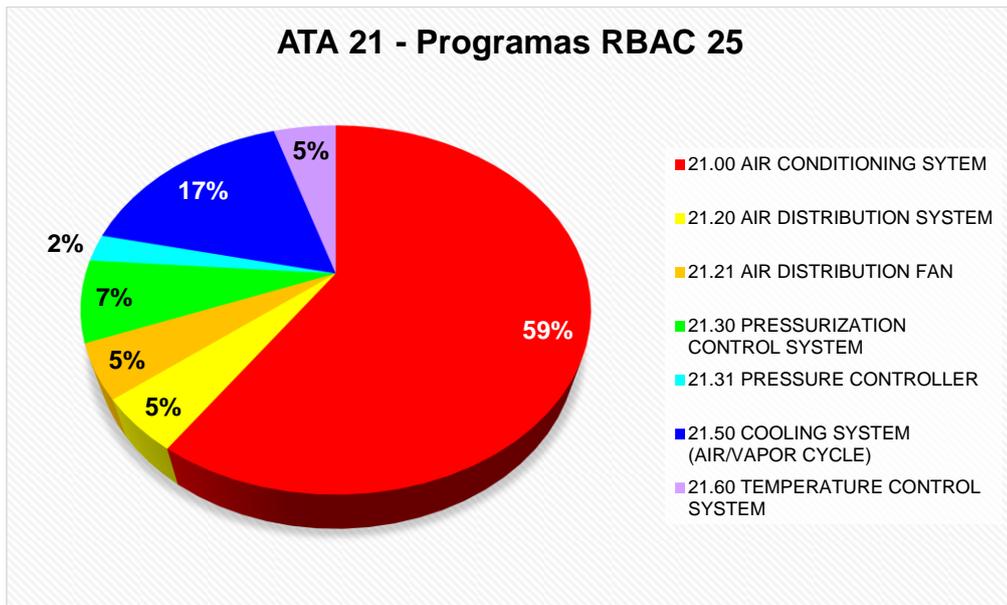


Figura 9– Ocorrências ATA 21 (ANAC, 2023a).

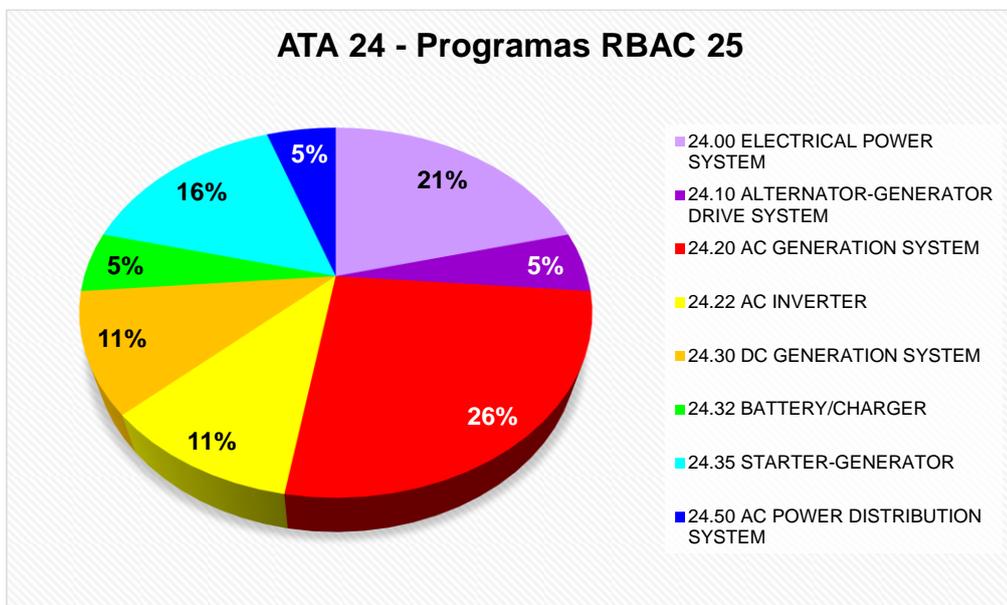


Figura 10– Ocorrências ATA 24 (ANAC, 2023a).

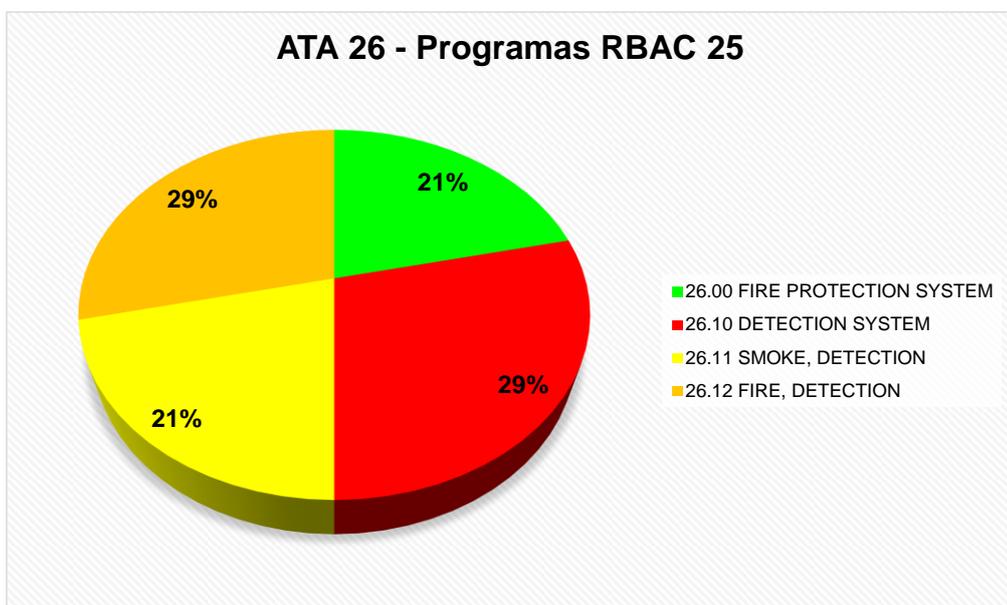


Figura 11 – Ocorrências ATA 26 (ANAC, 2023a).

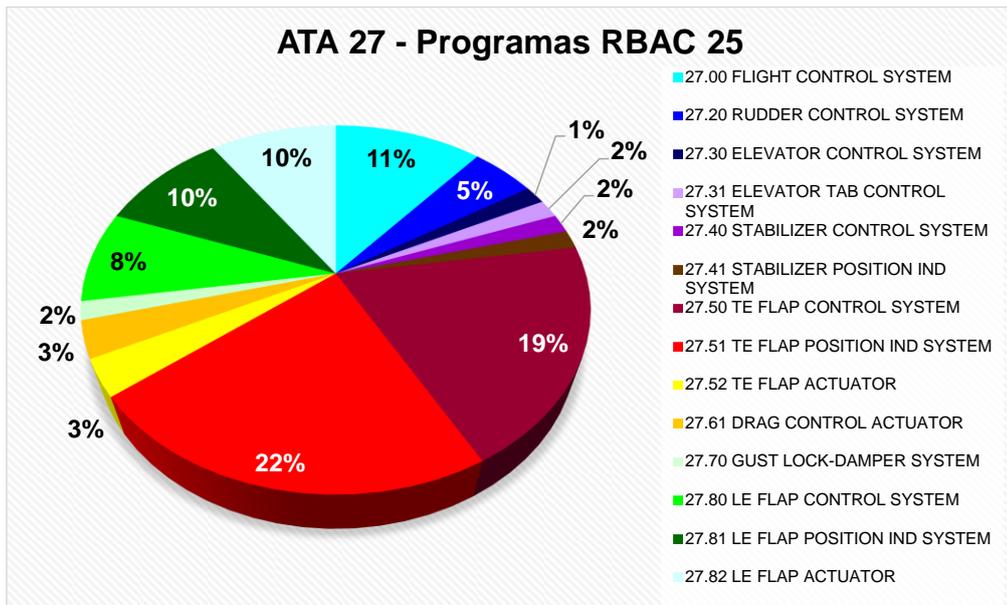


Figura 12 – Ocorrências ATA 27 (ANAC, 2023a).

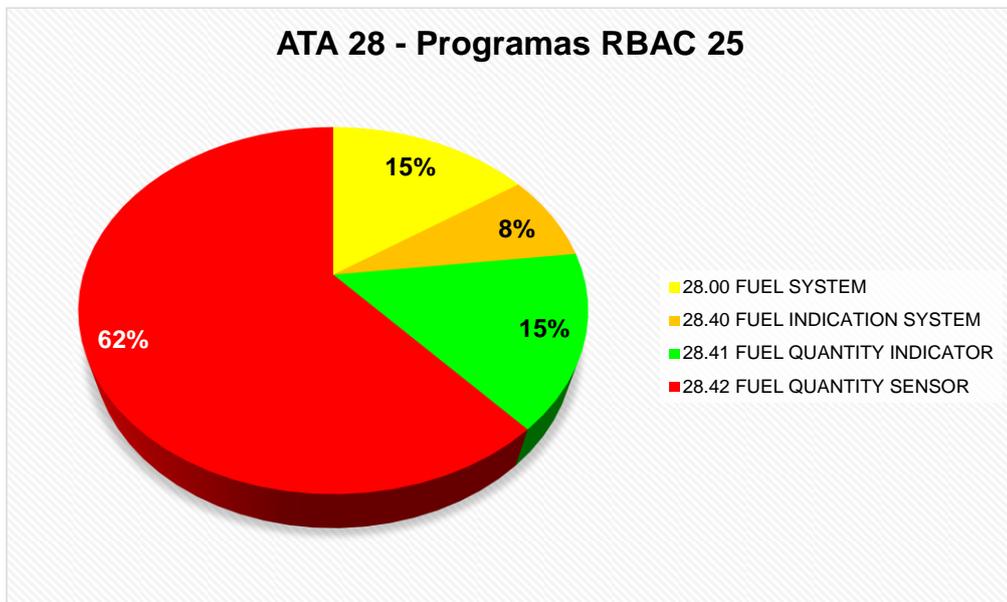


Figura 13– Ocorrências ATA 28 (ANAC, 2023a).

