
DIFICULDADES EM SERVIÇO NA AVIAÇÃO CIVIL BRASILEIRA - PANORAMA DE 2021

Rogério Possi Junior¹

¹ Especialista em Regulação de Aviação Civil, Superintendência de Aeronavegabilidade (SAR) da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

RESUMO: Neste trabalho, apresenta-se o resumo dos eventos de dificuldades em serviço de 2021, que foram comunicados à Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) 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 das organizações, apresentam-se os dados submetidos por elas. 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 2009 e 2021.

PALAVRAS-CHAVE: Aeronavegabilidade. Dificuldades em serviço. Segurança de voo.

IN SERVICE DIFFICULTIES ON BRAZILIAN CIVIL AVIATION - SUMMARY OF 2021

ABSTRACT: In this paper, we present a summary of in-service difficulties events in 2021, which were communicated to the National Agency of Civil Aviation (ANAC) 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 2009 and 2021.

KEYWORDS: Airworthiness. In service difficulties. Flight safety.

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. Esses padrões e requisitos compõem os regulamentos de aeronavegabilidade (DE FLORIO, 2011).

Aeronavegabilidade consiste na propriedade de um sistema particular - o sistema aéreo – de atingir, manter e terminar um voo de maneira segura, de acordo com suas características de operação e limites (DEPARTMENT OF DEFENSE, 2014).

Desta 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 (DEPARTMENT OF DEFENSE, 2014).

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

Um dos processos que permite corroborar 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) Nº 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 foi 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 consistiu no conjunto dos 639 relatórios submetidos no ano de 2021, 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 a práticas e padrões recomendados relativos à aeronavegabilidade e às 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 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 desses dados, dependendo da natureza da organização (Figura 2). A IS 00-001B possui o detalhamento relativo ao requerido pelos regulamentos quanto à comunicação dos eventos de dificuldades em serviço (ANAC, 2018).

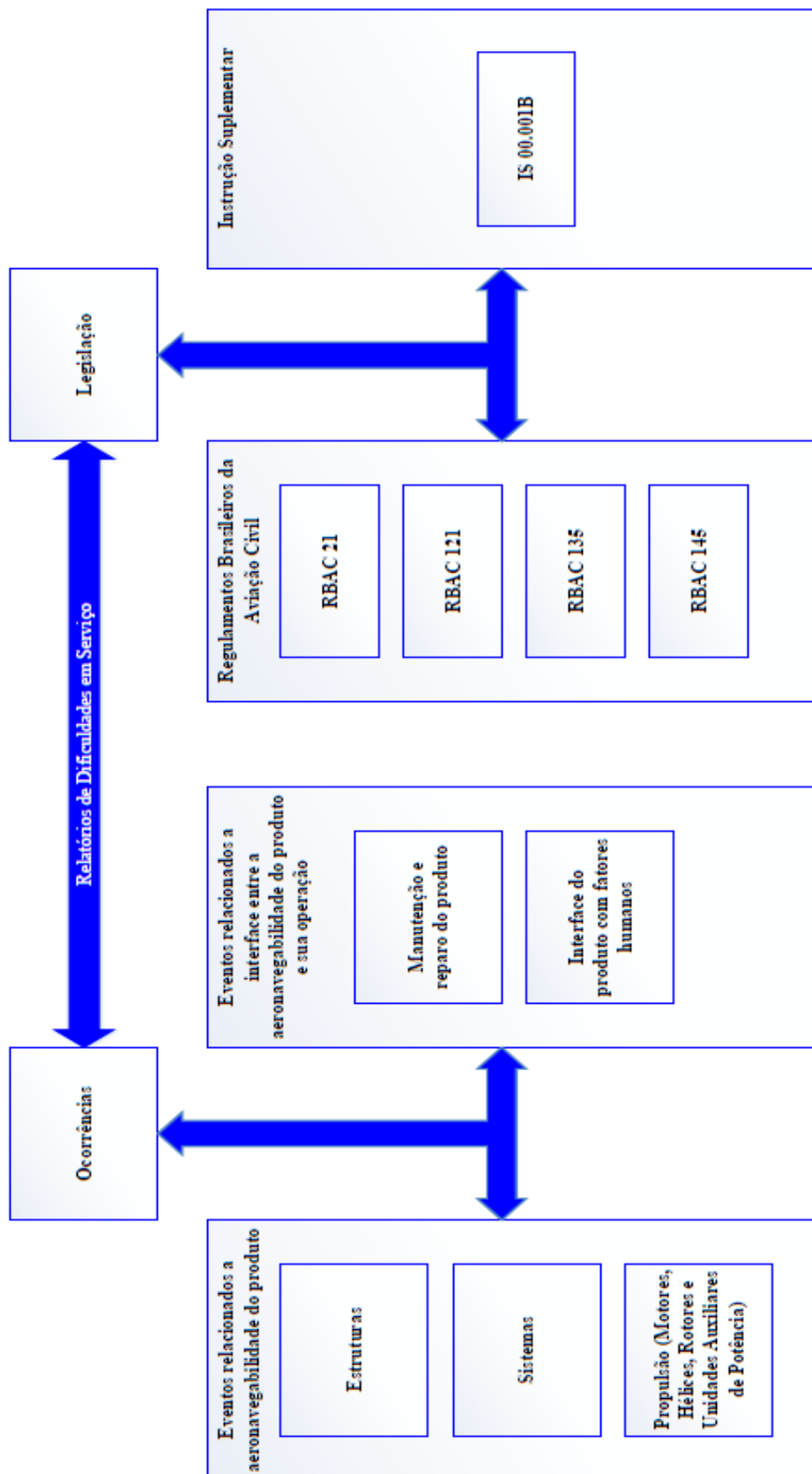


Figura 1 – Ilustração do fluxo de dados entre as diferentes organizações (Fonte: ANAC, 2021).

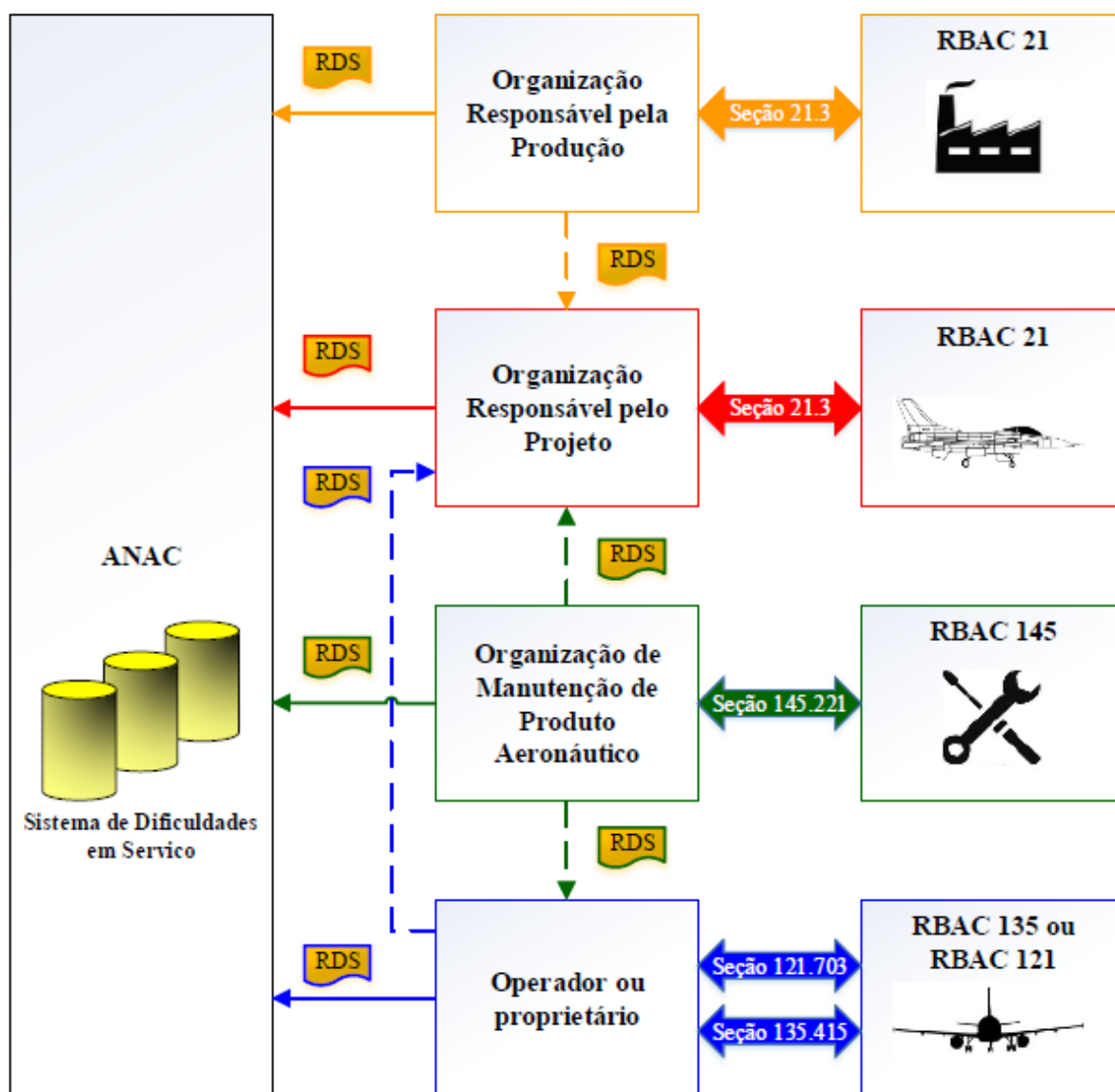


Figura 2 – Ilustração do fluxo de dados entre as diferentes organizações (POSSI, 2016).

4 OCORRÊNCIAS – PANORAMA GERAL

Destarte, apresenta-se a seguir um resumo dos relatórios submetidos a ANAC, relativo ao ano de 2021.

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, no qual é observada a inexistência de relatórios oriundos das organizações de manutenção.

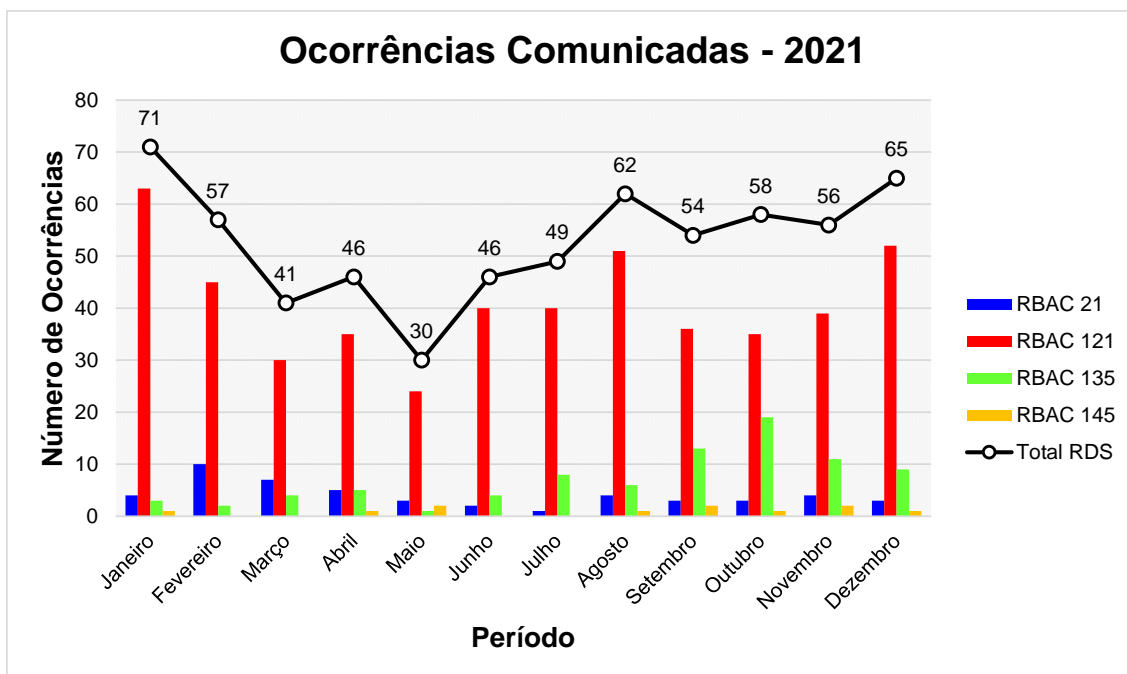


Figura 3 - Relatórios enviados (ANAC, 2022a).

Novamente, tem-se poucos relatórios de dificuldades em serviço submetidos por organizações de manutenção de produto aeronáutico certificadas pelo RBAC 145. Tal fato já foi mostrado em trabalhos anteriores como em (POSSI, 2016), (POSSI, 2017), (POSSI, 2018) e (POSSI, 2019).

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 2021. Nota-se que a maioria dos relatórios tem origem em empresas aéreas regidas pelo RBAC 121.



Figura 4 - Relatórios enviados por certificação (ANAC, 2022a).

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, a porcentagem 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.

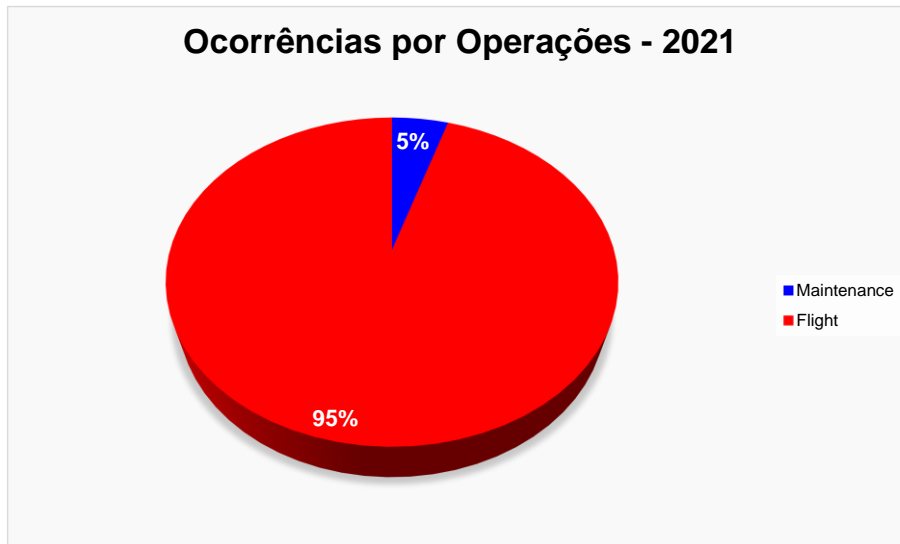


Figura 5 – Ocorrências recebidas por operação (ANAC, 2022a).

4.4 Incidência dos relatórios recebidos relativa à fase de operação

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

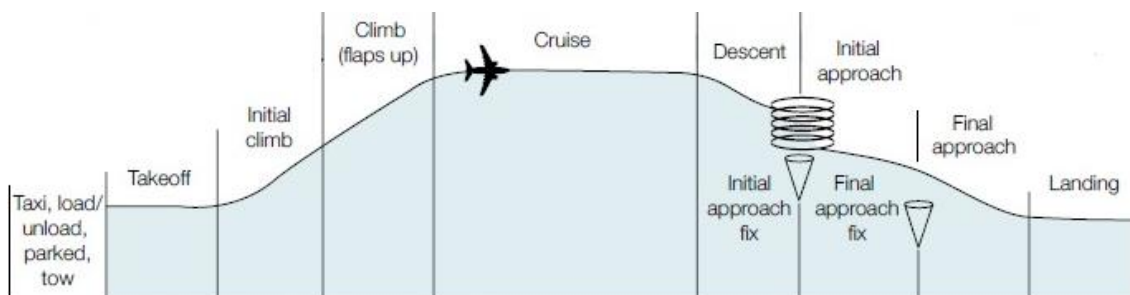


Figura 6 – Fases de Operação. Adaptado de (BOEING, 2015).

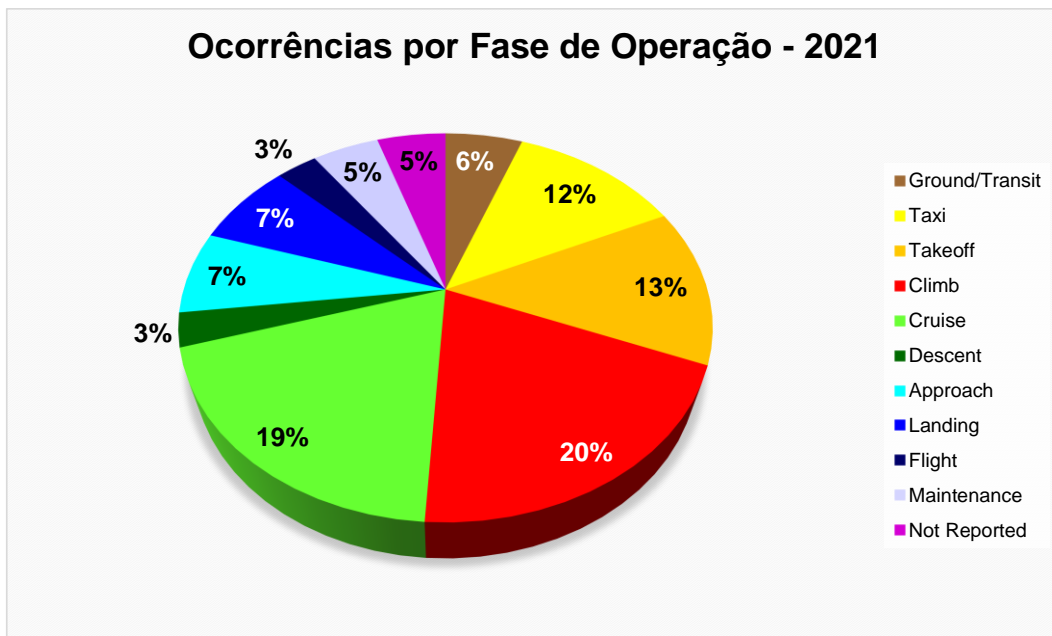


Figura 7a – Ocorrências recebidas por fase de operação (ANAC, 2022a).

