

---

**Aprovação:** [Portaria nº 16.580/SPO, de 13 de março de 2025](#)

---

**Assunto:** Programa de Confiabilidade – Padrões para determinar limitações de tempo **Origem:** SPO

---

## 1 OBJETIVO

1.1 Esta Instrução Suplementar apresenta orientações para desenvolver e manter um programa de confiabilidade como parte de um Programa de Manutenção de Aeronavegabilidade Continuada (PMAC). As presentes orientações incluem informações sobre:

- a) coleta e análise de dados operacionais;
- b) desenvolvimento de padrões de desempenho operacional;
- c) identificação e correção de deficiências;
- d) a exibição de dados e função de relatório de um programa de confiabilidade;
- e) ajustes em intervalos e tarefas da Programação de Manutenção; e
- f) gerenciamento e administração de programa de confiabilidade.

1.2 Esta IS é aplicável a operadores aéreos operando conforme o RBAC nº 121 e RBAC nº 135, parágrafos 135.411(a)(2) ou (b), os quais escolham adotar padrões para determinar limitações de tempo, conforme preveem os parágrafos 119.49(a)(8), (b)(8) e (c)(8) do RBAC nº 119.

## 2 REVOGAÇÃO

2.1 N/A

## 3 FUNDAMENTOS

3.1 A Resolução nº 30, de 21 de maio de 2008, institui em seu art. 14, a Instrução Suplementar – IS, norma suplementar de caráter geral editada pelo Superintendente da área competente, objetivando esclarecer, detalhar e orientar a aplicação de requisito previsto em RBAC.

3.2 O administrado que pretenda, para qualquer finalidade, demonstrar o cumprimento de requisito previsto em RBAC, poderá:

- a) adotar os meios e procedimentos previamente especificados em IS; ou

- b) apresentar meio ou procedimento alternativo devidamente justificado, exigindo-se, nesse caso, a análise e concordância expressa do órgão competente da Anac.
- 3.3 O meio ou procedimento alternativo mencionado no parágrafo 3.2b) desta IS deve garantir nível de segurança igual ou superior ao estabelecido pelo requisito aplicável ou concretizar o objetivo do procedimento normalizado em IS.
- 3.4 A IS não pode criar novos requisitos ou contrariar requisitos estabelecidos em RBAC ou outro ato normativo.
- 3.5 Esta IS é fundamentada e objetiva oferecer método de cumprimento aos parágrafos:
- a) 119.49(a)(8), (b)(8) e (c)(8) do RBAC nº 119;
  - b) 121.135(a)(1) e (b)(18) do RBAC nº 121; e
  - c) 135.23(a)(41) e 135.427(b) do RBAC nº 135.

## 4 DEFINIÇÕES

- 4.1 Para os efeitos desta IS, são válidas as definições listadas na seção 01.1 do RBAC nº 01 e na IS nº 120-016 e as seguintes definições:
- 4.1.1 **Candidate Certification Maintenance Requirements (CCMR).** Tarefas de manutenção que são candidatas para seleção como CMRs. CCMRs geralmente são decorrentes de análises de *safety*, como o *System Safety Assessment - SSA*, que estabelece se há necessidade de tarefas a serem realizadas periodicamente de forma a cumprir com o item 25.1309 do *Title 14 Code of Federal Regulations Part 25* da FAA, e outros requisitos relacionados. O SSA deve definir como CCMRs as tarefas de manutenção destinadas a detectar falhas latentes que, em combinação com uma ou mais falhas ou eventos especificados, levariam a uma condição de falha perigosa ou catastrófica. As tarefas também podem ser selecionadas a partir daquelas destinadas a inspecionar falhas iminentes devido a desgaste. O CCMR deve identificar o modo de falha a ser detectado, a condição de falha preocupante, o intervalo de verificação e a tarefa de manutenção.
- 4.1.2 **Causa da falha.** O mecanismo fundamental que leva a um modo de falha.
- 4.1.3 **Certification Maintenance Requirements (CMR).** CMR são tarefas de manutenção programada de cumprimento obrigatório estabelecidas durante a certificação de projeto dos sistemas do avião como uma limitação operacional do certificado de tipo (TC) ou certificado de tipo suplementar (STC)
- 4.1.4 **Código de Failure Effect Category (FEC).** Classificação de tarefa de manutenção programada conforme definido no MRBR ou documentos equivalentes do fabricante, de acordo com o *Air Transport Association of America (ATA) MSG-3, Operator/Manufacturer Scheduled Maintenance Development*.

- 4.1.5 **Condição de falha.** O efeito na aeronave e seus ocupantes, direto e indireto, causado por ou por contribuição de uma ou mais falhas, considerando condições adversas operacionais ou ambientais relevantes.
- 4.1.6 **Condição operacional.** Condição em que um item é capaz de suportar ou cumprir com sua função pretendida, resultando em aeronavegabilidade continuada.
- 4.1.7 **Confiabilidade.** A probabilidade de um item cumprir com uma função requerida, sob condições especificadas, sem falhas e por um período definido (calendário, horas ou ciclos).
- 4.1.8 **Confiabilidade operacional.** A confiabilidade de um item calculada a partir de dados operacionais para uma combinação específica de condições de utilização, parâmetros ou elementos de exposição, como o número de voos, horas de voos, etc.
- 4.1.9 **Confiabilidade prevista.** A confiabilidade estimada de um item.
- 4.1.10 **Dados operacionais.** Quaisquer dados gerados como resultado de operações de aeronaves. Exemplos de dados operacionais seriam eventos não rotineiros, relatórios de eventos em Operações Prolongadas (ETOPS), entradas em livro de manutenção, atrasos e cancelamentos, sumários de interrupção mecânica, reportes de dificuldade em serviço, reportes de itens repetitivos, remoção não programada de partes, relatórios de desgaste de componente, problemas detectados em inspeções e tarefas de manutenção programada, etc.
- 4.1.11 **Efeito de falha.** O resultado de uma falha funcional. (Ver também “condição de falha”).
- 4.1.12 **Eficaz.** Capaz de atingir o resultado desejado. Um indicador da eficácia da manutenção programada é a disponibilidade de sua aeronave para voos ou operações.
- 4.1.13 **Escopo de tarefa.** Os procedimentos apropriados para satisfazer o objetivo de uma tarefa de manutenção programada eficaz.
- 4.1.14 **Falha.** A incapacidade de um item funcionar dentro de limites previamente especificados.
- 4.1.15 **Falha funcional.** A incapacidade de um item de cumprir com sua função pretendida dentro de limites especificados.
- 4.1.16 **Função.** A operação de um item de um modo pretendido ou particular para se atingir determinado estado ou resultado.
- 4.1.17 **Função oculta.** Uma das seguintes funções:
- a) uma função que se encontra ativa enquanto um sistema é utilizado, porém não havendo indicação à tripulação quando a função deixa de existir; ou
  - b) uma função que normalmente se encontra inativa e cujo estado de prontidão para seu funcionamento não fica evidente antes de uma demanda por seu uso.
- 4.1.18 **Intervalo de tarefa.** O parâmetro especificado entre ocorrências consecutivas de uma tarefa de manutenção, expressa em horas de voo, ciclos de voo, tempo calendário,

- horas/ciclos de motor/*auxiliary power unit* (APU), ou oportunidades definidas em que o escopo de serviço de uma tarefa específica deve ser executado.
- 4.1.19 **Item.** Qualquer nível de *hardware* (por exemplo, um sistema, subsistema, módulo, acessório, componente, unidade, parte, aparelho ou estrutura).
- 4.1.20 **Limitação.** Um limite vinculado (calendário, horas ou ciclos) para intervalos de tarefas de manutenção programada.
- 4.1.21 **Limitações de aeronavegabilidade (*airworthiness limitations* – AL).** Instruções para itens de substituição mandatória, intervalos de inspeção, procedimentos de inspeção relacionada e/ou limitações de controle de configuração.
- 4.1.22 **Manutenção programada.** O conjunto definido de tarefas de manutenção, a serem executadas em intervalos estabelecidos, o qual, como um todo, compreende o elemento Programação de Manutenção do PMAC do operador. Referência na IS nº 120-016.
- 4.1.23 **Modo de falha.** A forma com a qual um item para de cumprir com sua função pretendida.
- 4.1.24 **Modo de falha oculta.** Um modo de falha que não pode ser detectado por operações de rotina da tripulação técnica ou sistemas de monitoramento em voo.
- 4.1.25 **Não-conformidade de tarefa de rotina.** Dados gerados que documentam falhas, defeitos ou degradação identificados durante execução de tarefa de manutenção programada. Tais dados normalmente se encontram na forma de *work cards* de não rotina ou discrepâncias de manutenção registradas no *logbook* da aeronave, e podem ser utilizados para determinar a eficácia de uma tarefa de rotina ou para se substanciar um ajuste de intervalo.
- 4.1.26 **Nível aceitável de confiabilidade.** A manutenção do desempenho operacional igual ou superior a um valor determinado que suporta os objetivos operacionais e econômicos do operador. Conforme as diretrizes do MSG, falhas operacionais ou perda de função tendo efeito direto sobre a segurança nunca são consideradas aceitáveis.
- 4.1.27 **Nível inerente de confiabilidade.** O nível teórico de confiabilidade estabelecido pelo critério de projeto e produção de um item. Este é o maior nível de confiabilidade que pode ser esperado de uma unidade, sistema ou aeronave. Atingir níveis mais elevados de confiabilidade geralmente requer modificação ou reprojeto.
- 4.1.28 **Otimização.** Revisões substanciadas da programação de manutenção, como revisão, adição ou exclusão de tarefa, ou ajuste de intervalo (aumento ou diminuição).
- 4.1.29 **Padrões de desempenho.** Os objetivos ou padrões operacionais desenvolvidos por um operador para definir um nível aceitável de confiabilidade operacional. Um padrão de desempenho pode ser definido em várias áreas do PMAC ou objetivos comerciais do operador, já que se relaciona com o desempenho da frota.
- 4.1.30 **Programa de manutenção.** Refere-se ao PMAC, conforme descrito na IS nº 120-016.
- 4.1.31 **Programação de manutenção.** Um elemento do PMAC, conforme descrito na IS nº 120-016, também chamado de limitações de tempo.

- 4.1.32 **Qualidade de dados.** No contexto desta IS, qualidade de dados se refere à adequação dos dados para aplicação na operação, análise, tomada de decisões e planejamento, envolvendo também precisão, ausência de erros e abrangência.
- 4.1.33 **Rendimento da tarefa.** A medida do intervalo em que uma tarefa é executada na prática em comparação com o intervalo máximo permitido conforme definido na programação de manutenção. O rendimento é definido como uma porcentagem do intervalo máximo permitido para a tarefa desde a última execução da tarefa.
- 4.1.34 **Tarefa de manutenção programada.** Uma ação executada em intervalos definidos com o objetivo de manter ou restaurar um item à condição operacional para se descobrir uma falha oculta ou para se assegurar que determinada função está disponível.
- 4.1.35 **Tipo de tarefa.** Classificações padrão do processo MSG para um escopo específico de tarefa (por exemplo inspeção, lubrificação, calibração, inspeção visual detalhada e cheque funcional etc.).

## 5 INFORMAÇÕES GERAIS

- 5.1 O programa de confiabilidade é o padrão do operador para determinar limitações de tempo para tarefas de manutenção, ou seja, programação de manutenção. Quando aprovado pela Anac e após haver autorização da Agência nas Especificações Operativas, o programa de confiabilidade apresenta os meios para ajustes de intervalos de tarefas da programação de manutenção. Tais alterações são sujeitas a avaliação continuada da Anac e sua manutenção pode depender de resultados de fiscalização.

**Nota:** esta Instrução Suplementar aplica as definições quanto a aprovação e aceitação dispostas na IS nº 121-010.

- 5.1.1 Nem todas as tarefas e intervalos da programação de manutenção são elegíveis a alterações com base no programa de confiabilidade. Os operadores devem ter ciência da fonte das tarefas e devem operar conforme as restrições associadas a cada uma. Alguns exemplos em que há restrições incluem, mas não se limitam a:
- a) Diretrizes de Aeronavegabilidade (DA);
  - b) *Certification Maintenance Requirements* (CMR);
  - c) Limitações de Aeronavegabilidade (*Airworthiness limitations* - AL);
  - d) tarefas *Fuel Tank Safety* (FTS);
  - e) intervalos máximos para tarefas identificadas *no Maintenance Review Board Report* (MRBR) (ou equivalente) limitando uma candidata CMR (referência na AC 25-19 da FAA, *Certification Maintenance Requirements*);
  - f) campanhas de amostragem estrutural impostas pelo *Maintenance Review Board* (MRBR);
  - g) *Critical design configuration control limitations* (CDCCL); e

h) tarefas MSG-3 com *Failure Effect Code* (FEC) 5 e 8.

5.1.2 Tarefas com intervalos ajustados devem ser incluídas na Parte C, Seção C2 da programação de manutenção.

5.1.2.1 Para receber aprovação da Anac para o uso de um programa de confiabilidade como padrão para ajustes em tarefas e intervalos da programação de manutenção o operador deve demonstrar que atende os métodos descritos nesta IS.

5.1.2.2 No caso de revisão da programação de manutenção decorrente de ajustes nos intervalos, a programação de manutenção deve ser apresentada à Anac juntamente com o parecer favorável dos responsáveis pelo programa de confiabilidade. A nova programação de manutenção pode ser colocada em prática a partir da data em que é protocolada na Anac.

5.1.2.3 Caso haja atualização da programação de manutenção em desacordo com os procedimentos previstos no programa de confiabilidade aprovado ou com os requisitos vigentes, o detentor de certificado fica sujeito à suspensão desta prerrogativa.

### 5.1.3 Métodos de cumprimento

5.1.3.1 A presente IS descreve processos, técnicas e procedimentos que levam a um programa de confiabilidade eficaz e que contribui com a garantia de um nível de segurança apropriado aos tipos de operações conduzidas. Nenhuma das informações contidas nesta IS é mandatória ou constitui regulamento. Esta IS não impõe, reduz ou altera requisitos regulamentares.

5.1.3.2 Cada operador é único, sendo que não se pode descrever uma única forma de cumprimento que seja aplicável a todos quanto ao desenvolvimento, implementação e manutenção de um programa de confiabilidade.

5.1.3.3 Por definição, a presente IS assume que todos os elementos de seu PMAC estão estabelecidos, documentados e funcionando. Os padrões descritos nesta IS não visam de forma alguma considerar deficiências em outras áreas de seu PMAC sendo, portanto, considerados um nível mínimo aceitável. O entendimento da Anac quanto à adequação do programa de confiabilidade proposto pode variar do estabelecido nesta IS, de forma a considerar deficiências em outras áreas de seu PMAC.

## 5.2 Histórico

5.2.1 **Operadores RBAC nº121 e 135.** Os regulamentos da Anac estabelecem que detentores de certificado operando sob o RBAC nº 121 ou sob os parágrafos 135.411(a)(2) ou (b) do RBAC nº 135 devem estabelecer e manter limitações de tempo ou padrões para determinar suas limitações de tempo. Tais limitações de tempo especificam as tarefas e intervalos para manutenção programada: os “que”, “como” e “quando” de seu esforço de manutenção programada. No contexto do PMAC de operadores aéreos o conjunto de tarefas de manutenção, associado a seus intervalos de manutenção, é chamado de Programação de Manutenção.

5.2.2 **Programação de Manutenção.** Independentemente de seu tipo de operação, os regulamentos são definidos de forma a permitir que o operador estabeleça e mantenha sua

programação de manutenção ao submeter suas limitações de tempo propostas para revisão e aprovação ou aceitação da Anac.

- 5.2.3 **Maintenance Steering Group - 3rd Task Force (MSG-3).** Esta IS utiliza por base o processo MSG-3, o qual foca na manutenção das funções de sistemas de aeronaves enquanto também considera a eficácia e custo de manutenção. O processo MSG-3 identifica as consequências de falhas funcionais e permite uma seleção mais ampla de tipos de tarefas de manutenção do que o MSG-2. De maneira geral, a presente IS não identifica nenhum processo específico do *Maintenance Steering Group* (MSG) enquanto se refere aos processos, métodos e padrões do operador especificados num programa de confiabilidade.
- 5.2.4 **Sistema de Análise e Supervisão Continuada (SASC).** Um programa de confiabilidade devidamente desenvolvido e eficaz é uma parte do SASC, podendo atender parcialmente os requisitos de SASC relacionados à coleta de dados operacionais, análise e ações corretivas. Assim como no SASC, o programa de confiabilidade do operador não visa duplicar os requisitos relacionados ao SGSO. Em vez disso, todos esses sistemas devem ser desenvolvidos para se comunicar e se complementar naturalmente entre si, resultando em pouca ou nenhuma duplicação de esforço ou responsabilidades.

