
Aprovação: Portaria nº 3.920/SPO, de 23 de dezembro de 2019.

Assunto: Orientações para implementação de um SGRF para operadores que tenham um GRF aceito pela ANAC.

Origem: SPO

SUMÁRIO

1. Objetivo.....	4
2. Revogação.....	4
3. Fundamentos	4
4. Definições, Acrônimos e Referências	4
4.1. Acrônimos	4
4.2. Definições.....	4
4.3. Referências	7
5. Introdução	8
6. Informações Iniciais	8
6.1. Geral	8
6.2. Componentes de um SGRF	9
6.3. Relação entre o SGRF e o SGSO.....	10
7. Política e Objetivos do SGRF [117.63(b)(1)].....	11
7.1. Política e Compromisso da Administração [117.63(b)(1)(i)]	11
7.2. Responsabilidade pelo Sistema de Gerenciamento de Risco da Fadiga [117.63(b)(1)(ii)].....	12
7.3. Designação do Responsável pelo SGRF e dos Componentes do GAGEF [117.63(b)(1)(iii)].....	13
7.4. Documentação [117.63(b)(1)(iv)].....	17
8. Processos de Gerenciamento de Riscos da Fadiga (GRF) no SGRF [117.63(b)(2)]	18
8.1. Introdução.....	18
8.2. Identificação das operações onde o SGRF será aplicado.....	19
8.3. Processo de Coleta de Dados Relacionados à Fadiga [117.63(b)(2)(i) e (iii)].....	20
8.4. Procedimentos de Identificação dos Perigos [117.63(b)(2)(iv)]	20
8.4.1. Processos de identificação de perigos	20
8.4.2. Processos Preditivos.....	21
8.4.3. Processos Proativos.....	22
8.4.4. Processos Reativos.....	25
8.5. Procedimentos de Avaliação de Riscos no SGRF [117.63(b)(2)(v)]	26
8.6. Procedimentos de Mitigação de Riscos no SGRF [117.63(b)(2)(v)]	27
8.7. Processo de Monitoramento da Efetividade dos Controles e Mitigações [117.63(b)(2)(ii)]	28
9. Processos de Garantia da Segurança Operacional (GSO) no SGRF [117.63(b)(3)].....	29
9.1. Introdução.....	29
9.2. Monitorando o desempenho da segurança do SGRF [117.63(b)(3)(i)]	30

9.2.1. Geral.....	30
9.2.2. Tendências nos indicadores de desempenho de segurança (SPI) obtidos dos processos de GRF e SGRF.....	31
9.2.3. Relatórios de perigo e investigações	31
9.2.4. Auditorias e pesquisas.....	32
9.2.5. Análises e estudos sobre a fadiga.....	32
9.3. Processo de gestão da mudança planejada [117.63(b)(3)(ii)]	33
9.3.1. Geral.....	33
9.3.2. Mantendo o desempenho do SGRF face a mudanças	33
9.4. Melhoria contínua [117.63(b)(3)(iii)]	34
9.4.1. Geral.....	34
9.4.2. Reconhecendo riscos emergentes da fadiga	34
10. Promoção e Comunicação do SGRF [117.63(b)(4)]	34
10.1. Geral	34
10.2. Programa de treinamento sobre fadiga [117.63(b)(4)(i)].....	35
10.3. Plano de comunicação [117.63(b)(4)(ii)].....	38
11. Aprovação do SGRF	39
11.1. Visão geral do processo de aprovação de um SGRF	39
11.2. Fase 1 – Preparação da Solicitação Formal.	40
11.3. Fase 2 – Solicitação Formal.....	45
11.4. Fase 3 – Análise da documentação	46
11.5. Fase 4 – Demonstrações e validações.....	46
11.6. Fase 5 – Aprovação.	48
11.7. Monitoramento Contínuo do SGRF.....	48
12. Disposições Finais.....	49
Apêndice A. Utilizando Matrizes de Risco na Avaliação da Fadiga	50
A.1. Introdução.....	50
A.2. Classificações de severidade.....	51
A.3. Classificações de probabilidade.....	52
A.4. Exemplo de avaliação de riscos da fadiga de uma jornada específica ou de um padrão de organização do trabalho	52
Apêndice B. Utilizando Ferramentas de Mensuração.	57
Apêndice C. Avaliando a Contribuição da Fadiga em Eventos de Segurança.	59
C.1. Introdução.....	59
C.2. Informações básicas.....	59
C.3. Investigação aprofundada da fadiga	59
Apêndice D. Sistema de Coleta de Informações e Dados	62

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Classificações de Severidade (Fonte: DOC 9966, 2ª ed., 2016).	50
Tabela 2. Matriz de Tolerabilidade de Riscos (Fonte: DOC 9966, 2ª ed., 2016).....	51
Tabela 3. Exemplo de classificação de severidade: níveis percebidos de fadiga (Fonte: DOC 9966, 2ª ed., 2016)	52
Tabela 4. Exemplo de avaliação e mitigação de fatores da fadiga (Fonte: DOC 9966, 2ª ed., 2016).	55

Tabela 5. Exemplo de categorização para a avaliação dos escores dos fatores de fadiga sob as condições existentes (Passo 1) (Fonte: DOC 9966, 2ª ed., 2016).	56
Tabela 6. Exemplo de categorização para a tolerabilidade dos escores dos fatores de fadiga após as ações mitigadoras (Passo 2) (Fonte: DOC 9966, 2ª ed., 2016).	56
Tabela 7. Exemplo de matriz de tolerabilidade de risco para fadiga acumulada (Passo 3) (Fonte: DOC 9966, 2ª ed., 2016).	56
Tabela 8. Resumo sobre as medidas de fadiga, sono, desempenho e carga de trabalho (Fonte: DOC 9966, 2ª ed., 2016).	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Componentes do SGRF (fonte: DOC 9966, 2º ed., 2016).	9
Figura 2. Atividades Operacionais do SGRF: diferença entre GRF e SGRF (Fonte: AC 120-003A - modificado).....	10
Figura 3: Composição do GAGEF de operadores médios ou grandes. (Fonte: AC 120-003A - modificado).....	14
Figura 4: Composição do GAGEF de operadores pequenos. (Fonte: AC 120-003A - modificado).....	14
Figura 5. Atividades Operacionais do SGRF: Processo de Gerenciamento de Riscos da Fadiga (Fonte: AC 120-003A - modificado).....	19
Figura 6. Tipos de Identificação de Perigo (Fonte: DOC 9966 2º ed., 2016).	20
Figura 7. Atividades Operacionais do SGRF: Processo de Processos da Garantia da Segurança Operacional (Fonte: AC 120-003A - modificado).....	30
Figura 8. Checklist 1 – Estabelecendo o Estado da Fadiga (Fonte: DOC 9966, 2ª ed., 2016).....	60
Figura 9. Checklist 2 – Estabelecendo a Relação Entre a Fadiga e as Decisões ou Atos Inseguros (Fonte: DOC 9966, 2ª ed., 2016).	61