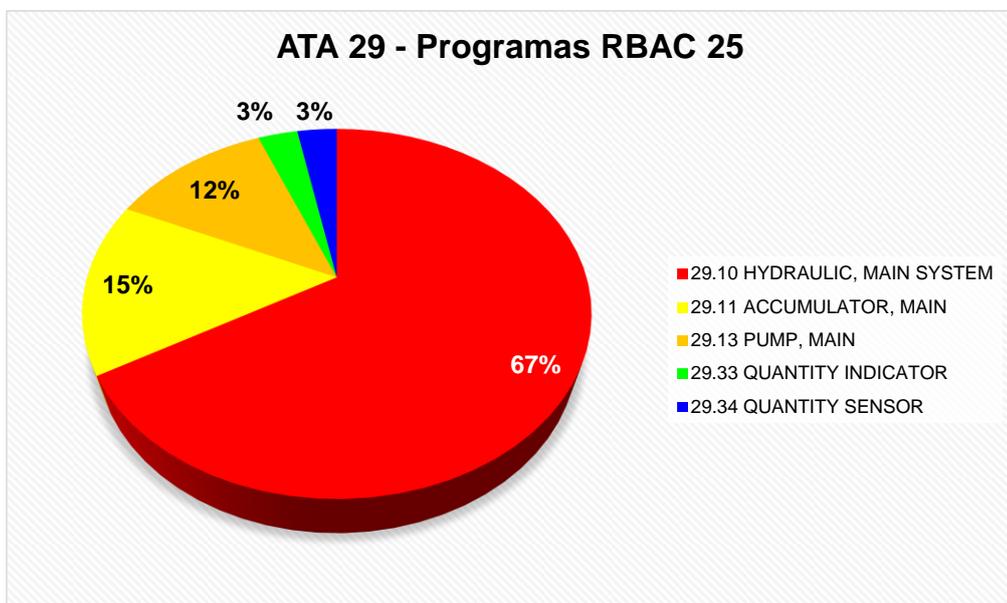


Figura 14– Ocorrências ATA 29 (ANAC,2023a).

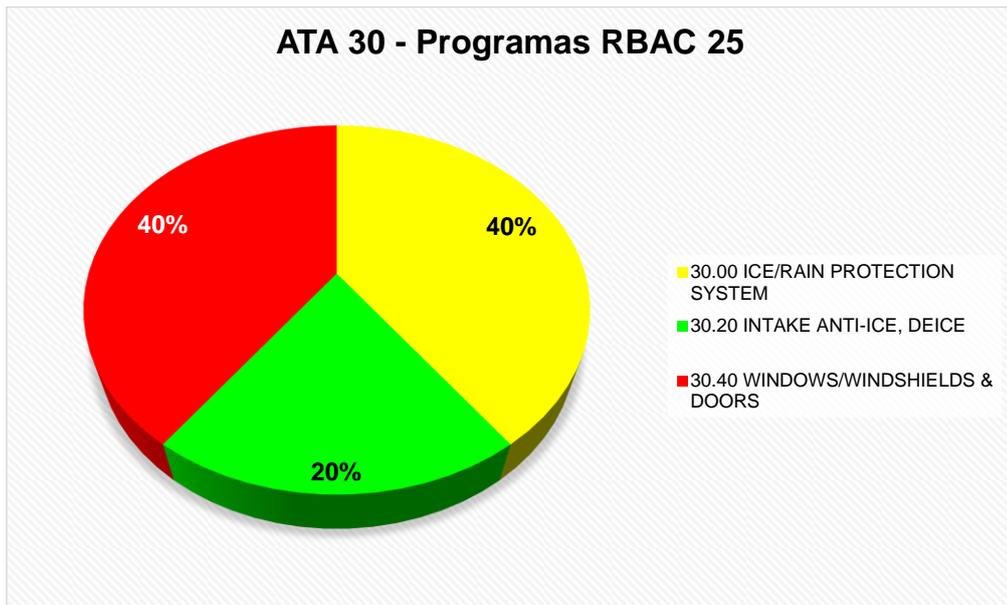


Figura15 – Ocorrências ATA 30 (ANAC, 2023a).

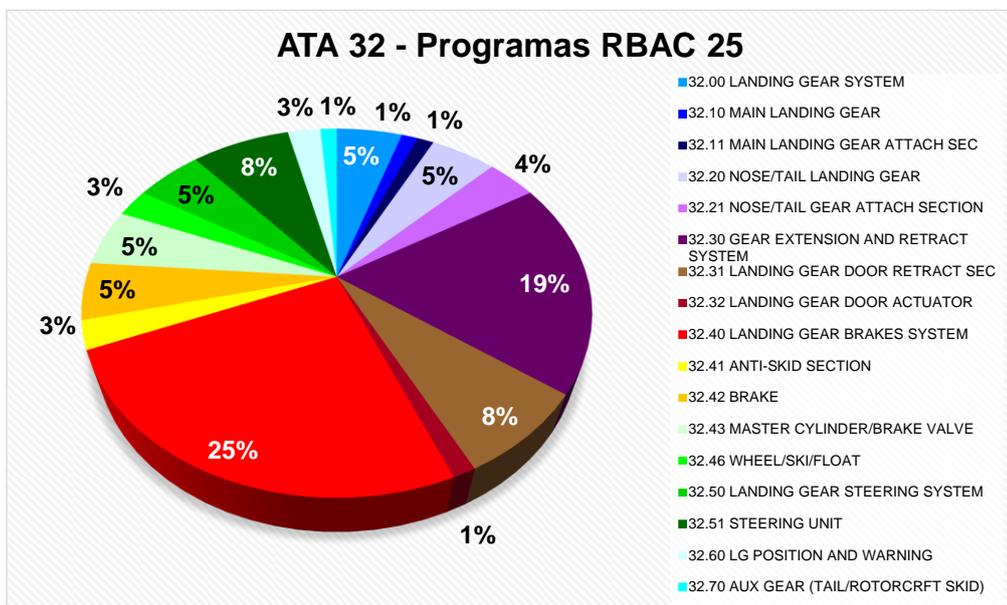


Figura 16– Ocorrências ATA 32 (ANAC, 2023a).

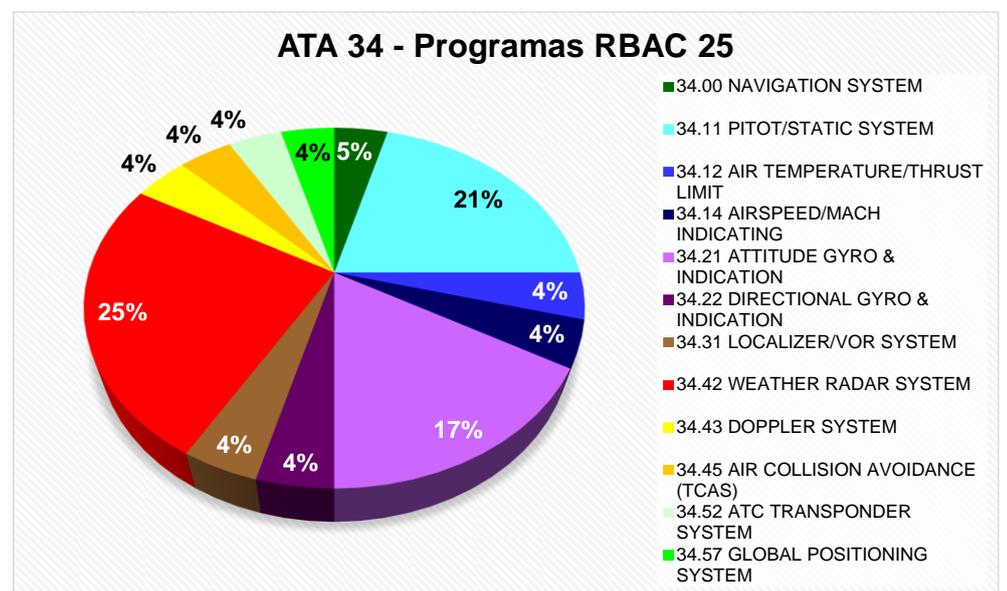


Figura 17– Ocorrências ATA 34 (ANAC, 2023a).