## 6 AVALIAÇÃO E REVISÃO DO PROGRAMA DE CONFIABILIDADE

### 6.1 Criação do programa e revisões

6.1.1 **Principais partes de um programa de confiabilidade.** Os elementos de um programa de confiabilidade do operador são tipicamente:

- a) um sistema de coleta de dados;
- b) um sistema de padrões de desempenho;
- c) análise e recomendações;
- d) aprovação interna e implementação; e
- e) um formato de relatório e apresentação.

**Nota:** a Figura 6-1 – *Gerenciamento e administração do programa de confiabilidade* apresenta um diagrama de fluxo orientado a processos e de *loop* fechado dos processos de confiabilidade descritos nesta IS.

6.1.2 **Documentação no manual do operador.** O operador deve assegurar que seus padrões para determinar limitações de tempo contenham o seguinte:

- a) uma descrição geral do programa de confiabilidade, incluindo definições de (ou referenciando) termos relevantes utilizados no programa de confiabilidade;

**Nota:** o operador não pode utilizar seu programa de confiabilidade como forma de alterar o significado ou intento dos requisitos regulatórios quanto a definições, restrições, limitações

ou reportes. A definição de termos deve ser a mais específica possível e, quando aplicável, apresentar critérios de qualificação para se evitar ambiguidade e confusão na execução de requisitos de programa.

- b) a aplicação do programa de confiabilidade por tipo e modelo de frota de aeronaves;
- c) procedimentos e padrões para coleta de dados e garantia de aplicabilidade/qualidade de dados;
- d) os requisitos organizacionais de responsabilidades, treinamento e experiência;
- e) deveres e responsabilidades para o pessoal que executa requisitos do programa. Estes incluem pessoal que monitora padrões de desempenho ou níveis de alerta/eventos, que analisa dados operacionais, além de membros da direção ou pessoal que cumpre funções de tomada de decisões;
- f) os procedimentos para monitorar e revisar os padrões de desempenho;
- g) métodos de análise de dados;
- h) o processo de recomendação de ações corretivas, incluindo aprovação e implementação;
- i) relatórios usados ou gerados, e suas frequências;
- j) padrões e procedimentos para ajuste de limitações de tempo;
- k) descrição ou referências a formulários dedicados ao programa de confiabilidade;
- l) procedimentos de gerenciamento e administração, incluindo o processo de revisão do programa de confiabilidade;
- m) requisitos ou referências a auditorias internas e outros procedimentos de monitoramento do desempenho e eficácia do programa de confiabilidade; e
- n) descrição ou organograma da estrutura de autoridade e delegação do programa de confiabilidade. A administração de um programa de confiabilidade geralmente requer uma equipe dedicada dentro da organização de manutenção do operador. Tal equipe deve ser composta por pessoal experiente e competente com autoridade de tomada de decisões para aprovar mudanças na programação de manutenção do operador.

**6.1.3 Identificação de pessoal.** O operador deve identificar em seu sistema de manuais as pessoas que têm autoridade sobre o programa de confiabilidade, incluindo:

- a) O diretor ou gerente de manutenção, que tem autoridade e responsabilidade geral por todo o programa;
- b) a pessoa que tem autoridade e responsabilidade direta pelo processo de programa de confiabilidade; e
- c) os cargos individuais na organização do operador e suas funções dentro do programa de confiabilidade, incluindo responsabilidades e autoridade.

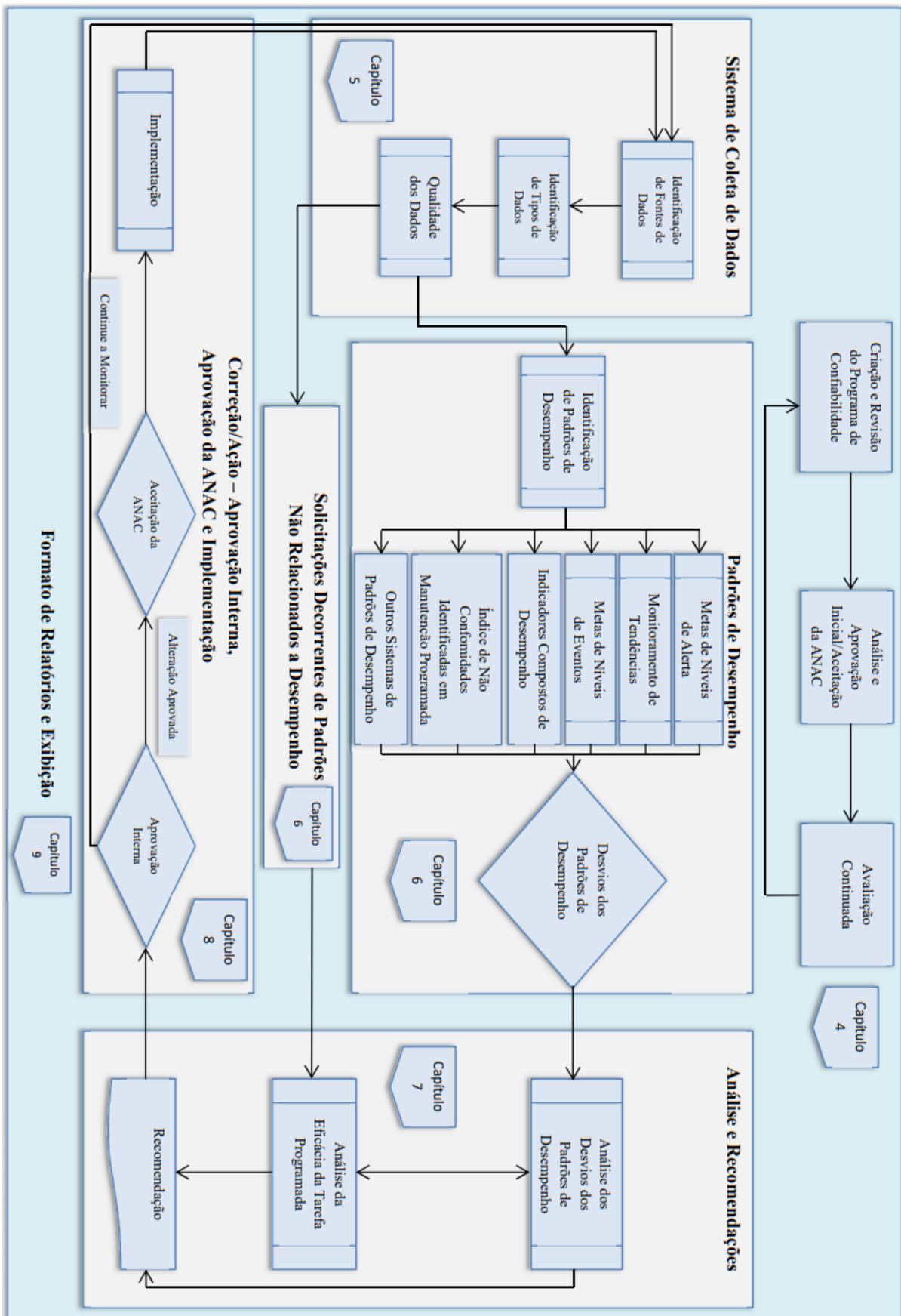


Figura 6-1 Gerenciamento e administração do programa de confiabilidade

**6.1.4 Treinamento/competência técnica do pessoal de confiabilidade**

- 6.1.4.1 O operador deve determinar seus padrões técnicos especializados e requisitos de documentação de treinamento para pessoas com funções de coleta, análise e armazenamento de dados ou relatórios de confiabilidade. As competências e padrões de conhecimento desejados devem estar definidos e se basear no nível de complexidade dos dados operacionais e de manutenção programada coletados. A Tabela 6-1 apresenta treinamentos típicos, para referência.
- 6.1.4.2 O operador pode ajustar o conteúdo, frequência e métodos de treinamentos disponibilizados a indivíduos dependendo de uma avaliação de suas funções e responsabilidades, treinamento prévio, experiência prática na manutenção, e/ou demonstração de aptidão e resultados alcançados.
- 6.1.4.3 A Anac espera que os participantes do programa de confiabilidade com autoridade de aprovação compreendam inteiramente suas funções e responsabilidade relativas ao programa de confiabilidade.

<b>Tema do treinamento</b>	<b>Padrões de conhecimento do pessoal de confiabilidade</b>
Especificações Operativas	Familiarização e ciência
Treinamento em sistemas de análise	Treinamento geral em padrões de qualidade e métodos de análise estatística
Treinamento em dados de confiabilidade	Experiência ou treinamento na realização de análise de relatórios de dados operacionais e de outras não conformidades identificadas na manutenção programada
<i>Maintenance Steering Group (MSG-3)</i>	Entendimento da metodologia MSG-3
Treinamento de avaliação de risco	A habilidade de avaliar risco associado a uma situação, falha ou perigo
Treinamento em análise de causa-raiz, incluindo fatores humanos	Método de solução de problemas que identifica a causa-raiz de defeitos, falhas, deficiências ou perigos
Treinamento em <i>Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)</i>	Método de análise que identifica os modos de falha e efeitos decorrentes de falhas relacionadas a partes específicas
Treinamento técnico	Específico por aeronave (fabricante, modelo e número de série)

**Tabela 6-1. Treinamento de competências**

- 6.2 **Outros requisitos regulamentares.** A Anac estabelece a previsão de que operadores RBAC nº 121 e RBAC nº 135 tenham um programa de confiabilidade e monitoramento de condição para sistemas, aeronaves, componentes e grupo motopropulsor, conforme definido nas seções 121.369 e 121.374 e Apêndice P do RBAC nº 121, e na seção 135.427 do RBAC nº 135 e Apêndice G do RBAC nº 135. Esses requisitos requerem, ainda, que operadores RBAC nº 121 e RBAC nº 135 tenham um programa de confiabilidade ETOPS para operações ETOPS. O cumprimento destes requisitos não é considerado suficiente para se assegurar um método para a determinação de ajustes de intervalos na programação de manutenção. Isto é válido especialmente para o caso de escalonamento de intervalos. O operador deve desenvolver seu programa de confiabilidade incorporando os métodos aceitáveis descritos nesta IS, de forma a garantir um padrão eficaz para a determinação de ajustes de intervalos.
- 6.3 **Apresentação do programa de confiabilidade.** O programa de confiabilidade inicial deve ser apresentado à Anac para análise e aprovação e inclusão da respectiva autorização nas Especificações Operativas. As revisões subsequentes do programa de confiabilidade serão aceitas pela Anac.
- 6.4 **Avaliação contínua.** Como parte de um Sistema de Análise e Supervisão Continuada (SASC) eficaz, o operador deve monitorar continuamente o desempenho e eficácia de seu programa de confiabilidade com base em seus indicadores. O operador deve conduzir avaliações periódicas documentadas de forma a determinar se seus padrões de desempenho são realistas e eficazes quanto à identificação de deficiências, realizando revisões conforme necessário.
- 7 SISTEMA DE COLETA DE DADOS**
- 7.1 **Identificação de fontes de dados.** Um operador deve identificar fontes de dados para as categorias elencadas abaixo, conforme aplicável:
- a) sistemas;
  - b) componentes/*line replaceable units* (LRU);
  - c) estruturas;
  - d) motores/rotores/APUs; e
  - e) hélices/pás.
- 7.2 **Identificação de tipos de dados.** O sistema de coleta de dados deve incluir a identificação dos tipos de dados. A Tabela 7-1 apresenta dados operacionais típicos, para referência.

<b>Tipos de dados</b>	<b>Dados em serviço</b>	<b>Não conformidades identificadas em tarefas de rotina</b>
Livro de manutenção e diário de bordo da aeronave (irregularidades mecânicas)	X	X
<i>Engine in-flight shut down (IFSD)</i>	X	
Interrupções operacionais (atrasos, cancelamentos, voos alternados, etc.)	X	
Remoções não programadas de componentes	X	
Irregularidades identificadas na manutenção de componentes	X	X
Inspeções por amostragem	X	X
Inspeções especiais	X	X
Manutenção deferida pela Lista de Equipamentos Mínimos (MEL)	X	X
Sistemas crônicos <sup>(Ver 9.2)</sup>	X	X
Manutenção não programada		X
<i>Integrated Vehicle Health Monitoring</i> a) <i>Aircraft health monitoring</i> b) <i>Engine health monitoring</i>	X	X
Utilização de materiais	X	X
Relatórios de eventos em Operações Prolongadas (ETOPS), <i>Reduced Vertical Separation Minimum (RVSM)</i> , <i>Category II/III (CAT II/III)</i>	X	
Não conformidades identificadas em manutenção programada	X	X
Acidentes ou incidentes	X	X
Remoção não confirmada de componentes ou partes		X
Remoção não programada de motor	X	X
Reportes de Dificuldade em Serviço (SDR)	X	X
Relatórios de Interrupção Mecânica ( <i>Mechanical Interruption Summary Report - MISR</i> )	X	
Registros de voo	X	

Tabela 7-1 Tipos de dados

### 7.3 **Qualidade de dados**

7.3.1 **Geral.** Fontes e tipos de dados são o fundamento de qualquer programa de confiabilidade. Dados são considerados de qualidade suficiente quando são precisos, livres de erros de registros substanciais e quando são abrangentes o suficiente, tanto no escopo quanto nos detalhes, de forma a facilitar suas funções pretendidas na operação, análise e tomada de decisões.

7.3.2 **Garantia da validade e precisão dos dados.** O operador deve desenvolver um processo para validar a precisão dos dados utilizados como suporte do seu programa de confiabilidade. Um processo típico de garantia da precisão/qualidade dos dados inclui:

- a) a adoção de dados abrangentes e instruções para registros padronizados de manutenção;
- b) formulários e instruções desenvolvidos para se atingir o atendimento aos padrões de dados;
- c) a execução e documentação de auditorias de dados para detectar deficiências e corrigir irregularidades de dados;
- d) o estabelecimento de uma metodologia documentada para dar *feedback* aos setores da organização que apresentem desvios aos padrões determinados; e
- e) um sistema de código usado para se correlacionar irregularidades mecânicas em sistemas de aeronaves com defeitos identificados durante tarefas de manutenção de rotina, relatórios de desgaste da organização de manutenção e outros dados relevantes.

**Nota:** embora um meio eletrônico de coleta, armazenamento, obtenção e análise de dados não seja requerido formalmente, limitações nessas áreas podem restringir ou impedir o operador de exercer as responsabilidades indispensáveis necessárias para se implementar e manter um programa de confiabilidade eficaz.

## 8 **SISTEMA DE PADRÕES DE DESEMPENHO**

8.1 **Identificação de padrões de desempenho.** Um padrão de desempenho é expresso numericamente, como um número, uma taxa, razão ou porcentagem. Pode ser calculado pelo número de eventos ocorrendo num período específico de operação expresso em ciclos de voo, horas de voo, horas de operação ou tempo calendárico. Padrões de desempenho são utilizados para se identificar uma medida aceitável de confiabilidade em termos de falhas de sistemas ou componentes, irregularidades mecânicas reportadas por pilotos, atrasos operacionais e cancelamentos, não conformidades identificadas em manutenção programada, ou qualquer outro evento que sirva de base para o padrão. Limites de controle ou valores de alerta devem se basear em métodos estatísticos amplamente aceitos como desvio padrão, distribuição de Poisson, ou método de média ou de valor de referência, conforme adequado. Adicionalmente, o programa deve incluir procedimentos para revisão periódica e ajuste de padrões. No caso de inclusão de novos modelos na frota, o programa deve conter procedimentos detalhados para o monitoramento até que experiência suficiente de operação esteja disponível para se computar um padrão de desempenho. Padrões de

desempenho aceitáveis devem ser ajustáveis com base na experiência operacional do operador, assim como nos efeitos da idade da frota e considerações operacionais, sazonais e ambientais. Os padrões de desempenho devem ser associados com os sistemas específicos da aeronave, conforme os tipos de dados sendo medidos.

- 8.2 **Técnicas para determinar desvios dos padrões.** Um operador pode escolher utilizar uma ou uma combinação de técnicas listadas na Tabela 8-1, Técnicas para a determinação de desvios dos padrões de desempenho, ou qualquer outro método aceitável que identifique quando o nível aceitável de desempenho definido pelo operador não for atingido. Independentemente do método escolhido pela empresa aérea, ele deve ser proativo e capaz de identificar problemas operacionais emergentes e vigentes que o operador possa precisar corrigir. O método escolhido não pode ser tão tolerante a ponto de que desvios anormais de um padrão aceitável não sejam identificados como problemas ou como deficiências ocultas. Nem pode ser tão restritivo a ponto de resultar em “ruído” excessivo de dados, do qual desvios demais do padrão sejam identificados. Um método eficaz resultará em dados relevantes e significativos, a partir dos quais deficiências potenciais, emergentes e em tempo real possam ser identificadas, analisadas e tratadas.