1. OBJETIVO

- 1.1. Estabelecer os procedimentos para implementação de um Sistema de Gerenciamento de Risco da Fadiga (SGRF) para detentores de um COA que opere segundo os RBAC nº 121 ou 135 e que tenha um GRF aceito pela ANAC em conformidade com a seção 117.61 do RBAC nº 117.

2. REVOGAÇÃO

- 2.1. Não aplicável.

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 ou RBHA.
- 3.2. O administrado que pretenda, para qualquer finalidade, demonstrar o cumprimento de requisito previsto em RBAC ou RBHA, poderá:
- adotar os meios e procedimentos previamente especificados em IS; ou
 - 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 na alínea 3.2(b) 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.

4. DEFINIÇÕES, ACRÔNIMOS E REFERÊNCIAS

4.1. Acrônimos

Para os efeitos desta IS, são válidos os acrônimos da IS nº 117-003, além dos abaixo especificados:

- FDA: *Flight Data Analysis* (Programa de análise de dados de voo)
- FOQA: *Flight Operational Quality Assurance*
- GAGEF: Grupo de Ação de Gerenciamento da Fadiga
- GRF: Gerenciamento de Risco da Fadiga
- MAC: Método Alternativo de Cumprimento
- RCA: Análise de Causa
- SGRF: Sistema de Gerenciamento de Risco da Fadiga
- SGSO: Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional
- SPI: *Safety Performance Indicator (indicator)*

4.2. Definições

Para os efeitos desta IS, são válidas as definições listadas nos RBAC nº 01, no RBAC nº 117, na IS nº 119-004 e na IS nº 00-002, além das abaixo (*definições extraídas da IS nº 119-002):

- a. **actígrafo ou actímetro** significa um aparelho similar a um relógio de pulso que contém um acelerômetro que detecta movimento. As contagens de atividades são gravadas por unidade de tempo (por exemplo, por minuto). Os padrões de movimento podem ser analisados por meio de *software* para estimar quando a pessoa estava dormindo, fornecendo alguma estimativa de quão descansada ela está ou estava (isto é, qual foi a qualidade do sono). Actígrafos são feitos para gravar de forma contínua durante semanas, por isso são úteis no monitoramento dos padrões de sono, por exemplo, antes, durante e depois de um tipo de programação;
- b. **controles** significam as estratégias defensivas sistêmicas projetadas para minimizar o risco da fadiga de forma contínua;
- c. **dados:**
 - i. **dados** significam as medidas de sono, desempenho e alerta coletadas de forma rotineira ou planejada. Outras fontes de dados incluem relatórios de fadiga dos membros da tripulação, relatórios de eventos relacionados à fadiga, ações tomadas pelo detentor de certificado para mitigar eventos futuros de fadiga e monitoramento contínuo de indicadores de desempenho para determinar a eficácia geral do SGRF;
 - ii. **coleta de dados** significa a aplicação de metodologia científica projetada para adquirir as informações (dados) durante operações de voo, necessárias para comparações entre grupos, entre condições ou ao longo do tempo para avaliar os níveis relativos de fadiga experimentados pelos tripulantes de voo, tanto antes das operações do SGRF quanto após as operações do SGRF, combinadas com estratégias de mitigação;
 - iii. **pacote de dados** significa a descrição dos métodos de coleta de dados, a compilação dos dados coletados, os resultados da análise dos dados com comparações entre grupos, entre condições ou ao longo do tempo e os procedimentos de operações do SGRF que são construídos para suportar os resultados da análise de dados para aprovações do SGRF e monitoramento contínuo;
- d. **estudo da operação específica** significa a pesquisa realizada para estabelecer se o SGRF relativo a uma operação específica é um método alternativo de cumprimento (MAC) eficaz. O estudo da operação específica pode depender de um teste empírico, e deve ser conduzido de forma metódica, sob regras explícitas que possam ser replicadas, não se tratando, portanto, de um documento que contenha opiniões e crenças sobre fatos. Ele deve basear-se em dados, princípios científicos e experiência operacional. Deve ser conduzido ou orientado por pessoas com conhecimento público e notório na área estudada, considerados especialistas, que podem ser funcionários do próprio operador ou pessoas externas (contratadas). O estudo da operação específica deve ser assinado pelo(s) especialista(s) que o produziram. Abaixo estão relacionados os componentes de um estudo da operação específica:
 - i. uma breve revisão de literatura sobre o assunto;
 - ii. a definição dos objetivos ou metas do estudo (vide itens 11.2.4.a, 11.2.4.b e 11.2.4.c);