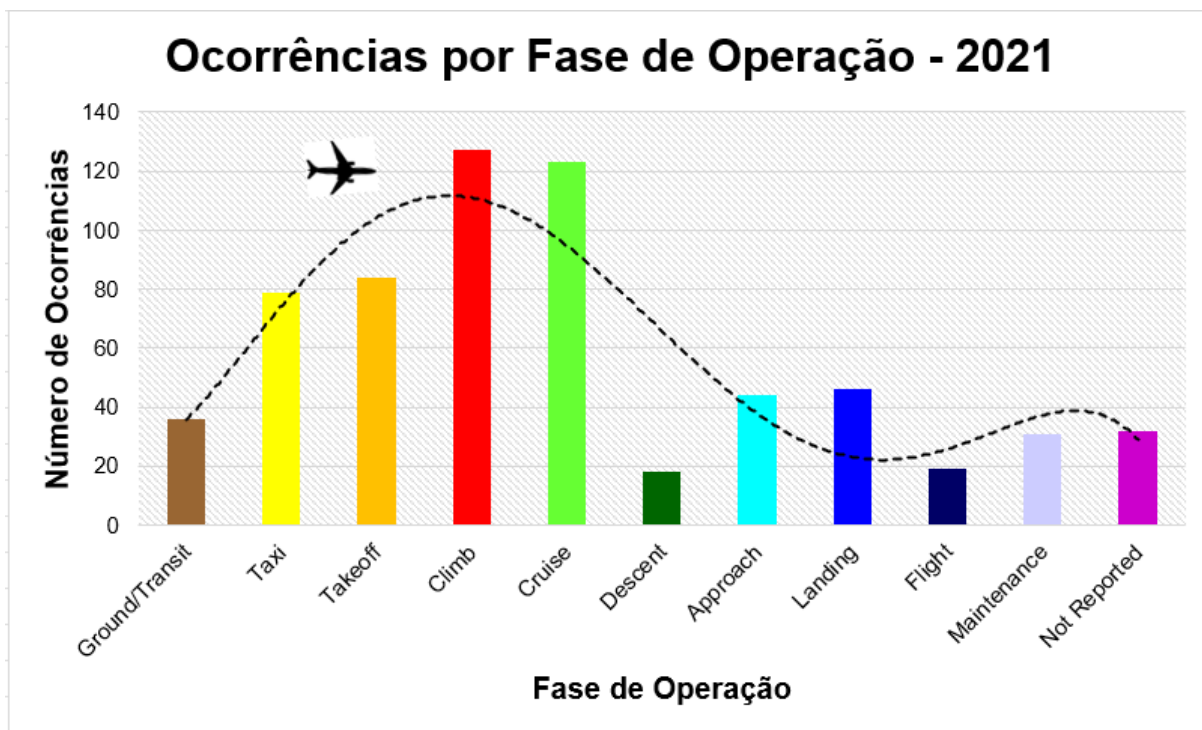


Figura 7b – Ocorrências recebidas por fase de operação (ANAC, 2022a).

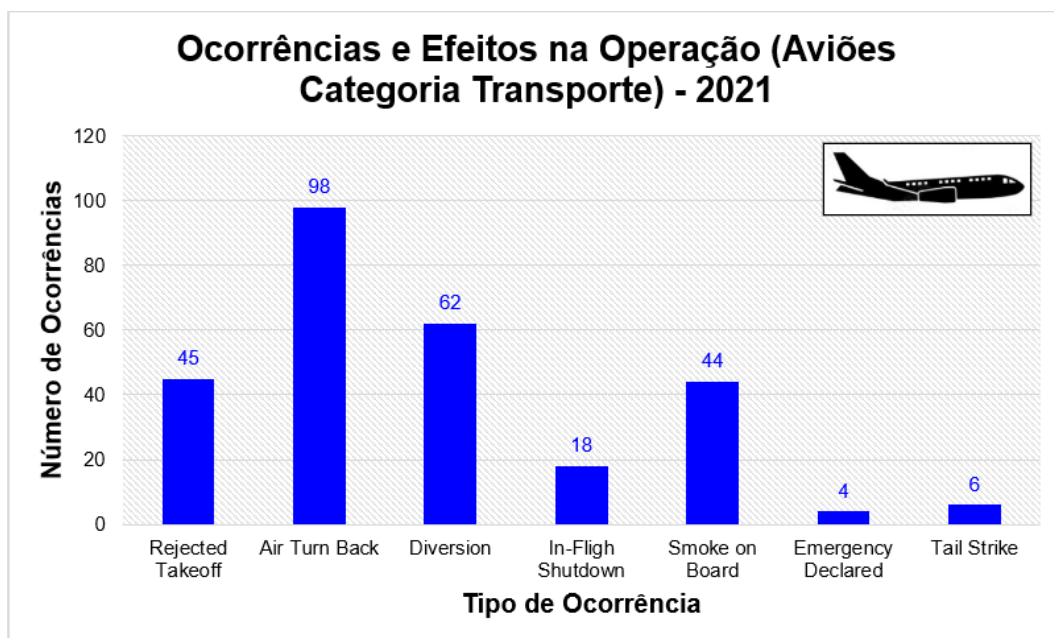


Figura 7c – Ocorrências e efeitos operacionais (ANAC, 2022a).

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 2021 classificados de acordo com os sistemas (descritos pelo sistema ATA 2200) que integram as aeronaves certificadas pelos RBAC 23, 25 e 29, respectivamente.

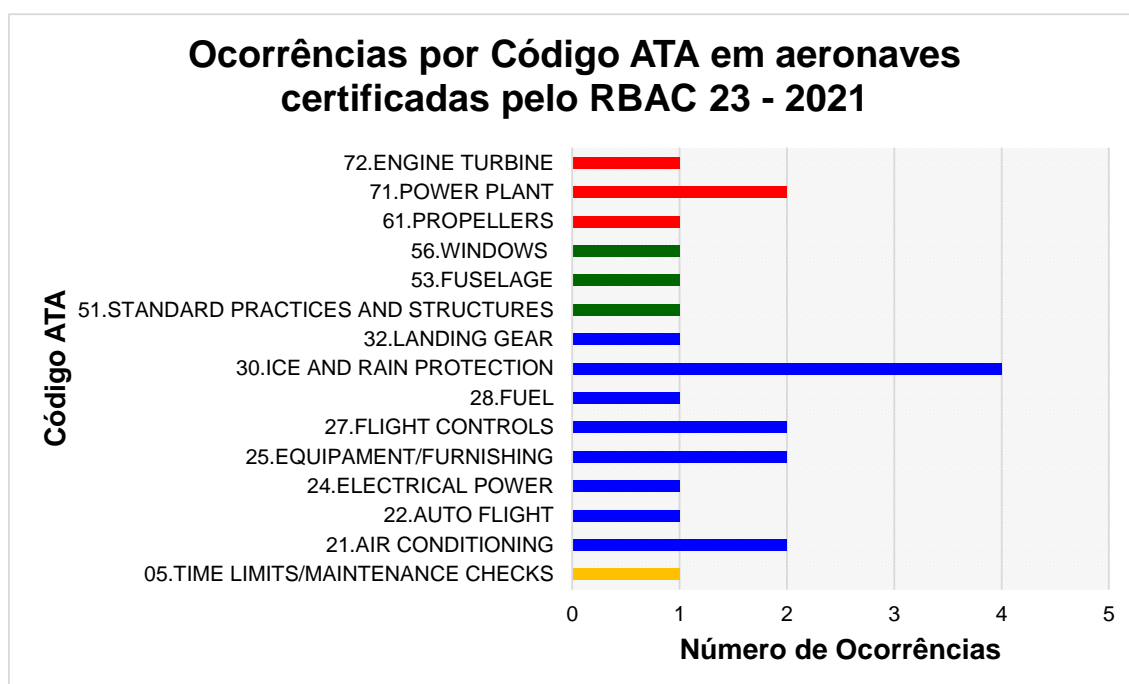


Figura 8a – Ocorrências recebidas por código ATA – Aeronaves certificadas pelo RBAC 23 (ANAC, 2022a).

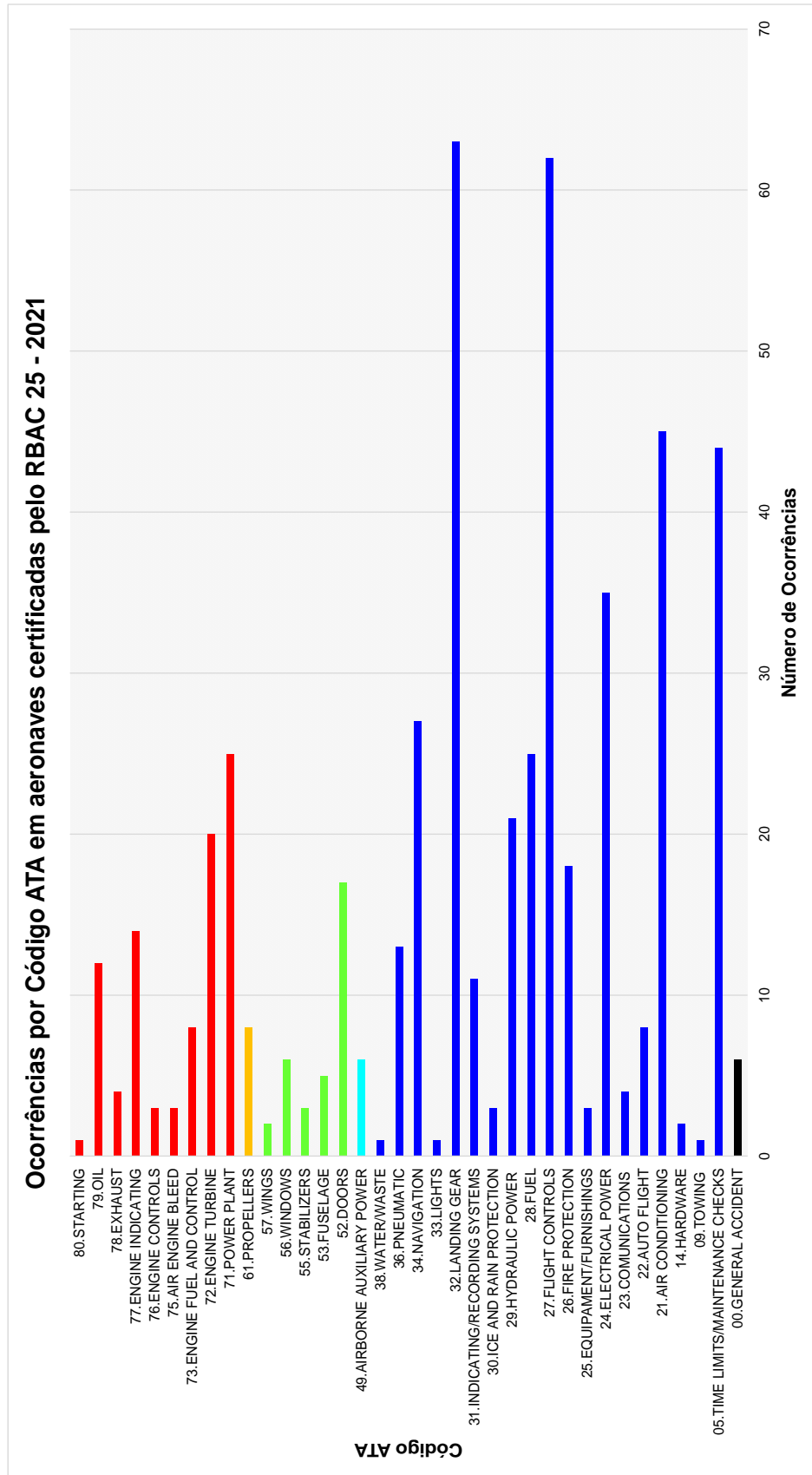


Figura 8b – Ocorrências recebidas por código ATA – Aeronaves certificadas pelo RBAC 25 (ANAC, 2022a).

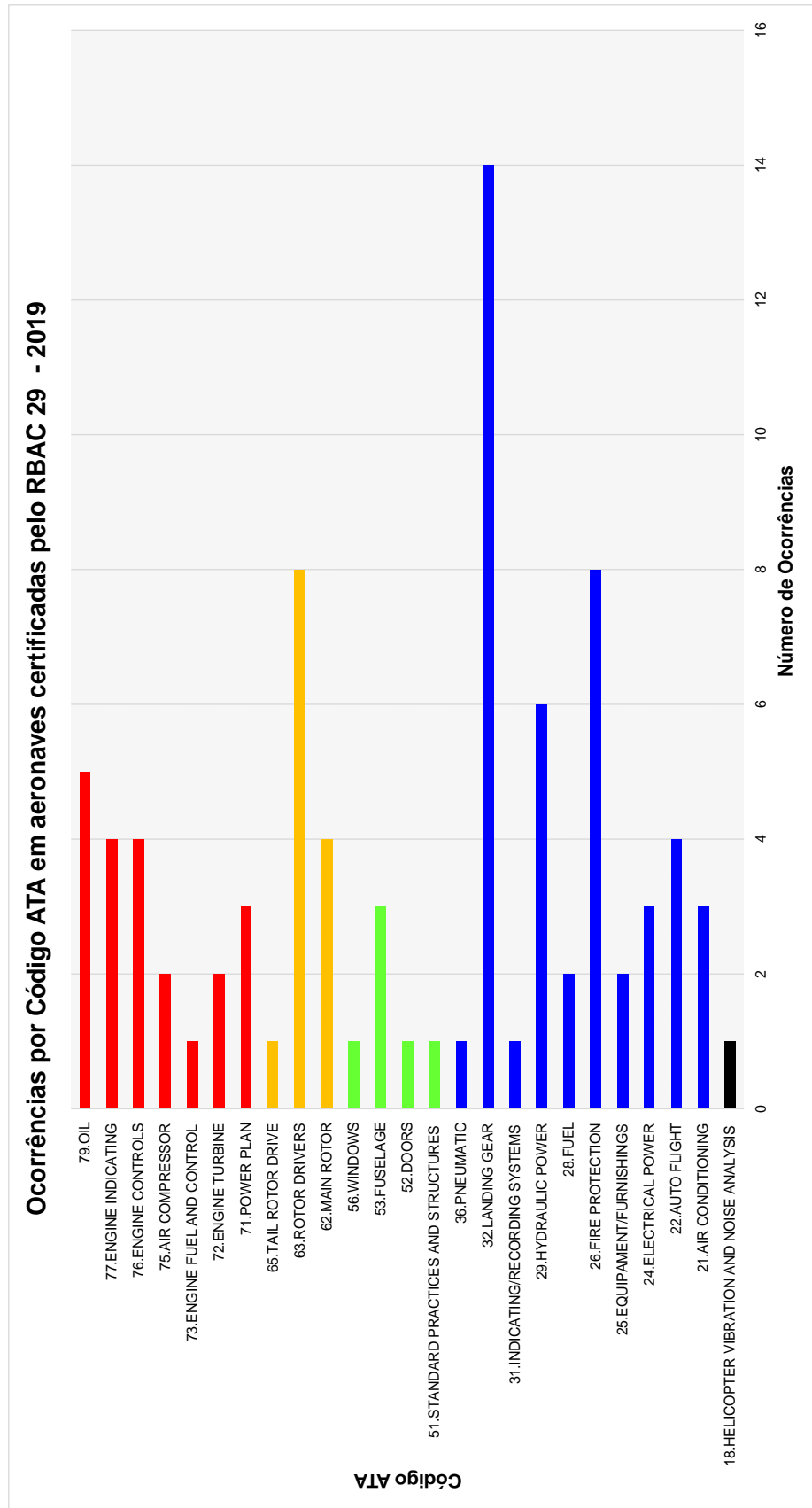


Figura 8c – Ocorrências recebidas por código ATA – Aeronaves certificadas pelo RBAC 29 (ANAC, 2022a).

5.1 Sistemas

A seguir (Figuras 9 até 22) é feita a separação dos eventos associados aos sistemas das aeronaves certificadas pelo RBAC 25 (categoria transporte), de acordo com seu código ATA incidente. Observa-se que nem todas as ATAs tiveram análise detalhada; pois, em alguns casos, os eventos foram comunicados como falha do sistema em particular e, em outros, só houve um tipo de falha comunicada.

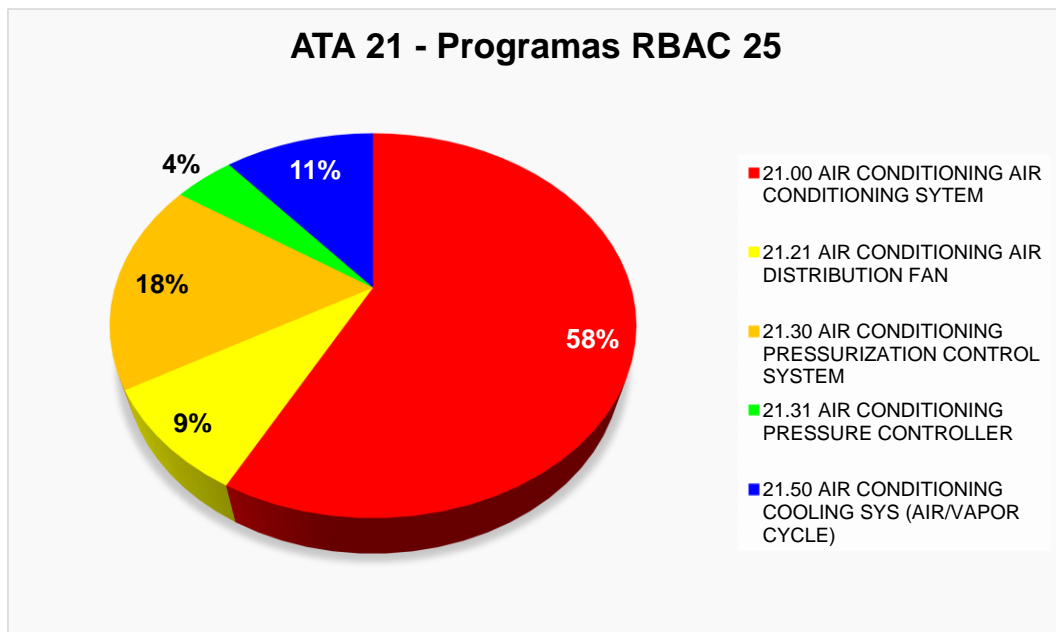


Figura 9 – Ocorrências ATA 21 (ANAC, 2022a).