<b>Técnica</b>	<b>Método</b>	<b>Dados requeridos para análise</b>	<b>Ação a ser tomada</b>	<b>Requisito do programa de confiabilidade</b>
Baseado em alertas	Identifica desvios em relação a um padrão definido baseado em desempenho progressivo. O nível de alerta é ajustado de forma que um alerta é disparado pelo aumento na taxa de falha ou não-conformidades em ações programadas para um nível além da variação normal.	Caracterização estatística das taxas históricas de falha ou de não-conformidades identificadas em manutenção programada é requerida para se determinar o limiar de alerta apropriado para o sistema sendo considerado.	Investigação requerida quando o desempenho se afasta de sua variação normal.	Identificação de tipo ou tipos de dados;  Definição do método utilizado para se calcular o nível de alerta.
Monitoramento de tendências	Gráfico ou tabela que acompanha o desempenho vigente para se identificar condições fora do limite ou tendências de deterioração.	A compreensão das unidades de medida que têm relação com falhas de sistemas (por exemplo, horas x ciclos). Dados de sistemas de aeronave normalmente são suplementados por dados das remoções de componentes e confirmação de falhas.	Investigação requerida quando a métrica se desloca abaixo dos limites de desempenho ou quando se espera, com base na tendência atual, que o mesmo aconteça em curto prazo.	Identificação de tipos de dados; prazos selecionados para monitoramento do desempenho (por exemplo, mensal, trimestral ou média anual). Definição de unidades de medida e demonstração de que são apropriados ao tipo e frequência de eventos sendo registrados.
Baseado em eventos	Um programa baseado em eventos monitora e desenvolve recomendações em resposta a	O número e abrangência de dados deve ser suficiente para permitir análise que resulte em	Investigação de: itens com desempenho mais baixo;  E	Identificação de tipos de dados; definição de nível de desempenho e taxa de mudança que irá disparar

	eventos operacionais específicos.	conclusões significativas. Muitas das informações que são geradas para ajudar na operação do dia a dia do PMAC do operador podem ser utilizadas de forma eficaz como base para este tipo de análise contínua de desempenho mecânico.	qualquer item com uma mudança significativa em sua classificação de desempenho;  E eventos com consequências significativas de ordem operacional ou de segurança.	investigação.
Baseado em indicadores	Tipos múltiplos de dados combinados para produzir uma classificação de indicadores de desempenho (por exemplo, reportes de pilotos, atrasos/cancelamentos, não conformidades identificadas em tarefas de rotina).	Conhecimento dos parâmetros e suas interações que podem ser usadas para indicar fatores mais relevantes de confiabilidade operacional.	Investigação dos itens com desempenho mais baixo;  E de qualquer item com uma mudança significativa na tendência de um indicador de desempenho.	Identificação dos tipos de dados; definição do método de cálculo do indicador; definição do nível de desempenho e taxa de mudança que irão disparar investigação; tipos individuais de dados podem ter pesos para refletir os objetivos e a filosofia de desempenho do operador.

Tabela 8-1. Técnicas para determinação de desvios dos padrões de desempenho

8.2.1 **Programas baseados em alertas.** O objetivo de um nível de alerta consiste na identificação de desvios significativos de um padrão de desempenho previamente aceitável. O nível não deve ser ajustado tão alto de forma que um grande aumento na taxa de falha não produza um alerta, nem tão baixo de maneira que a distribuição normal de falhas resulte em alertas excessivos. O nível de alerta efetivo, portanto, normalmente irá depender da distribuição ou dispersão observada nas taxas de falha de um sistema sob revisão. O operador deve reconhecer que níveis de alerta não consistem em níveis mínimos

aceitáveis de aeronavegabilidade, mas sim meios para se identificar prontamente aumentos nas taxas de falha que apareçam fora dos parâmetros que delimitam o que se considera uma variação normal de desempenho. Em todo caso mais investigação é requerida, mas pode ou não resultar na identificação de um problema ou deficiência. Existem vários métodos reconhecidos para se calcular níveis de alerta. Qualquer um destes pode ser utilizado, desde que o método escolhido esteja inteiramente definido no documento do programa de confiabilidade do operador.

- 8.2.2 **Programas de monitoramento de tendências.** Quando dados são preparados com uma exibição móvel gráfica ou tabular do desempenho atual estes ilustram tendências, assim como condições fora dos limites. Dados de desempenho de sistemas de aeronaves normalmente são reforçados por relatórios de remoção de componentes ou de falhas confirmadas. A escolha de unidades de medida não é crítica, desde que sejam constantes ao longo da operação do programa e que sejam apropriadas ao tipo e frequência dos eventos ou condições que estão sendo registrados. Para avaliar deterioração no desempenho o operador deve determinar prazos associados com o monitoramento do desempenho. Por exemplo, um programa poderia monitorar os padrões de desempenho para medir o desempenho do mês atual, de 3 meses e de 12 meses.
- 8.2.3 **Programas baseados em eventos.** Um programa baseado em eventos monitora e desenvolve recomendações em resposta a eventos operacionais específicos. Programas baseados em eventos podem ser utilizados por organizações de qualquer porte e aplicados a qualquer tamanho de frota. Esta técnica deve contar com quantidade suficiente de dados de forma a ter a capacidade de analisá-los e chegar a conclusões significativas e praticáveis. Muitas das informações geradas para auxiliar na operação cotidiana de seu PMAC podem ser utilizadas de forma eficaz como base para este tipo de análise contínua de desempenho mecânico. Como medida de eficácia da programação de manutenção, alguns tipos de dados são mais adequados para programas baseados em eventos do que outros. Eventos tendo implicações em segurança ou outro impacto operacional significativo devem ser investigados independentemente do número de ocorrências.
- 8.2.4 **Programas baseados em indicadores.** Este método envolve um indicador composto, criado e apresentado utilizando múltiplos tipos de dados. Os dados devem ser correlacionados com sistemas e subsistemas de aeronaves específicas para produzirem uma classificação de desempenho referente a todos os sistemas e subsistemas sendo monitorados.
- 8.2.5 **Identificação de variações de desempenho operacional.** A lista abaixo apresenta formas de se identificar variações de desempenho operacional a partir dos padrões de desempenhos do operador:

a) baseado em alertas:

- I - alertas crônicos de sistemas de aeronaves.
- II - alertas de remoção de componentes; e
- III - alertas de atrasos e cancelamentos;

b) monitoramento de tendências:

- I - tendências e extrapolação de *exhaust gas temperature* (EGT);
  - II - dados de *aircraft health monitoring*;
  - III - consumo de combustível, óleo e fluido hidráulico; e
  - IV - margens de *maximum continuous thrust* (MCT) (requisito de Operações Prolongadas - ETOPS);
- c) baseado em eventos:
- I - *in-flight shutdowns* (IFSD);  
*air turnbacks* (ATB) e voos alternados; e
  - II - cancelamentos; e
- d) baseado em indicadores:
- I - classificação dos sistemas e subsistemas com pior desempenho;
  - II - não conformidades identificadas em tarefas de rotina; e
  - III - eficácia do programa de gerenciamento da Lista de Equipamentos Mínimos (MEL).

8.3 **Solicitações decorrentes de padrões não relacionados a desempenho.** O operador pode ter outros motivos para considerar um ajuste na programação de manutenção que não estejam relacionados a desempenho operacional deficiente. Por exemplo:

- a) uma revisão de toda ou parte da programação de manutenção atual de forma a assegurar que a manutenção não esteja ocorrendo com frequência excessiva;
- b) questões relacionadas à aparência da aeronave;
- c) resposta à modificação ou melhoria de produto: revisão de tarefas para eficácia em decorrência de modificação ou melhoria de produto; ou
- d) questões de ordem de manutenção que se originem de outros elementos do Programa de Manutenção de Aeronavegabilidade Continuada (PMAC) ao invés de alguma deficiência na programação de manutenção.

8.3.1 **Documentos fonte do detentor do projeto.** Revisões nos documentos de referência, incluindo no *Maintenance Review Board Report* (MRBR) e no *Maintenance Planning Document* (MPD) são geradas para beneficiar a comunidade de operadores de aeronaves e ocorrem em função de se agregar experiência de operação em serviço de determinado fabricante e modelo de aeronave. Tais revisões contemplam experiência global em serviço e refletem novas configurações de projeto e novas regras. Conforme estabelecido na IS nº 120-016, item 7.7.4.4, o operador deve realizar uma revisão documentada de cada nova revisão de documentos fonte do detentor do projeto de forma a determinar se uma mudança

em sua programação de manutenção é aplicável. Um período definido de revisão ou critérios de prazos deve ser incluído nos procedimentos do operador, se baseando:

- a) no desempenho da aeronave;
- b) no ambiente de operação;
- c) na experiência; e
- d) nos objetivos e filosofia do programa.

8.3.1.1 Considerando que o detentor do projeto terá substanciado a tarefa e intervalo para a frota global, o operador pode realizar uma análise abreviada, apropriada ao nível de risco apresentado. Por exemplo, a análise de uma tarefa FEC 7 revisada pode consistir meramente na revisão das métricas de confiabilidade e padrões de desempenho atuais. Dependendo do risco, revisões em tarefas operacionais e relacionadas à segurança podem requerer uma análise mais abrangente do que uma simples revisão de suas métricas de desempenho. A análise de dados operacionais diretamente relacionados com a tarefa revisada deve ser empregada para determinar se níveis aceitáveis de confiabilidade estão sendo observados. Este processo deve estar bem definido no manual do operador e deve incluir requisitos de documentação para a análise de dados realizada e conclusões substanciadas. O processo deve considerar o risco e outros fatores relevantes à realidade operacional do operador aéreo podendo ser um processo separado de seu processo de otimização. A análise e os critérios para a adoção ou rejeição da revisão devem ser consistentes, independentemente do tipo de alteração sendo avaliada (tarefa adicionada, tarefa excluída, escalonamento, desescalonamento).

8.3.1.2 O operador pode utilizar documentos de fonte do detentor do projeto como dados suplementares ao substanciar revisões em suas limitações de tempo. No entanto, assim como não se pode selecionar quais pontos individuais ou pedaços de seus conjuntos de dados utilizar e quais descartar, não se pode selecionar apenas os dados de documentos de referência que suportem escalonamento e exclusões de tarefas, enquanto ignorando desescalamentos e adições de tarefas. O processo definido do operador deve incluir uma avaliação de todas as tarefas e intervalos que foram revisados, assim como critérios definidos, os quais resultem em ação consistente, independentemente do tipo de alteração sendo analisada. Portanto, as seguintes diretrizes de análise devem ser seguidas:

e) analise a tarefa revisada e determine o risco (por exemplo, determine o tipo de tarefa, código de *Failure Effect Category* [FEC], procedimentos da tarefa e modo de falha visado);

f) em caso de eliminação de tarefas ou aumentos de intervalo de tarefa em documentos fonte do detentor de projeto:

- I - se a análise das métricas de confiabilidade e padrões de desempenho do operador relacionados às tarefas revisadas demonstram níveis aceitáveis de confiabilidade o operador pode escolher por adotar a mudança ou não.
- II - se a análise das métricas de confiabilidade e padrões de desempenho do operador relacionados às tarefas revisadas demonstram níveis

inaceitáveis de confiabilidade o operador não deve adotar a mudança até que desenvolva recomendações para tratar estas variações. A revisão do detentor do projeto pode ser reconsiderada após se atingirem níveis aceitáveis de desempenho.

g) em caso de adições de tarefa ou diminuição de intervalos em documentos fonte do detentor de projeto:

- I - se a análise das métricas de confiabilidade e padrões de desempenho do operador relacionados às tarefas revisadas demonstram níveis aceitáveis de confiabilidade o operador pode escolher por adotar a mudança ou não.
- II - se a análise das métricas de confiabilidade e padrões de desempenho do operador relacionados às tarefas revisadas demonstram níveis inaceitáveis de confiabilidade, o operador deve adotar a mudança, a menos que tenha desenvolvido suas próprias recomendações, conforme descrito nesta IS, para tratar as variações dos padrões de desempenho.

h) o operador pode escolher por adotar todas, algumas ou nenhuma das revisões dos documentos fonte do detentor de projeto com fundamento na análise baseada em risco de métricas de confiabilidade e padrões de desempenho relevantes.

i) esse processo de análise baseada em risco deve estar definido no programa de confiabilidade do operador, o qual deve incluir requisitos de documentação especificando os documentos de referência utilizados, o risco associado e os dados usados na análise para suportar a conclusão.

j) revisões de tarefas de documentos fonte do detentor de projeto não adotadas numa revisão inicial devem ser arquivadas e permanecerem disponíveis para avaliação em futuras questões de ordem de confiabilidade operacional.

## 9 ANÁLISE E RECOMENDAÇÕES

9.1 **Análise de causa-raiz de variações dos padrões de desempenho.** O operador deve realizar e documentar análises em resposta a gatilhos definidos em seu sistema de padrões de desempenho. Adicionalmente aos tipos de dados que o operador identifica, a análise de causa-raiz deve também considerar outros aspectos de sua operação, como:

- a) falhas em voos e reduções na confiabilidade operacional associadas;
- b) momento: defeitos ocorridos ou encontrados na manutenção de base primária ou secundária; e operações em voo ou em solo;
- c) deterioração observada durante manutenção de rotina;
- d) não conformidades observadas após manutenção pesada;
- e) avaliações de alterações e incorporação de boletins de serviço;

- f) adequação do equipamento de manutenção;
- g) publicações e instruções técnicas;
- h) treinamento de pessoal (ver Tabela 6-1, Treinamento de competências);
- i) efeitos da variação de utilização (alta/baixa);
- j) efeitos de sazonalidade; e
- k) comunalidade da frota.

9.2 **Técnicas e ferramentas.** Exemplos de técnicas analíticas e ferramentas que podem ser usadas incluem:

- a) comparações de tipos de dados operacionais de fontes internas e externas;
- b) interpretação de tendências por tipos de dados;
- c) avaliação de defeitos repetitivos, incluindo:
  - I - *no Fault Found* (NFF). NFF ocorre quando um sistema é testado após uma falha reportada, não sendo a mesma replicada durante o teste;
  - II - *rogue units*. Uma *rogue unit* é uma unidade serializada substituível específica de linha (*line replaceable unit* - LRU) que tenha demonstrado um histórico de falhas idênticas que podem ou não resultar num excesso no número definido de remoções repetitivas não programadas de um operador numa vida em serviço curta associada;
  - III - unidades crônicas. Uma unidade crônica é uma LRU serializada específica que tenha demonstrado histórico de falhas de sistemas diferentes, resultando num excesso no número definido de remoções repetitivas não programadas de um operador numa vida em serviço curta associada; e
  - IV - sistemas ou aeronaves crônicos. Um sistema ou aeronave crônico é identificado por um número de série de aeronave específico que tenha demonstrado um histórico de defeitos repetitivos de manutenção não programada no mesmo sistema ou subsistema durante um período definido pelo operador;
- d) teste de confiança de resultados esperados e atingidos;
- e) estudos de indicadores de disponibilidade de sistemas e componentes (por exemplo MTBF, MTBUR, etc.) e características de sobrevivência;
- f) programas de amostragem/testagem para investigação de falhas;
- g) revisão e análise do programa estrutural. Pessoal qualificado deve revisar boletins de serviço de estruturas e reportes da indústria quanto à aplicabilidade e urgência de forma a

monitorar e controlar a integridade estrutural. Discrepâncias estruturais devem ser revisadas com ênfase nas discrepâncias estruturais maiores;

h) análise de Weibull. A análise de Weibull determina o perfil de distribuição e previsibilidade de falha, sendo usada para determinar se um componente ou sistema demonstra sinais de deterioração do desempenho com a idade. Este método estatístico ajuda a determinar se um componente pode se beneficiar de uma tarefa de restauração ou de manutenção preventiva comum;

**Nota:** quando aplicado apropriadamente, métodos de análise de Weibull não são objetos de limitações de rendimento de tarefa como descrito em 9.3.3.

i) análise de Pareto. A análise de Pareto é uma ordenação classificatória simples do número ou da taxa de defeitos para uma determinada fonte de dados. Esta representação gráfica pode ser utilizada de forma eficaz para eventos de aeronave fora de serviço, eventos de atrasos e cancelamentos, aplicações e extensões da lista de equipamentos mínimos (MEL), e outras métricas conforme apropriado. Gráficos de Pareto são usados para identificar os itens com maior número de falhas, os quais são frequentemente visados para melhorias de desempenho;

j) *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA);

k) métodos de análise do *Maintenance Steering Group* (MSG); e

l) outras ferramentas de análise de causa-raiz.

9.3 **Análise de eficácia de tarefa.** O operador deve realizar análises rotineiramente, de forma a determinar a aplicabilidade e a eficácia das tarefas contidas na programação de manutenção. Isso em adição à análise da tarefa e dados operacionais relacionados, cumprida durante a otimização. A evolução da programação de manutenção não consiste apenas em aumentar intervalos de tarefas específicas, mas sim em substanciar o cumprimento de uma tarefa eficaz no intervalo apropriado, sem comprometer a segurança nem impactar negativamente o desempenho operacional além do aceitável.