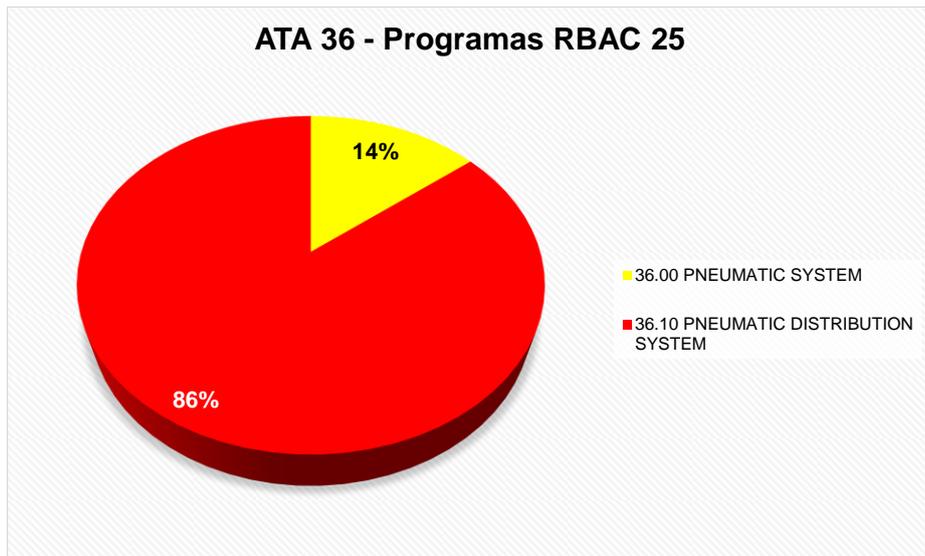


Figura 18 – Ocorrências ATA 36 (ANAC, 2023a).

5.2 Estrutura – ATA 50 a 59

A seguir são apresentados (Figuras 19 e 20) os eventos relativos aos itens estruturais das aeronaves. Novamente, apresentam-se as ATAs com maior relevância.

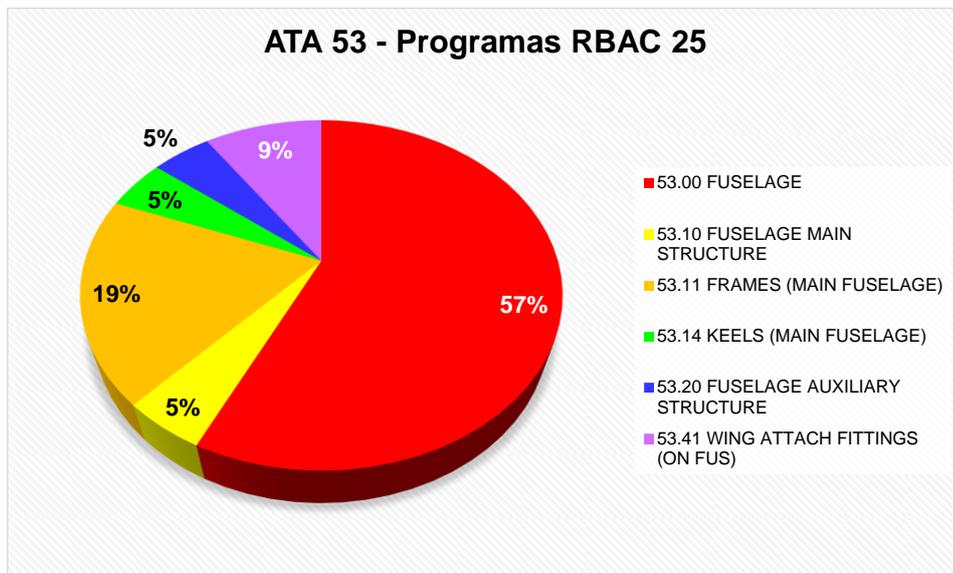


Figura 19 – Ocorrências ATA 53 (ANAC, 2023a).

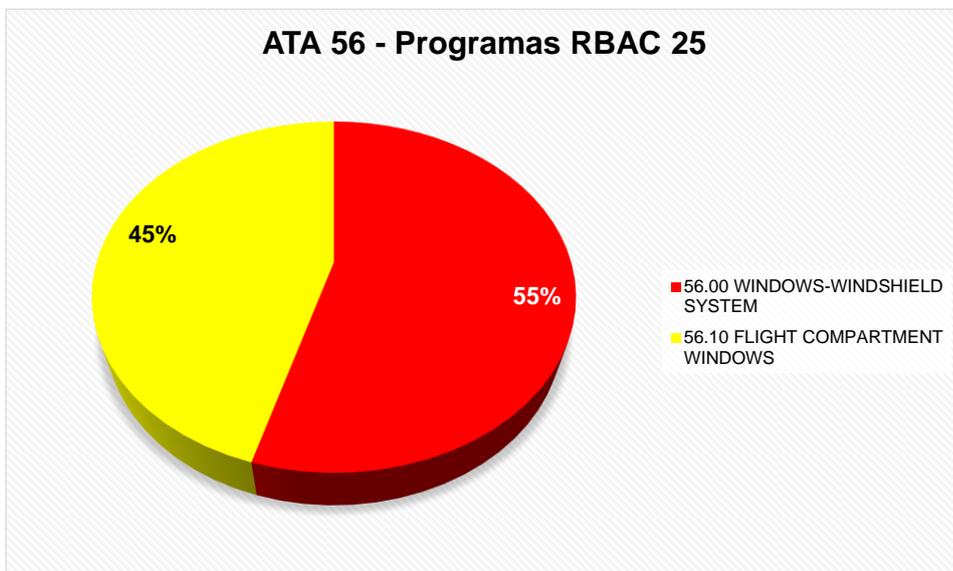


Figura 20 – Ocorrências ATA 56 (ANAC, 2023a).

5.3 Grupo motopropulsor – ATA 71 a 84

A seguir são apresentados (Figuras 21 a 23) os eventos relativos à unidade de potência completa, que desenvolve tração/potência por meio da exaustão dos gases ou através de hélices. Observa-se que a análise segue o mesmo padrão anterior, ou seja, somente evidenciar as maiores contribuições.

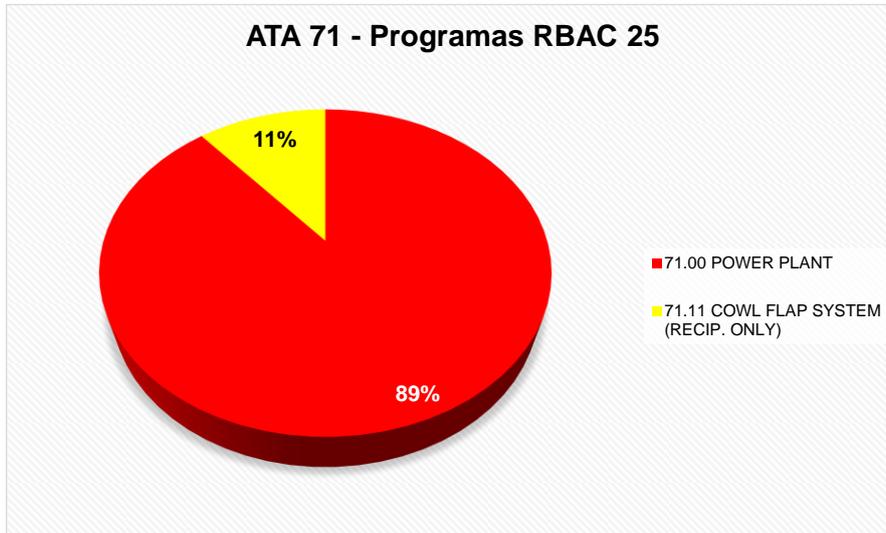


Figura 21 – Ocorrências ATA 71 (ANAC, 2023a).

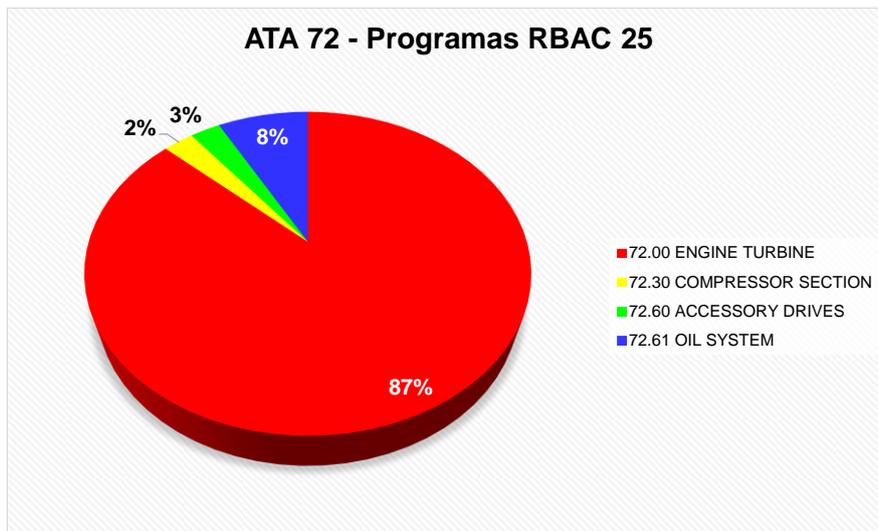


Figura 22 – Ocorrências ATA 72(ANAC, 2023a).