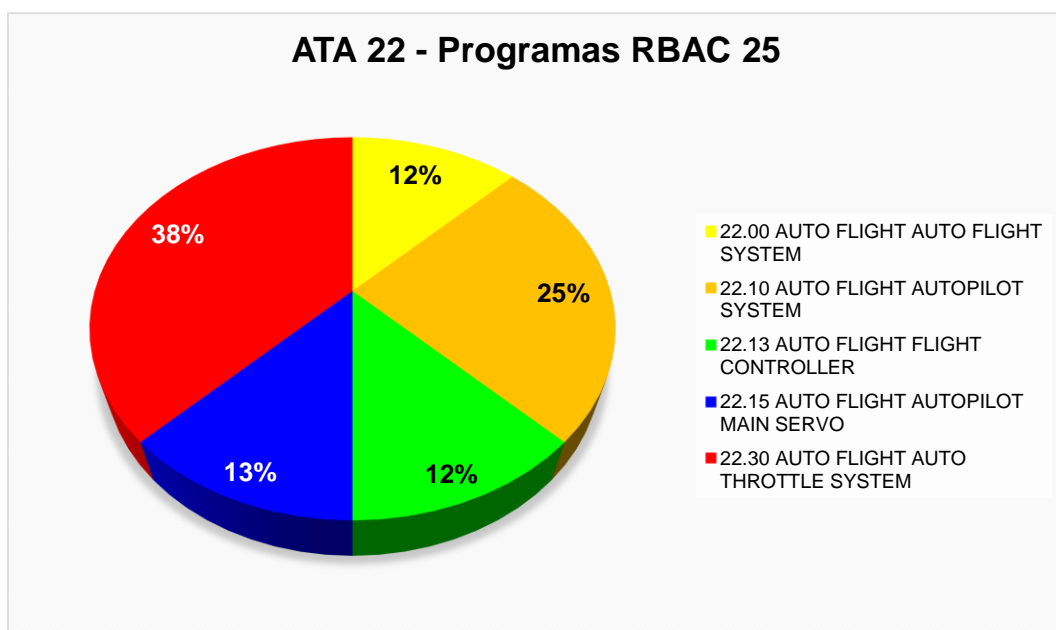


Figura 10 – Ocorrências ATA 22 (ANAC, 2022a).

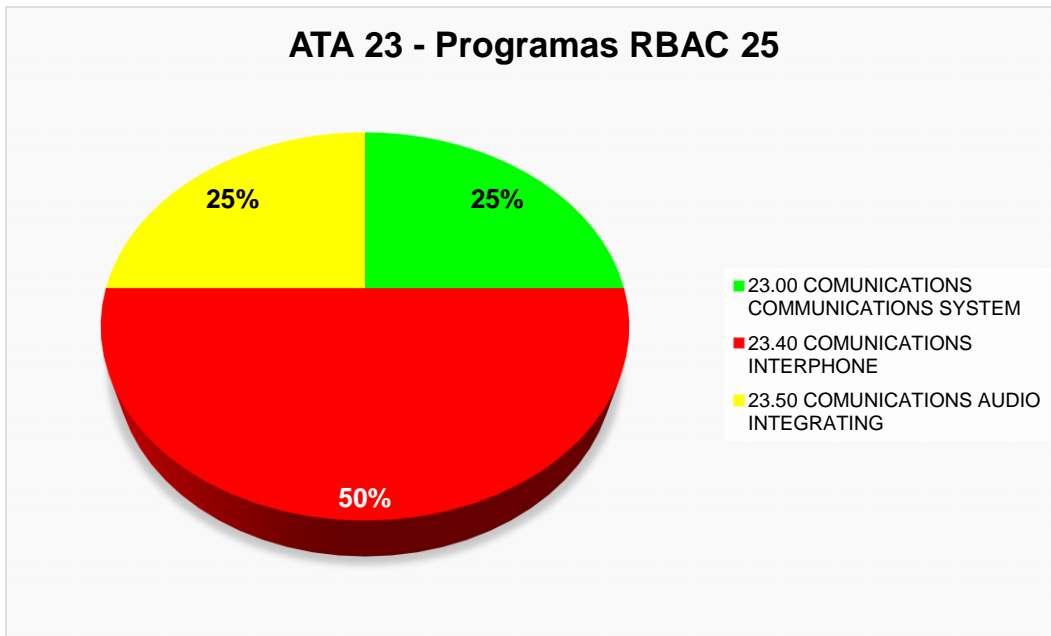


Figura 11 – Ocorrências ATA 23 (ANAC, 2022a).

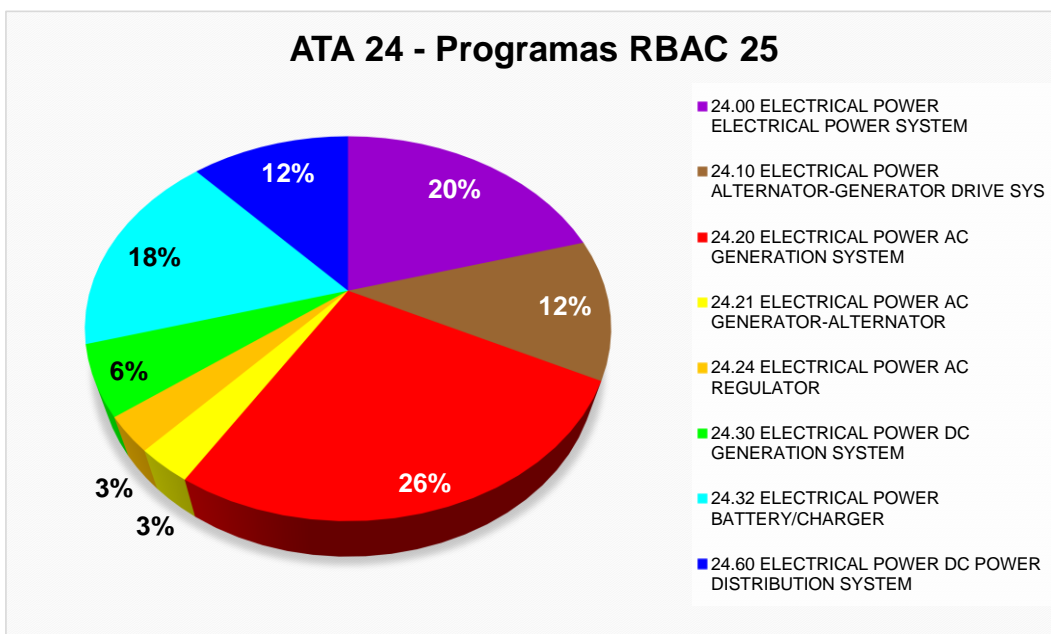


Figura 12 – Ocorrências ATA 24 (ANAC, 2022a).

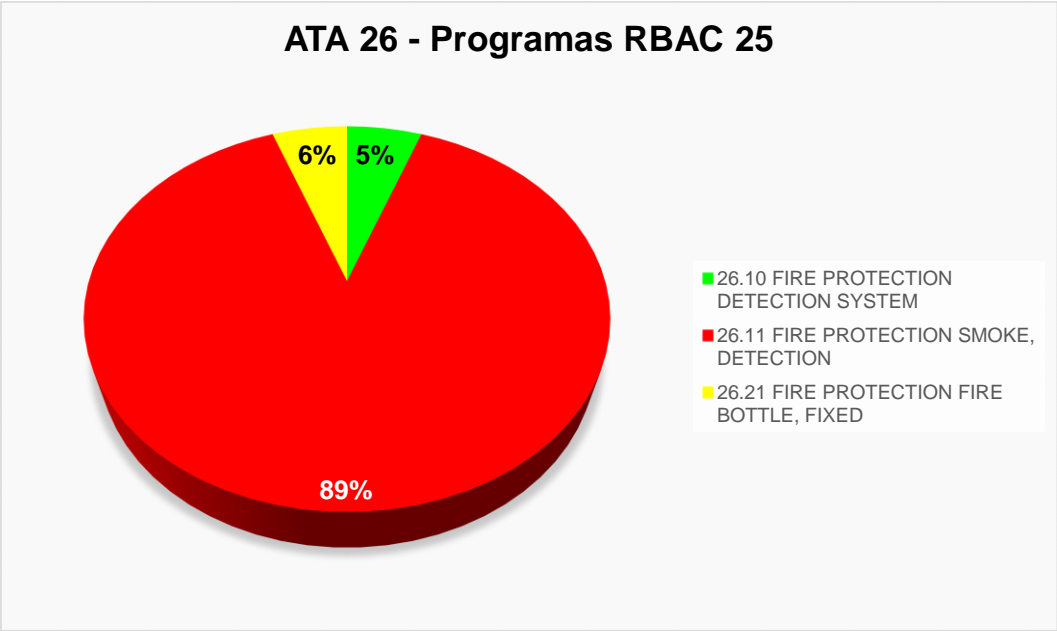


Figura 13 – Ocorrências ATA 26 (ANAC, 2022a).

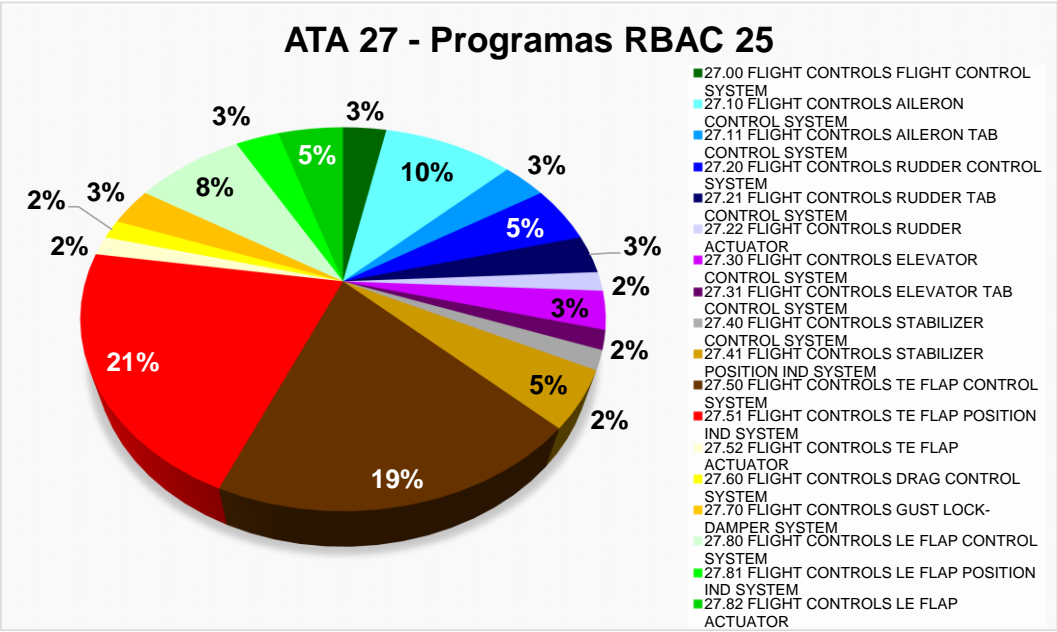


Figura 14 – Ocorrências ATA 27 (ANAC, 2022a).

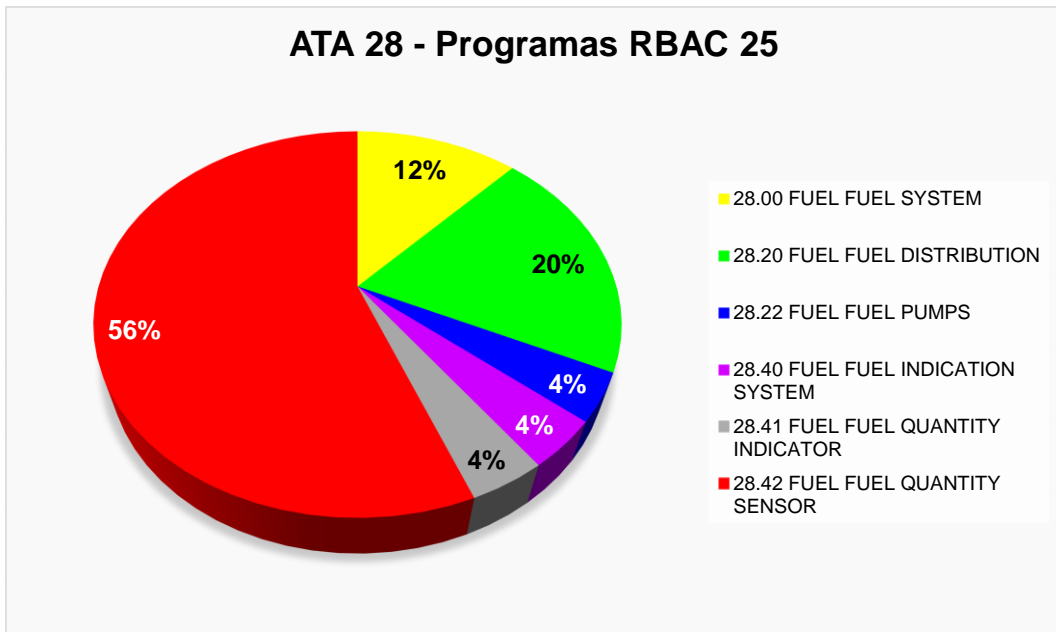


Figura 15 – Ocorrências ATA 28 (ANAC, 2022a).

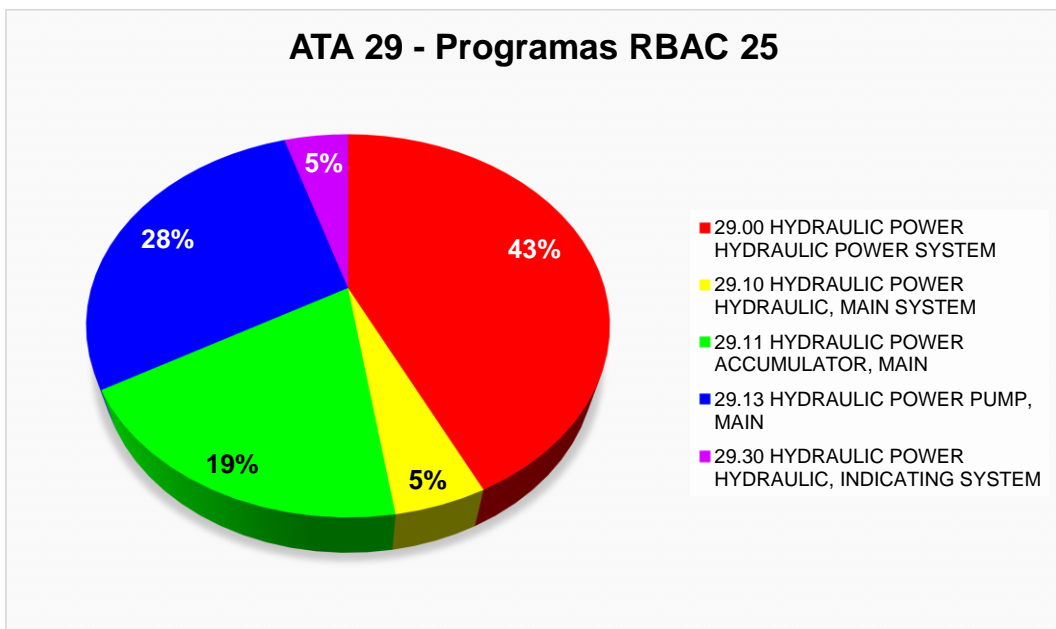


Figura 16 – Ocorrências ATA 29 (ANAC, 2022a).

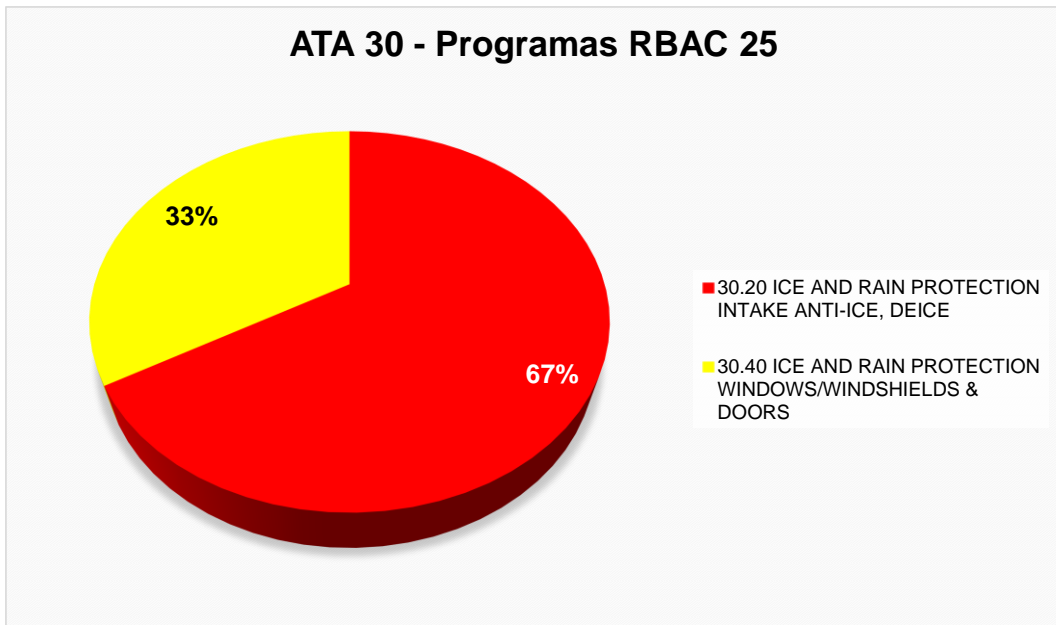


Figura 17 – Ocorrências ATA 30 (ANAC, 2022a).