9.3.1 **Critérios de seleção de dados.** Um operador deve incluir em seu programa de confiabilidade um método justificável para determinar os tipos relevantes e quantidade de dados que representam adequadamente sua frota com respeito à tarefa de manutenção sob avaliação. As seguintes descrições se aplicam a um método justificável para seleção de dados:

a) consistente;

b) mensurável;

c) imparcial;

d) factual,

e) preciso; e

f) repetível.

9.3.2 **Amostragem de dados.** Em cumprimento com as obrigações do Sistema de Análise e Supervisão Continuada (SASC) para determinação da eficácia da programação de manutenção do operador, conforme o RBAC nº 121, seção 121.373, 100% de seus dados de padrões de desempenho são coletados e analisados. Por causa deste requisito do SASC, o conceito de amostragem pode ser aplicado como uma ferramenta eficaz e eficiente quando analisando outros tipos e conjuntos de dados em suporte aos requisitos do programa. A amostragem de dados permite ao operador analisar e definir uma porção determinada de dados a partir de um conjunto de dados relevantes, ao invés de analisar a quantidade inteira de dados que possam estar disponíveis. Assim como em qualquer processo eficaz de análise de dados, a Anac requer que o operador colete e analise tipos de dados adicionais e/ou conjuntos de dados diferentes, conforme requerido pelas circunstâncias.

9.3.2.1 Durante a execução dos requisitos do SASC, especificamente no contexto de amostragem de dados, o operador encontrará variáveis nas quais diferenças nos seguintes aspectos serão significativas, como por exemplo:

- a) o tipo de tarefa sendo avaliada;
- b) a não conformidade ou tipo de não conformidade considerada inaceitável para determinada tarefa (ver item 4.1);
- c) dados relacionados e não relacionados;
- d) não conformidades significativas e não significativas;
- e) variáveis de dados:
  - I - dados discretos (podem ter apenas determinados valores, podem ser contados);
  - II - dados contínuos (podem ter infinitos números de valores, devem ser medidos); e
  - III - qualidade de dados/taxa de erros;
- f) análise qualitativa ou quantitativa;
- g) outras ferramentas em métodos e ferramentas de análise:
  - I - aquelas desenvolvidas para prever falhas ou desempenho futuro; e
  - II - aquelas desenvolvidas para monitorar desempenho em tempo real.

9.3.2.2 Devido a essas variações e à ampla variedade de ferramentas de análise que se pode escolher empregar, não é possível apresentar detalhes prescritivos nesta IS ou critérios para aplicação na determinação de quais tipos e conjuntos de dados se devem coletar e analisar, nem os conjuntos de dados amostrais ou métodos de análise que se deve utilizar.

9.3.2.3 Devido a essas variações e à ampla variedade de ferramentas de análise que se pode escolher empregar, não é possível apresentar detalhes prescritivos nesta IS ou critérios para

aplicação na determinação de quais tipos e conjuntos de dados se devem coletar e analisar, nem os conjuntos de dados amostrais ou métodos de análise que se deve utilizar.

9.3.2.4 No caso específico de amostragem de dados não é possível, da mesma forma, prover um método de amostragem que sirva para todos, nem fórmula que seja eficaz para todo tipo de dados ou método de análise disponível. Não se deve tentar definir ou confiar em apenas um método ou fórmula que estabeleça um tamanho amostral para ser usada em todos os casos. O operador deve responder às necessidades da análise sendo realizada e quaisquer análises adicionais conforme discutido acima. Assim, o operador deve desenvolver e executar seus próprios processos e métodos, incluindo seus métodos amostrais, de forma a ser ágil o suficiente para responder a dados específicos e necessidades de análise de cada situação. As chaves para se executar um processo de análise eficaz consistem em:

- a) reconhecer a relevância e o efeito das variações em suas operações e dados;
- b) utilizar os tipos e conjuntos apropriados de dados, quantidade de dados, métodos de análise e ferramentas para determinada situação;
- c) seguir com as ações necessárias para assegurar que os objetivos do programa são atingidos; e
- d) empregar pessoal qualificado para realizar estas funções, assegurando resultados consistentes.

**Nota:** competências de pessoal são discutidas no parágrafo 6.1.4 desta IS e na AC 120-79 da FAA, *Developing and Implementing an Air Carrier Continuing Analysis and Surveillance System*, Capítulo 6, *Personnel Who Perform CASS Functions*; e na IS nº 120-16, Manutenção realizada por empresas de transporte aéreo, item 7.11, Treinamento de Pessoal.

9.3.2.5 Independentemente do método empregado para determinar seus requisitos de dados amostrais, o processo de amostragem deve resultar em confiança de que os dados amostrais são aplicáveis e representativos da população. O processo de amostragem deve considerar dados fornecidos por pontos fora da curva em sua população, de modo a evitar a possibilidade de que uma decisão seja inapropriadamente influenciada por dados que se encontram nos extremos do conjunto de dados do operador. O conteúdo abaixo é apresentado apenas como mera referência, sem a intenção de sugerir qualquer método específico aqui citado como método ou fórmula recomendado para se determinar o tamanho amostral em todas as situações.

a) o processo de seleção de conjunto de dados que reflita a composição da frota deve considerar os seguintes critérios:

- I - histórico operacional;
- II - diferenças nas configurações;
- III - tempo decorrido desde grandes conversões ou recondiçõamentos;
- IV - diferenças de utilização;

- V - aeronaves de alta utilização de horas e ciclos e aeronaves de baixa utilização;
- VI - sazonalidade e condições ambientais;
- VII - longos períodos de estocagem; e
- VIII - rendimento da tarefa;

**Nota:** aeronaves que não atendam padrões mínimos de rendimento de tarefas não devem ser incluídas na amostragem aleatória. Não conformidades identificadas em tarefas de manutenção programada realizadas com rendimento de tarefa menor podem ser indicadores de que o intervalo publicado está muito alto. Mais análise será requerida, incluindo a análise de dados em serviço relacionados.

b) a inclusão de um ou mais dos métodos seguintes ao definir um método de seleção de dados. Dados devem ser selecionados a partir do arranjo de dados disponíveis gerados a partir de critérios como:

- I - um número definido de aeronaves (tipicamente utilizado com frotas pequenas);
- II - uma porcentagem do tamanho da frota (por exemplo, uma porcentagem mínima de aeronaves selecionadas aleatoriamente), mais aeronaves fora da curva pelos critérios aplicáveis conforme o parágrafo 9.3.2.5 desta IS, item a) (por exemplo, alta ou baixa utilização, alto ou baixo número de horas de voo, alta ou baixa ciclagem, etc);
- III - uma fórmula estatística (primariamente usada para análise quantitativa de dados); e
- IV - dados coletados ao longo de um período definido. Aqui, a amostra consiste em dados coletados ao longo do período especificado, ao invés de todos os dados que possam estar disponíveis ou que já tenham sido coletados (particularmente útil ao se identificar tendências de desempenho);

c) dependendo da tarefa sendo analisada, seu método de amostragem deve permitir flexibilidade para contabilizar benefícios da análise de tarefas executadas repetitivamente em aeronaves específicas, em comparação com a análise de tarefas executadas uma vez num número maior de aeronaves. Conforme descrito acima, a coleta de dados adicionais e/ou conjuntos diferentes de dados pode ser necessária.

d) O operador deve assegurar que a representatividade da frota é mantida nos dados ao longo de seu processo de análise (ver Figura 9-1, Exemplo de seleção de dados).

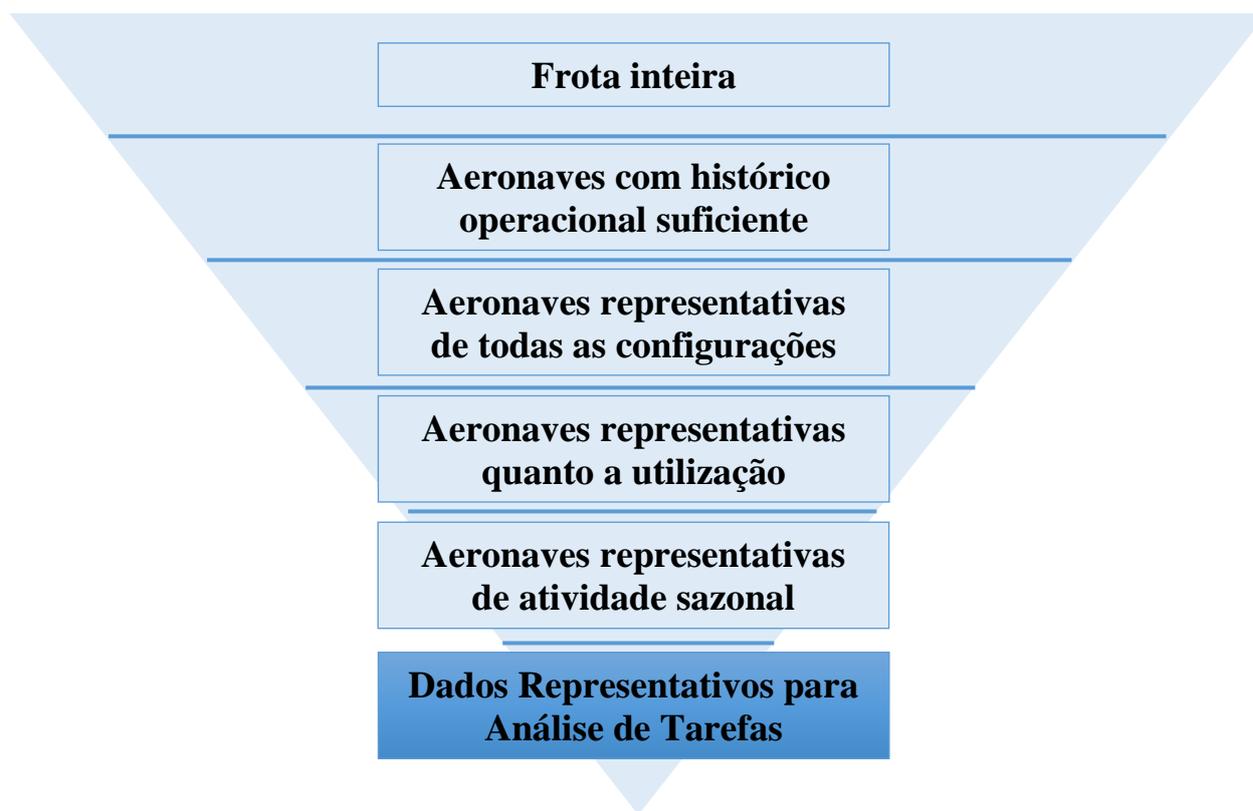


Figura 9-1 Exemplo de seleção de dados

### 9.3.3 Rendimento da Tarefa

9.3.3.1 Qualquer análise de tarefa de manutenção programada que inclua tanto defeitos quanto a ausência de defeitos encontrados deve considerar seu respectivo rendimento do intervalo. Isso porque o intervalo atual da tarefa é estabelecido com a intenção de se detectar degradação ou falha potencial naquele intervalo. Se a tarefa é executada significativamente mais cedo que o intervalo especificado, os dados podem não ser válidos para basear uma avaliação do intervalo especificado.

**Nota:** os operadores devem incluir, em seus processos de análises, defeitos descobertos em intervalos com rendimentos de tarefa relativamente baixos, já que isso pode se tratar de uma indicação de que o atual intervalo da tarefa não é eficaz.

9.3.3.2 Para chegar numa solução de rendimento, o intervalo definido e o intervalo no qual a tarefa foi executada de fato devem ser calculados utilizando o mesmo parâmetro (horas de voo, ciclos de voo, ou tempo calendário). Em alguns casos o operador pode precisar realizar uma conversão de valores para chegar ao mesmo parâmetro de utilização. O cálculo do rendimento divide o intervalo no qual a tarefa foi executada de fato pelo intervalo definido.

a) Um valor mínimo aceitável para a média do rendimento de todas as tarefas executadas que contribuem com a análise de tarefas é de 90%; e

b) nenhuma tarefa específica no conjunto de dados utilizado para a análise de tarefas deve ter um rendimento menor do que 80%.

**Nota:** a análise da execução consecutiva de tarefas pode ser útil para avaliar a eficácia da tarefa e do intervalo. Falhas descobertas com um rendimento relativamente baixo devem ser consideradas como tal na análise geral. Entretanto, tarefas executadas com um rendimento relativamente baixo e sem discrepâncias identificadas não devem ser utilizadas para determinar ou analisar taxas de falhas no intervalo publicado, nem devem ser classificadas como dados de tarefas desprovidas de não conformidades, ao se substanciar escalonamentos a partir daquele intervalo. A segunda tarefa, ou tarefa subsequente, por si mesma resultando num rendimento de tarefa geral maior, pode ser útil para estes fins, desde que falhas em serviço sejam identificadas e incorporadas nos dados.

#### 9.3.3.3 Exemplo:

a) Intervalo da tarefa na prática: 7.100 horas de voo;

b) Intervalo definido da tarefa: 7.500 horas de voo; e

c) Cálculo do rendimento da tarefa:  $\frac{7.100 \text{ horas de voo}}{7.500 \text{ horas de voo}} = 94,7\%$ .

9.3.4 **Preparação de dados e considerações relacionadas.** Dados operacionais tipicamente são coletados e codificados consistentemente de forma que a correlação com uma tarefa da programação de manutenção é evidente para a análise ou para os engenheiros realizando a análise (ver parágrafo 7.3). Para assegurar abrangência e relevância dos dados na execução da análise o operador deve se assegurar de que todas as não conformidades nos dados são diretamente relacionadas com a tarefa sendo analisada.

9.3.4.1 **Dados relacionados.** Dados relacionados consistem em defeitos de manutenção descobertos durante manutenção programada ou não programada, para os quais a ação corretiva está diretamente associada com a tarefa sendo analisada ou com a consequência de sua falha funcional.

9.3.4.2 **Dados não relacionados.** Dados não relacionados consistem em defeitos de manutenção descobertos durante manutenção programada ou não programada, para os quais a ação corretiva não está diretamente associada com a tarefa sendo analisada ou com a consequência de sua falha funcional. Dependendo do risco, pode ser necessário investigar não conformidades de dados não relacionados separadamente da avaliação da tarefa ou intervalo especificado.

**Nota:** não conformidades que, de outra forma, seriam consideradas significativas, conforme definido abaixo, devem ser cuidadosamente investigadas para se determinar a eficácia geral do programa.

9.3.4.3 **Não conformidade significativa.** Uma não conformidade significativa é um registro de manutenção considerado diretamente relacionado com a tarefa sendo analisada e que indica que uma falha funcional ou degradação ou desgaste significativo tenha ocorrido. Estas requerem atenção primária da análise. Exemplos de não conformidades significativas incluem:

## a) sistemas que:

- I - afetam a aeronavegabilidade ou a segurança em solo ou em voo;
- II - não são detectáveis ou são improváveis de serem detectadas durante operações;
- III - têm impacto operacional significativo; e
- IV - têm impacto econômico significativo; e

## b) estruturas que:

- I - afetam a aeronavegabilidade ou a segurança em solo ou em voo;
- II - têm defeitos reportáveis sob o sistema de dificuldades em serviço;
- III - têm corrosão de Nível 2; e
- IV - têm corrosão de Nível 1 encontrada em intervalo distinto daquele de sua manutenção programada.

9.3.4.4 **Não conformidade não significativa.** Uma não conformidade não significativa é um defeito de manutenção considerado diretamente relacionado com a tarefa sendo analisada e que não indica uma falha funcional, ou degradação ou desgaste significativo, e que não se enquadra numa categoria exemplo de não conformidade significativa (por exemplo, corrosão de Nível 1 identificada no intervalo de sua manutenção programada). Dependendo do risco, estas podem ou não requerer atenção primária da análise.

9.3.5 **Sumário de dados.** Cada ajuste de intervalo deve incluir um sumário dos dados que foram utilizados na análise. Dados relevantes, precisos e em quantidade suficiente constituem a fundação dos padrões de um operador para determinar as limitações de tempo de sua manutenção programada. Este sumário de dados deve demonstrar que os processos e procedimentos do programa de confiabilidade do operador foram seguidos no que tange a seleção de dados.

9.3.6 **Avaliação de fontes de dados.** A Tabela 9-1, Fontes de Dados por Tipo de Tarefas, contém fontes de dados recomendados que o operador pode usar na análise para determinar limitações de tempo para tarefas da programação de manutenção. Os dados são divididos em fontes primária e secundária:

a) elementos de dados primários devem ser usados como fonte principal de dados para análise pelo operador para substanciar um intervalo de tarefa eficaz.

b) fontes de dados secundários devem ser usadas para basear melhor ou validar conclusões de análises, ou quando mais investigação é requerida. Estes dados não devem ser utilizados como única fonte para se determinarem limitações de tempo de uma tarefa. Operadores podem identificar fontes adicionais de dados para análise.