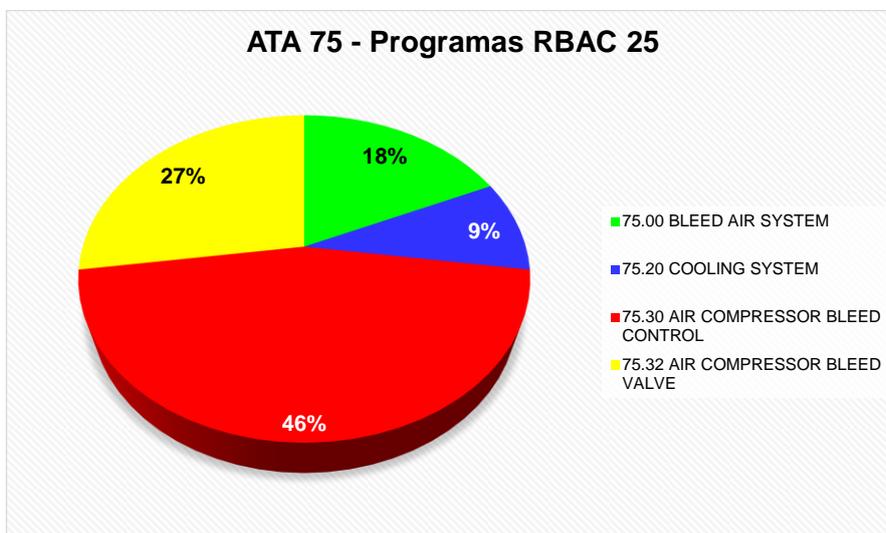


Figura 23 – Ocorrências ATA 75(ANAC, 2023a).

6 RELATÓRIOS CLASSIFICADOS DE ACORDO COM A CERTIFICAÇÃO DO PRODUTO

A seguir são apresentados dados relativos às ocorrências incidentes sobre alguns fabricantes de produtos aeronáuticos. Apresentam-se os dados absolutos de cada programa conforme pode ser visto na Figura 24a, assim como o comparativo percentual relativo às certificações das aeronaves, que é mostrado na Figura 24b.



Figura 24a – Incidência absoluta das ocorrências recebidas sobre cada programa (ANAC, 2023a).



Figura 24b – Incidência absoluta das ocorrências recebidas sobre cada programa (ANAC, 2023a).

Em seguida, pode ser vista a incidência relativa aos programas de acordo com a sua certificação, isto é, para aeronaves certificadas segundo os requisitos do RBAC 23, RBAC 25 e RBAC 29, respectivamente (Figuras 25 a 27).

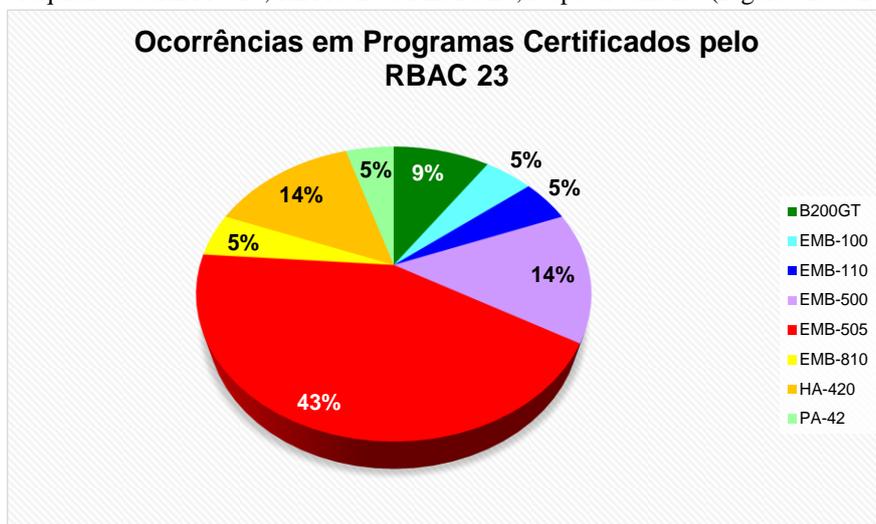


Figura 25 – Incidência relativa sobre os programas certificados de acordo com o CAR 4b e o RBAC 23 (ANAC, 2023a).

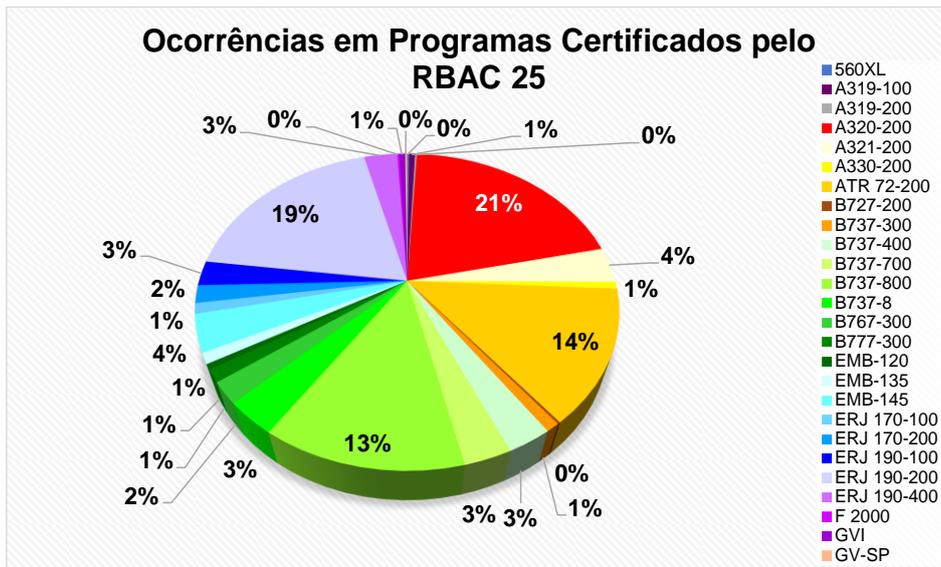


Figura 26 – Incidência relativa sobre os programas certificados de acordo com o RBAC 25 (ANAC, 2023a).

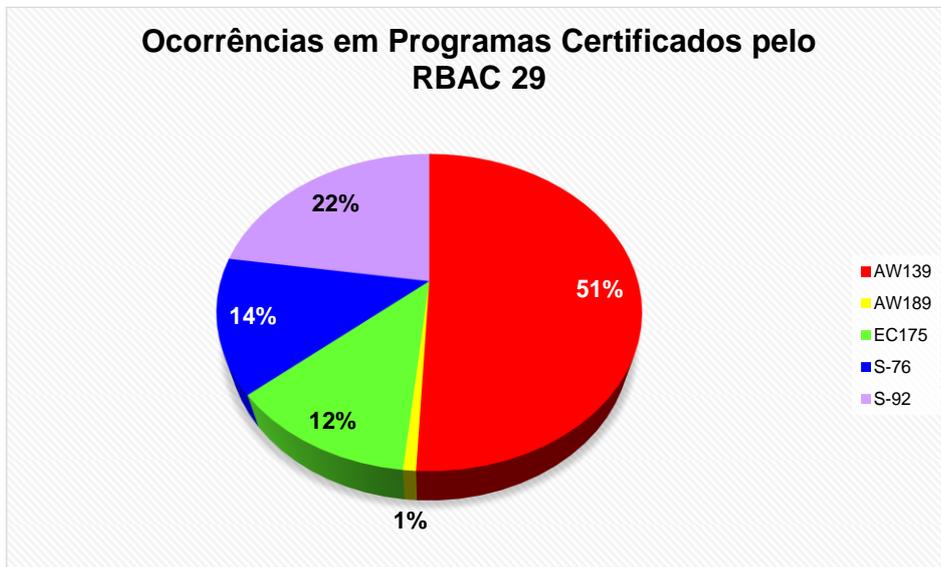


Figura 27 – Incidência relativa sobre os programas certificados de acordo com o RBAC 29 (ANAC, 2023a).

Para as aeronaves dos fabricantes Airbus, Boeing e Embraer, certificadas pelo RBAC 25, são mostradas as contribuições de cada programa nos relatórios recebidos (Figuras 28 a 30).

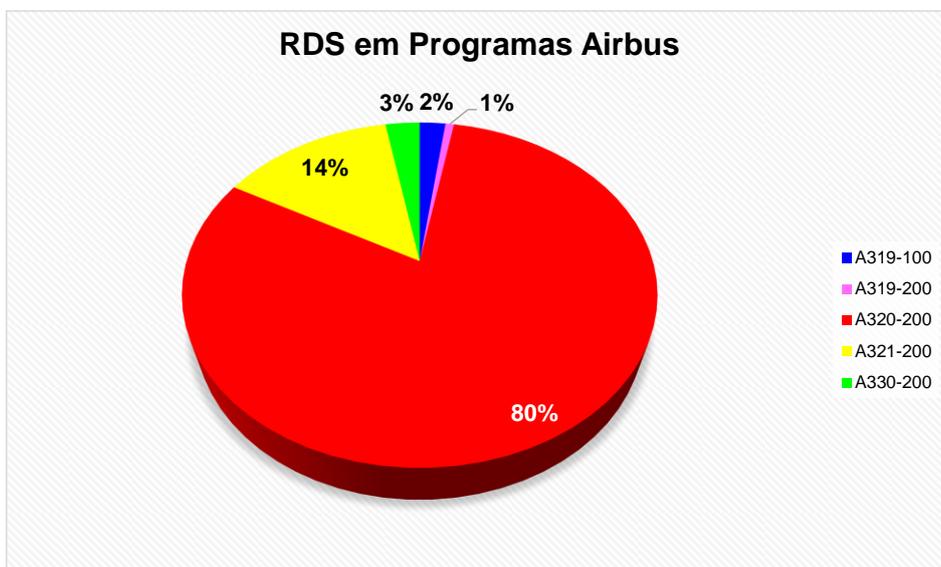


Figura 28 – Incidência de cada programa para aeronaves Airbus (ANAC, 2023a).