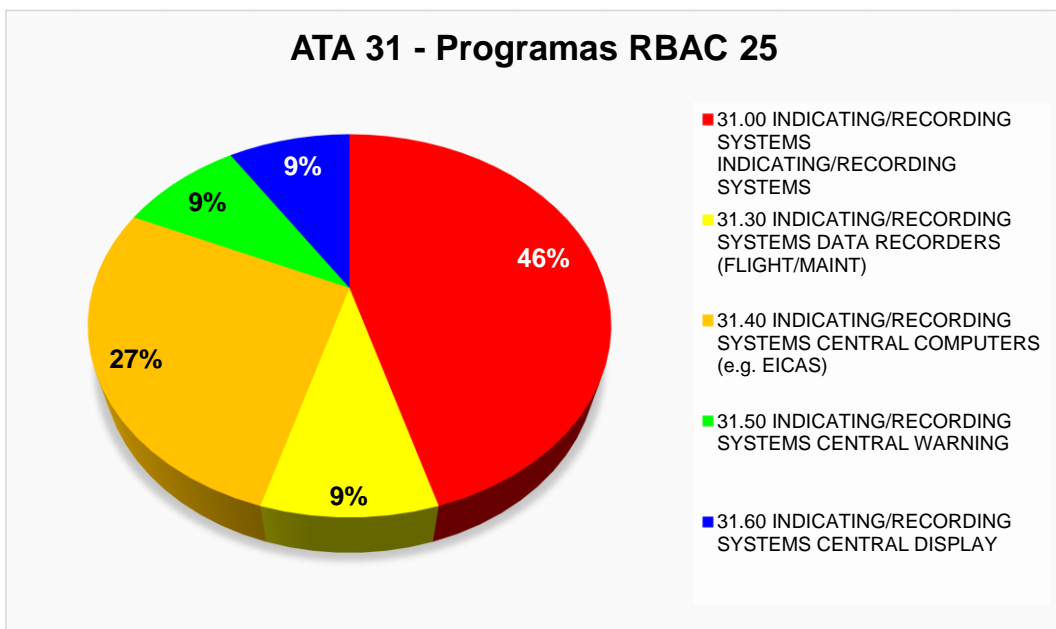


Figura 18 – Ocorrências ATA 31 (ANAC, 2022a).

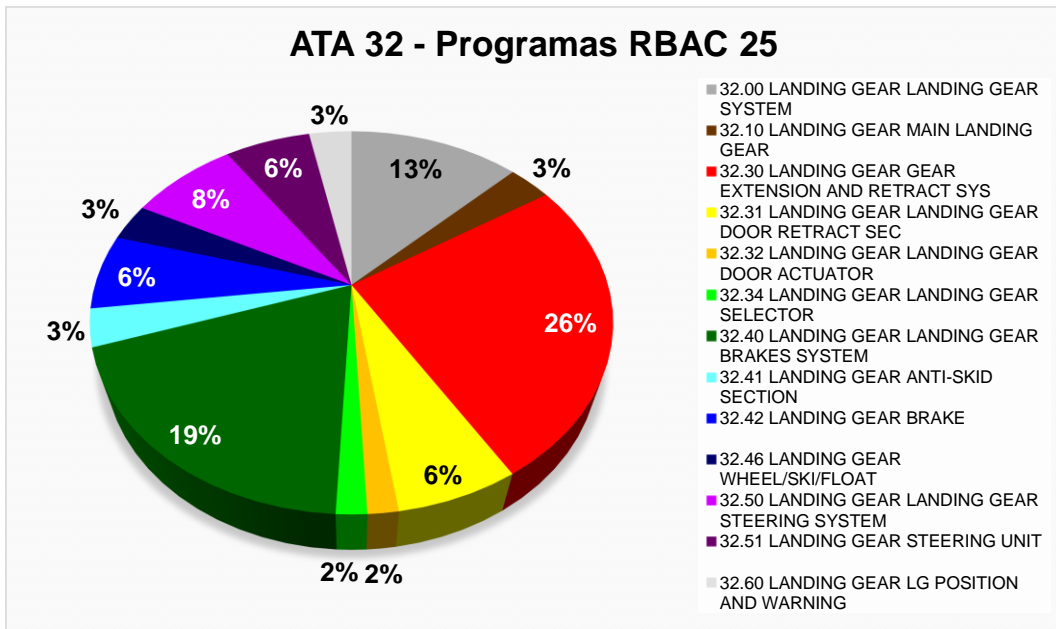


Figura 19 – Ocorrências ATA 32 (ANAC, 2022a).

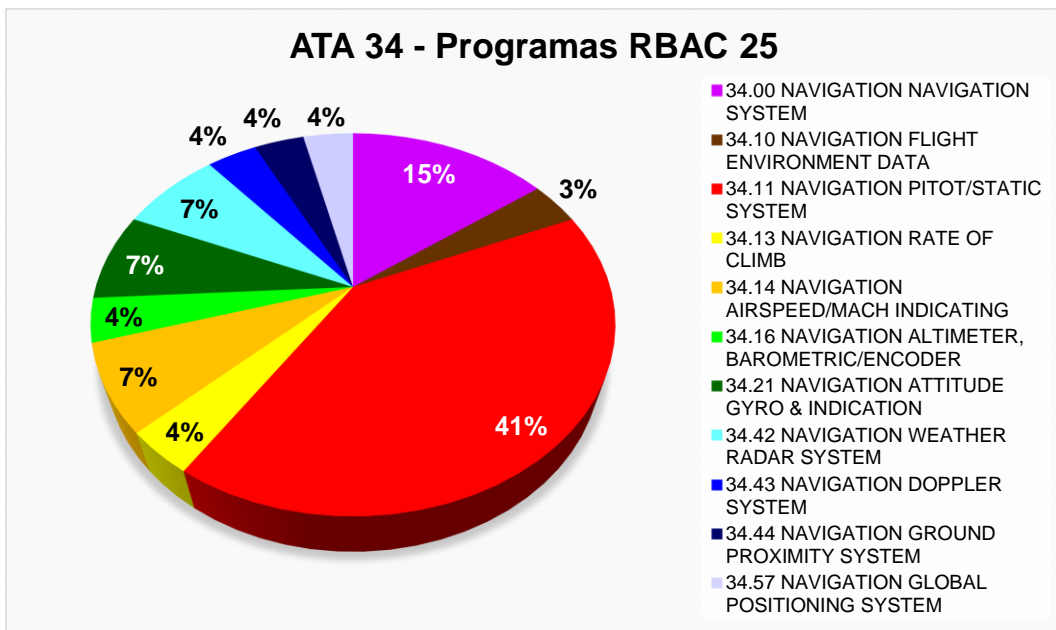


Figura 20 – Ocorrências ATA 34 (ANAC, 2022a).

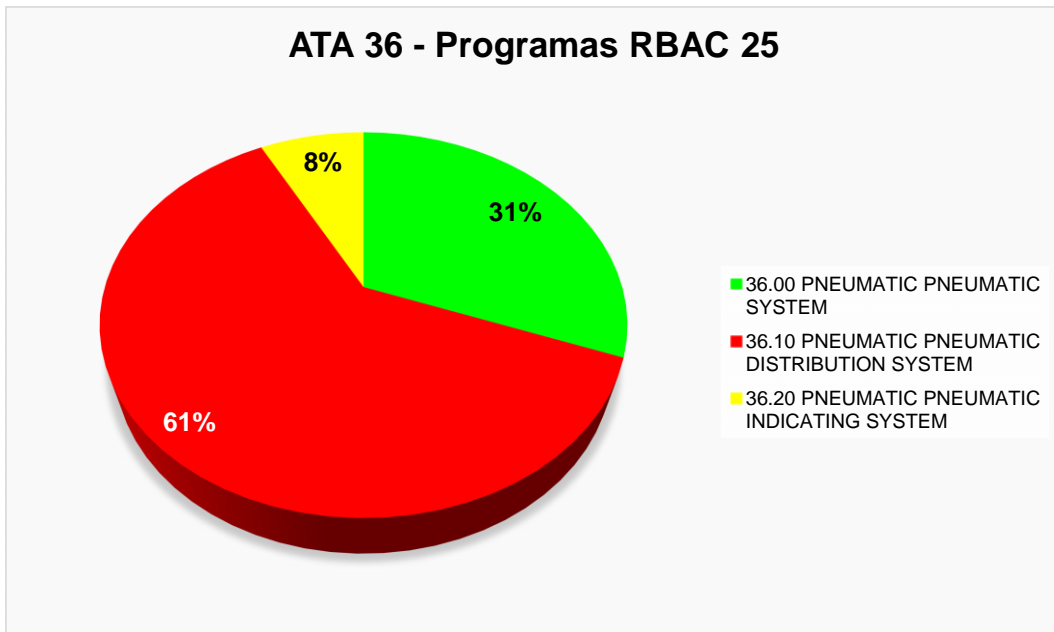


Figura 21 – Ocorrências ATA 36 (ANAC, 2022a).

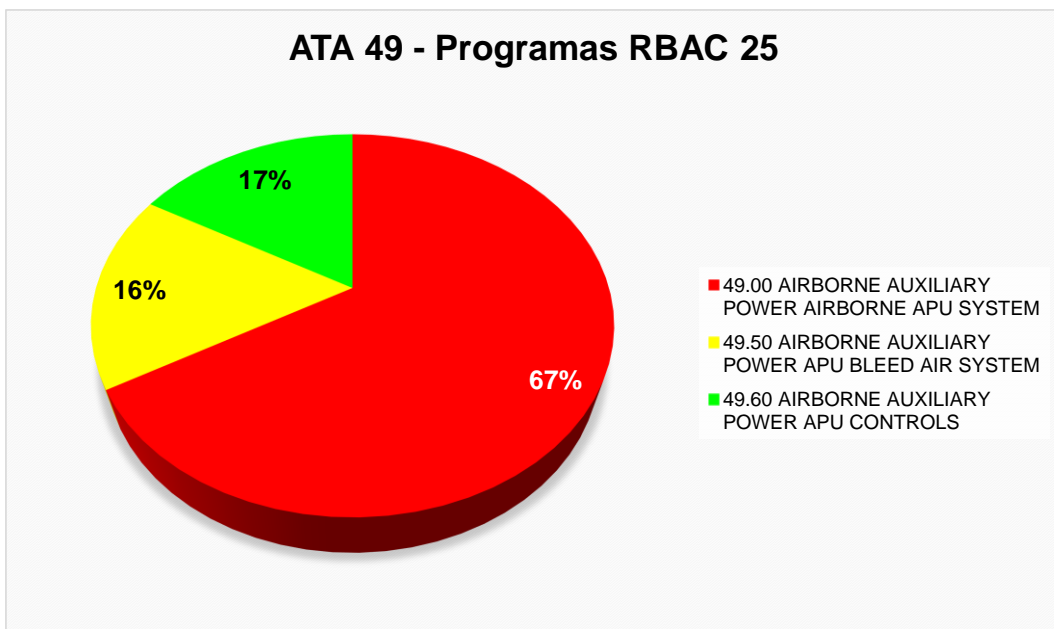


Figura 22 – Ocorrências ATA 49 (ANAC, 2022a).

5.2 Estrutura – Ata 50 a 59

A seguir são apresentados (Figuras 23 a 27) os eventos relativos aos itens estruturais das aeronaves.

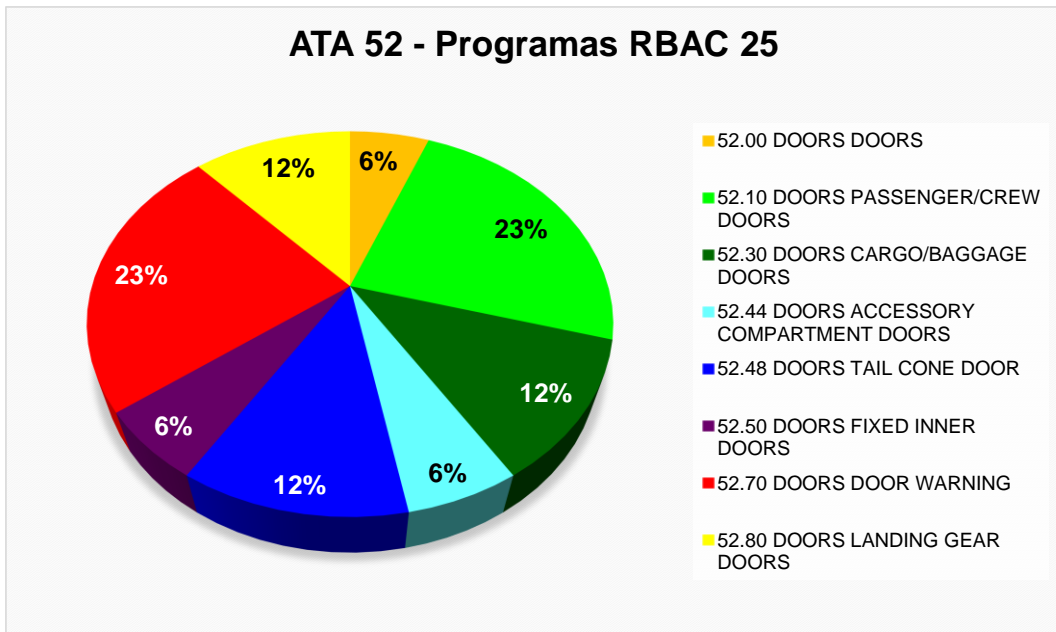


Figura 23 – Ocorrências ATA 52 (ANAC, 2022a).

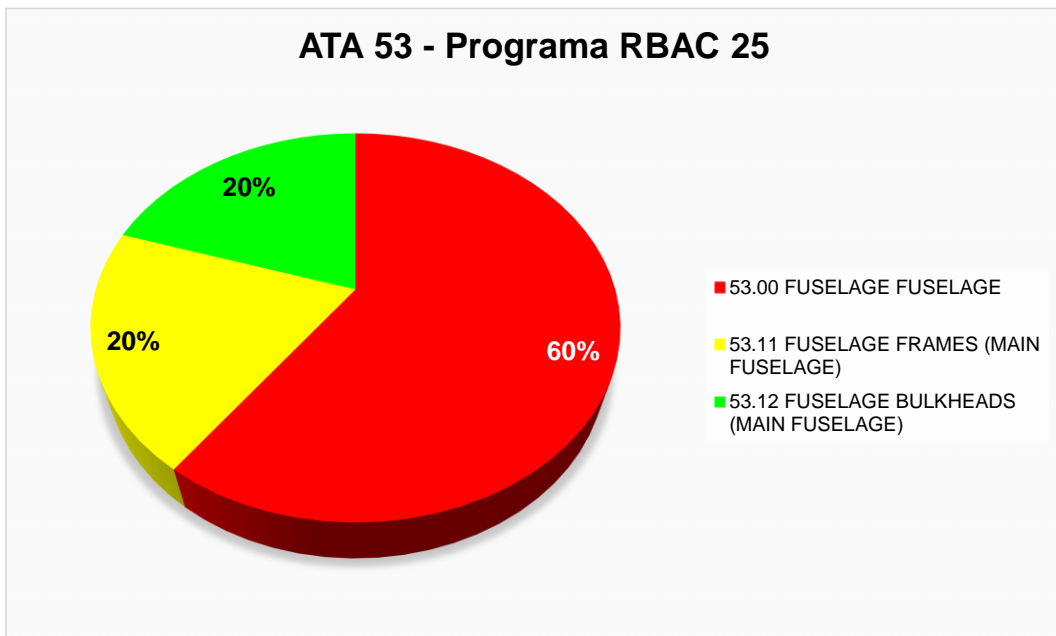


Figura 24 – Ocorrências ATA 53 (ANAC, 2022a).

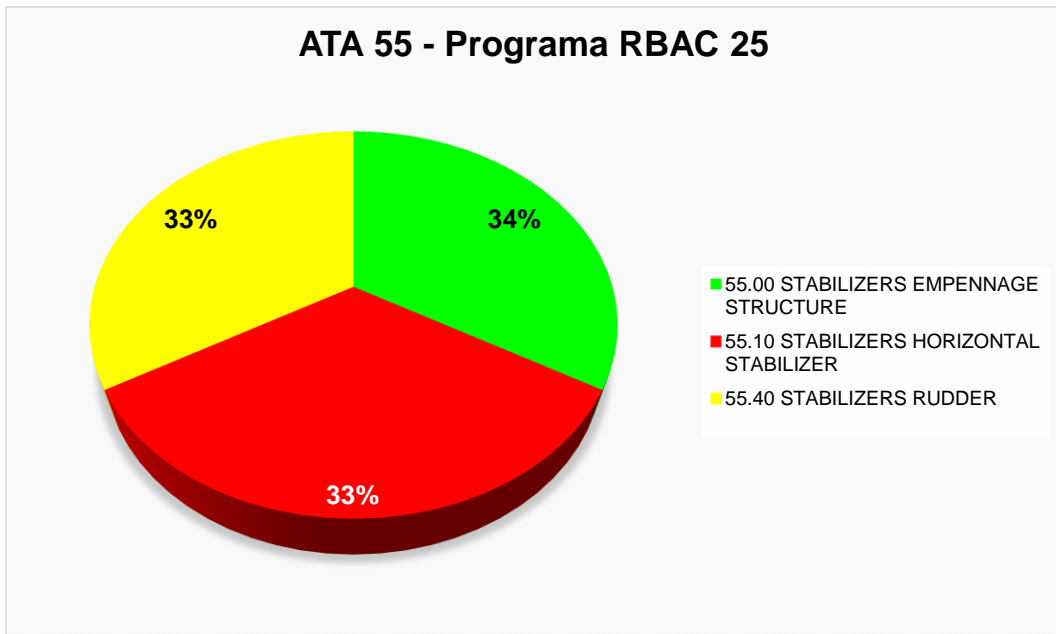


Figura 25 – Ocorrências ATA 55 (ANAC, 2022a).