<b>Tipo de tarefa</b>	<b>Dados primários</b>	<b>Dados secundários</b>
Tarefas de sistemas <sup>1</sup> (excluindo FEC 8 e 9)	Dados operacionais em serviço	Não conformidades identificadas em tarefas de rotina
Tarefas de Propulsão <sup>1</sup> (excluindo FEC 8 e 9)	Dados operacionais em serviço	Não conformidades identificadas em tarefas de rotina
Tarefas de estruturas <sup>4</sup>	Não conformidades identificadas em tarefas de rotina <sup>2</sup>	Dados operacionais em serviço
Tarefas Zonais	Não conformidades identificadas em tarefas de rotina <sup>3</sup>	Dados operacionais em serviço
Tarefas FEC 8 e 9	Não conformidades identificadas em tarefas de rotina / amostragem no intervalo proposto <sup>2</sup>	FEC 8 APENAS: dados de falha funcional derivados do MSG / conjunto amplo de dados / execução prévia da tarefa
Tarefas <i>Enhanced zonal analysis procedure (EZAP) / electrical wiring interconnection system (EWIS)</i>	Não conformidades identificadas em tarefas de rotina <sup>2</sup>	Dados operacionais em serviço
Tarefas de lubrificação	Volume de consumíveis, taxas / amostragem no intervalo proposto, e/ou grau de desgaste observado em relatórios de deterioração de componentes	Dados de confiabilidade operacional
Tarefas de filtro	Análise da vida restante no intervalo atual / amostragem no intervalo proposto	Dados de confiabilidade operacional <sup>4</sup>

**Tabela 9-1. Fontes de dados por tipos de tarefa**

<sup>1</sup> A fonte de dados primária para tarefas de sistemas e grupo motopropulsor (excluindo-se tarefas FEC 8 e 9) consiste nos dados de confiabilidade operacional do operador. A eficácia dessas tarefas é medida pela capacidade da tarefa da programação de manutenção de detectar e corrigir defeitos no sistema antes que eles impactem o ambiente operacional.

<sup>2</sup> É importante observar que, já que falhas associadas com essas tarefas normalmente são encontradas durante a execução de tarefas de rotina, estes dados podem não ser capturados como parte dos elementos de dados normais de confiabilidade do operador. Portanto, faz-se necessário algum meio para capturar estas falhas para análise.

<sup>3</sup> Apenas para aquelas tarefas em que falhas seriam evidentes à tripulação ou ao pessoal da manutenção, e que seriam registradas nos dados operacionais (como *logbook* ou livro técnico da aeronave).

<sup>4</sup> Inclui qualquer dano (trincas por fadiga ou corrosão), tendo sido descoberta ou não como resultado de uma tarefa de manutenção programada.

- 9.3.7 **Processo de análise.** Uma vez que o operador identificou e obteve os dados, ele deve analisá-los de forma a substanciar ajuste de intervalo ou revisão da tarefa. Para realizar o nível correto da análise, o operador deve desenvolver lógica de decisão padronizada baseada no tipo de tarefa e dados sendo analisados. A análise deve ser realizada por pessoal capacitado e apropriadamente treinado. Para exemplos dessa lógica de decisão ver apêndices desta IS.
- 9.3.8 **Resultado da análise.** Se a análise demonstra que o impacto nas operações para um dado sistema é baixo, a tarefa pode ser considerada eficaz, independentemente do número de não conformidades identificadas na manutenção programada. Por outro lado, um alto grau de impacto operacional poderia indicar uma tarefa ineficaz, mesmo se o número de não conformidades identificadas na manutenção programada seja baixo. Outras combinações também são possíveis. A Tabela 9-2, Revisão de tarefas de sistemas e grupo motopropulsor, apresenta exemplos de situações que podem ser identificadas durante a análise. Esta tabela é relativa, sendo que conclusões devem se basear na especificidade de suas operações. A tabela não é definitiva ou exaustiva, visando apenas prover orientação aos operadores quanto à avaliação de tarefas e não conformidades. A existência de não conformidade na manutenção programada, por si mesma, não é um indicativo de programa ineficaz.

	Baixo número de defeitos em manutenção não programada		Alto número de defeitos em manutenção não programada	
	Baixo impacto nas operações	Alto impacto nas operações	Baixo impacto nas operações	Alto impacto nas operações
Baixo número de defeitos em manutenção programada	Eficaz, mas não otimizado	Ineficaz	Nota 2	Ineficaz
Alto número de defeitos em manutenção programada	Eficaz e otimizado	Ineficaz	Eficaz, mas não otimizado	Ineficaz

Tabela 9-2. Revisão de tarefas de sistemas e grupo motopropulsor<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tarefas FEC 8 e 9 são desenvolvidas para detectar falhas que não são evidentes durante operações normais. Portanto, essas falhas normalmente não resultam em impacto para operações em serviço.

<sup>2</sup> Análise adicional é necessária para se determinar a eficácia da tarefa.

- 9.3.9 **Padrões de dados.** O operador deve desenvolver um padrão sobre como irá coletar, validar, exibir e arquivar dados de tarefas, junto com os resultados de quaisquer análises realizadas, incluindo as conclusões e recomendações consideradas no processo de aprovação interna. Deve também considerar adicionar uma seção de tarefas com ênfase especial em seu Sumário de Dados, que contenha informação relacionada a certas tarefas que requeiram análise ou consideração especial, como:
- a) tarefas FEC 5 e 8;
  - b) não conformidades de corrosão de Nível 2 ou maior;
  - c) tarefas EWIS e *fuel tank safety*; e
  - d) tarefas *Lightning/High Intensity Radiated Field (L/HIRF)*.
- 9.4 **Recomendações.** Espera-se que o operador investigue e desenvolva recomendações baseadas em risco (as quais podem incluir recomendações de “não ação”) em resposta a variações de um padrão de desempenho. Os resultados da investigação, incluindo os dados coletados e analisados, causa(s)-raiz, a avaliação de risco, e recomendações de ações, devem estar documentados e armazenados.
- 9.4.1 **Ações Recomendadas de Programação de Manutenção.** Ver Apêndice B, Ajustes em Tarefa/Intervalo – Diagrama de Alto Nível. O propósito de um programa de confiabilidade é de permitir a um operador desenvolver meios para determinar limitações de tempo eficazes, de forma a subsidiar alterações de limitações de tempo em sua programação de manutenção e aceitação da Anac. A menos que restrito de outra forma, uma proposta de validade da programação de manutenção poderia incluir:
- a) escalonar (aumento) ou desescalonar (diminuição) o intervalo atual da programação de manutenção;
- Nota 1:** O operador não pode escalonar Itens de Limitações de Aeronavegabilidade (*Airworthiness Limitation Items - ALI*) usando seu programa de confiabilidade.
- Nota 2:** Exceto como apresentado na Seção de Limitações de Aeronavegabilidade (*Airworthiness Limitation Section - ALS*) operadores não podem escalonar tarefas que são “marcadas”, ou de outra forma identificadas, como uma tarefa CMR (*Certification Maintenance Requirement*) além do intervalo do *System Safety Assessment (SSA)*. Referência na AC 25-19 da FAA, *Certification Maintenance Requirements*.
- b) excluir uma tarefa existente;
  - c) adicionar uma nova tarefa;
  - d) revisar procedimentos da tarefa; ou
  - e) aceitar ou validar o desempenho atual e continuar a monitorar sem mais ações.

9.4.2 **Outras recomendações.** O programa de confiabilidade é parte do SASC do operador. No entanto, ele não substitui ou tem a validade de um SASC. Como parte do SASC, recomendações que resultem da coleta e análise de dados do operador podem ir além de um ajuste na programação de manutenção, podendo resultar num *input* ao SASC, mais amplo, do operador. Alguns exemplos de recomendação são:

a) mudanças em outros elementos do Programa de Manutenção de Aeronavegabilidade Continuada (PMAC):

- I - responsabilidade pela aeronavegabilidade;
- II - Manual Geral de Manutenção (MGM);
- III - estrutura de manutenção do operador;
- IV - execução e aprovação de manutenção e alterações;
- V - programação de manutenção;
- VI - Itens de Inspeções Obrigatórias (IIO);
- VII - sistema de armazenamento de registros de manutenção;
- VIII - manutenção subcontratada;
- IX - treinamento de pessoal; e
- X - SASC;

b) modificações na frota ou mudanças de configuração;

c) mudanças em procedimentos ou técnicas operacionais ou de manutenção. Por exemplo:

- I - manutenção especial de única vez para a frota;
- II - mudanças no armazenamento de *spare parts* para manutenção; e
- III - mudanças no planejamento de homem-hora e equipamentos;

d) solicitações de suporte para o fabricante da aeronave; e

e) esforços coordenados com outras divisões (operações de voo, operações de solo, etc.).

**Nota:** os procedimentos do SASC do operador podem ser seguidos quanto a recomendações fora do escopo de um ajuste na programação de manutenção.

## 10 ALTERAÇÕES NA PROGRAMAÇÃO DE MANUTENÇÃO – APROVAÇÃO INTERNA E IMPLEMENTAÇÃO

10.1 **Processo de aprovação.** Em adição aos dados de comprovação apropriados, o processo de ajuste da programação de manutenção do operador deve definir procedimentos de aprovação interna e de implementação. Um plano de aprovação deve compreender procedimentos que se iniciem pela revisão apropriada e emissão de uma recomendação pelo pessoal com autoridade e responsabilidade pelo programa de confiabilidade. O pessoal responsável pela implementação das alterações deve estar identificado e definido. O operador também deve desenvolver métodos para:

- a) resolver discordâncias;
- b) assegurar o fechamento de todas as propostas; e
- c) registrar e manter em arquivo as recomendações aprovadas.

10.1.1 **Revisões.** O operador pode propor revisões em sua programação de manutenção conforme as orientações estabelecidas na IS nº 120-016. A cada revisão, o operador deve encaminhar à Anac a programação de manutenção proposta juntamente com documento de aprovação final contendo assinatura dos responsáveis pelo programa de confiabilidade.

**Nota:** além da aceitação de cada revisão, todo o processo fica sujeito ao acompanhamento contínuo da Anac de forma a verificar que o operador está executando seu processo em conformidade com seu programa de confiabilidade, e que suas decisões baseadas em dados são no sentido da segurança e dos objetivos do programa. Portanto, o programa deve incluir requisitos suficientes de documentação e armazenamento de registros.

10.2 **Implementação.** O processo deve resultar num plano coerente para se implementar as mudanças na programação de manutenção. O plano de implementação deve ser documentado e conter outras informações consideradas durante o processo de aprovação interna. Na maioria dos casos, mudanças na programação de manutenção irão requerer coordenação significativa com as organizações de suporte de manutenção, envolvendo alocação de recursos, logística e grupos de planejamento, especialmente quando o intervalo de um pacote de cheque inteiro está sendo revisado.

10.2.1 **Intervalos escalonados e exclusão de tarefas.** Estas mudanças normalmente se tornarão efetivas assim que protocoladas na Anac para aceitação, conforme o item 10.1.1 e conforme o processo interno definido do operador para alterações nas tarefas. A implementação de tarefas individuais com intervalos escalonados é relativamente simples.

**Nota:** o operador deve prestar atenção especial a tarefas de cheques de tempo/data que avaliem limites de vida restantes. Itens com vida-limite não podem ter seu limite de vida excedido por causa de escalonamentos de tarefa. Antes de implementar o escalonamento, o operador deve se assegurar que há tempo restante suficiente em itens com vida-limite no novo intervalo. Um item com vida limitada não pode permanecer em serviço após o limite de seu vencimento.

- 10.2.2 **Intervalos desescalados.** Dependendo da urgência da questão de confiabilidade, o operador deve determinar, por meio de uma análise de risco, quando e como implementar o intervalo reduzido. As opções podem variar entre:
- a) aguardar até o próximo encerramento programado da tarefa no intervalo original;
  - b) uma programação faseada baseada em risco ou em outra medida de exposição ou resultado desejado; ou
  - c) implementação imediata do intervalo reduzido.
- 10.2.3 **Novas tarefas.** De forma similar, os prazos para implementação de novas tarefas devem se basear no risco em questão.
- 10.2.4 **Acompanhamento.** O programa de confiabilidade do operador deve continuar a monitorar a eficácia da programação de manutenção durante a implementação. Dependendo do risco, um operador pode precisar acompanhar e reportar mudanças específicas ou fases de implementação de forma a confirmar que a mudança não impacta adversamente o sistema afetado, e que a mudança está atingindo os resultados esperados.

## 11 FORMATO DE RELATÓRIOS E EXIBIÇÃO

- 11.1 **Geral.** Todos os programas irão requerer meios de exibição e relatórios resumidos dos dados coletados, análises realizadas e o status de recomendações aprovadas internamente.
- 11.1.1 **Relatórios.** Os relatórios do programa de confiabilidade devem:
- a) refletir a filosofia operacional e objetivos econômicos do operador acerca do desempenho das aeronaves;
  - b) desenvolver uma ou mais formas de exibição e relatório dos dados coletados, incluindo a exibição de dados, sintetizando as atividades desde o último período reportado;
  - c) abranger todos os sistemas de aeronaves controlados pelo programa com detalhe suficiente para permitir ao pessoal com acesso às informações monitorar a eficácia da programação de manutenção, incluindo mudanças nos intervalos de manutenção e inspeções, e em tarefas;
  - d) incluir dados suficientes para retratar de forma precisa as operações específicas do operador aéreo;
  - e) ser frequentes o suficiente para permitir a identificação de degradação nas tendências antes que impactos operacionais significativos ocorram;
  - f) identificar áreas que não tenham atingido os padrões de desempenho estabelecidos;
  - g) prover um acompanhamento contínuo de itens com desempenho deficiente, de forma a detalhar a evolução e a implementação de ações corretivas progressivas;

- h) destacar recomendações implementadas ou planejadas; e
  - i) monitorar a eficácia das revisões da programação de manutenção.
- 11.1.2 **Métodos e frequência.** Métodos de reporte de confiabilidade e frequência de reportes podem variar de operador para operador, e irão depender da complexidade das operações.
- 11.1.3 **Exibição.** Operadores podem escolher incorporar todos os elementos num único relatório ou incorporar elementos individuais em formulários e meios de apresentação múltiplos, incluindo a exibição eletrônica de dados, relatórios estruturados e/ou apresentações.
- 11.1.4 **Entrega.** A distribuição dos relatórios e prazos de entrega devem estar especificados no programa de confiabilidade. Os relatórios devem ser entregues aos gestores de manutenção do operador e à Anac.

## 12 APÊNDICES

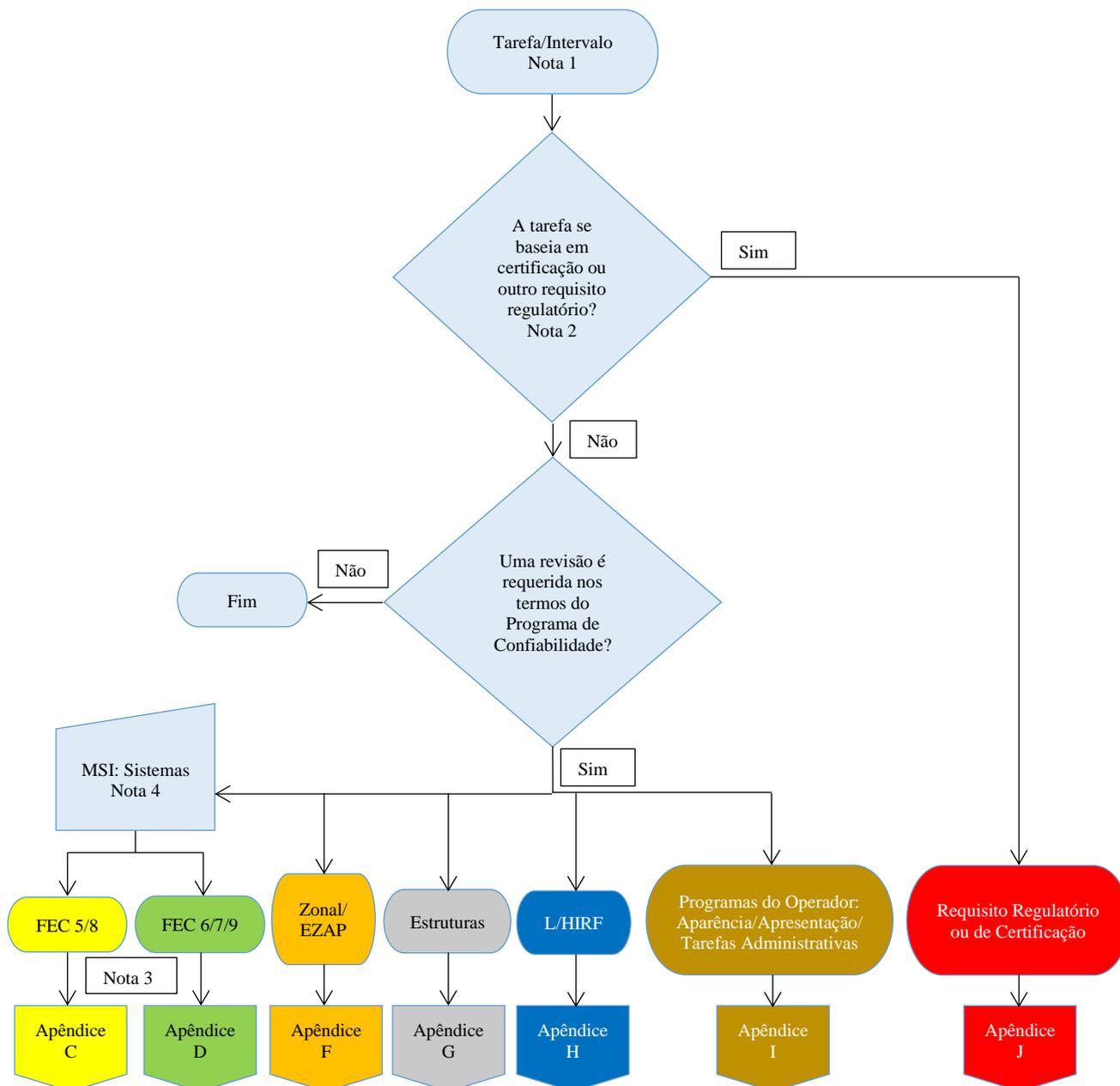
- 12.1 Apêndice A – [Reservado].
- 12.2 Apêndice B – Ajustes em tarefa/intervalo – diagrama de alto nível.
- 12.3 Apêndice C – Tarefas *Failure Effect Category* (FEC) 5 e 8.
- 12.4 Apêndice D – Tarefas *Failure Effect Category* (FEC) 6/7/9.
- 12.5 Apêndice E – Tarefas de lubrificação/filtro.
- 12.6 Apêndice F – Procedimento de análise *Zonal/Enhanced Zonal* (EZAP).
- 12.7 Apêndice G – Estruturas.
- 12.8 Apêndice H – Tarefas *Lightning/High Intensity Radiated Fields* (L/HIRF).
- 12.9 Apêndice I – Programas do operador e aparência.
- 12.10 Apêndice J – Requisitos de fonte regulatória.
- 12.11 Apêndice K – Lista de reduções.