- iii. a descrição dos métodos de coleta de dados (vide item 11.2.4.g);
 - iv. os grupos ou condições que serão estudados e comparados (vide item 11.2.4.g);
 - v. as medições a serem feitas, bem como a frequência e o tempo dessas medições (vide item 11.2.4.g);
 - vi. os tripulantes a serem estudados (vide item 11.2.4.g);
 - vii. o prazo da coleta de dados (vide item 11.2.4.g);
 - viii. os métodos de análise, os critérios a serem aplicados para avaliar os resultados relativos às metas ou objetivos do estudo e a abordagem proposta (vide item 11.2.4.h);
- e. **evento de segurança operacional** significa acidente, incidente grave, incidente, ocorrência de solo, ocorrência anormal ou qualquer situação de risco que cause ou tenha o potencial de causar dano, lesão ou ameaça à viabilidade da operação aeroportuária ou aérea (definição da Anacpédia; vide a NSCA 3-13 do Comando da Aeronáutica);
- f. **gerente de SGRF** significa a pessoa física indicada pelo detentor de certificado, dentre seus empregados, que é responsável pela implementação, gerenciamento e eficácia contínua no dia a dia do SGRF. O gerente de SGRF pode acumular funções na empresa, desde que o acúmulo não prejudique o desempenho e envolvimento esperado nas tarefas;
- g. **grupo de ação de gerenciamento da fadiga (GAGEF)** significa o grupo, composto de representantes de todos os envolvidos nas ações de gerenciamento da fadiga, que é responsável por coordenar as atividades de gerenciamento da fadiga na organização. A implantação e a atualização do Sistema de Gerenciamento de Risco da Fadiga devem ser acompanhadas pelo sindicato da categoria profissional;
- h. **mitigações** significam as intervenções no sistema destinadas a reduzir um risco específico de fadiga apropriadamente identificado;
- i. **modelo biomatemático** significa um programa de computador desenhado para prever aspectos da escala que podem gerar um aumento do risco da fadiga de uma pessoa, baseado no entendimento científico dos fatores que contribuem para a fadiga. Modelos biomatemáticos são uma ferramenta opcional para a identificação preditiva de perigos de fadiga dentro de um SGRF. Há vários modelos comercializados, com algumas diferenças entre eles. Todos têm limitações, as quais devem ser levadas em conta para uso apropriado na análise de risco;
- j. **operação específica** significa uma operação que utilize limites diferentes dos estipulados na Lei nº 13.475, de 28 de agosto de 2017, ou dos Apêndices B ou C do RBAC nº 117. Correspondente à expressão *safety case* utilizada internacionalmente;
- k. **perigo*** significa uma condição, objeto ou atividade que potencialmente pode causar lesões às pessoas, danos a bens (equipamentos ou estruturas), redução de efetivo ou redução da habilidade para desempenhar uma função determinada;
- l. **pessoas relevantes** significam as pessoas envolvidas na operação cujo conhecimento no gerenciamento do risco da fadiga seja importante para o funcionamento ótimo do SGRF na organização. São exemplos: os tripulantes, o pessoal da escala, os gestores (gerentes operacionais e os executivos que tomam

- decisões), os membros do GAGEF, a equipe do SGSO e outras pessoas que, direta ou indiretamente, o operador entenda como participantes nos processos de SGRF;
- m. **polissonografia** significa um exame médico considerado “padrão-ouro” para avaliar a qualidade do sono. Avalia a latência para início do sono, sua duração total, o número de despertares, duração dos estágios e eficiência do sono, diferenciando a percepção errônea do sono e outros distúrbios como apneia obstrutiva do sono e síndrome das pernas inquietas;
 - n. **probabilidade*** significa a possibilidade de que um evento ou uma situação insegura possa ocorrer;
 - o. **processos de gerenciamento de risco da fadiga (GRF)** significam os processos relacionados ao GRF que são uma parte das operações diárias do SGRF. Eles são projetados para permitir que o detentor de certificado atinja os objetivos de segurança definidos em sua política de SGRF e são gerenciados pelo GAGEF;
 - p. **processos de garantia da segurança operacional (GSO)** significam os processos da relacionados ao GSO que monitoram todo o SGRF para verificar se está funcionando conforme o planejado e se atendem aos objetivos de segurança na política e nos requisitos regulamentares do SGRF. Os processos de GSO também identificam mudanças operacionais e organizacionais que podem afetar o SGRF e identificam áreas onde o desempenho de segurança do SGRF pode ser aprimorado (melhoria contínua);
 - q. **teste de vigilância psicomotora (*Psychomotor Vigilance Test*) ou PVT** significa um teste neurobiológico que avalia objetivamente (por meio do tempo de reação) as mudanças no estado de alerta gerados pela fadiga, como perda de sono, vigília estendida, desajustes circadianos e tempo na tarefa;
 - r. **risco*** significa a avaliação das consequências de um perigo, expressa em termos de probabilidade e severidade, tomando como referência a pior condição possível;
 - s. **segurança operacional:**
 - i. **desempenho da segurança operacional** significa o nível de segurança alcançado em um ambiente controlado por risco, medido (por SPI) contra um nível de segurança considerado tão baixo quanto razoavelmente possível (metas dos SPI);
 - ii. **indicador de segurança operacional (SPI)** significa um parâmetro (indicador) baseado em dados para monitorar ou avaliar o desempenho da segurança operacional;
 - t. **severidade*** significa as possíveis consequências de um evento ou de uma situação insegura, tomando como referência a pior condição previsível;
 - u. **trabalho em turno** significa um padrão de trabalho em que a pessoa deve estar acordada em um período em que normalmente estaria dormindo.

4.3. Referências

- a. ANAC (2019). Regulamento Brasileiro de Aviação Civil nº 117 (RBAC nº 117). Requisitos para gerenciamento de risco da fadiga.
- b. ANAC (2012). INSTRUÇÃO SUPLEMENTAR – IS nº 119-002 Revisão D. Guia para elaboração de SGSO de empresa aérea certificada de acordo com o RBAC nº 119.
- c. CASA (2013). CAO 48.1. *Civil Aviation Order 48.1 Instrument 2013*.

- d. CASA (2013). *Fatigue Risk Management System Handbook*. Versão 1.
- e. FAA (2013). AC 120-103A. *Fatigue Risk Management Systems for Aviation Safety*.
- f. ICAO (2018). DOC 9859. *Safety Management Manual (SMM)*. 4ª edição.
- g. ICAO (2016). DOC 9966. *Manual for the oversight of Fatigue Management Approaches*. 2ª edição.