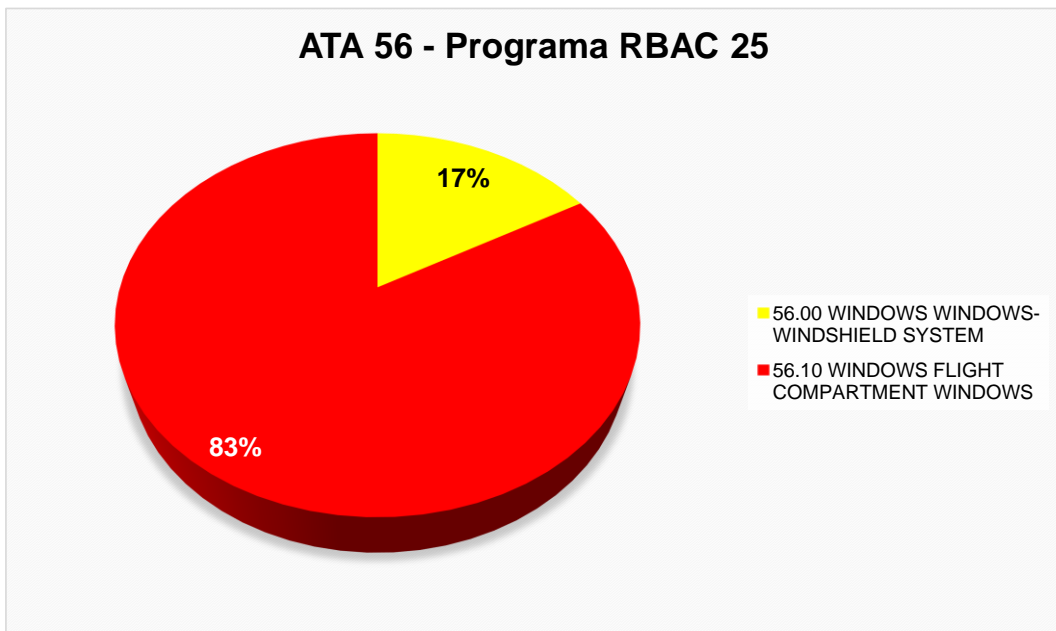


Figura 26 – Ocorrências ATA 56 (ANAC, 2022a).

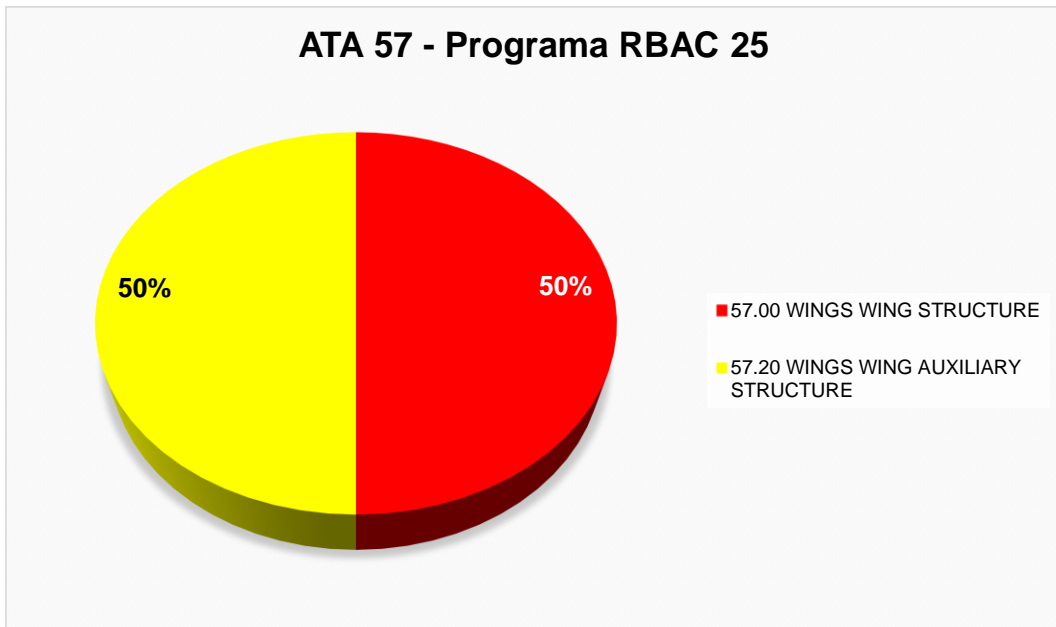


Figura 27 – Ocorrências ATA 57 (ANAC, 2022a).

5.3 Hélices e rotores – Ata 60 a 67

A seguir são apresentados (Figura 28) os eventos relativos aos sistemas de hélices e rotores completos, excluindo-se os sistemas de anti-gelo dos mesmos.

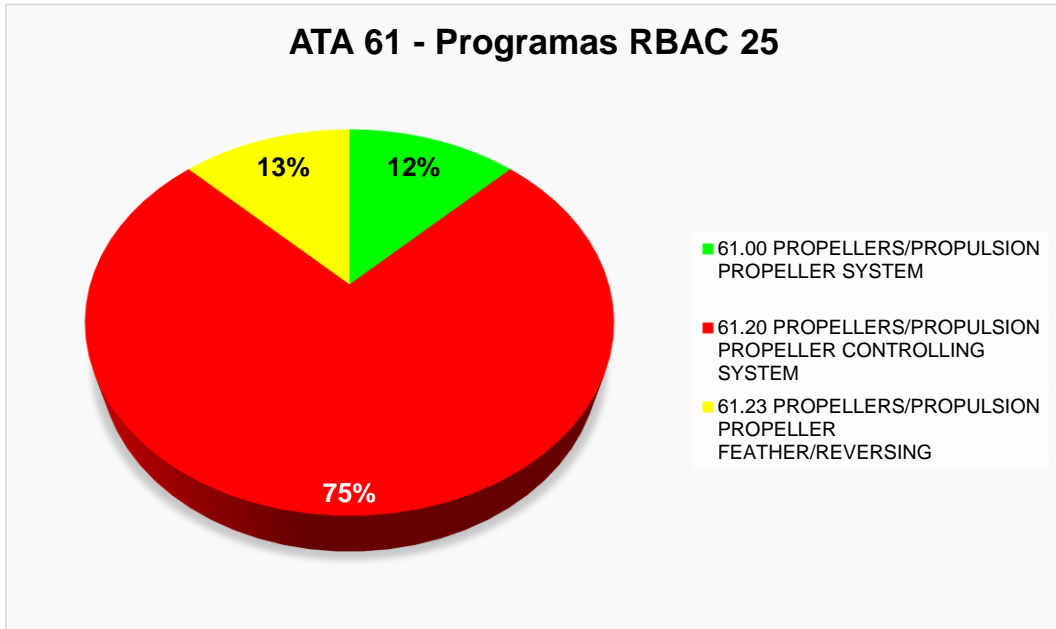


Figura 28 – Ocorrências ATA 61 (ANAC, 2022a).

5.4 Grupo motopropuldor – Ata 71 a 84

A seguir são apresentados (Figuras 29 a 35) os eventos relativos à unidade de potência completa, que desenvolve empuxo/potência através da exaustão dos gases ou através de hélices, excluindo itens como geradores e compressores, que são cobertos por seus respectivos sistemas.

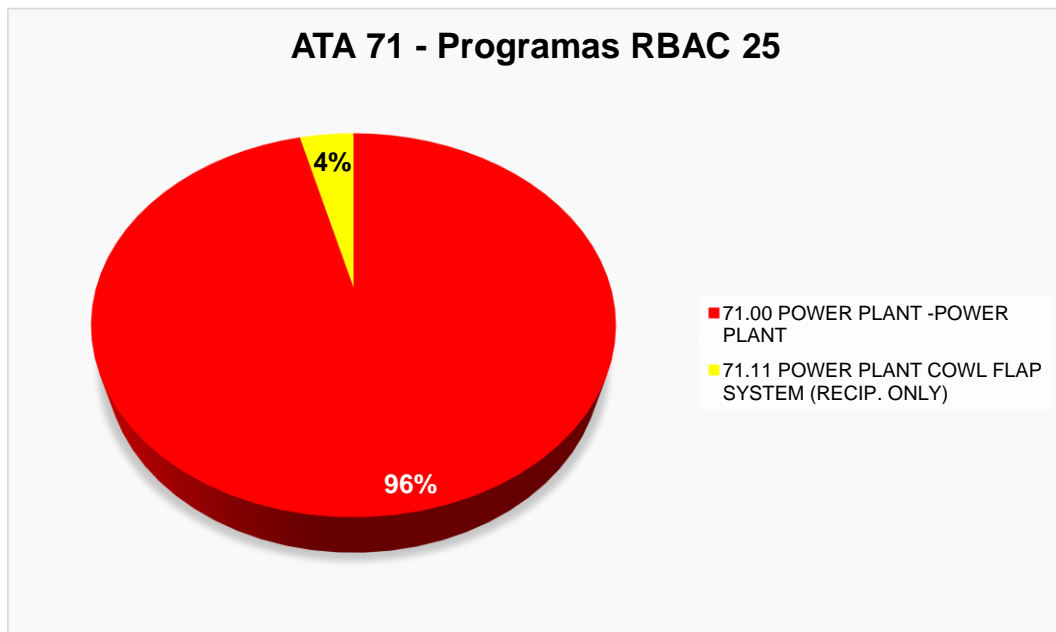


Figura 29 – Ocorrências ATA 71 (ANAC, 2022a).

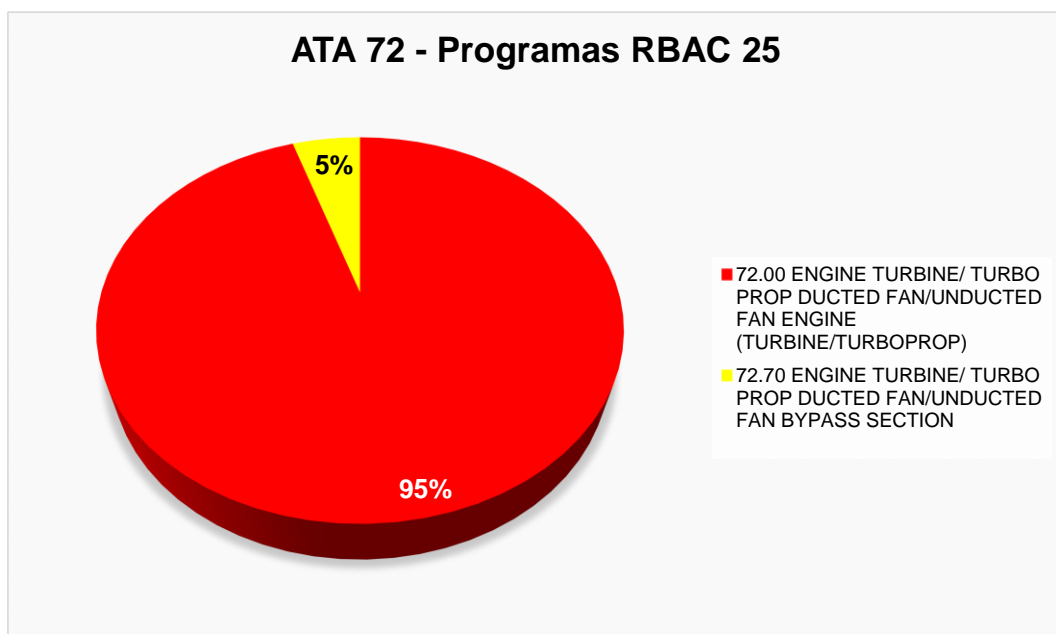


Figura 30 – Ocorrências ATA 72 (ANAC, 2022a).

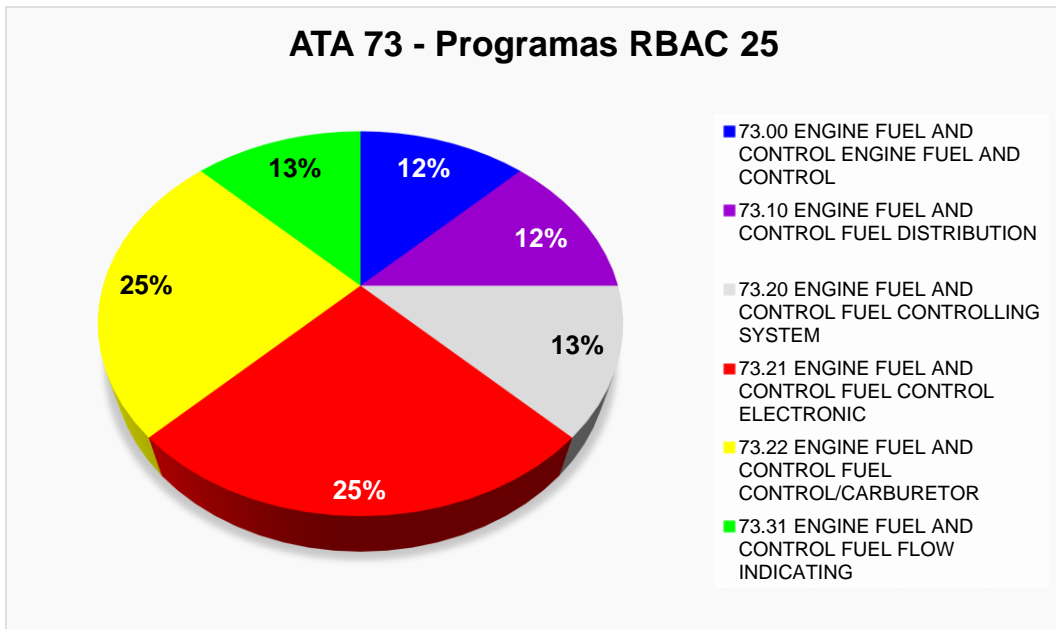


Figura 31 – Ocorrências ATA 73 (ANAC, 2022a).

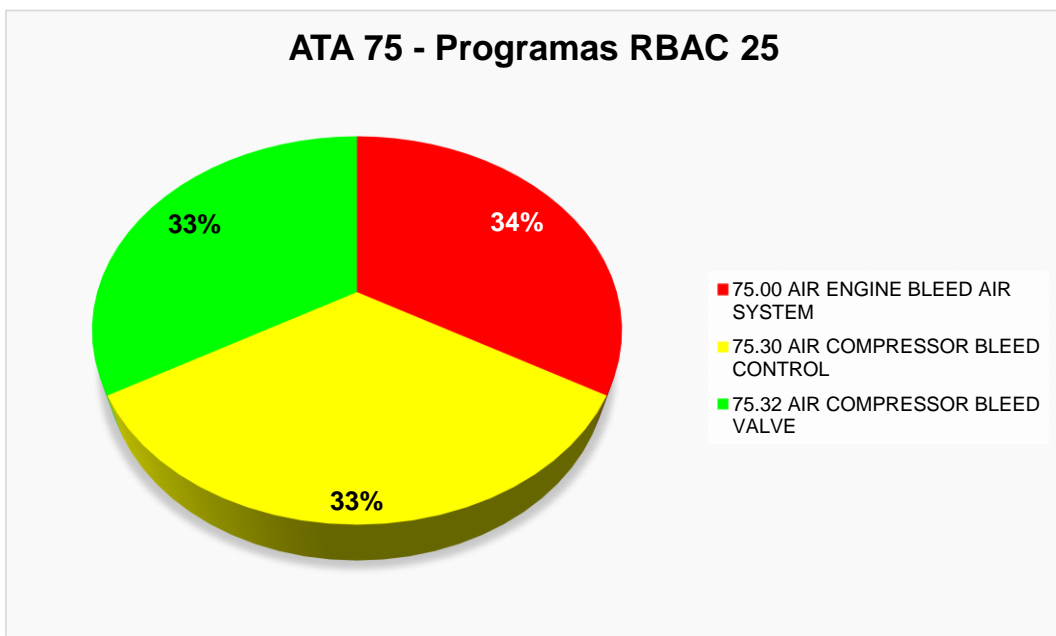


Figura 32 – Ocorrências ATA 75 (ANAC, 2022a).

ATA 76 - Programas RBAC 25

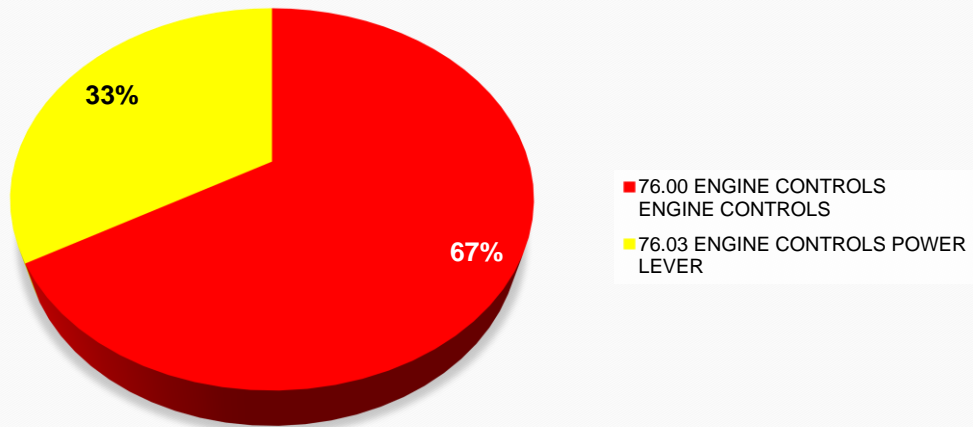


Figura 33 – Ocorrências ATA 76 (ANAC, 2022a).

ATA 77 - Programas RBAC 25

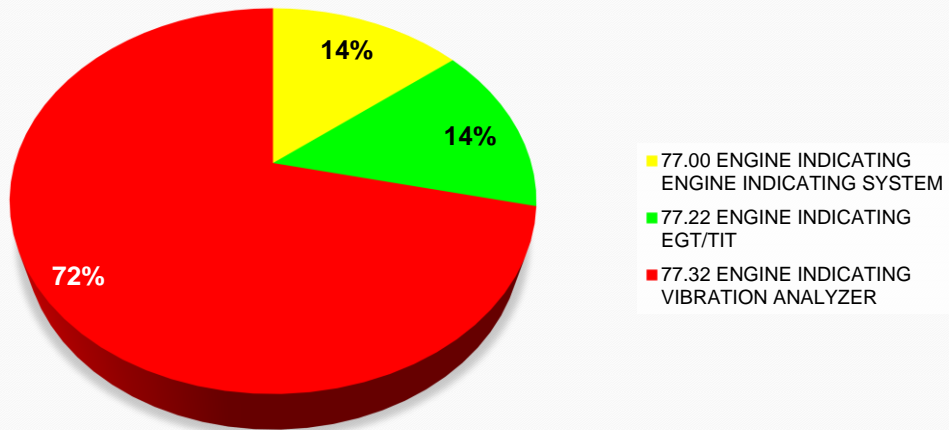


Figura 34 – Ocorrências ATA 77 (ANAC, 2022a).