## 13 DISPOSIÇÕES FINAIS

- 13.1 Casos omissos serão dirimidos pela Anac.

## APÊNDICE A. [RESERVADO]

## APÊNDICE B – AJUSTES EM TAREFA/INTERVALO – DIAGRAMA DE ALTO NÍVEL



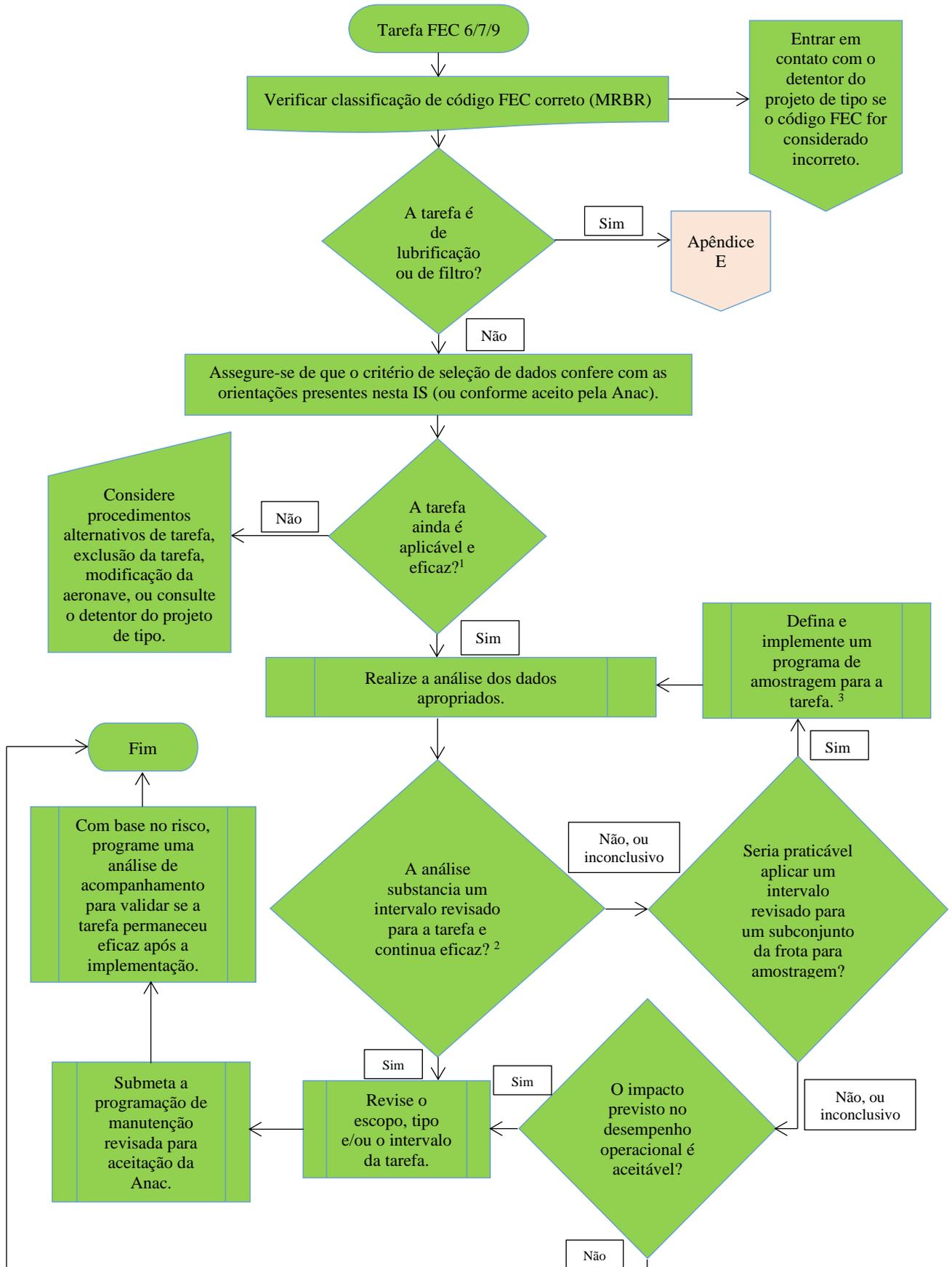
### Notas:

1. Instruções de Aeronavegabilidade Contínua (*Instructions for Continued Airworthiness - ICA*) derivadas de Certificado Suplementar de Tipo (CST) não devem ser tratadas diferentemente de qualquer outra tarefa, a menos que os documentos da ICA do detentor do CST forneçam instruções específicas para gerenciamento de intervalos. Coordenar com detentores do CST, apresentando *feedback* do desempenho do produto durante iniciativas de análise associadas a estes projetos, é uma boa prática para os operadores.
2. Exemplos incluem: Diretriz de Aeronavegabilidade (DA), *Certification Maintenance Requirements (CMR)*, *airworthiness limitation item (ALI)*, tarefas de limitações de aeronavegabilidade (*airworthiness limitation - AL*), tarefas *fuel tank safety (FTS)*, tarefas com *Failure Effect Category (FEC) 5* ou *8* indicadas como associadas a CMR, etc.
3. Os operadores não devem contar exclusivamente com a classificação de códigos FEC do detentor do projeto de tipo. A compreensão das funções sob análise e consequências associadas à falha funcional é benéfica.
4. *Maintenance Significant Item (MSI)*.

**APÊNDICE C – TAREFAS *FAILURE EFFECT CATEGORY* (FEC) 5 E 8**

[RESERVADO]

**APÊNDICE D – TAREFAS FAILURE EFFECT CATEGORY (FEC) 6/7/9**



**Nota 1.** Relativo ao modo de falha visado e intenção original.

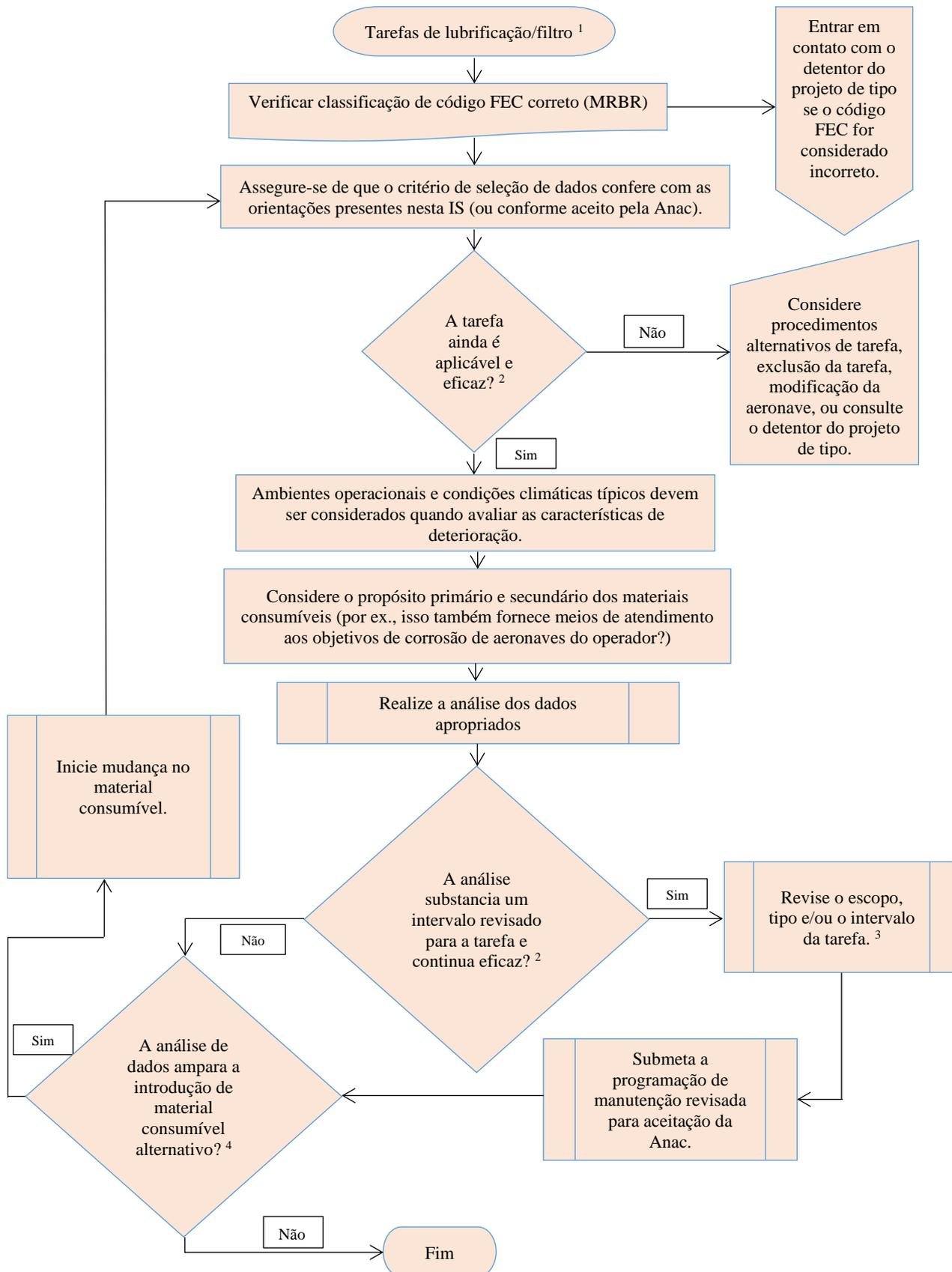
Referência no MSG-3, seção 2-3-7.1 (Tabela 2-3-7.1, *Criteria for Task Selection*) para orientações quanto à aplicabilidade e eficácia de segurança.

Coordene com o detentor do projeto de tipo quando dados da análise de tarefa do MSG-3 forem necessários para realizar a análise.

**Nota 2.** Baseado no sistema de padrões de desempenho em vigor.

**Nota 3.** Um programa de amostragem típico consiste numa quantidade especificada de aeronaves, um plano de implementação, padrões ou critérios de desempenho aceitável, procedimentos de monitoramento de desempenho e reportes, e um cronograma.

### APÊNDICE E – TAREFAS DE LUBRIFICAÇÃO/FILTRO



**Nota 1.** Considere volumes, taxas de utilização ou deterioração, e a habilidade da unidade em cumprir com sua função pretendida. Não assuma que as variáveis são constantes. É possível que, em algum momento, as taxas podem acelerar.

**Nota 2.** Relativo ao modo de falha visado e intenção original.

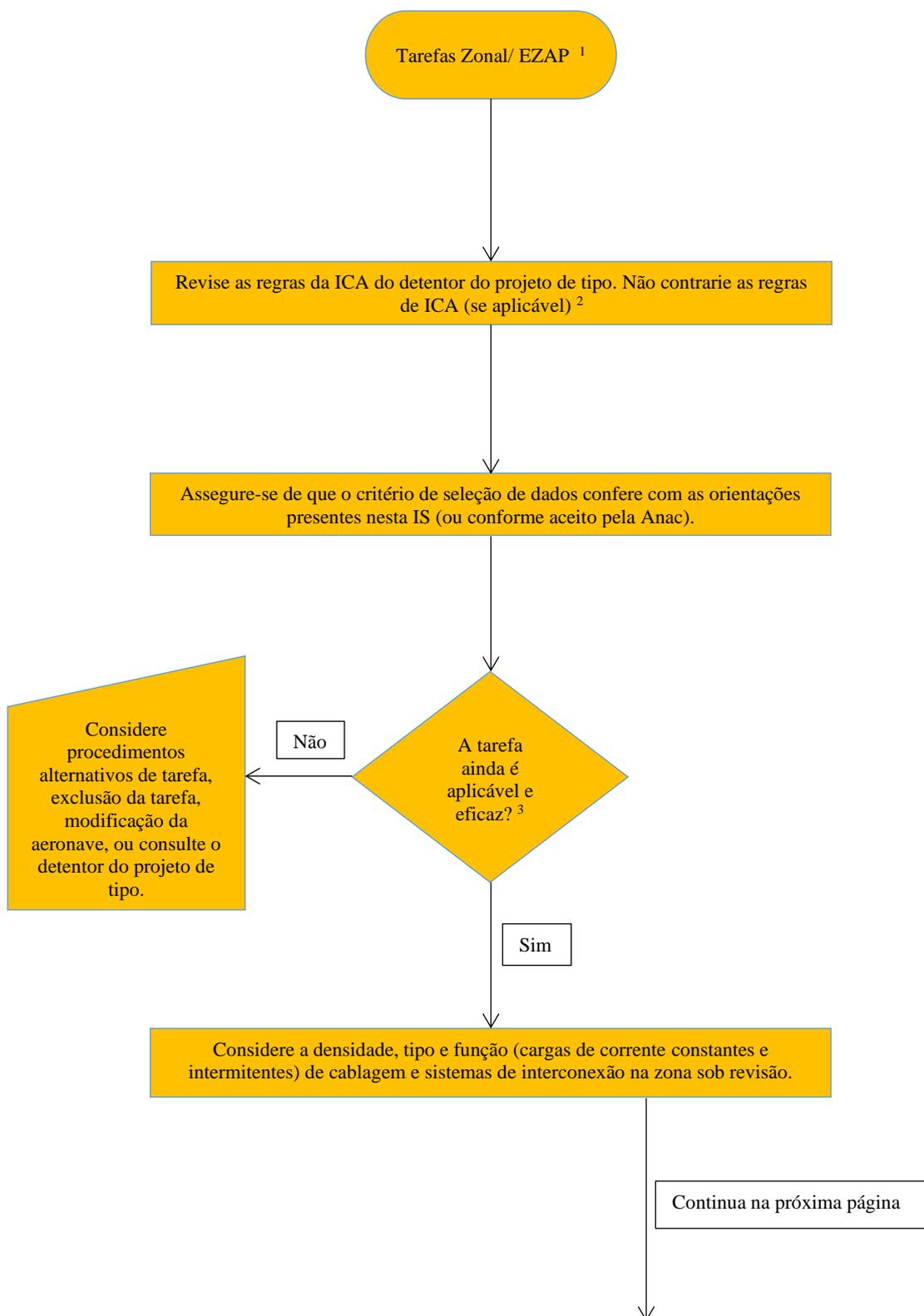
Referência no MSG-3, seção 2-3-7.1 (Tabela 2-3-7.1, *Criteria for Task Selection*) para orientações quanto à aplicabilidade e eficácia de segurança.