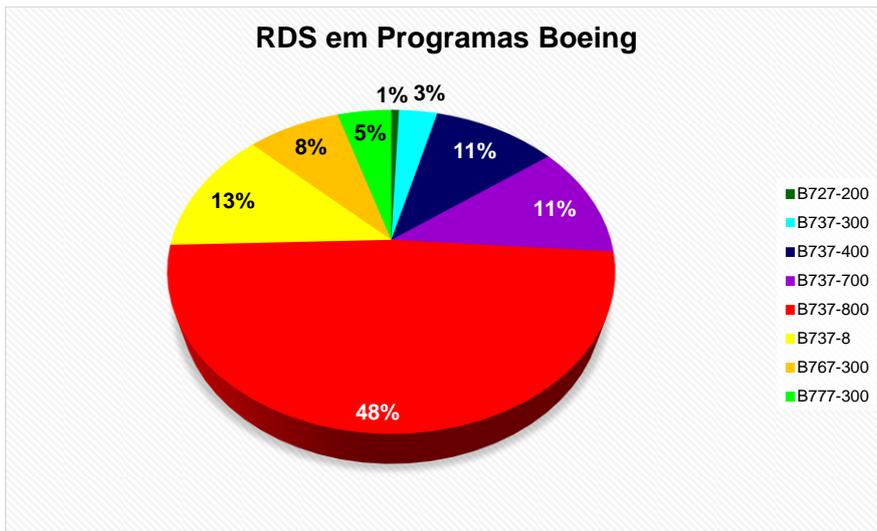


Figura 29 – Incidência de cada programa para aeronaves Boeing (ANAC, 2023a).

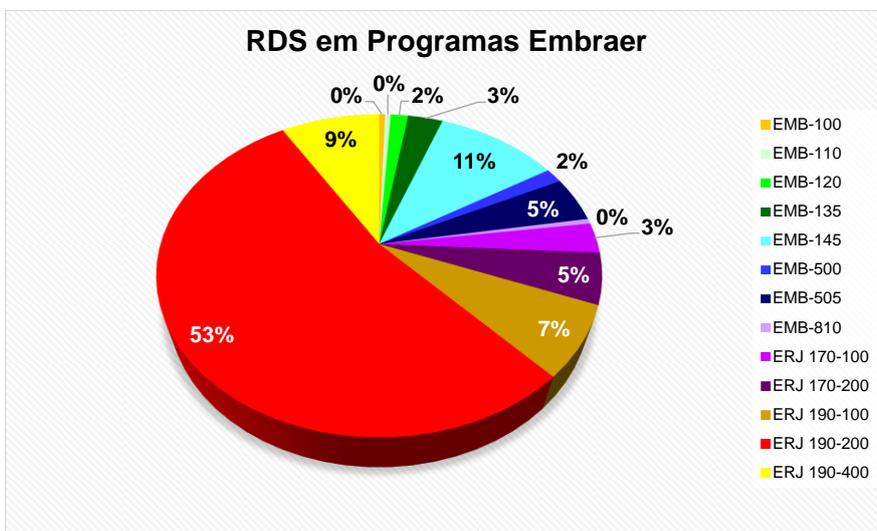


Figura 30 – Incidência de cada programa para aeronaves Embraer (ANAC, 2023a).

6.1 Ocorrências em alguns programas

Por fim, são apresentados os dados relativos às ocorrências associadas a alguns programas de aeronaves categoria transporte, em especial, as aeronaves Airbus (Figuras 31e32), ATR (Figura33), Boeing (Figuras 34 a 37) e Embraer (Figuras 38 a 42).

6.1.1 Programa Airbus A320-200

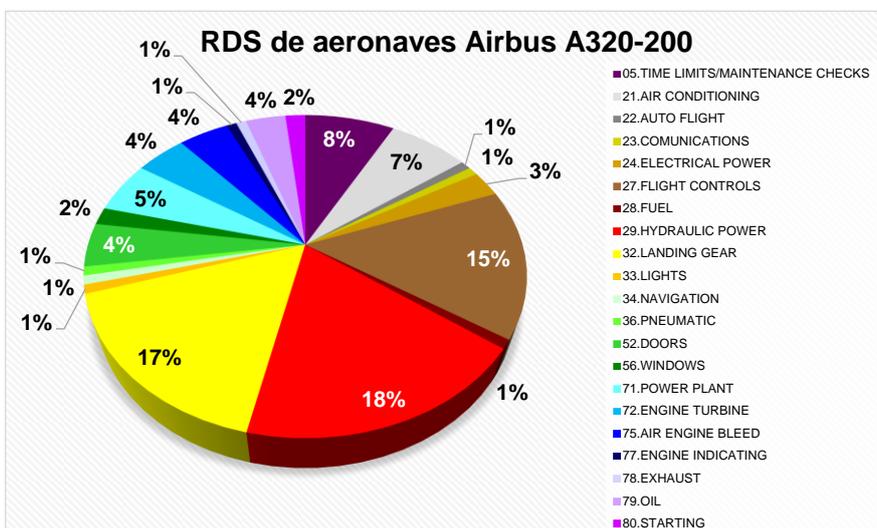


Figura 31 – Ocorrências no programa Airbus A320-200 (ANAC, 2023a).

6.1.2 Programa Airbus A321-200

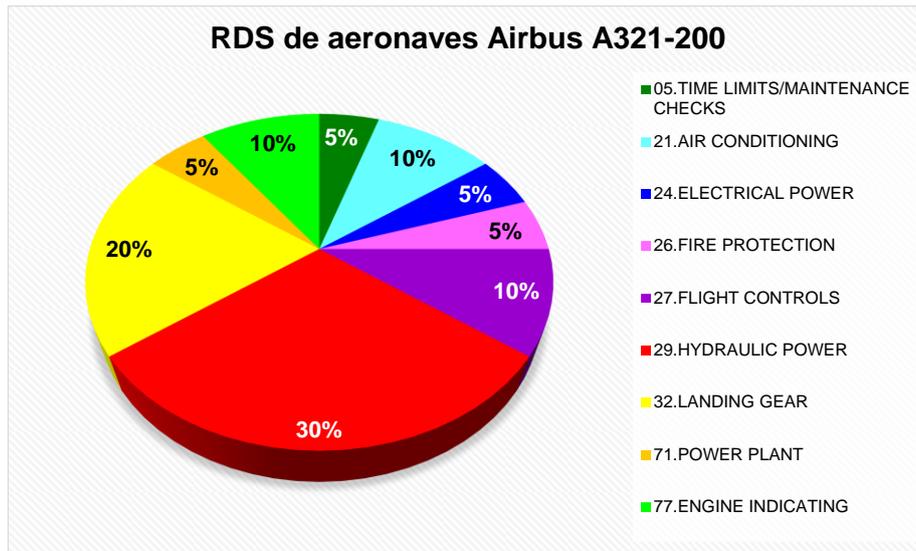


Figura 32 – Ocorrências no programa Airbus A321-200(ANAC, 2023a).

6.1.3 Programa ATR 72-200

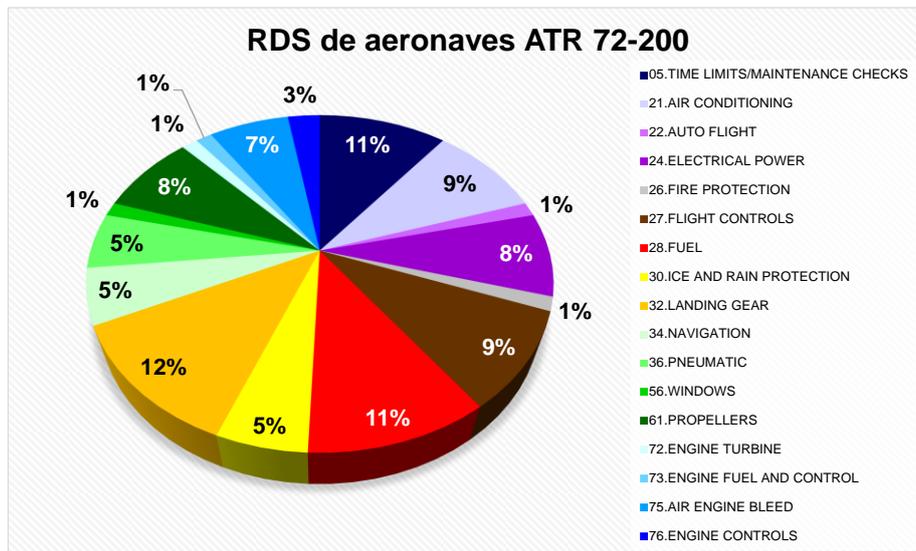


Figura 33 – Ocorrências no programa ATR 72-200 (ANAC, 2023a).