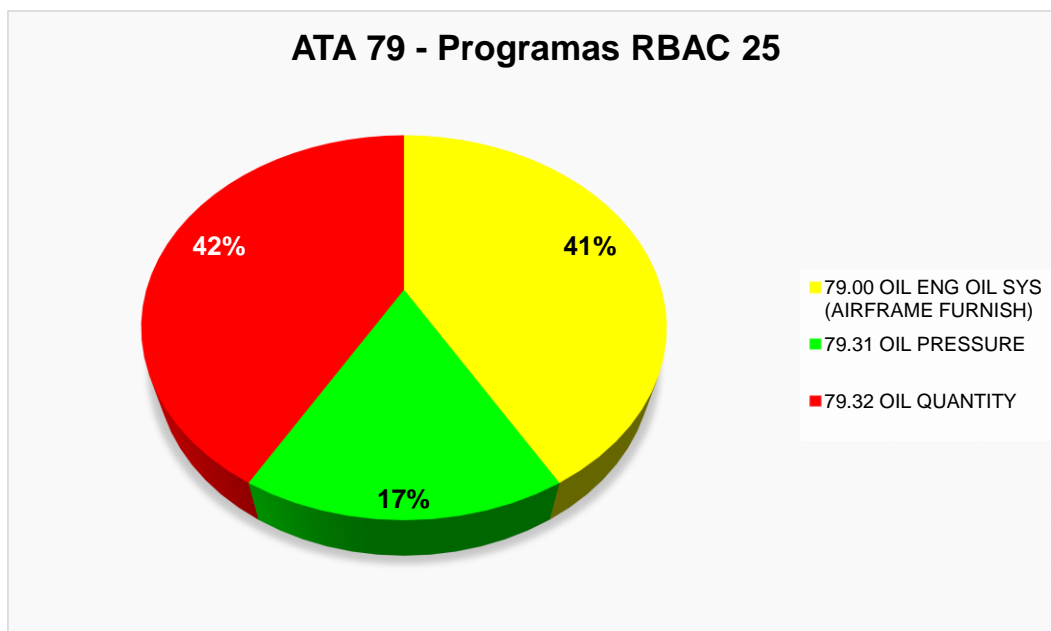


Figura 35 – Ocorrências ATA 79 (ANAC, 2022a).

6 RELATÓRIOS CLASSIFICADOS DE ACORDO COM A CERTIFICAÇÃO DO PRODUTO

A seguir são apresentados dados relativos as ocorrências incidentes sobre alguns fabricantes de produtos aeronáuticos. Apresentam-se os dados absolutos de cada programa conforme pode ser visto na Figura 36a, assim como o comparativo percentual relativo as certificações das aeronaves, que é mostrado na Figura 36b.

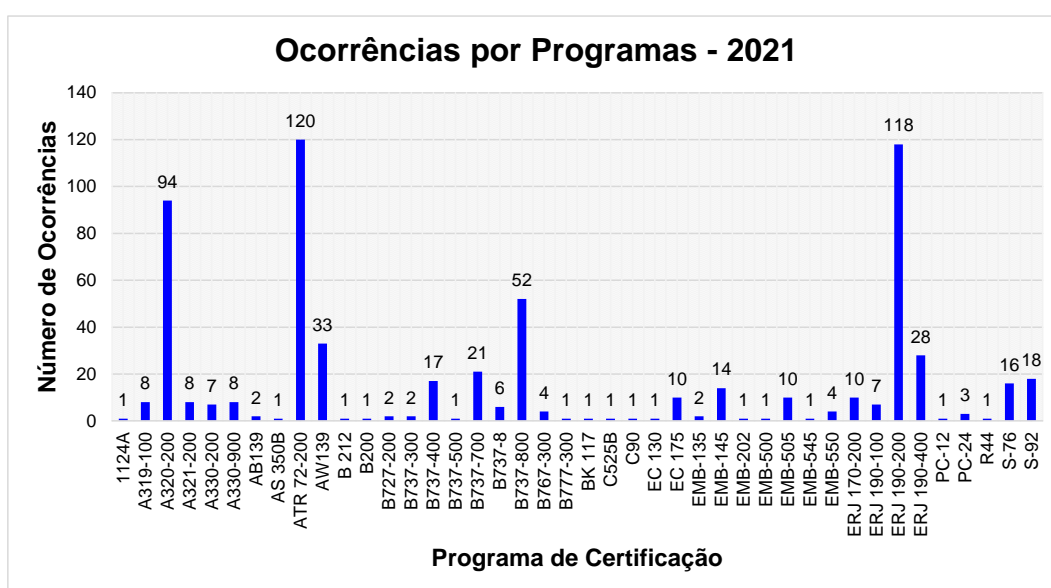


Figura 36a – Incidência absoluta das ocorrências recebidas sobre cada programa (ANAC, 2022a).



Figura 36b – Incidência absoluta das ocorrências recebidas sobre cada programa (ANAC, 2022a).

Em seguida pode ser visto a incidência relativa nos programas de acordo com a sua certificação, isto é, para aeronaves certificadas segundo os requisitos do CAR 4b e RBAC 23, RBAC 25 e RBAC 29, respectivamente (Figuras 37 a 39).

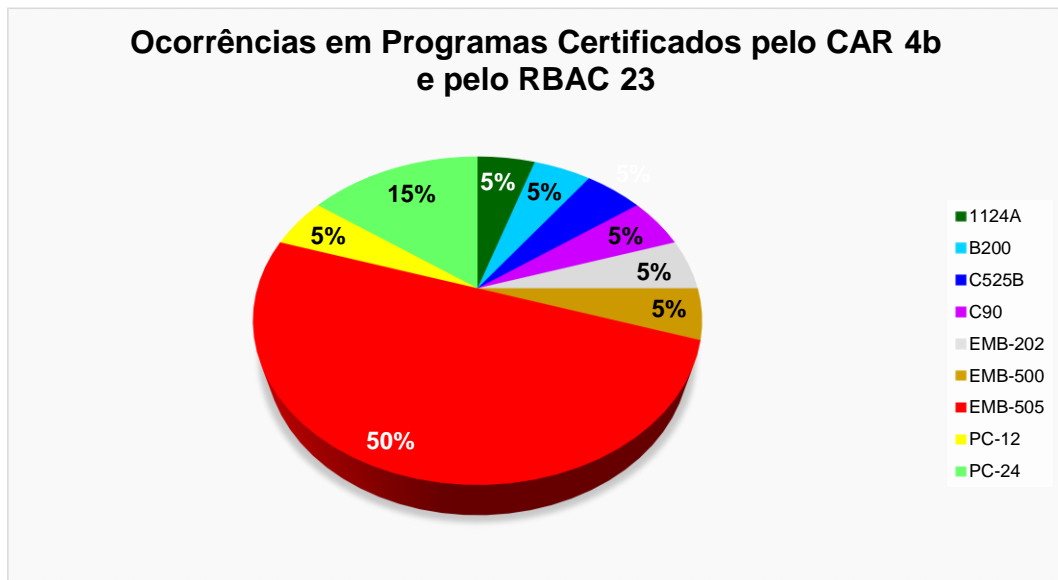


Figura 37 – Incidência relativa sobre os programas certificados de acordo com o CAR 4b e o RBAC 23 (ANAC, 2022a).

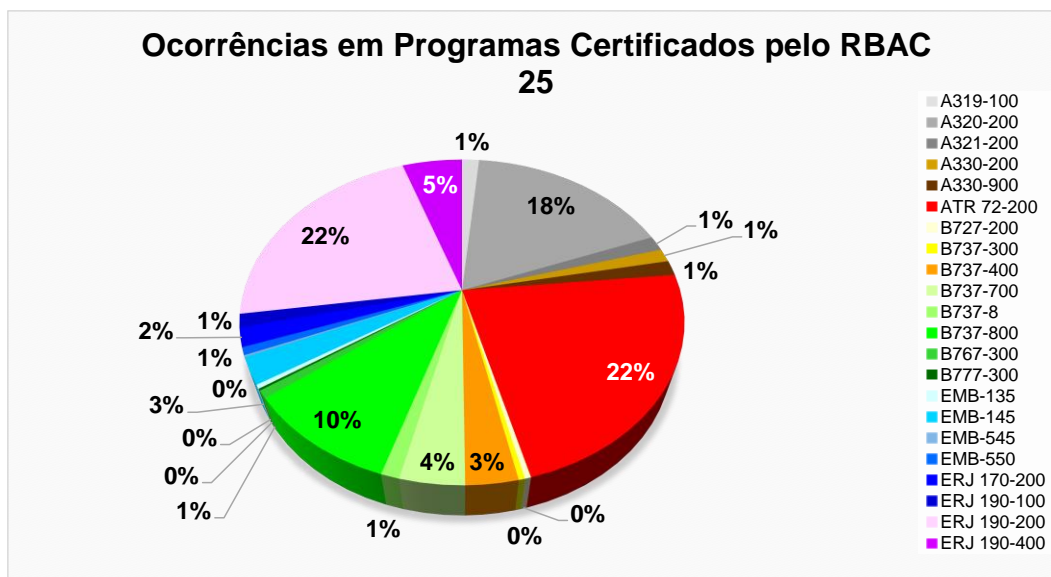


Figura 38 – Incidência relativa sobre os programas certificados de acordo com o RBAC 25 (ANAC, 2022a).

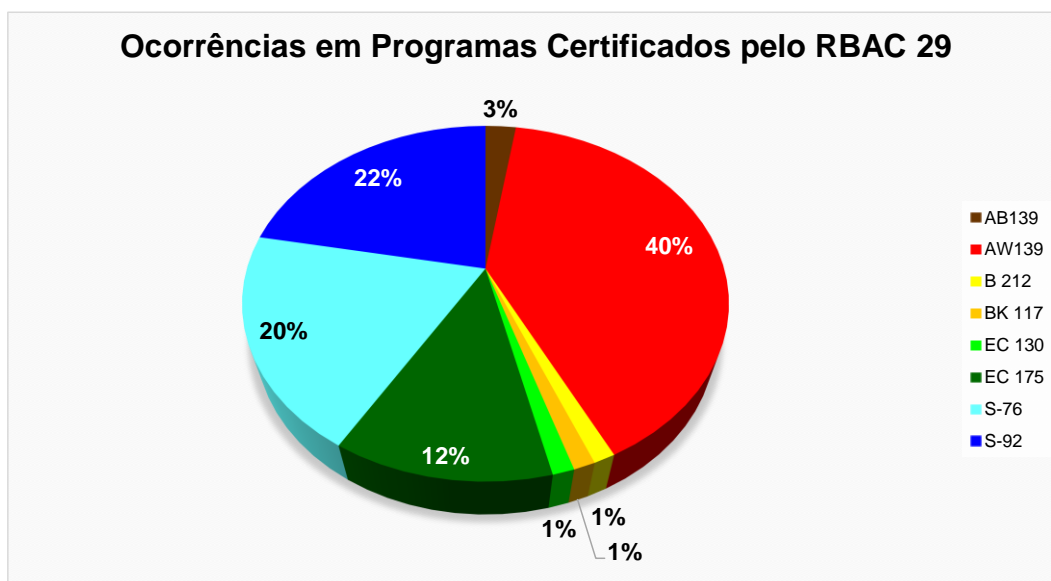


Figura 39 – Incidência relativa sobre os programas certificados de acordo com o RBAC 29 (ANAC, 2022a).

Para as aeronaves dos fabricantes Airbus, Boeing e Embraer, certificadas pelo RBAC 25, são mostradas as contribuições de cada programa nos relatórios recebidos (Figuras 40 a 42).



Figura 40 – Incidência de cada programa para aeronaves Airbus (ANAC, 2022a).

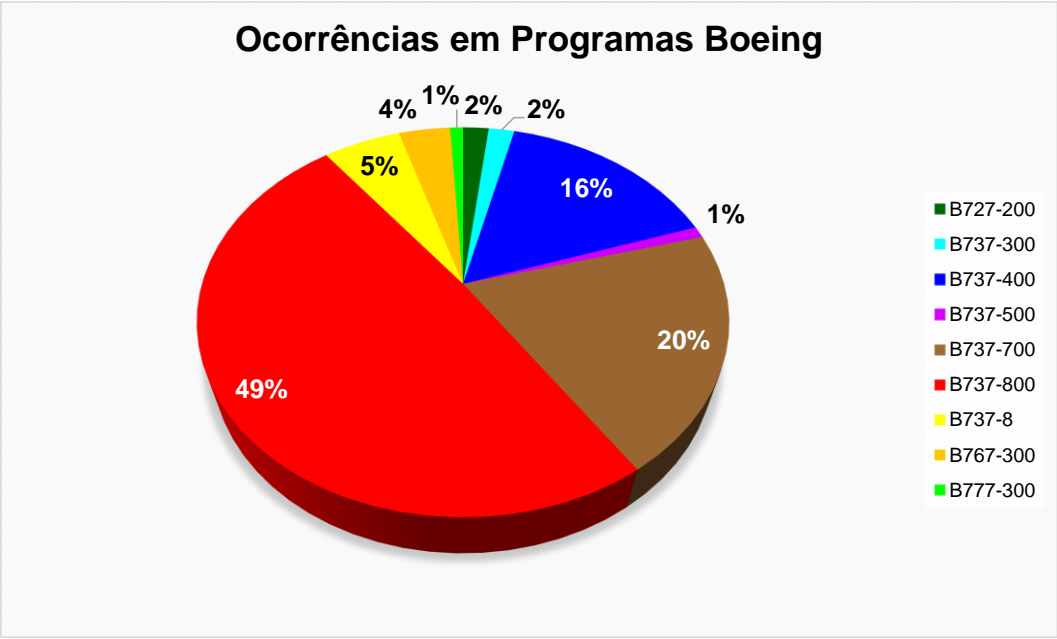


Figura 41 – Incidência de cada programa para aeronaves Boeing (ANAC, 2022aa).



Figura 42 – Incidência de cada programa para aeronaves Embraer (ANAC, 2022a).

6.1 Ocorrências em alguns programas

Por fim, são apresentados os dados relativos as ocorrências associadas a alguns programas de aeronaves categoria transporte, em especial; as aeronaves Airbus (Figuras 43 a 47), ATR (Figura 48), Boeing (Figuras 49 a 51) e Embraer (Figuras 52 a 54).

6.1.1 Programa Airbus A319-100.

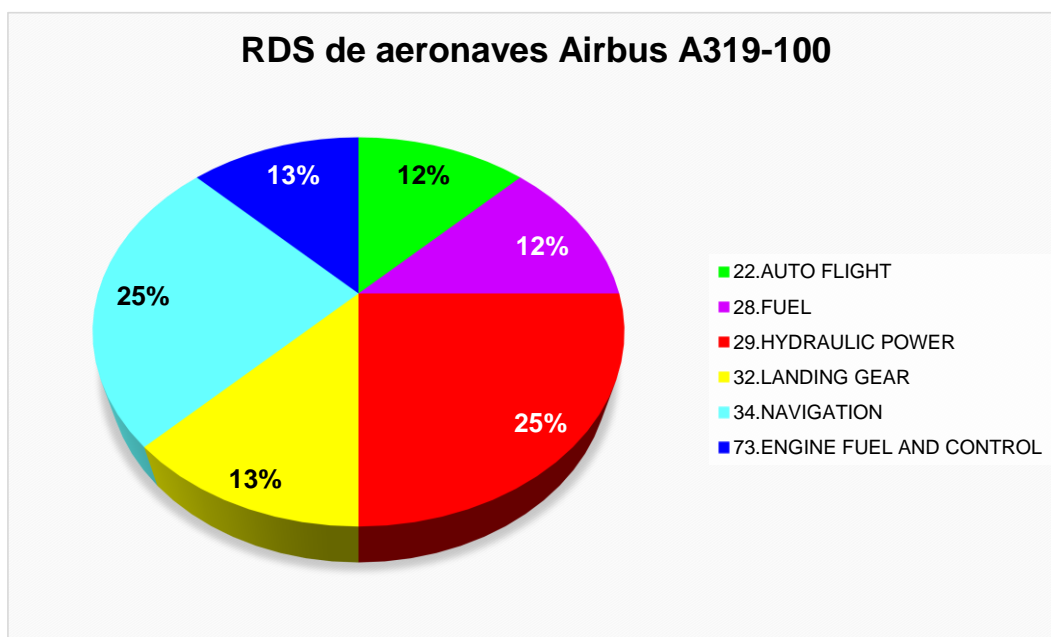


Figura 43 – Ocorrências no programa Airbus A319-100 (ANAC, 2022a).

6.1.2 Programa Airbus A320-200

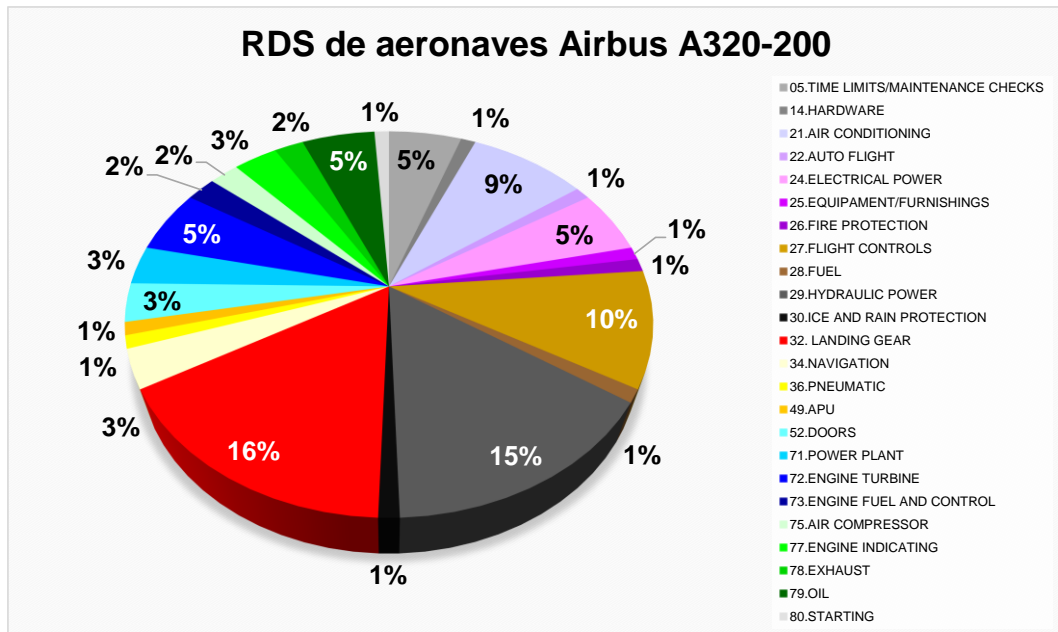


Figura 44 Ocorrências no programa Airbus A320-200 (ANAC, 2022a).