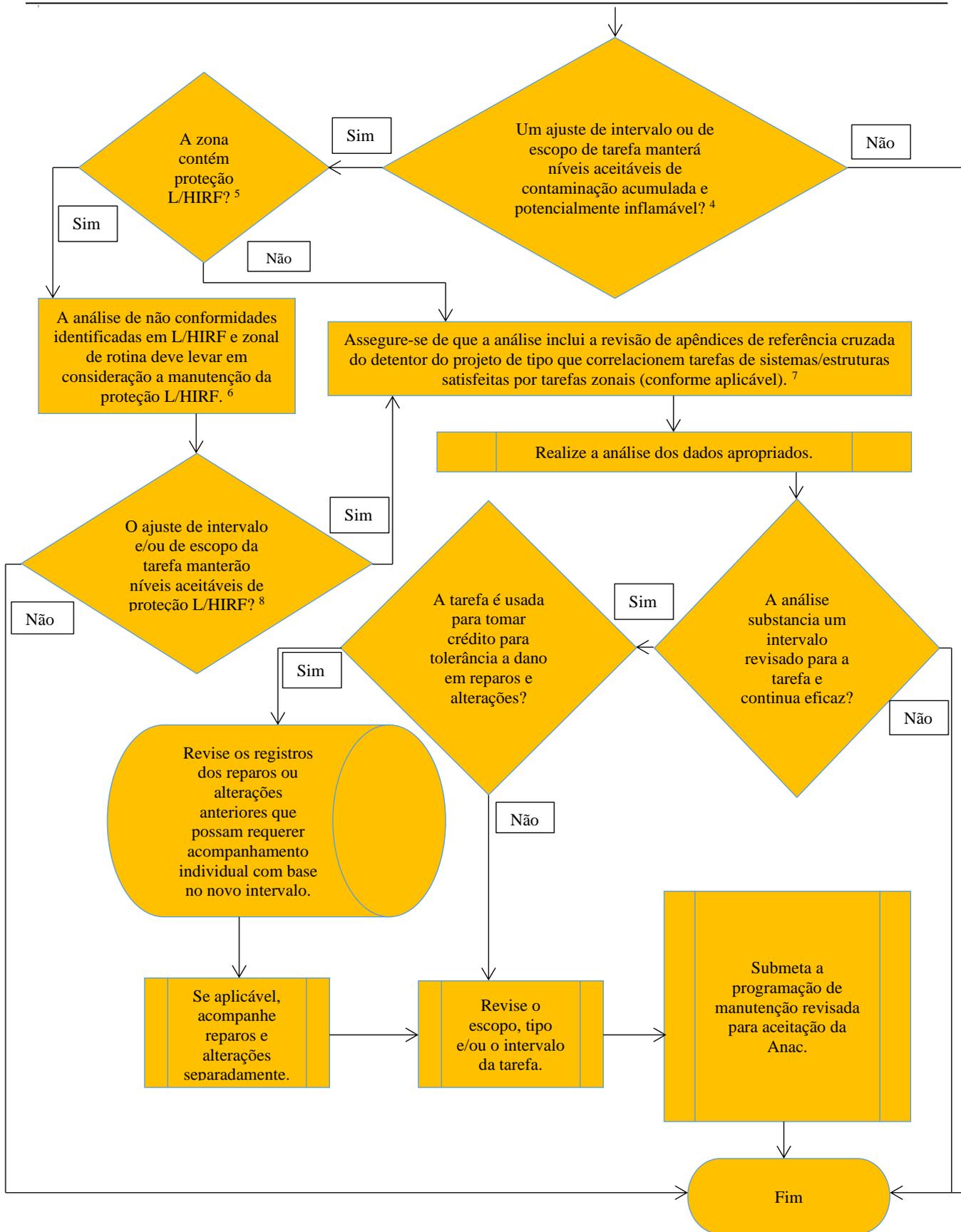
Coordene com o detentor do projeto de tipo quando dados da análise de tarefa do MSG-3 forem necessários para realizar a análise.

**Nota 3.** O intervalo selecionado deve se basear na taxa de utilização do consumível, a quantidade do consumível no sistema (se aplicável), e características de deterioração de desempenho.

**Nota 4.** Se materiais alternativos (lubrificantes, elementos de filtragem, etc.) são considerados para aumentar um intervalo, considere a compatibilidade de produtos alternativos com as funcionalidades existentes do sistema e o desempenho do projeto. Deve-se tomar cuidado quanto a compatibilidade de material (por exemplo, graxa de lítio e compatibilidade).

**APÊNDICE F – PROCEDIMENTO DE ANÁLISE ZONAL/ENHANCED ZONAL (EZAP)**





**Nota 1.**

- a. Considere estruturas, sistemas e instalações na zona em questão para assegurar que a degradação não intencional ou perda de função não irão ocorrer.
- b. Deve ser mantida rastreabilidade de revisões de instruções de aeronavegabilidade continuada (ICA) aprovadas de *electrical wiring interconnection system* (EWIS) para inclusão de tarefa, intervalos, procedimentos, proteções e cuidados.
- c. Operadores devem aplicar quaisquer procedimentos adicionais ou restrições baseadas em seus requisitos de documentação de conformidade, conforme aplicável.
- d. [Reservado]

**Nota 2.** Exemplo:

Algumas tarefas zonais podem satisfazer parcialmente requisitos de tolerância a dano, as quais devem ser executadas em limites originalmente estabelecidos após determinado limiar de fadiga. Intervalos podem ser escalonados antes deste limiar, mas devem ser ajustados aos níveis originais no limiar.

**Nota 3.**

- a. Relativo ao modo de falha visado e intenção original.
- b. Referência no MSG-3, seção 2-3-7.1 (Tabela 2-3-7.1, *Criteria for Task Selection*) para orientações quanto à aplicabilidade e eficácia de segurança.

**Nota 4.** Esta avaliação não necessariamente inclui o conceito de medição da contaminação ou de taxas de acumulação na prática. Entretanto, cada ajuste de tarefa deve ser suficientemente substanciado, o que inclui se a os resultados desejados continuarão a ser atingidos no intervalo revisado. Referência nas AC 25-27, AC 120-94, e AC 120-102 da FAA para informações adicionais sobre contaminantes.

**Nota 5.** A proteção de *Lightning/High Intensity Radiated Fields* (L/HIRF) pode incluir:

- a. Cabos, blindagem, cintas de ligação, trilhas entre conectores.
- b. Proteção L/HIRF dentro de conduítes, de isolantes térmicos ou outras coberturas.
- c. Estrutura não metálica com malha condutora e/ou revestimento antiestática.

**Nota 6.** Considere:

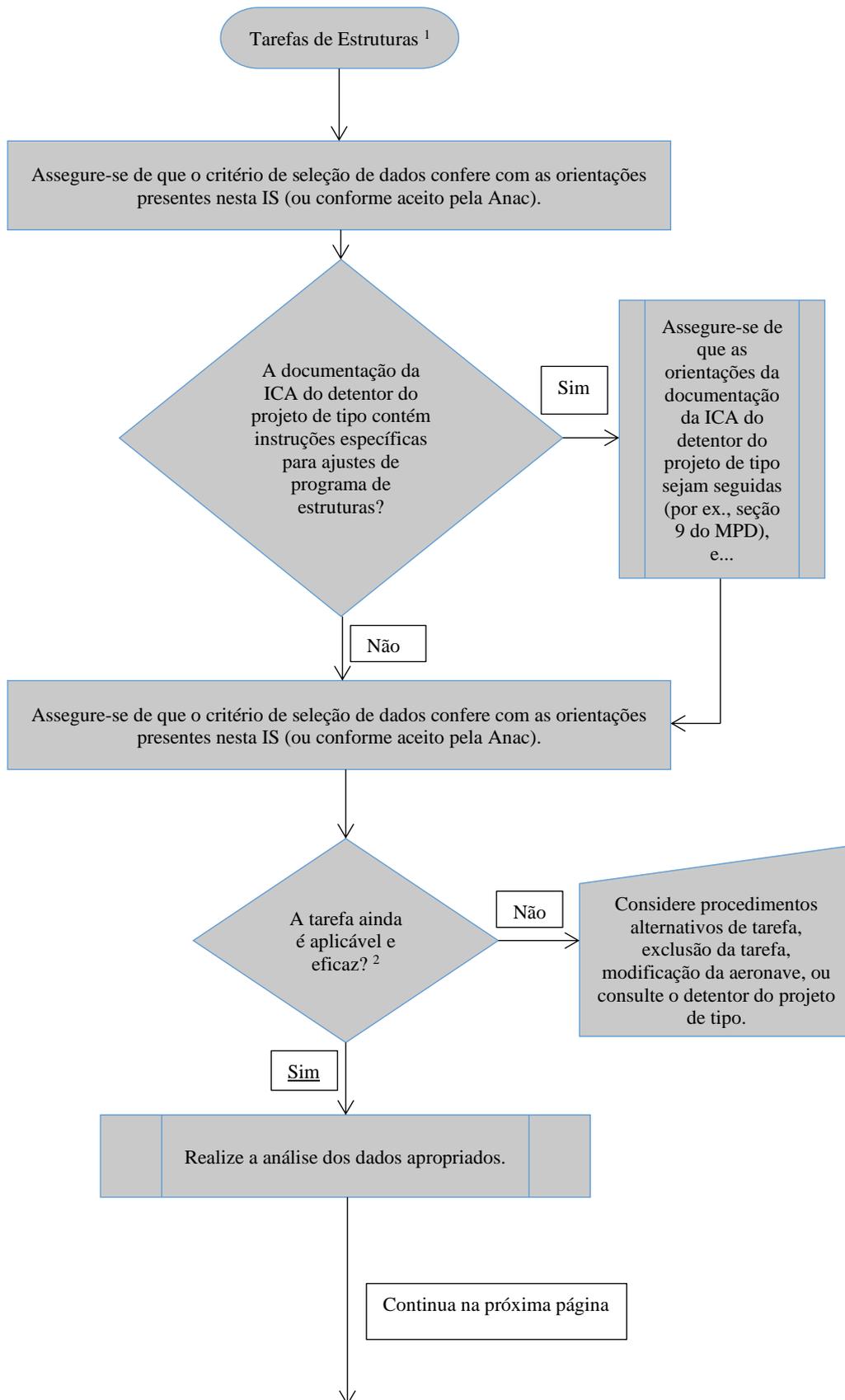
- a. O ambiente e efeitos de produtos corrosivos, condensação, temperatura e vibração na proteção.
- b. Suscetibilidade aumentada ao dano durante manutenção ou operações (por exemplo, onde conectores podem ser pisados, ou efeitos de fluidos descongelantes em conectores durante operações de inverno).

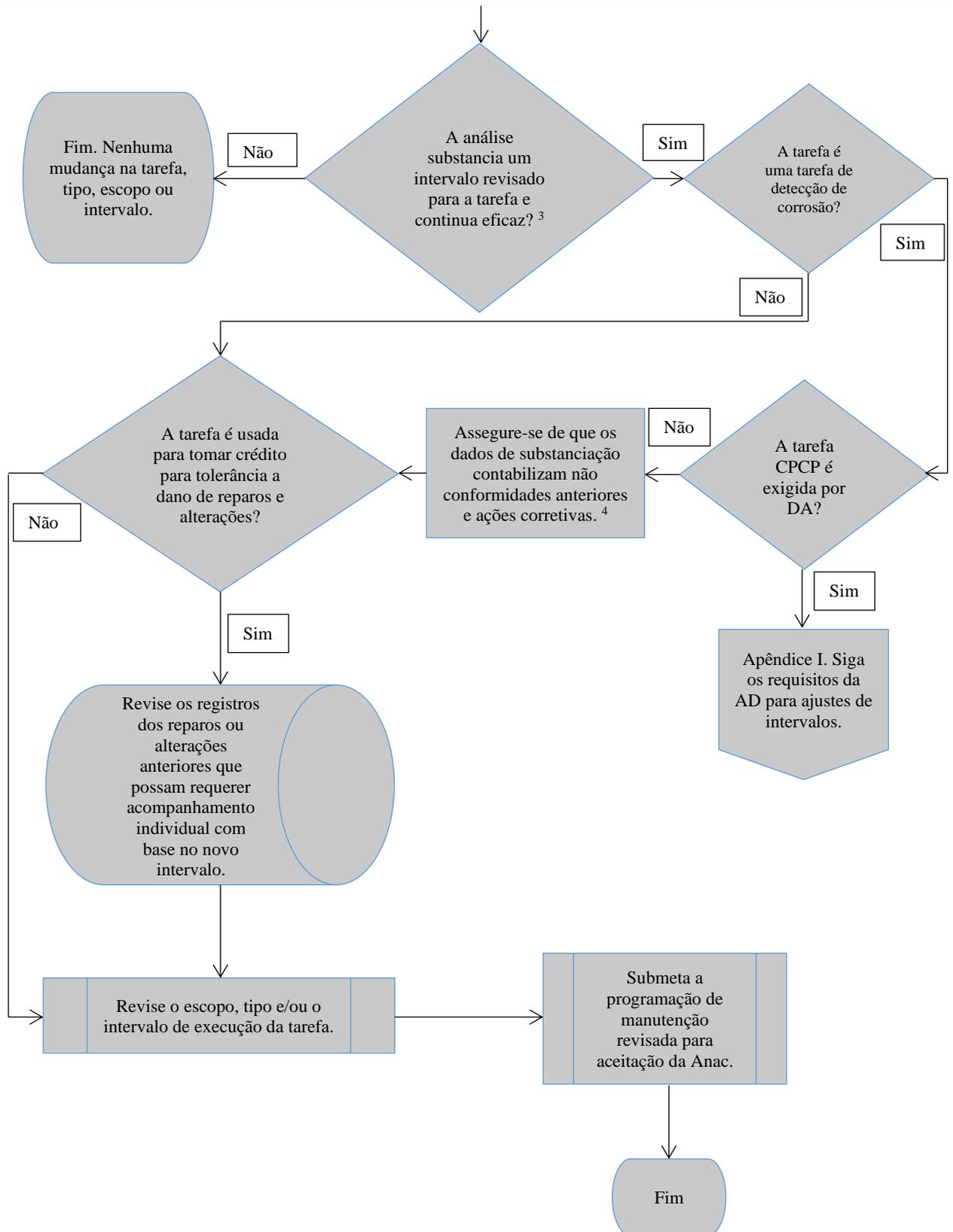
**Nota 7.** A consciência destas relações contribui com uma análise de qualidade. *Zonal working groups* podem ter modificado intervalos zonais para acomodar essas interfaces.

**Nota 8.**

- a. Por exemplo, não conformidades associadas com alças de ligação, *lightning wicks*, ligação de cablagem e conectores em chapa de tanque, etc.
- b. Assegure-se de que consequências não intencionais, como deterioração ambiental (*Environmental Deterioration* – ED) ou Dano Acidental, não sejam introduzidos devido à frequência do acesso e saída.

## APÊNDICE G – ESTRUTURAS





**Nota 1. Informação Geral:**

- a. As partes de atuação de itens como trem de pouso, controles de voo, portas, etc., são tratados sob a análise de sistemas.
- b. Componentes dinâmicos como rolamentos de dobradiças são tratados como componente de sistema.
- c. Encaixes de fixação dos atuadores na célula são tratados como análise de estrutura.
- d. Pontos de encaixe estrutura-estrutura não associados de outra forma com um sistema da aeronave (por exemplo, fixações em *pylon* e barras diagonais) e dotadas de rolamentos devem ser tratados como estruturas.
- e. Considerações especiais devem ser dadas às análises associadas com pontos de encaixe na estrutura, já que a análise estrutural pode não providenciar consideração total quanto a desgaste e deterioração. Essas análises devem ser comparadas com a análise de sistema apropriada, conforme aplicável.
- f. Desgaste é encontrado tipicamente em buchas, rolamentos, batentes, ferrolhos, travas, guias, comandos, roldanas, cabos, polias ou assoalhos. O desgaste pode influenciar cargas e resistência, levar ao posicionamento incorreto e jogo livre adverso, ou mudar a resistência à deterioração ambiental. O desgaste pode ser sistemático para partes com funções de contato, ou aleatório para partes que normalmente não deveriam ter contato, ou que não deveriam estar sujeitas a movimento relativo.
- g. Estruturas não metálicas são suscetíveis a danos e/ou deterioração como descolamentos e delaminações. Essas estruturas normalmente não são suscetíveis a degradação devido ao ambiente (como por exemplo corrosão). O operador deve prestar atenção especial a estruturas não metálicas e quaisquer particularidades associadas com as fontes de dano aplicáveis.