5. INTRODUÇÃO

- 5.1. Esta Instrução Suplementar visa orientar os provedores de serviços previstos no RBAC nº 117 na implementação de um Sistema de Gerenciamento de Risco da Fadiga (SGRF).
- 5.2. O sistema de gerenciamento de risco da fadiga (SGRF) é previsto no art. 19 da Lei nº 13.475, de 28 de agosto de 2017, e é brevemente descrito na seção 117.63 do RBAC nº 117, sendo definido como um sistema, aprovado pela ANAC, de monitoramento e gerenciamento contínuo dos riscos de segurança associados à fadiga, baseado em dados, princípios científicos e experiência operacional, que visa assegurar que o pessoal envolvido execute suas atividades sob um nível adequado de alerta. Um SGRF aprovado possibilita que sejam praticados limites operacionais diferentes dos constantes da Lei nº 13.475/17 e do RBAC nº 117.
- 5.3. Esta IS aplica-se apenas aos detentores de certificado que operem segundo os RBAC nº 121 ou 135 e que tenham um Gerenciamento de Risco da Fadiga (GRF) aceito pela ANAC em conformidade com a seção 117.61 do RBAC nº 117 (vide IS nº 117-003), uma vez que diversos procedimentos empregados no GRF poderão ser utilizados no SGRF.
- 5.4. De forma a facilitar o processo de desenvolvimento e apresentação de um SGRF, um operador aéreo pode se utilizar de um GRF que tenha sido previamente aceito, conforme procedimentos indicados na IS nº 117-003. O GRF aceito contém diversos elementos e fatores que ajudarão o operador aéreo em seu processo de implementação do SGRF na ANAC. No entanto, deve-se atentar ao fato de que o GRF aceito segundo a seção 117.61 do RBAC nº 117 e pela IS nº 117-003 deve ser alterado a fim de acomodar os novos requisitos advindos do SGRF.
- 5.5. Operadores que não se enquadrem no item 5.3 acima devem utilizar os procedimentos contidos na IS nº 117-005.

6. INFORMAÇÕES INICIAIS

6.1. Geral

- 6.1.1. O SGRF é um sistema de gerenciamento a ser utilizado pelo detentor de certificado para gerenciar os efeitos da fadiga em operações específicas. Ele é baseado e dependente de dados, apoiado em princípios científicos e conhecimento operacional, que permite o devido gerenciamento de riscos relativos aos erros humanos provocados pela fadiga. O objetivo do SGRF é gerenciar, monitorar e mitigar os efeitos da fadiga de modo a melhorar o nível de alerta dos tripulantes e reduzir os erros de desempenho.
- 6.1.2. O parágrafo 117.63(a) do RBAC nº 117 informa que um operador pode exceder qualquer provisão daquele regulamento desde que obtenha implementação de um SGRF que proporcione pelo menos um nível de segurança equivalente ao previsto nos Apêndices A, B ou C contra acidentes, incidentes e eventos relacionados à fadiga.
- 6.1.3. O detentor de certificado utilizará um SGRF como forma de aplicar um meio alternativo

de cumprimento (MAC) dos limites prescritivos constantes da Lei nº 13.475/17 ou dos Apêndices A, B ou C do RBAC nº 117. Portanto, o MAC do titular do certificado deve ser avaliado e validado pela ANAC quanto à segurança e eficácia. Isto é feito pelo processo de implementação do SGRF.

6.2. Componentes de um SGRF

6.2.1. O parágrafo 117.63(b) do RBAC nº 117 requer que um SGRF contenha quatro componentes, os quais são comentados nas seguintes seções desta IS:

- a. Seção 7: política e objetivos do SGRF [parágrafo 117.63(b)(1)];
- b. Seção 8: processos de GRF [parágrafo 117.63(b)(2)];
- c. Seção 9: processos de GSO [parágrafo 117.63(b)(3)]; e
- d. Seção 10: promoção do SGRF [parágrafo 117.63(b)(4)].

6.2.2. Dos quatro componentes do SGRF, dois são direcionados à organização e dois à operação, como mostrado na Figura 1.

- a. Os processos de gerenciamento de risco da fadiga e a garantia da segurança operacional constituem os processos operacionais.
- b. Os processos operacionais são orientados pelas políticas e objetivos do SGRF e apoiadas pelos processos de promoção, os quais compõem as atividades organizacionais.

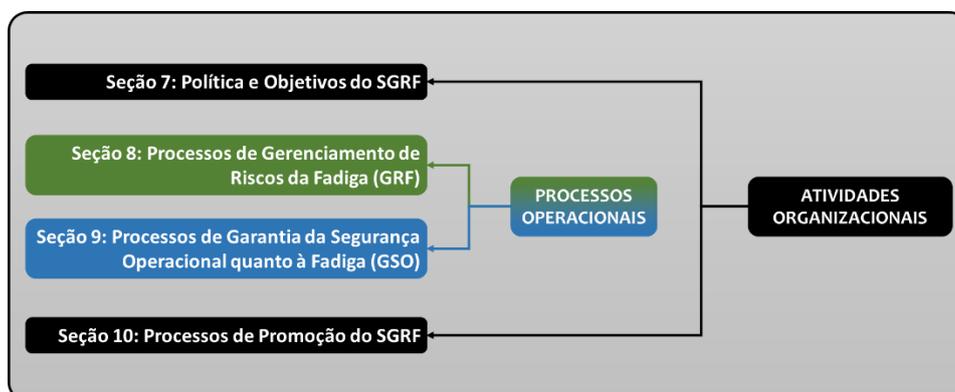


Figura 1. Componentes do SGRF (fonte: DOC 9966, 2º ed., 2016).

6.2.3. Os procedimentos operacionais do SGRF devem, no mínimo:

- a. incorporar princípios científicos e conhecimento e experiência operacional;
- b. identificar, de forma contínua, perigos de segurança relacionados à fadiga e os riscos que deles resultam;
- c. garantir que as ações corretivas, necessárias para mitigar efetivamente os riscos associados aos perigos, sejam devida e convenientemente implementadas;
- d. prover registro e gerenciamento contínuos, bem como avaliação regular de:
 - i. perigos para a segurança relacionados à fadiga;
 - ii. ações corretivas relevantes;
 - iii. em qual medida a mitigação dos riscos relacionados à fadiga é atingida por meio das ações corretivas; e

- e. prover a melhoria contínua da eficácia do SGRF.
- f. estabelecer para cada tripulante, no mínimo os valores:
 - i. máximos em relação a:
 - A. tempos de voo;
 - B. períodos de jornada de trabalho; e
 - ii. mínimos de períodos de repouso.