6.1.4 Programa Boeing 737-400

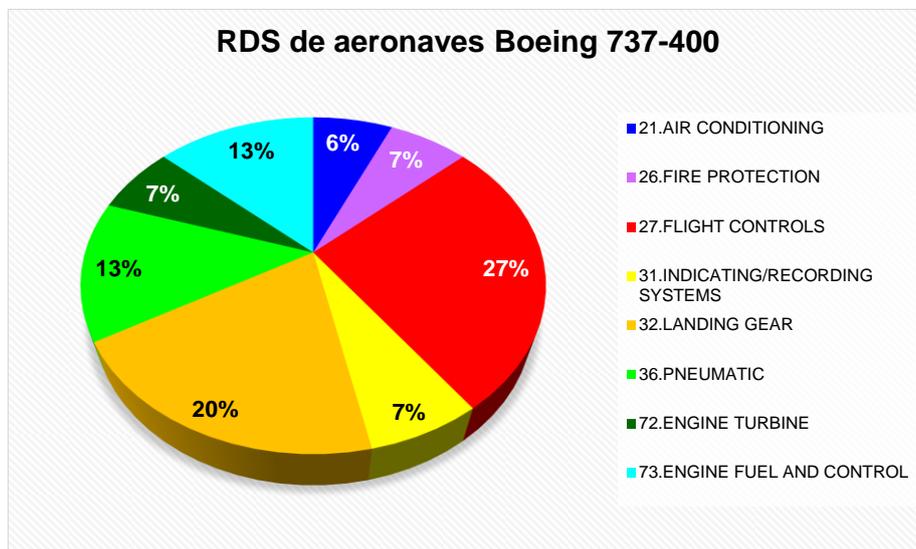


Figura 34 – Ocorrências no programa Boeing 737-400 (ANAC, 2023a).

6.1.5 Programa Boeing 737-700

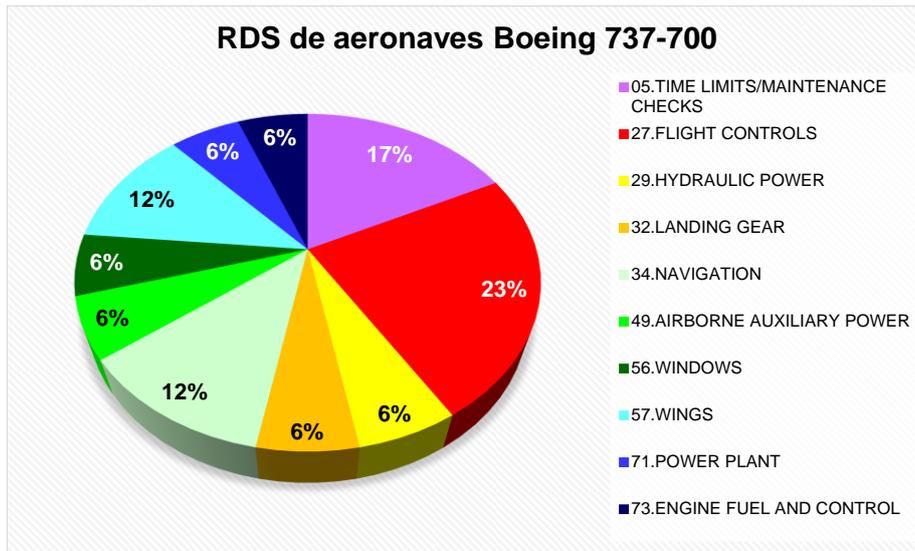


Figura 35 – Ocorrências no programa Boeing 737-700 (ANAC, 2023a).

6.1.6 Programa Boeing 737-800

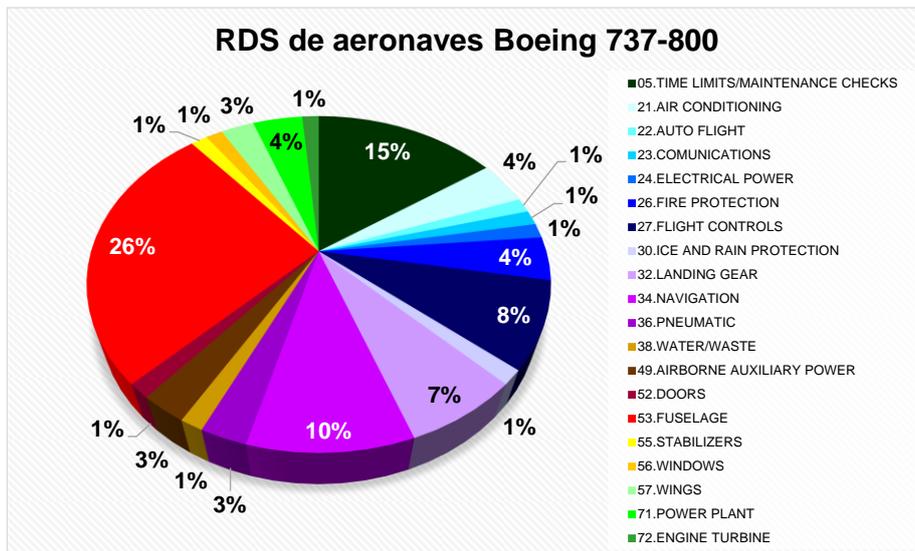


Figura 36 – Ocorrências no programa Boeing 737-800 (ANAC, 2023a)

6.1.7 Programa Boeing 737-8

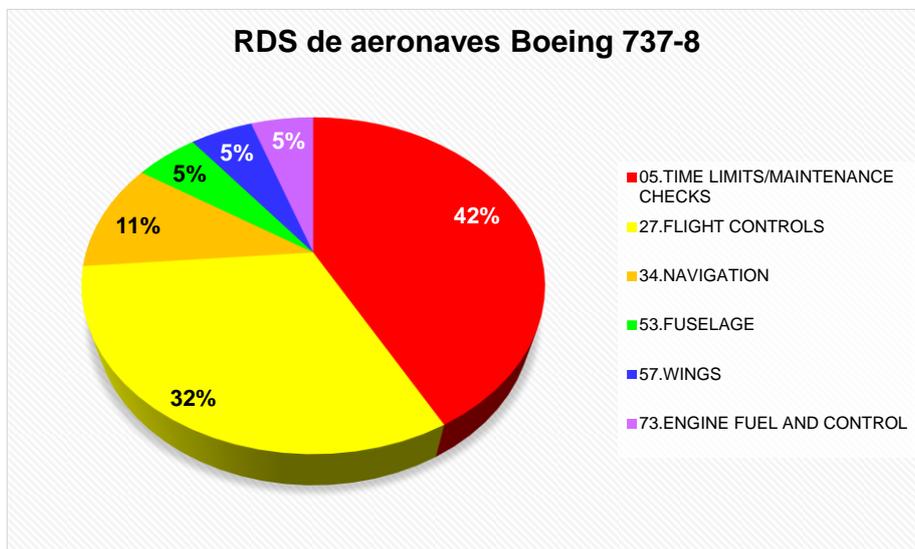


Figura 37 – Ocorrências no programa Boeing 737-8 (ANAC, 2023a)

6.1.8 Programa Embraer EMB 145

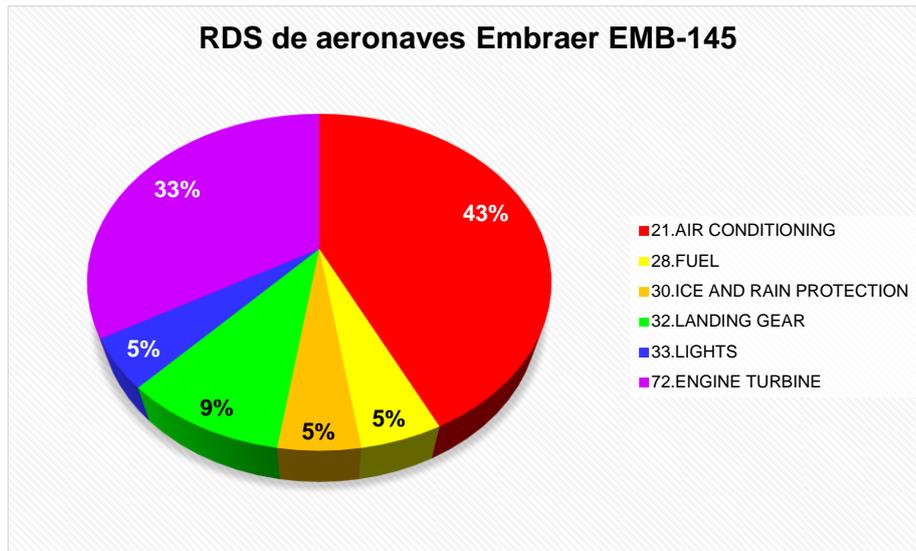


Figura 38 – Ocorrências no programa Embraer EMB 145(ANAC, 2023a)