6.1.3 Programa Airbus A321-200

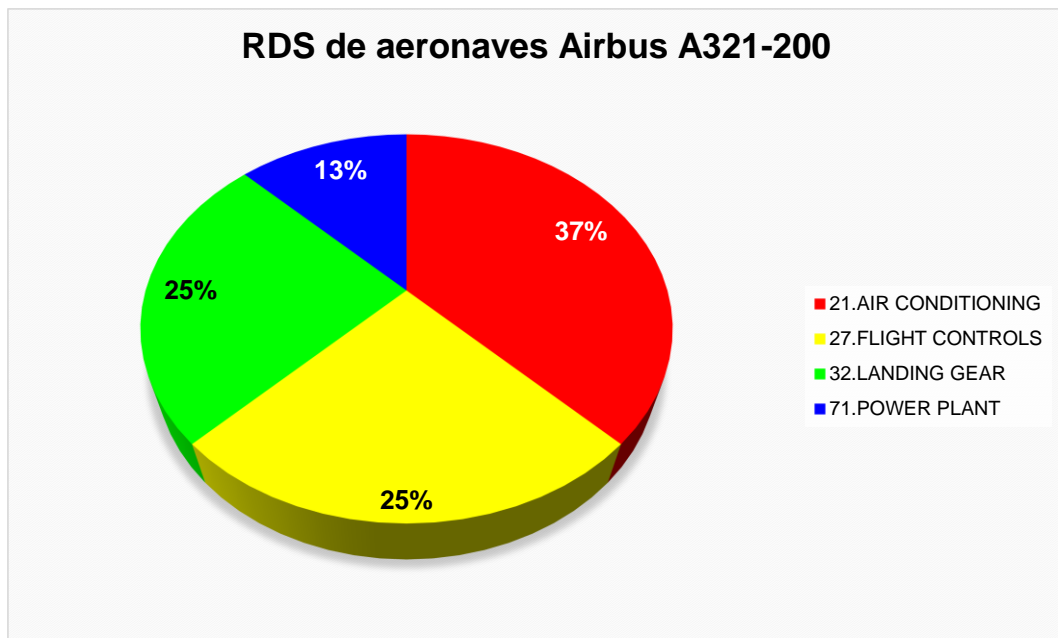


Figura 45 – Ocorrências no programa Airbus A321-200 (ANAC, 2022a).

6.1.4 Programa Airbus A330-200

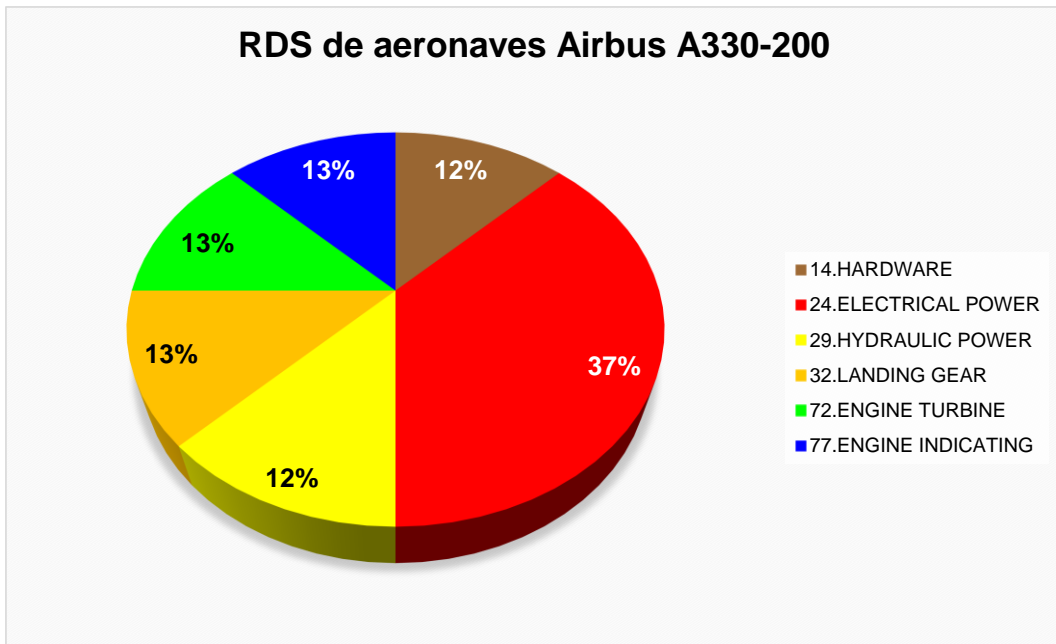


Figura 46 – Ocorrências no programa Airbus A330-200 (ANAC, 2022a).

6.1.5 Programa Airbus A330-900

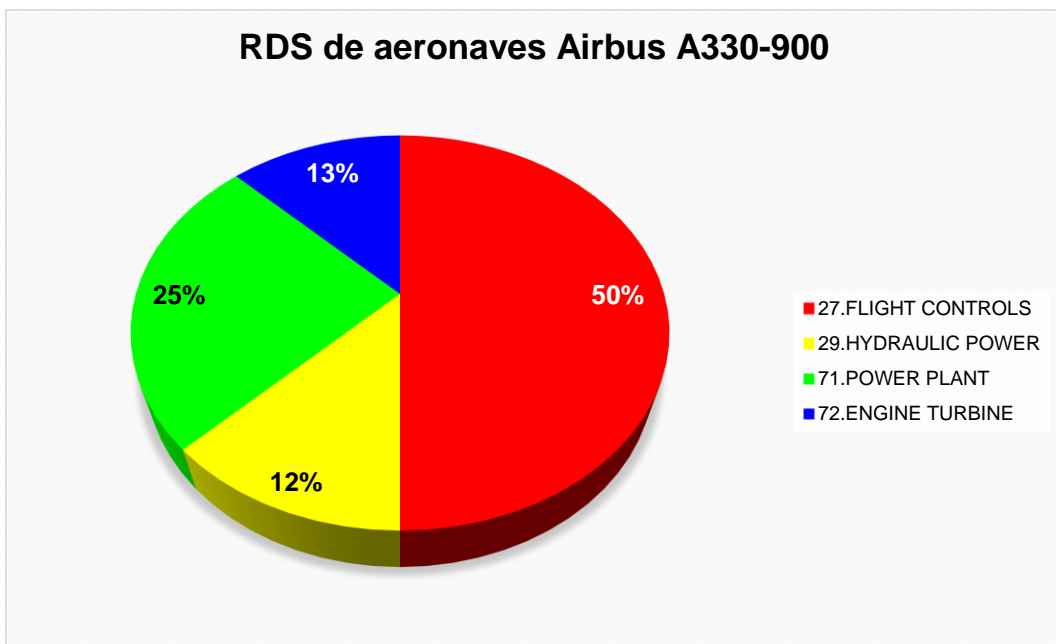


Figura 47 – Ocorrências no programa Airbus A330-900 (ANAC, 2022a).

6.1.6 Programa ATR 72-200

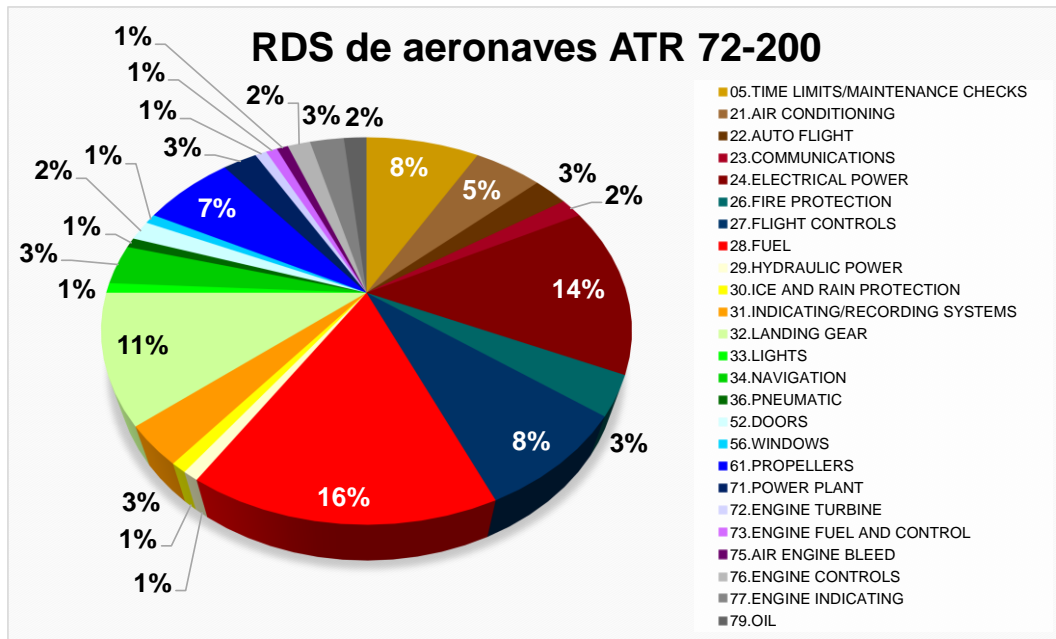


Figura 48 – Ocorrências no programa ATR 72-200 (ANAC, 2022a).

6.1.7 Programa Boeing 737-400

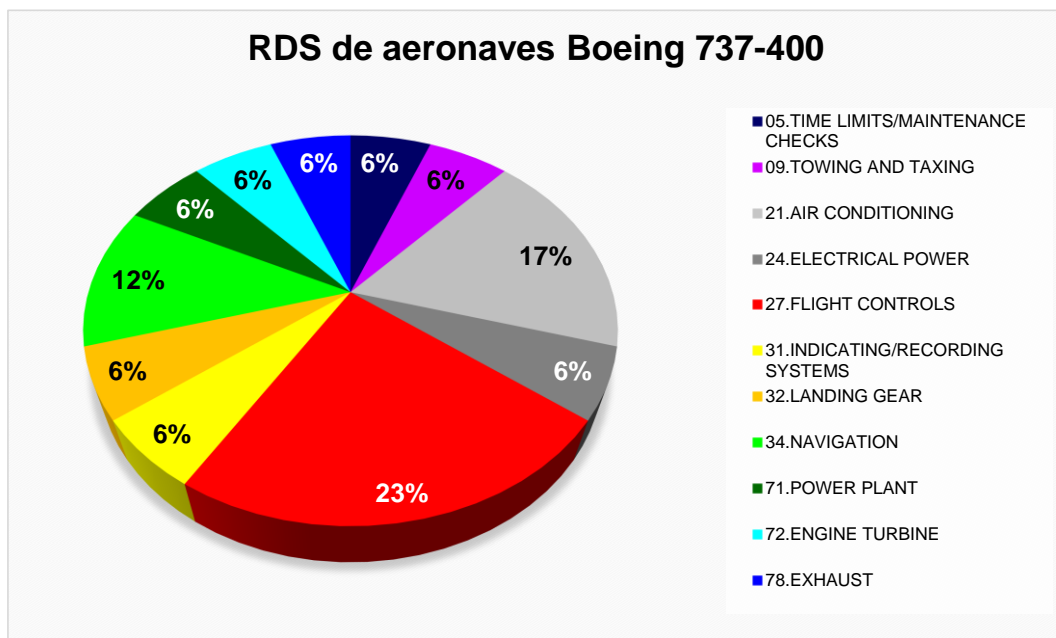


Figura 49 – Ocorrências no programa Boeing 737-400 (ANAC, 2022a).

6.1.8 Programa Boeing 737-700

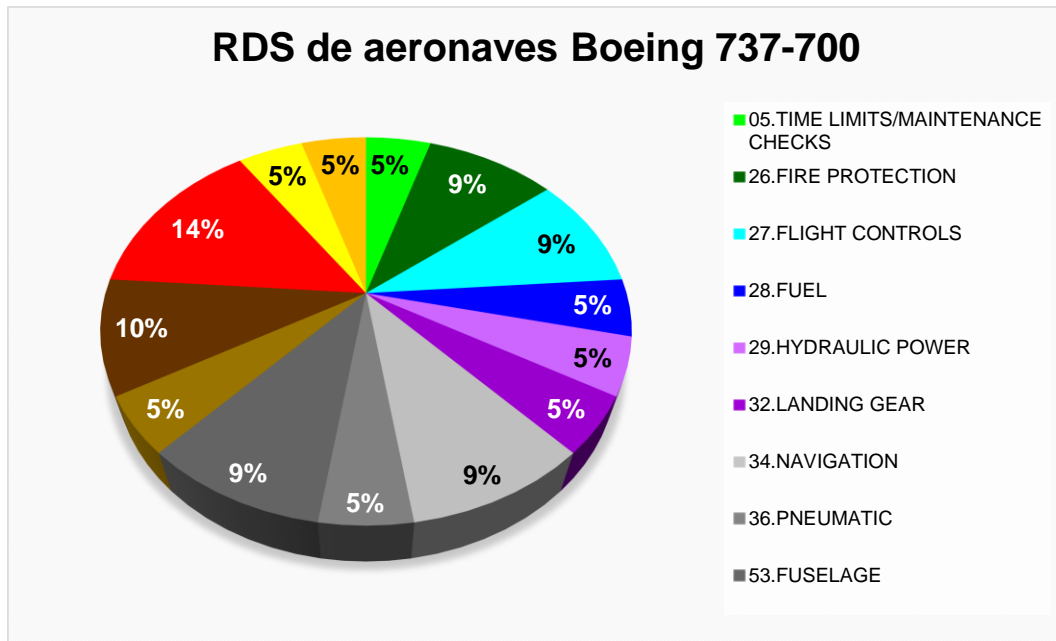


Figura 50 – Ocorrências no programa Boeing 737-700 (ANAC, 2022a).

6.1.9 Programa Boeing 737-800

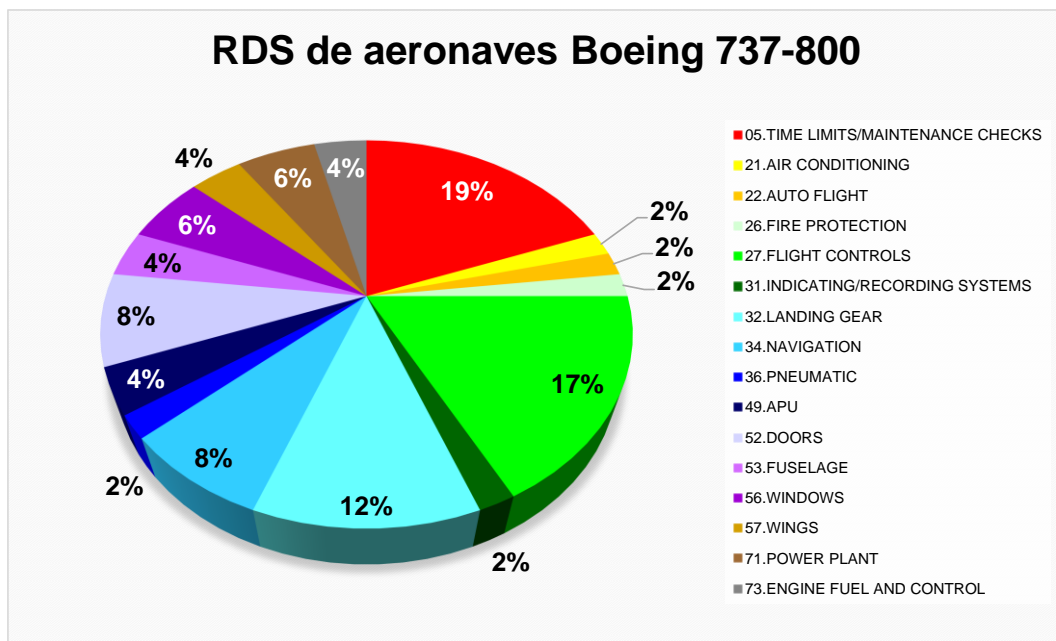


Figura 51 – Ocorrências no programa Boeing 737-800 (ANAC, 2022a).

6.1.10 Programa Embraer EMB 145

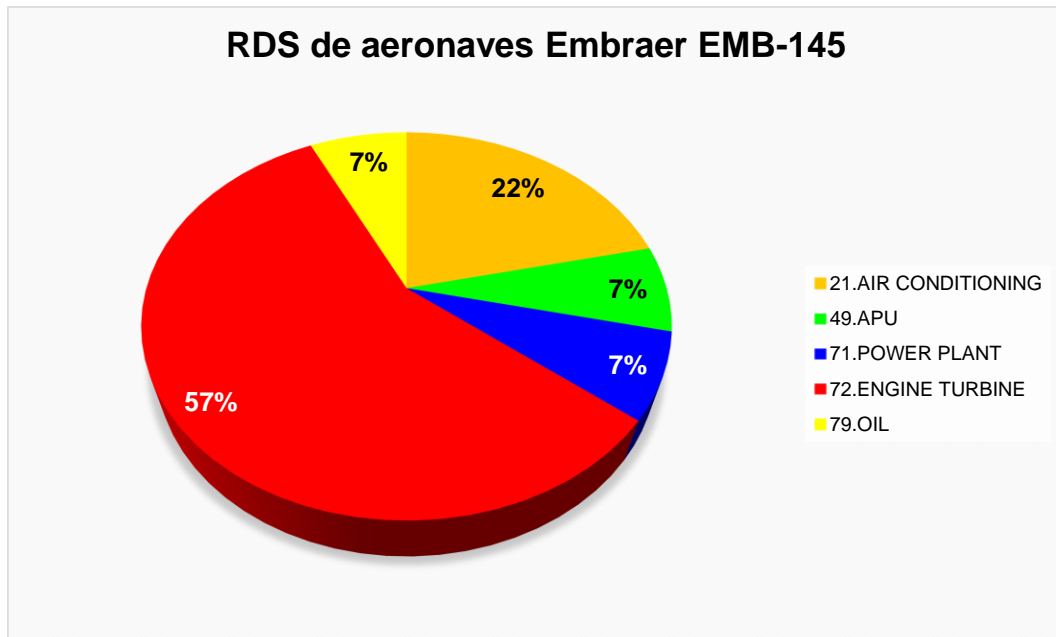


Figura 52 – Ocorrências no programa Embraer EMB 145 (ANAC, 2022a).