6.2.4. Veja na Figura 2 abaixo, um diagrama dos processos operacionais do SGRF:

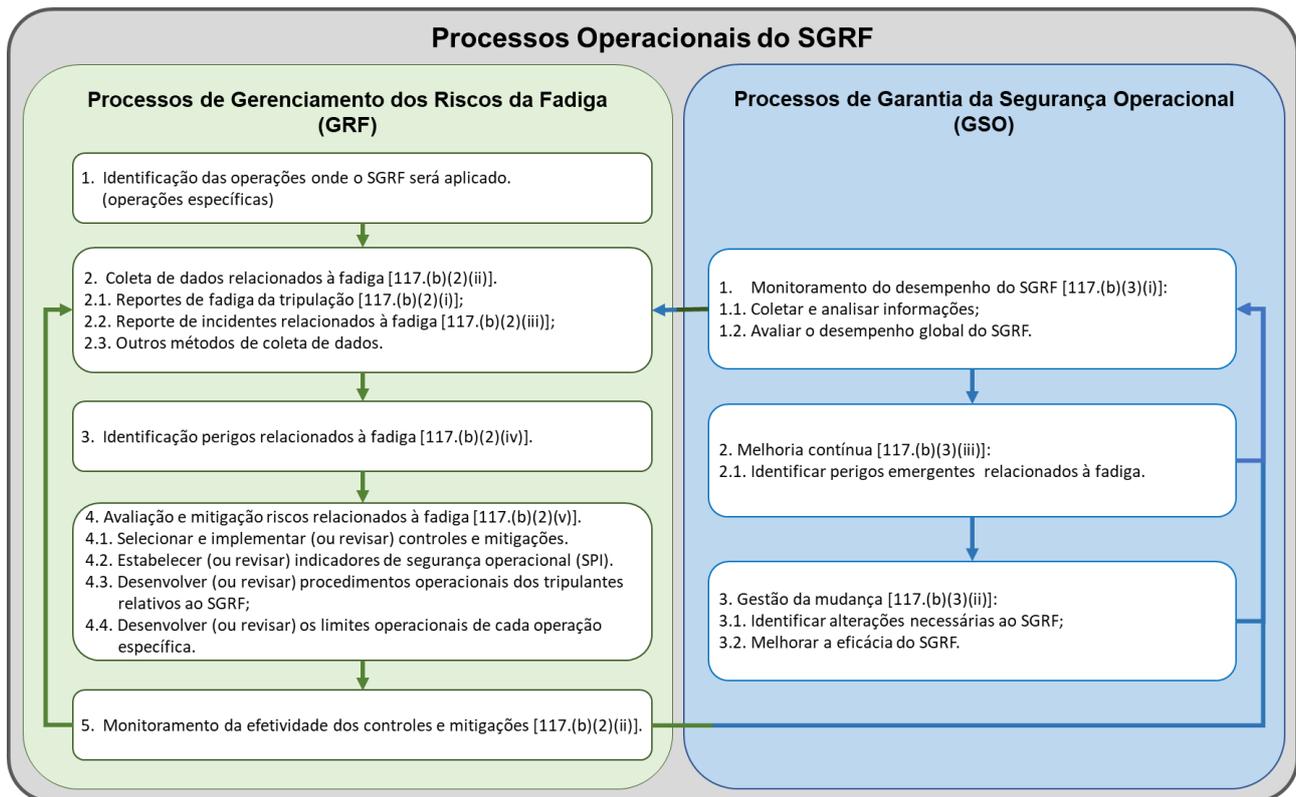


Figura 2. Atividades Operacionais do SGRF: diferença entre GRF e SGRF
(Fonte: AC 120-003A - modificado).

- 6.2.5. Em relação ao parágrafo 6.2.3.f, os valores para cada tripulante devem ser estabelecidos com referência às circunstâncias aplicáveis de cada voo, jornada de voo, jornada de trabalho ou período de repouso. Exemplos de valores que devem ser estabelecidos devem incluir, quando for o caso:
- a. o tipo de tripulação;
 - b. o horário local de início da jornada de voo;
 - c. o horário aclimatado de início da jornada de voo;
 - d. o número de trechos a serem voados;
 - e. as classes de descanso para a tripulação.

6.3. Relação entre o SGRF e o SGSO

- 6.3.1. Um SGRF é um sistema especializado que utiliza os princípios e processos do SGSO para gerenciar o risco da fadiga. Da mesma forma que o SGSO, o SGRF procura alcançar um

equilíbrio realista entre segurança, produtividade e custos. No entanto, existem algumas características importantes de uma abordagem SGRF que a diferenciam do gerenciamento de riscos da fadiga usando um SGSO sobre limites prescritivos.

- 6.3.2. Na abordagem prescritiva, a fadiga é um dos possíveis riscos que o SGSO deve considerar, mas as evidências baseadas em dados relacionadas à fadiga não são coletadas de forma específica e ativa, a menos que um problema de fadiga tenha sido identificado pelo SGSO. Normalmente, o operador reage quando um risco de fadiga é identificado.
- 6.3.3. Com o SGRF, visto que é um sistema baseado em desempenho, o operador deve identificar e avaliar os possíveis riscos de fadiga antes de realizar operações no âmbito do SGRF, bem como identificar e avaliar os riscos reais de fadiga de forma proativa durante as operações.
- 6.3.4. Uma abordagem SGRF exigirá recursos adicionais a serem alocados para o gerenciamento da fadiga, processos aprimorados especificamente estabelecidos para enfrentar riscos de fadiga e treinamento e comunicações de gerenciamento da fadiga mais abrangentes do que os exigidos de um operador que cumpra apenas as regulamentações do SGSO sobre um sistema de limitação prescritivas (o caso do GRF, por exemplo).