6.1.9 Programa ERJ 170-200

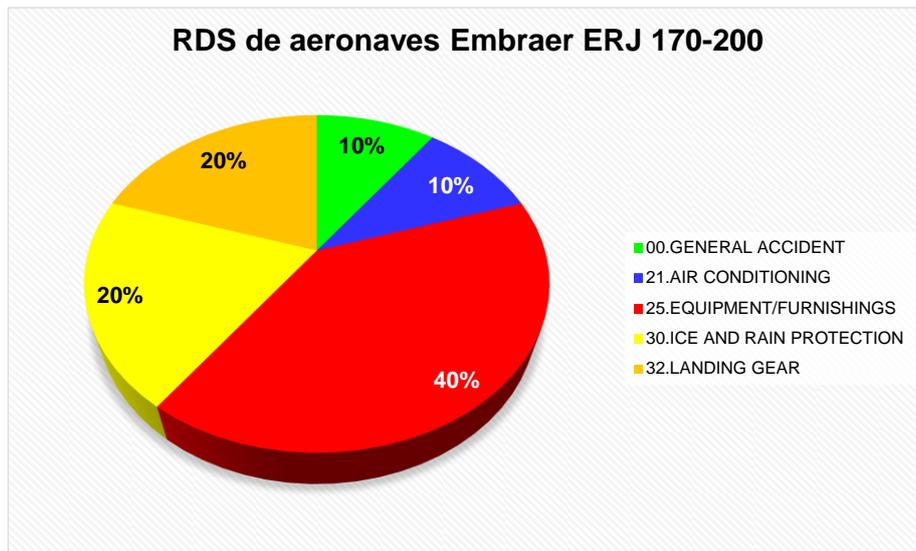


Figura 39 – Ocorrências no programa Embraer ERJ 170-200 (ANAC, 2023a)

6.1.10 Programa ERJ 190-100

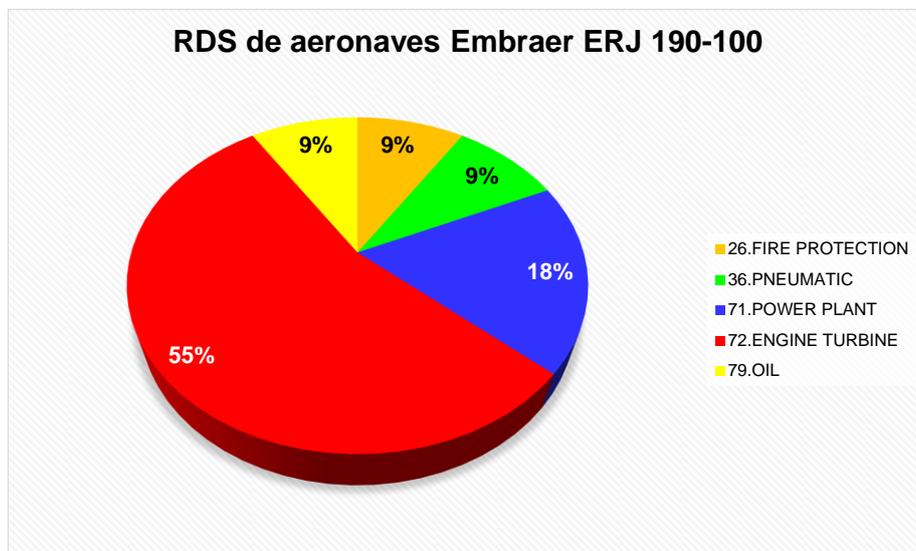


Figura 40 – Ocorrências no programa Embraer ERJ 190-100 (ANAC, 2023a)

6.1.11 Programa ERJ 190-200

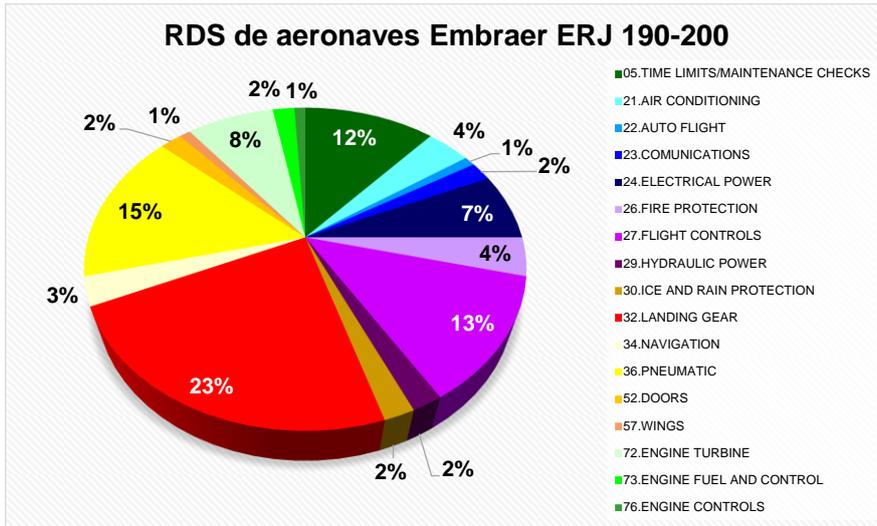


Figura 41 – Ocorrências no programa Embraer ERJ 190-200 (ANAC, 2023a).

6.1.12 Programa ERJ 190-400

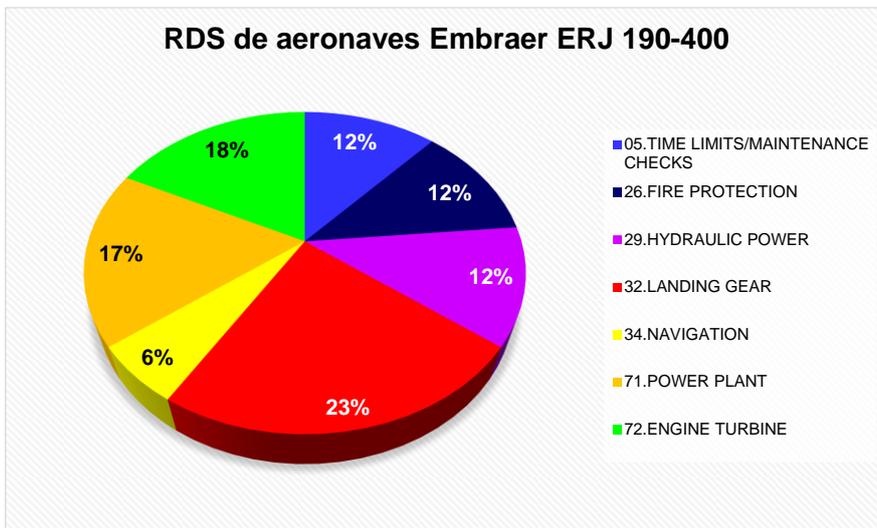


Figura 42 – Ocorrências no programa Embraer ERJ 190-400 (ANAC, 2023a).

De forma análoga, são apresentados alguns dados para as aeronaves de asas rotativas certificadas na categoria transporte, em particular, as aeronaves Leonardo (Figuras 43) e as aeronaves Sikorsky (Figuras 44 a 45).

6.1.13 Programa Leonardo AW 139

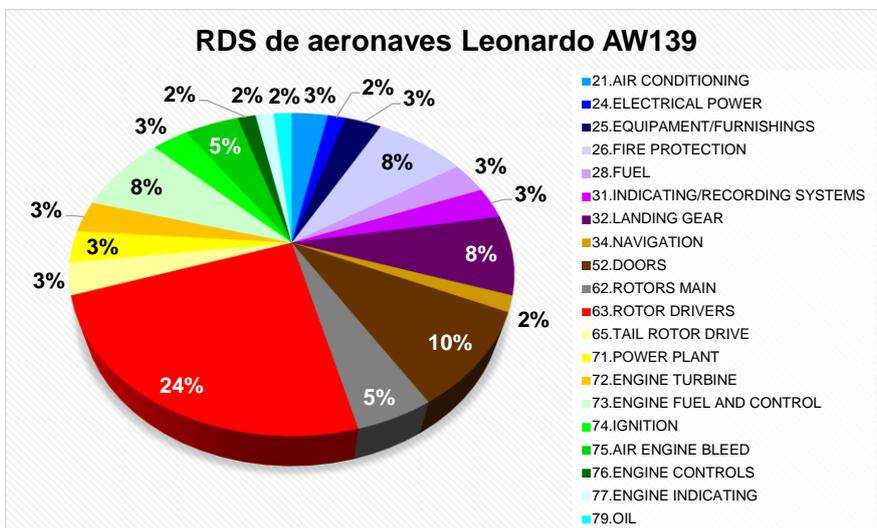


Figura 43 – Ocorrências no programa Leonardo AW 139 (ANAC, 2023a).

6.1.14 Programa Sikorsky S-76

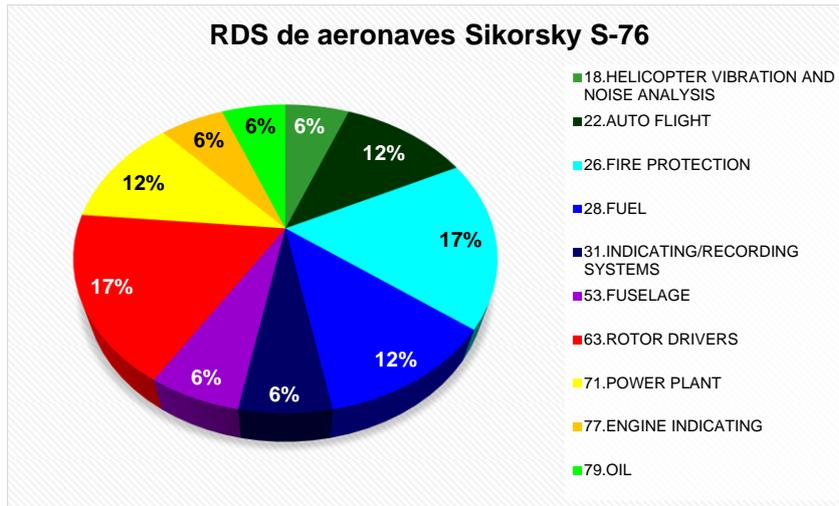


Figura 44 – Ocorrências no programa Sikorsky S-76 (ANAC, 2023a).