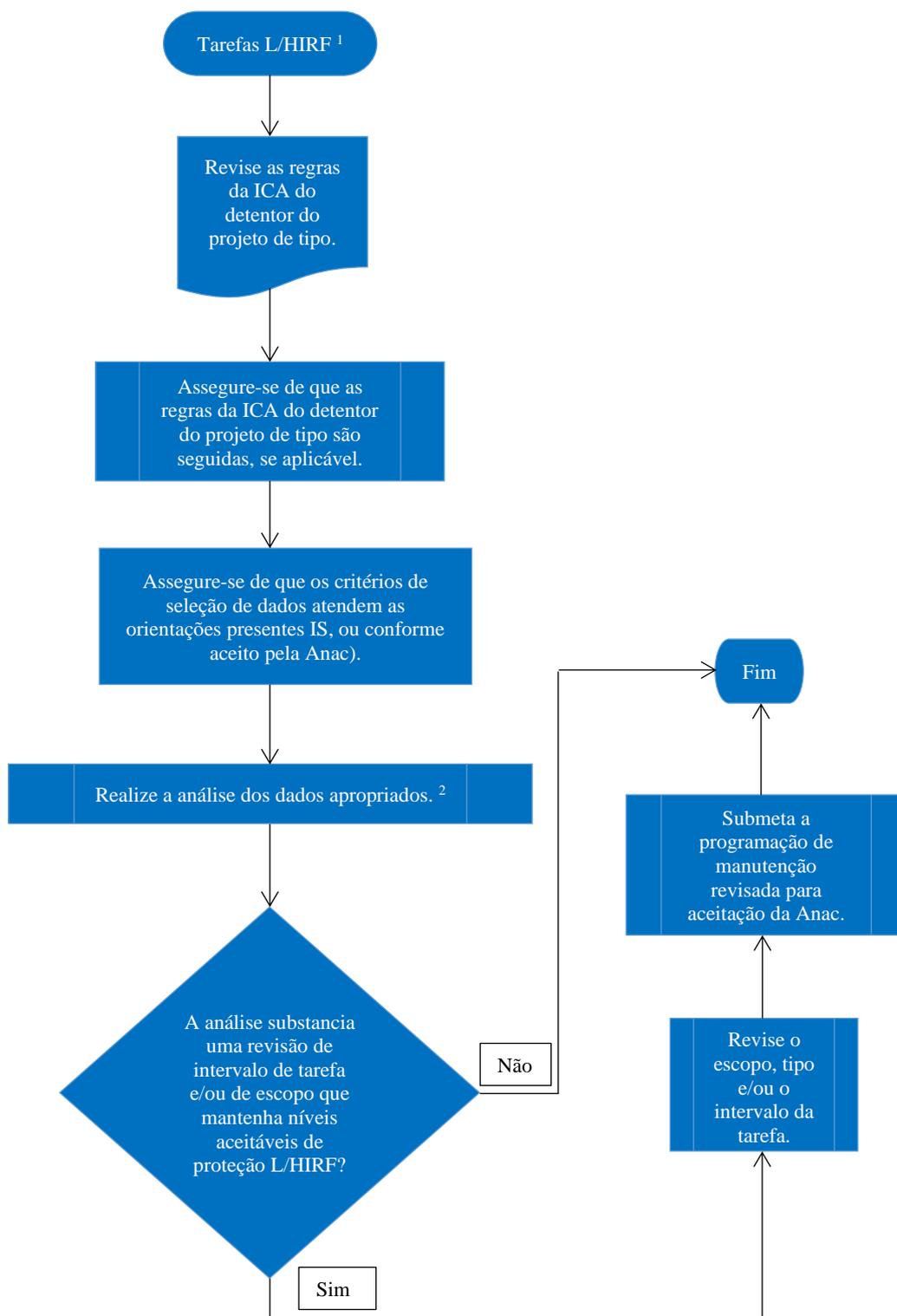
**Nota 2.**

- a. Relativo ao modo de falha visado e intenção original.
- b. Referência no MSG-3, seção 2-3-7.1 (Tabela 2-3-7.1, *Criteria for Task Selection*) para orientações quanto à aplicabilidade e eficácia de segurança.
- c. Coordene com o detentor do projeto de tipo quando dados da análise de tarefas do MSG-3 forem necessários para realizar a avaliação.

**Nota 3.** Considere todas as fontes de dano: deterioração ambiental (*Environmental Deterioration – ED*) – corrosão, corrosão de tensão, delaminação, descolamento, etc.; dano por fadiga (*Fatigue Damage – FD*); dano acidental (*Accidental Damage*), e dano por desgaste (*Wear Damage – WD*).

**Nota 4.** Espera-se que o programa controle corrosão para o Nível 1 ou melhor. Programas iniciais assumem que uma aeronave é operada num ambiente típico. Se as análises refletem uma tendência em defeitos de corrosão que exceda o Nível 1, o programa de controle de corrosão para a área afetada deve ser revisado pelo operador com o objetivo de assegurar Nível 1 ou melhor.

**APÊNDICE H – TAREFAS *LIGHTNING/HIGH INTENSITY RADIATED FIELDS* (L/HIRF)**



**Nota 1.** Recomenda-se coordenação com o fabricante. A proteção L/HIRF pode incluir:

- a. Cabos, blindagem, cintas de ligação, trilhas entre conectores.
- b. Proteção L/HIRF dentro dos conduítes, de isolantes térmicos ou outras coberturas.
- c. Estrutura não metálica com malha condutora e/ou revestimento antiestática.

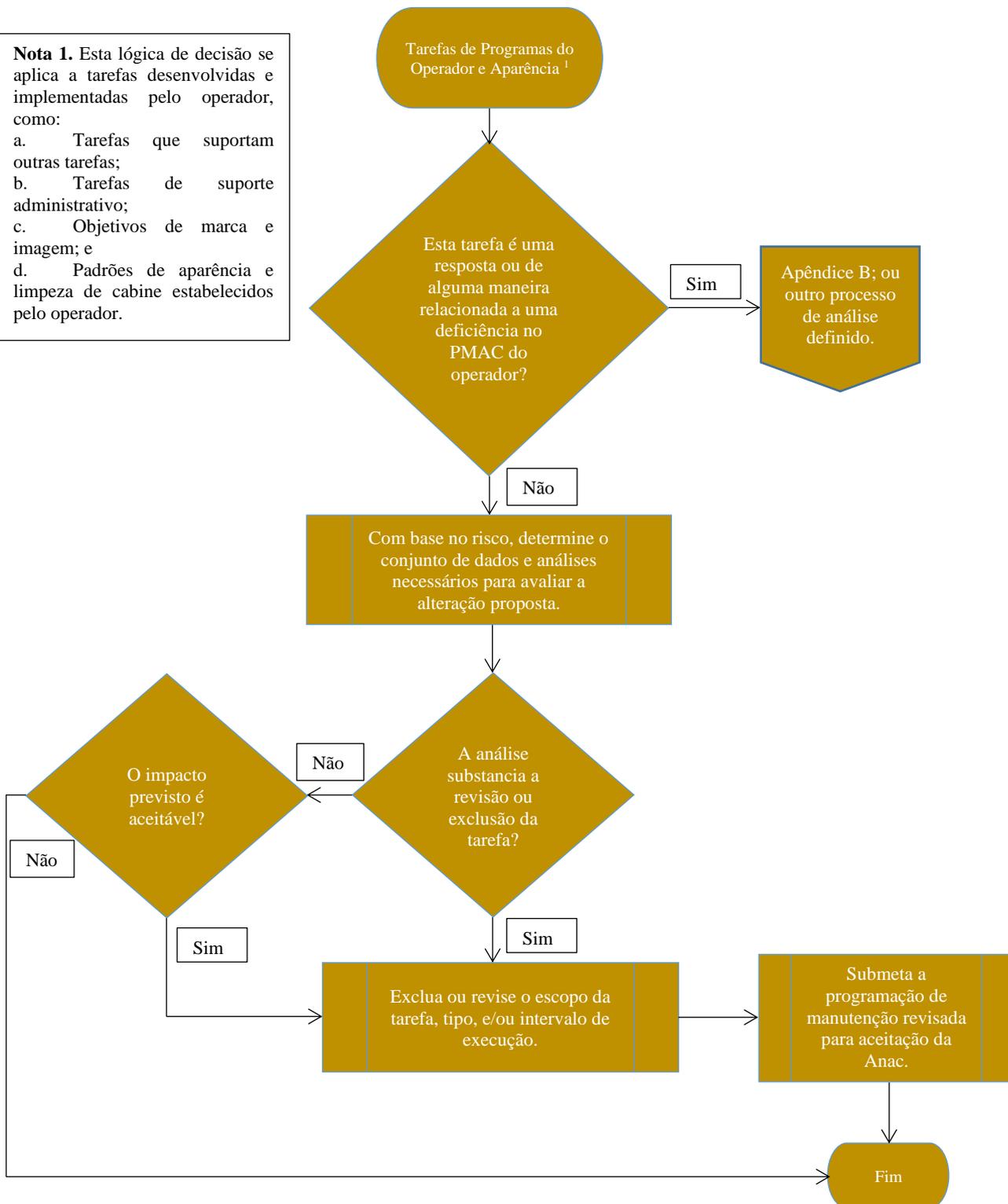
**Nota 2.** A análise deve considerar:

- a. O ambiente e efeitos de produtos corrosivos, condensação, temperatura e vibração na proteção.
- b. Suscetibilidade a dano durante a manutenção ou operações (por exemplo, onde conectores podem ser pisados, ou efeitos de fluidos descongelantes em conectores durante operações de inverno).
- c. Não conformidades identificadas em manutenção programada associadas com alças de ligação, *lightning wicks*, ligação de cablagem e conectores em chapa de tanque, etc.

### APÊNDICE I – PROGRAMAS DO OPERADOR E APARÊNCIA

**Nota 1.** Esta lógica de decisão se aplica a tarefas desenvolvidas e implementadas pelo operador, como:

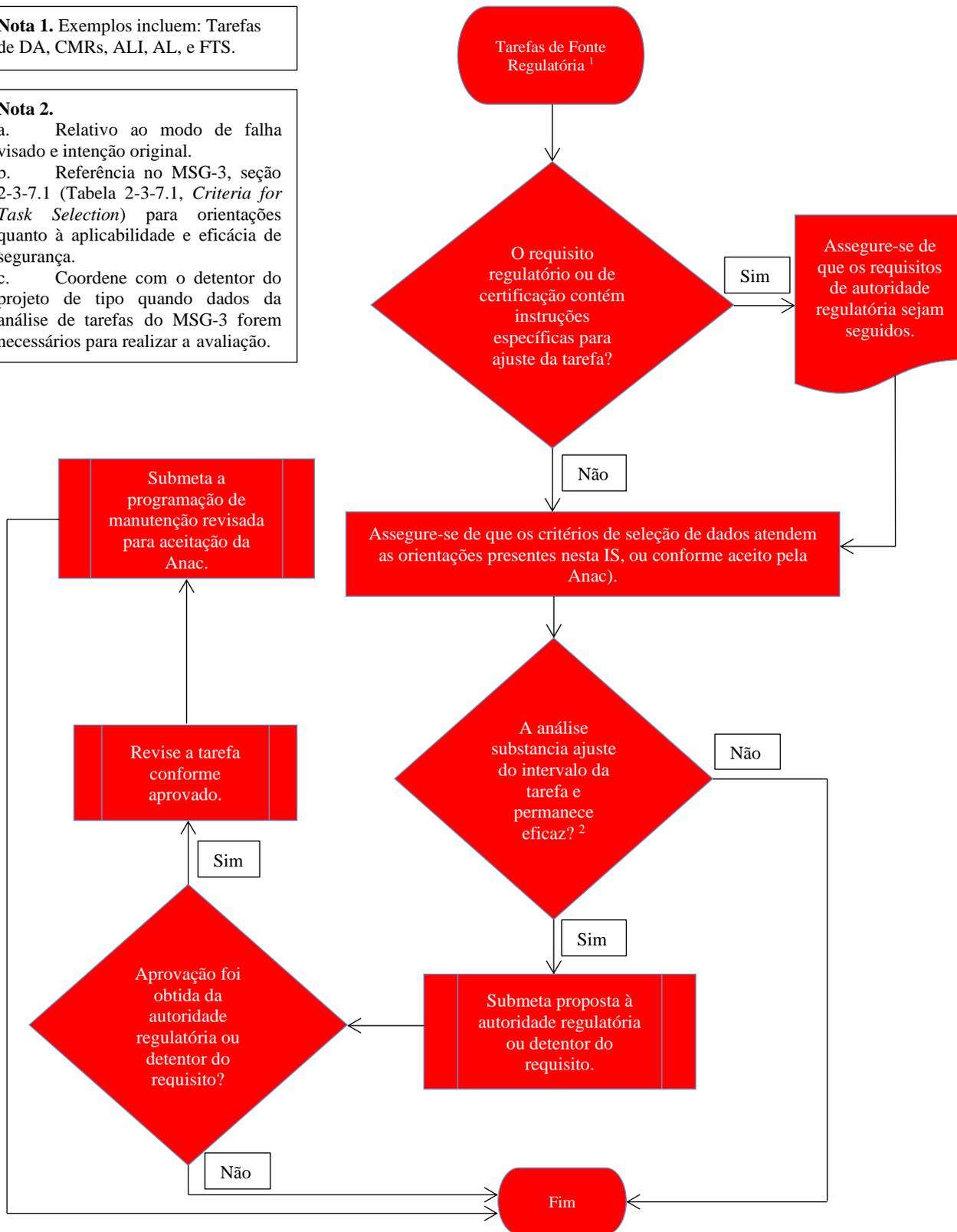
- a. Tarefas que suportam outras tarefas;
- b. Tarefas de suporte administrativo;
- c. Objetivos de marca e imagem; e
- d. Padrões de aparência e limpeza de cabine estabelecidos pelo operador.



## APÊNDICE J – REQUISITOS DE FONTE REGULATÓRIA

**Nota 1.** Exemplos incluem: Tarefas de DA, CMRs, ALI, AL, e FTS.

**Nota 2.**  
 a. Relativo ao modo de falha visado e intenção original.  
 b. Referência no MSG-3, seção 2-3-7.1 (Tabela 2-3-7.1, *Criteria for Task Selection*) para orientações quanto à aplicabilidade e eficácia de segurança.  
 c. Coordene com o detentor do projeto de tipo quando dados da análise de tarefas do MSG-3 forem necessários para realizar a avaliação.



**APÊNDICE K – LISTA DE REDUÇÕES****K.1 INICIAIS**

a) AC	<i>Advisory Circular</i>
b) AL	<i>Airworthiness Limitations</i>
c) ALI	<i>Airworthiness Limitations Items</i>
d) ALS	<i>Airworthiness Limitations Section</i>
e) Anac	<i>Agência Nacional de Aviação Civil</i>
f) APU	<i>Auxiliary Power Unit</i>
g) ASAP	<i>Aviation Safety Action Program</i>
h) A4A	<i>Airlines for America</i>
i) ATA	<i>Air Transport Association of America</i>
j) RBAC	<i>Regulamento Brasileiro da Aviação Civil</i>
k) CASS	<i>Continuous Airworthiness Surveillance System</i>
l) CCMR	<i>Candidate Certification Maintenance Requirements</i>
m) CDCCL	<i>Critical Design Configuration Control Limitations</i>
n) CMR	<i>Certification Maintenance Requirement</i>
o) CST	<i>Certificado Suplementar de Tipo</i>
p) DA	<i>Diretriz de Aeronavegabilidade</i>
q) DAH	<i>Design Approval Holder</i>
r) EGT	<i>Exhaust Gas Temperature</i>
s) ETOPS	<i>Extended Operations</i>
t) EWIS	<i>Electrical Wiring Interconnection System</i>
u) EZAP	<i>Enhanced Zonal Analysis Procedure</i>
v) FAA	<i>Federal Aviation Administration</i>
w) FEC	<i>Failure Effect Categories</i>
x) FMEA	<i>Failure Mode and Effects Analysis</i>

---

y) FTS	<i>Fuel Tank Safety</i>
z) GTOA	<i>Gerência Técnica de Operadores Aéreos em Aeronavegabilidade Continuada (Anac)</i>
aa) ICA	<i>Instructions for Continuous Airworthiness</i>
bb) IFSD	<i>Engine In-Flight Shut Down</i>
cc) IS	<i>Instrução Suplementar</i>
dd) L/HIRF	<i>Lightning / High Intensity Radiated Fields</i>
ee) LRU	<i>Line Replacement Units</i>
ff) MEL	<i>Lista de Equipamentos Mínimos</i>
gg) MPD	<i>Maintenance Planning Document</i>
hh) MRBR	<i>Maintenance Review Board Report</i>
ii) MCT	<i>Maximum Continuous Thrust</i>
jj) MGM	<i>Manual Geral de Manutenção</i>
kk) MISR	<i>Mechanical Interruption Summary Report</i>
ll) MSG	<i>Maintenance Steering Group</i>
mm) MSI	<i>Maintenance Significant Item</i>
nn) NFF	<i>No Fault Found</i>
oo) OEM	<i>Original Equipment Manufacturer</i>
pp) PMAC	<i>Programa de Manutenção de Aeronavegabilidade Continuada</i>
qq) PMI	<i>Principal Maintenance Inspector</i>
rr) RVSM	<i>Reduced Vertical Separation Minimum</i>
ss) SASC	<i>Sistema de Análise e Supervisão Continuada</i>
tt) SDR	<i>Service Difficulty Report</i>
uu) SGSO	<i>Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional</i>
vv) SMS	<i>Safety Management System</i>
ww) SPO	<i>Superintendência de Padrões Operacionais</i>

xx) SSA	<i>System Safety Assessment</i>
yy) STC	<i>Supplemental Type Certificate</i>
zz) TCH	<i>Type Certificate Holder</i>