7. POLÍTICA E OBJETIVOS DO SGRF [117.63(B)(1)]

7.1. Política e Compromisso da Administração [117.63(b)(1)(i)]

- 7.1.1. O detentor de certificado deve possuir uma política de SGRF que:
 - a. faça referência a todos os componentes de SGRF mencionados no parágrafo 117.63(b) do RBAC nº 117 e no item 6.2 desta IS; e
 - b. seja integrada ao SGSO.
- 7.1.2. A política deve requerer que todas as operações às quais o SGRF seja aplicável estejam claramente definidas no manual do operador, devendo conter os seguintes elementos:
 - a. assinatura do gestor responsável do detentor de certificado;
 - b. compromisso da administração:
 - i. declarar o compromisso da organização em relação:
 - A. aos procedimentos de relato de segurança operacional;
 - B. aos procedimentos relacionados à cultura de segurança operacional;
 - C. à provisão de recursos necessários para o SGRF; e
 - D. à melhoria contínua do SGRF;
 - ii. ser acessível a todas as áreas relevantes e níveis da organização, de maneira a indicar o endosso específico do detentor de certificado;
 - c. responsabilidade acerca do gerenciamento de risco da fadiga:
 - i. indicar claramente os objetivos de segurança para o SGRF;
 - ii. requerer que os níveis de responsabilidade sejam claramente identificados para os gestores, tripulantes, e demais pessoas relevantes; e
 - iii. requerer revisões periódicas para garantir que se mantenha relevante, apropriada e aderente à organização;

- d. designação do responsável pelo SGRF e os componentes do GAGEF:
 - i. indicar claramente o responsável pelo SGRF do operador, no caso, o gerente de SGRF (pode acumular com o gerente do GRF, por exemplo);
 - ii. indicar claramente a composição e atribuições do GAGEF; e
 - iii. deixar claro que, embora a responsabilidade primária do SGRF seja do detentor de certificado, sua implementação efetiva requer a responsabilidade compartilhada entre os gestores, tripulantes, sindicato da categoria profissional e demais pessoas relevantes.

7.1.3. A política deve ser reavaliada sempre que:

- a. as operações sob o SGRF completarem quatro meses de sua entrada em vigor (vide item 8.7.2);
- b. houver um evento de segurança operacional relacionado à fadiga que não tenha sido previsto no processo de identificação das ameaças e riscos associados;
- c. as operações sob o SGRF se modificarem substancialmente, afetando a escala, seleção da tripulação, treinamento, tipo de aeronave envolvida ou classe de descanso utilizada; ou
- d. houver emendas à legislação correlata.

7.2. Responsabilidade pelo sistema de gerenciamento de risco da fadiga [117.63(b)(1)(ii)]

7.2.1. O gerenciamento efetivo da fadiga exige o reconhecimento da responsabilidade compartilhada entre o operador e o tripulante, mesmo que os meios para o atingir variem.

7.2.2. Aspectos do contexto organizacional influenciam a maneira como as pessoas cumprem suas responsabilidades acerca do gerenciamento da fadiga. Por isso, o operador deve ser capaz de demonstrar como a responsabilidade compartilhada é compreendida e implementada na sua organização.

7.2.3. São dois os níveis de responsabilidades acerca de um SGRF:

- a. do operador;
- b. do tripulante.

7.2.4. O operador é responsável por (vide seção 117.63 do RBAC nº 117):

- a. prover recursos adequados para o gerenciamento da fadiga;
- b. prover e promover um ambiente de trabalho que enfatize apropriadamente as formas de controle e/ou mitigação dos riscos associados à fadiga;
- c. apresentar evidências de respostas apropriadas aos reportes de fadiga;
- d. apresentar evidências de escalas que possibilitem manter em nível aceitável a fadiga no trabalho, bem como de oportunidades adequadas para o tripulante descansar e dormir; e
- e. oferecer treinamento sobre como o gerenciamento da fadiga na organização abrange o trabalho e como os tripulantes podem manejar melhor sua própria fadiga, mantendo aberto um canal contínuo para orientações e dúvidas.

7.2.5. Os tripulantes são responsáveis por (vide seção 117.21 do RBAC nº 117):

- a. fazer o melhor uso possível dos períodos de repouso para dormir adequadamente;

- b. apresentar-se ao trabalho aptos para desempenharem suas funções;
- c. gerenciar seus próprios níveis de fadiga;
- d. reportar questões relacionadas à fadiga; e
- e. fazer uso responsável da autoridade (por exemplo, discricionariedade do piloto em comando).

7.3. Designação do Responsável pelo SGRF e dos Componentes do GAGEF [117.63(b)(1)(iii)]

- 7.3.1. O parágrafo 117.63(b)(1)(iii) requer a criação de um GAGEF para implantar e coordenar as atividades do SGRF de um operador.
- 7.3.2. A composição do GAGEF está indicada no parágrafo 117.3(i) do RBAC nº 117, como se segue: “grupo, composto de representantes de todos os envolvidos nas ações de gerenciamento da fadiga, que é responsável por coordenar as atividades de gerenciamento da fadiga na organização. A implantação e a atualização do Sistema de Gerenciamento de Risco da Fadiga Humana devem ser acompanhadas pelo sindicato da categoria profissional”.
- 7.3.3. O GAGEF já existente no operador que opere sob os Apêndices B ou C do RBAC nº 117 pode ser mantido, desde que contemple o contido nesta IS. Caso o detentor de certificado opere segundo um GRF e um SGRF, é necessário apenas que ele tenha um único GAGEF, que neste caso, deve atender aos itens da presente IS. O tamanho e a composição do GAGEF irão variar em função do porte do detentor de certificados, do tamanho e da complexidade das operações cobertas pelo GRF e ao nível de risco de fadiga dessas operações.
- 7.3.4. Os operadores aéreos de médio ou de grande porte terão departamentos especializados que irão interagir com o GAGEF. A Figura 3 apresenta exemplos dessas inter-relações. Cada operador deve decidir, com base na sua experiência, os setores que devem participar do seu GAGEF.
- 7.3.5. Para um grande operador, recomenda-se que o GAGEF tenha, no mínimo, a seguinte composição:
- a. representantes da administração com autoridade e responsabilidade (*accountability*) para coordenar e autorizar as ações decorrentes das decisões emanadas das reuniões do Grupo;
 - b. representantes dos pilotos, comissários, despachantes operacionais, pessoal de escala de voo e pessoal da área de fatores humanos ou similar;
 - c. representantes da área de SGSO; e
 - d. em caráter interino ou eventual, consultores (especialistas) com domínio na área científica, médica, ou qualquer outra que seja pertinente ao problema sendo analisado.
- 7.3.6. A Figura 2 abaixo, ilustra a composição de um GAGEF de um operador aéreo de médio ou grande porte.