6.1.15 Programa Sikorsky S-92

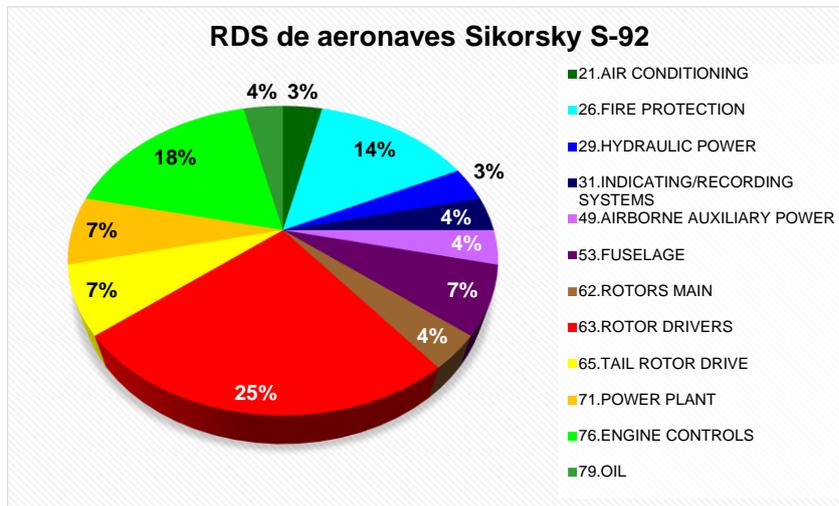


Figura 45 – Ocorrências no programa Sikorsky S-92 (ANAC, 2023a).

7 COMPOSIÇÃO E EVOLUÇÃO DA FROTA DE AERONAVES

A Figura 46 ilustra a evolução da frota brasileira de aeronaves que integram as empresas aéreas regidas pelo RBAC 121 e pelo RBAC 135 e também o total de relatórios de dificuldades em serviço recebidos pela ANAC de 2017 até 2022. De acordo com os dados do Registro Aeronáutico Brasileiro (RAB), para uma frota atual de 15267 aeronaves registradas e aeronavegáveis, em dezembro de 2022, havia 502 aeronaves de Transporte Aéreo Público Regular (TPR) e 631 aeronaves de Transporte Aéreo Público Não Regular (TPX) aeronavegáveis.

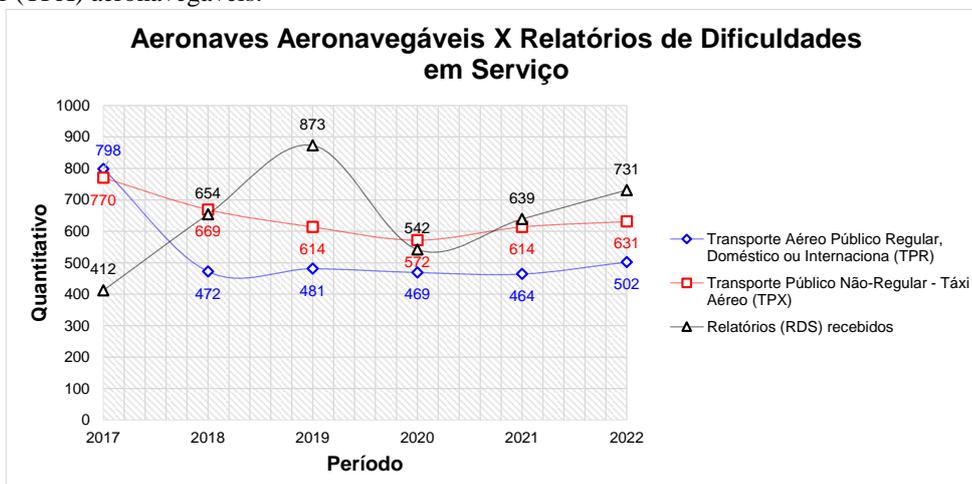


Figura 46 – Evolução da frota brasileira de aeronaves (ANAC, 2023b) comparado com os relatórios recebidos (ANAC, 2023a).

Adicionalmente, de acordo com os dados da ANAC, há 615 organizações de manutenção de produto aeronáutico certificadas pelo RBAC 145, com bases no Brasil, e 152 com bases no exterior, que totalizam 767 organizações com certificados válidos (ANAC, 2023c).

8 CONCLUSÕES

Embora tenha havido um discreto aumento no número de relatórios de dificuldades em serviço recebidos de organizações certificadas pelo RBAC 145 e considerando-se a quantidade destas organizações de manutenção de produto aeronáutico certificadas pela ANAC e seu volume de operações, ainda são recebidos poucos dados destas organizações.

Novamente, em 2022, houve predominância dos relatórios recebidos de empresas aéreas regidas pelo RBAC 121, embora, pelas composições de frotas aqui descrita, haja um pouco mais que o dobro de aeronaves registradas ou operando sob o RBAC 135, ainda que existam poucos relatórios oriundos de empresas regidas pelo RBAC 135, um fato a ser considerado consiste no perfil operacional de cada uma dessas organizações.

Observa-se que a associação direta da quantidade de eventos com determinada empresa não deve, necessariamente, ser associada a problemas naquela organização. Em alguns casos, indica justamente o contrário, isto é, a comunicação dos eventos e o compartilhamento de dados indicam a cultura de segurança difundida naquela organização.

Por fim, observa-se a importância da comunicação destes relatórios por parte das organizações reguladas. Estes relatórios possuem eventos associados, os quais, sob determinadas condições, fornecem subsídios para que sejam verificadas as premissas utilizadas na certificação do projeto destas aeronaves, podendo inclusive servir de fonte de realimentação para uma modificação de projeto.

AGRADECIMENTOS

A Agência Nacional de Aviação Civil.

REFERÊNCIAS

- Agência Nacional de Aviação Civil [ANAC]. **Sistema Integrado de Informações da Aviação Civil**. Disponível em: <https://sistemas.anac.gov.br/saci/>. Acesso em 12 de março de 2023a.
- Agência Nacional de Aviação Civil [ANAC]. **Aeronaves**. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/dados-e-estatisticas/aeronaves>. Acesso em 12 de março de 2023b.
- Agência Nacional de Aviação Civil [ANAC]. **Superintendência de aeronavegabilidade – SAR**. Disponível em: <https://sistemas.anac.gov.br/certificacao/AvGeral/AIR145Processos.asp>. Acesso em 12 de março de 2023c.
- Agência Nacional de Aviação Civil [ANAC]. **Certificação de Produto Aeronáutico. RBAC21**, Emd. 08, 2021a.
- Agência Nacional de Aviação Civil [ANAC]. **Requisitos operacionais: operações domésticas, de bandeira e suplementares. RBAC 121**, Emd. 14, 2021b.
- Agência Nacional de Aviação Civil [ANAC]. **Requisitos Operacionais: operações complementares e por demanda. RBAC 135**, Emd. 11, 2021c.
- Agência Nacional de Aviação Civil [ANAC]. **Organizações de Manutenção de Produto Aeronáutico. RBAC 145**, Emd. 07, 2021d.
- Agência Nacional de Aviação Civil [ANAC]. **Sistema de Dificuldades em Serviço. IS N° 00-001**, Revisão B, 2018.
- The Boeing Company, **Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents – Worldwide Operations – 1959-2014**. Seattle, 2015.
- De Florio, F., **Airworthiness: An Introduction to Aircraft Certification**, Elsevier, Oxford, 2011.
- Department Of Defense [DOD]. **Airworthiness Certification Criteria**. MIL-HDBK-516C, 2014.
- International Civil Aviation Organization [ICAO]. **Operation of Aircraft (Annex 6)**. Montreal: ICAO 2010a.
- International Civil Aviation Organization [ICAO]. **Airworthiness (Annex 8)**. Montreal: ICAO, 2010b.
- Possi, R.J., **Dificuldades em Serviço na Aviação Civil Brasileira – Panorama de 2015**, Conexão SIPAER, 2016.
- Possi, R.J., **Dificuldades em Serviço na Aviação Civil Brasileira – Panorama de 2016**, Conexão SIPAER, 2017.
- Possi, R.J., **Dificuldades em Serviço na Aviação Civil Brasileira – Panorama de 2017**, Conexão SIPAER, 2018.
- Possi, R.J., **Dificuldades em Serviço na Aviação Civil Brasileira – Panorama de 2018**, Conexão SIPAER, 2019.
- Possi, R.J., **Dificuldades em Serviço na Aviação Civil Brasileira – Panorama de 2021**, Conexão SIPAER, 2022.