6.1.11 Programa ERJ 190-200

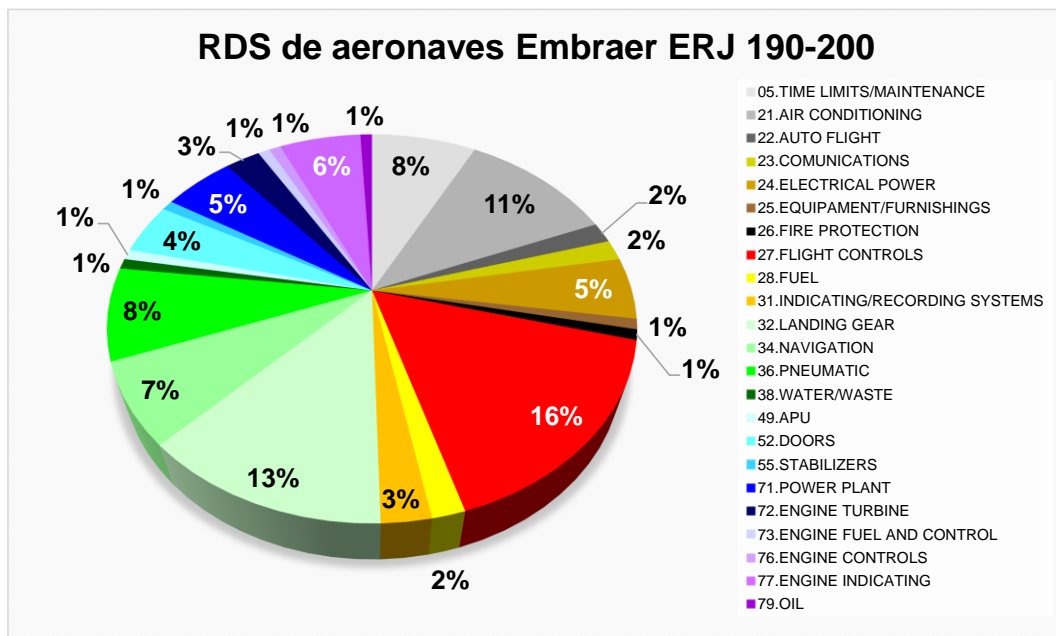


Figura 53 – Ocorrências no programa Embraer ERJ 190-200 (ANAC, 2022a).

6.1.12 Programa ERJ 190-400

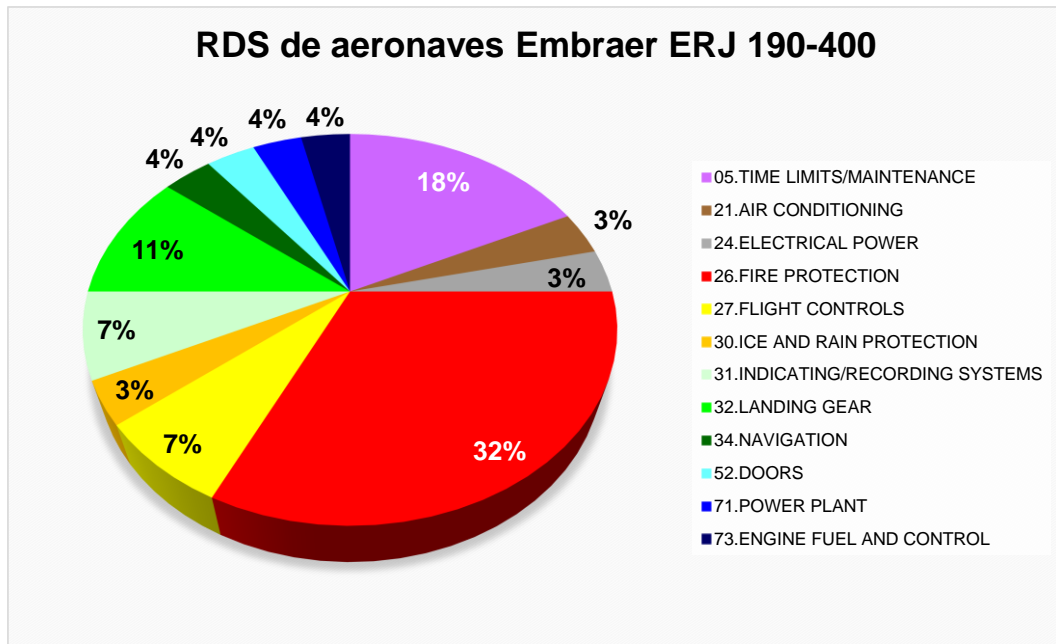


Figura 54 – Ocorrências no programa Embraer ERJ 190-400 (ANAC, 2022a).

De forma análoga são apresentados alguns dados para as aeronaves de asas rotativas certificadas na categoria transporte, em particular; as aeronaves Leonardo (Figuras 55) e as aeronaves Sikorsky (Figuras 56 a 57).

6.1.13 Programa Leonardo AW 139

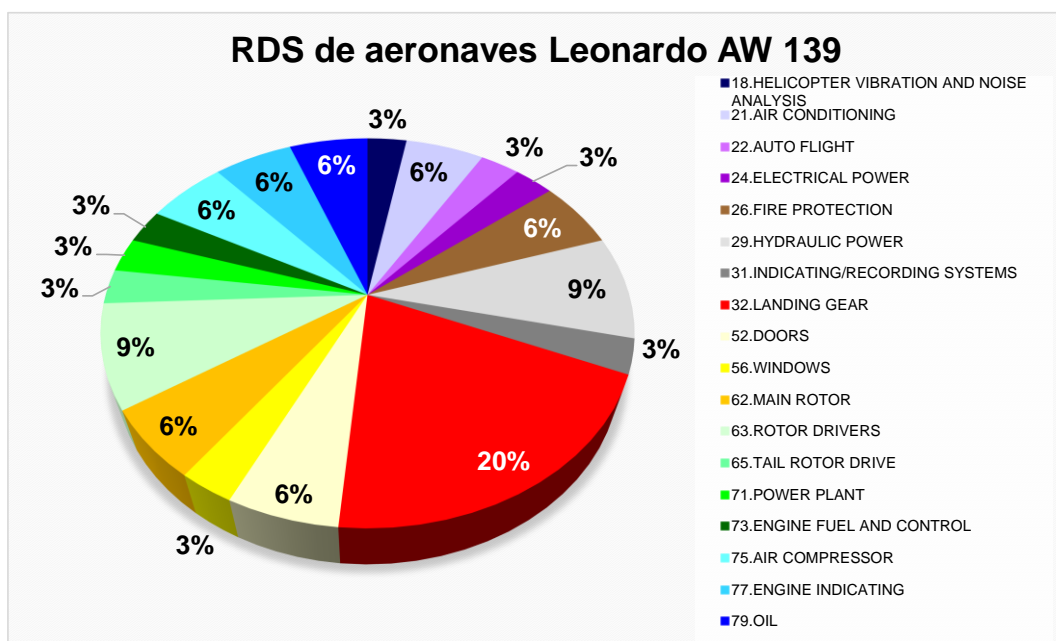


Figura 55 – Ocorrências no programa Leonardo AW 139 (ANAC, 2022a).

6.1.14 Programa Sikorsky S-76

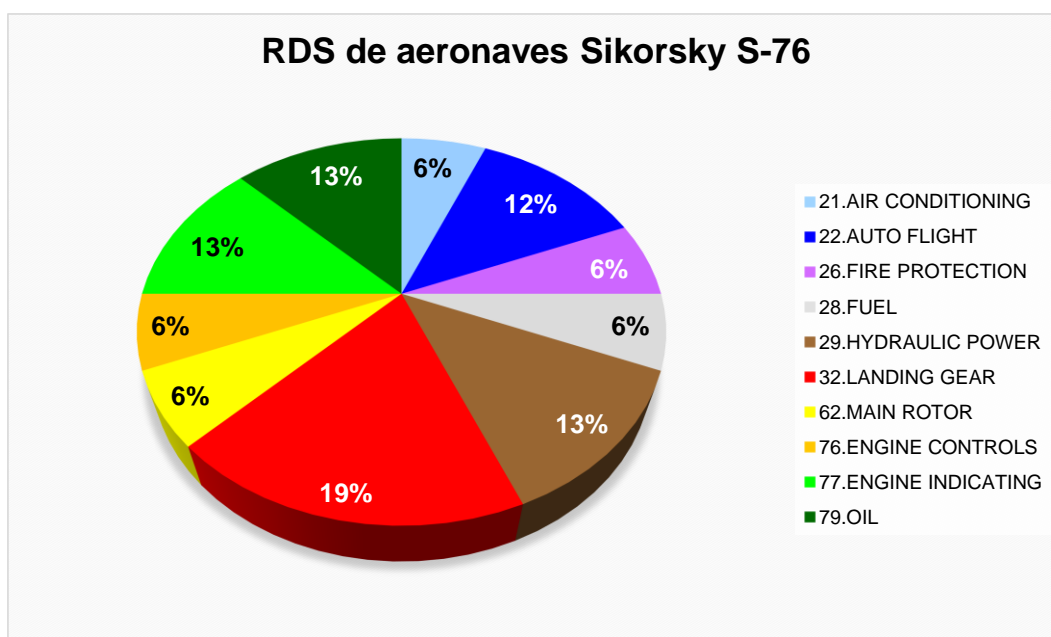


Figura 56 – Ocorrências no programa Sikorsky S-76 (ANAC, 2022a).

6.1.15 Programa Sikorsky S-92

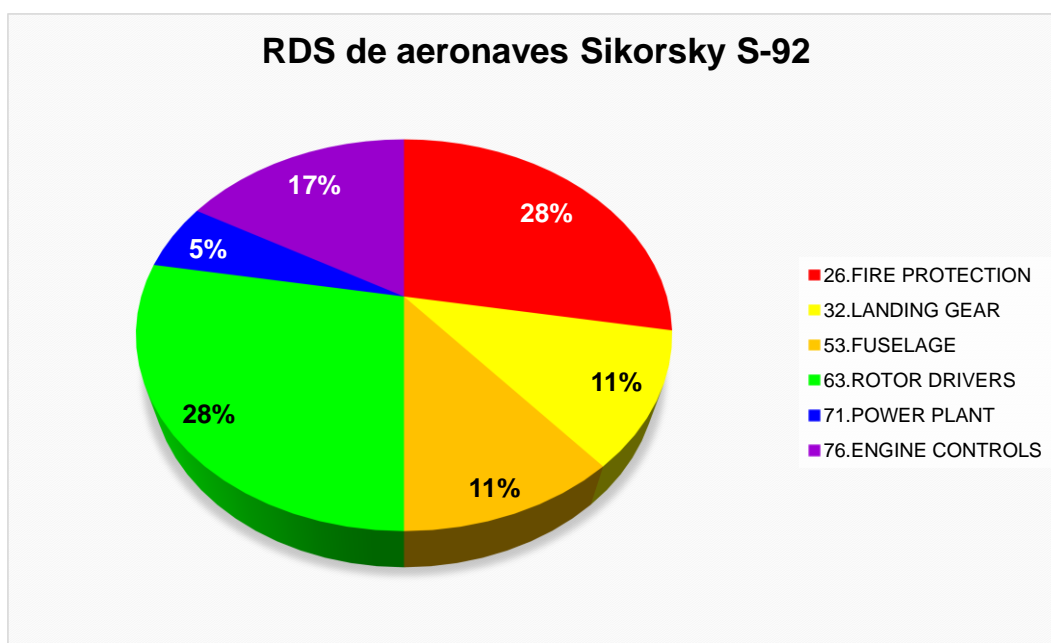


Figura 57 – Ocorrências no programa Sikorsky S-92 (ANAC, 2022a).

7 COMPOSIÇÃO E EVOLUÇÃO DA FROTA DE AERONAVES

A Figura 58 ilustra a evolução da frota brasileira de aeronaves que integram as empresas aéreas regidas pelo RBAC 121 e pelo RBAC 135. Notar também o total de relatórios de dificuldades em serviço recebidos pela ANAC desde 2009 até 2021. Para

um total de 22897 aeronaves registradas (incluindo-se 648 aeronaves TPR e 1318 aeronaves TPX) foram recebidos e analisados 639 relatórios de dificuldades em serviço em 2021.

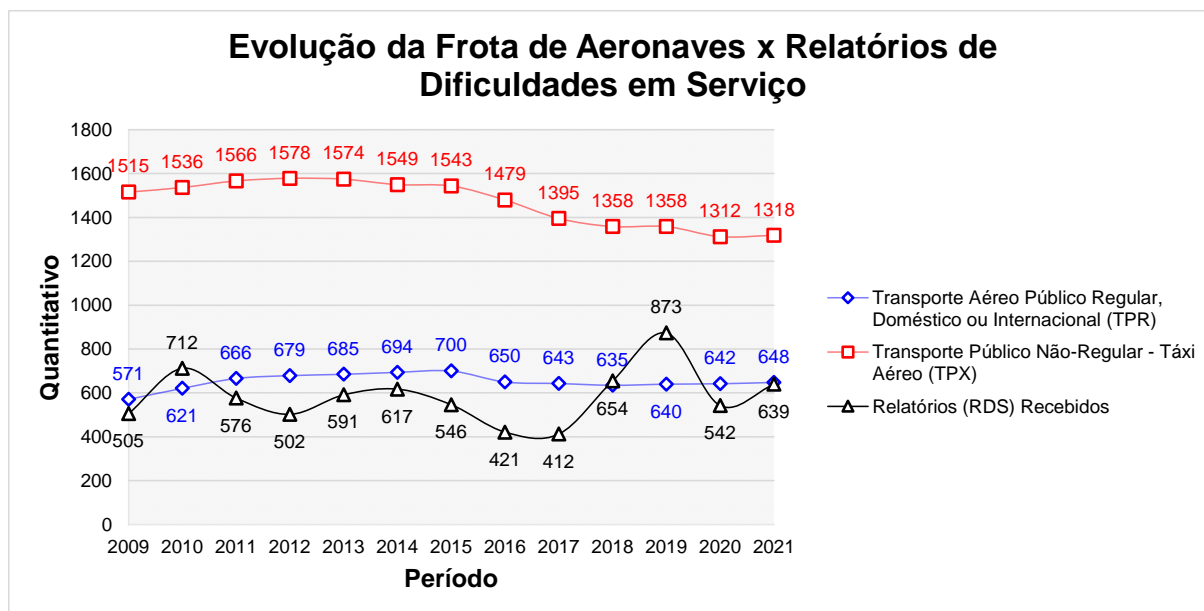


Figura 58 – Evolução da frota brasileira de aeronaves (ANAC, 2022b) comparada com os relatórios recebidos (ANAC, 2022a).

Adicionalmente, de acordo com os dados da ANAC tem-se 560 organizações de manutenção de produto aeronáutico certificadas pelo RBAC 145, com bases no Brasil, e 147 com bases no exterior, que totalizam 707 organizações com certificados válidos (ANAC, 2022c).

8 CONCLUSÕES

Considerando a quantidade destas organizações de manutenção de produto aeronáutico certificadas pela ANAC e seu volume de operações, recebem-se poucos dados das organizações certificadas pelo RBAC 145.

Novamente em 2021 houve predominância dos relatórios recebidos de empresas aéreas regidas pelo RBAC 121. Entretanto, conforme pode-se notar pelas composições de frotas aqui descritas, tem-se um pouco mais que o dobro de aeronaves registradas ou operando sob o RBAC 135. Ainda que se tenham 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 indica 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, que 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

À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) pela oportunidade de aprimoramento contínuo.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Sistema Integrado de Informações da Aviação Civil**. Disponível em: <<https://sistemas.anac.gov.br/saci/>>. Acessado em: 12 mar. 2022a.

_____. **Aeronaves**. Disponível em: <<https://www.anac.gov.br/assuntos/dados-e-estatisticas/aeronaves>>. Acessado em: 12 mar. 2022b.

_____. **Certificação - Aviação Geral**. Disponível em: <<https://sistemas.anac.gov.br/certificacao/AvGeral/AIR145Processos.asp>>. Acessado em: 12 de março de 2022c.

_____. **Certificação de Produto Aeronáutico**. RBAC 21, Emd. 08, 2021a.

_____. **Requisitos operacionais: operações domésticas, de bandeira e suplementares**. RBAC 121, Emd. 14, 2021b.

_____. **Requisitos Operacionais: operações complementares e por demanda**. RBAC 135, Emd. 11, 2021c.

_____. **Organizações de Manutenção de Produto Aeronáutico**. RBAC 145, Emd. 07, 2021d.

_____. **Sistema de Dificuldades em Serviço**. IS N° 00-001, Revisão B, 2018.

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.

_____. **Airworthiness (Annex 8)**. Montreal: ICAO, 2010b.

POSSI, R. J. **Dificuldades em Serviço na Aviação Civil Brasileira – Panorama de 2015**, Revista Conexão SIPAER, 2016.

_____. **Dificuldades em Serviço na Aviação Civil Brasileira** – Panorama de 2016, Revista Conexão SIPAER, 2017.

_____. **Dificuldades em Serviço na Aviação Civil Brasileira** – Panorama de 2017, Revista Conexão SIPAER, 2018.

_____. **Dificuldades em Serviço na Aviação Civil Brasileira** – Panorama de 2018, Revista Conexão SIPAER, 2019.