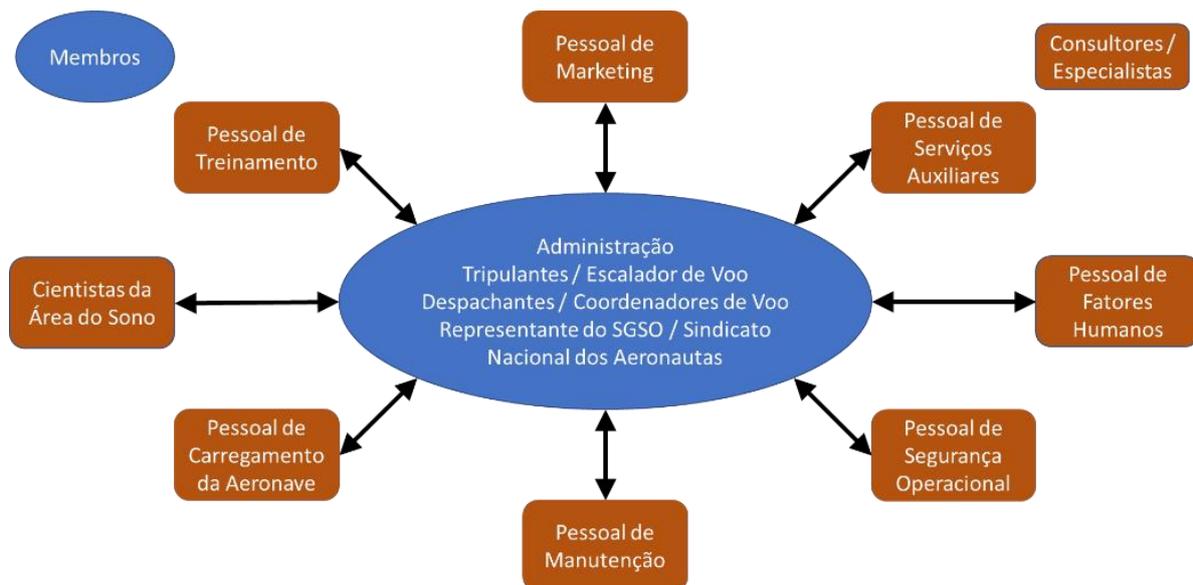


Figura 3: Composição do GAGEF de operadores médios ou grandes.
(Fonte: AC 120-003A - modificado)

- 7.3.7. O gerente de SGRF (vide definição) deverá compor o GAGEF, sendo o gestor do grupo e responsável pelas ações relativas ao SGRF. Se não puder participar de todas as reuniões do GAGEF, deverá dar ciência nas atas geradas pelo grupo e documentar eventuais decisões decorrentes.
- 7.3.8. Para pequenos operadores (até 10 tripulantes), um único indivíduo pode representar mais de um grupo de partes interessadas. Por exemplo, o piloto chefe também pode ser o escalador.
- 7.3.9. A Figura 4 abaixo, ilustra a composição do GAGEF para um pequeno operador aéreo.

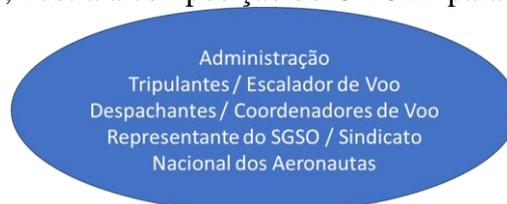


Figura 4: Composição do GAGEF de operadores pequenos.
(Fonte: AC 120-003A - modificado)

- 7.3.10. Embora a ANAC possa observar as reuniões do GAGEF (ou analisar as atas e resultados) como parte de suas atividades de fiscalização, ela não é um componente desse grupo.
- 7.3.11. A categoria de representantes de tripulantes pode incluir os tripulantes da própria empresa e representantes de associações, se houver.
- 7.3.12. Participação do Sindicato Nacional dos Aeronautas (SNA).
- a. As atividades de implantação (certificação) e atualização do GRF, como informado pelo RBAC nº 117, devem ser acompanhadas pelo sindicato da categoria profissional dos aeronautas (vide a seção 117.3(i) do RBAC nº 117).
 - b. Em função do item acima, o representante indicado pelo SNA:
 - i. deve ter acesso aos procedimentos, atas de reunião, relatórios e demais documentos pertinentes relacionados ao GRF e que tenham passado pelo GAGEF;

- ii. deve participar das reuniões do GAGEF. Para detentores de certificado que operem segundo as regras do RBAC nº 121 a participação deve ser obrigatoriamente presencial;
- iii. recomenda-se o envio da documentação ao representante do SNA em até 2 dias contados da data reunião ou da confecção da respectiva ata, a qual deve ser assinada pelo SNA.
- c. Sobre os documentos a serem tratados no GAGEF, recomenda-se a desidentificação de reportes ou casos que adentrem a individualidade.
- d. É importante ressaltar que a ANAC irá considerar, nas suas análises, as informações do SNA sobre o SGRF do operador. Tais informações, caso se refiram a assuntos técnicos da competência dessa Agência, serão enviadas ao operador, devendo este enviar à ANAC análise do assunto.
- e. Os participantes do sindicato no GAGEF devem ser formalmente indicados pelo presidente do Sindicato. Eles devem receber treinamento sobre o assunto e assinar um termo de responsabilidade e de confidencialidade elaborado pelo operador, para resguardo de informações às quais tiver acesso.

7.3.13. As atribuições do GAGEF são aquelas relacionadas as atividades constantes da seção 117.63 do RBAC nº 117. Resumidamente, pode-se citar:

- a. auxiliar na implementação do SGRF;
- b. desenvolver e manter a política e os objetivos do SGRF:
 - i. propor as políticas e objetivos do SGRF;
 - ii. propor o compromisso da administração;
 - iii. propor as responsabilidades de cada um dos setores diretamente envolvidos no SGRF a respeito do gerenciamento do risco da fadiga;
 - iv. estabelecer o quantitativo mínimo de integrantes do GAGEF, bem como definir eventuais substituições em cada classe de integrante e suas respectivas responsabilidades;
 - v. estabelecer os procedimentos internos, incluindo o procedimento de tomada de decisão no GAGEF;
 - vi. promover reuniões periódicas para discussão dos assuntos relacionados à fadiga;
 - vii. planejar o cronograma anual de reuniões;
 - viii. convocar consultores nas áreas relacionadas a demandas técnicas oriundas dos temas discutidos em reunião ou sempre que for necessária a manifestação de especialistas;
 - ix. desenvolver a documentação do SGRF e responsabilizando-se pela sua manutenção; e
 - x. cooperar com a ANAC em relação à auditoria do SGRF;
- c. administrar os processos de gerenciamento de riscos de fadiga:
 - i. desenvolver, implementar e monitorar os processos de gerenciamento de risco da fadiga;
 - ii. operacionalizar a coleta de dados que irão subsidiar as análises sobre os

- eventos de segurança quanto à fadiga;
- iii. propor relatórios de coleta de dados e de análise de risco, indicadores e fatores contribuintes;
- iv. desenvolver, implementar e monitorar indicadores (SPI) de desempenho do SGRF que sejam eficazes;
- v. propor a adoção de ferramentas de medição do nível de fadiga dos tripulantes envolvidos na(s) operação(ões) específica(s) objeto do SGRF;
- vi. desenvolver, implementar e monitorar controles e mitigações, conforme necessário, para gerenciar os riscos de fadiga identificados;
- vii. desenvolver, implementar e monitorar processos para a identificação de perigos relacionados à fadiga;
- viii. assegurar que uma avaliação de risco abrangente seja realizada para os perigos relacionados à fadiga;
- ix. garantir que os membros da tripulação e outros recebam resposta aos seus reportes de fadiga;
- x. estabelecer os limites operacionais de cada operação específica que será objeto do SGRF; e
- xi. comunicar riscos de fadiga e o desempenho do SGRF ao gerente do SGRF;
- d. contribuir para os processos de garantia da segurança operacional quanto à fadiga:
 - i. desenvolver, implementar e monitorar processos de garantia da segurança operacional;
 - ii. cooperar com os demais setores do operador para desenvolver, implementar e monitorar os processos de garantia de segurança, baseado nos indicadores (SPI) e metas acordados;
 - iii. propor ações de auditoria contínua para mensuração da efetividade do sistema adotado, bem como propor ações corretivas para contínua melhoria do sistema;
 - iv. zelar pelo correto cumprimento dos requisitos relativos ao RBAC nº 117, propondo também ações corretivas em caso de desvios e violações neste cumprimento;
 - v. supervisionar a operação contínua dos processos do SGRF;
 - vi. identificar alterações (procedimentos, indicadores, objetivos, políticas etc.) necessárias ao SGRF;
 - vii. propor estudos que meçam a fadiga dos tripulantes, quando necessários para a identificação de perigos ou para monitoramento da efetividade dos controles e mitigações;
 - viii. identificar perigos emergentes relacionados à fadiga; e
 - ix. melhorar a eficácia do SGRF; e
- e. ser responsável pelos processos de promoção e comunicação do SGRF:
 - i. desenvolver e manter estratégias de comunicação com todos os envolvidos no SGRF;
 - ii. aprovar o cronograma de treinamento, os instrutores, os recursos cabíveis e

tomar decisões relacionadas aos eventos de treinamento;

- iii. ser responsável pelo desenvolvimento, atualização e entrega de materiais de educação e treinamento do SGRF (essas atividades podem ser terceirizadas, inclusive para o setor de treinamento do operador, mas o GAGEF é responsável por garantir que eles atendem aos requisitos do SGRF e são eficazes); e
- iv. garantir que todo o pessoal relevante receba treinamento apropriados do SGRF, e que os registros de treinamento sejam mantidos como parte da documentação do SGRF.

7.3.14. O GAGEF deve reunir-se, no mínimo, mensalmente durante a fase de implantação do SGRF, no seu primeiro ano de operação e sempre que grandes mudanças ocorrerem. As reuniões devem ser suficientemente longas e auxiliadas com recursos que permitam a melhor tomada de decisão. Sempre que necessário, reuniões em intervalos mais curtos (para acompanhamento de uma situação específica, por exemplo) devem ser planejadas, semanal, quinzenalmente ou sempre que uma dada operação ocorrer. Em todos os casos, deve ser assegurada a participação do SNA.

7.3.15. As reuniões do GAGEF devem ser registradas em ata própria de reunião, as quais devem incluir eventuais divergências sobre as decisões tomadas. Dentro das possibilidades de cada GAGEF, deveria haver consenso das decisões tomadas por aquele Grupo. O GAGEF deveria estabelecer no MO o quórum mínimo das reuniões.

7.3.16. Os membros do GAGEF devem ter conhecimento profundo do RBAC nº 117, da IS nº 117-001, da IS nº 117-003 e desta IS, bem como da cultura do país e do ambiente operacional do seu operador. Também deve conhecer a cultura profissional dos seus funcionários (subculturas), assim como a cultura e clima organizacionais, de forma a aproximar conhecimentos e experiência da área de CRM e Fatores Humanos às decisões no âmbito do GRF.

7.3.17. O GAGEF já existente no operador que opere sob os Apêndices B ou C do RBAC nº 117 pode ser mantido, desde que contemple o contido nesta IS. Caso o detentor de certificado opere segundo um GRF e um SGRF, é necessário apenas que ele tenha um único GAGEF, que neste caso, deve atender aos itens da presente IS.

7.4. Documentação [117.63(b)(1)(iv)]

7.4.1. A documentação descreve todos os elementos do SGRF, fornecendo um registro das suas atividades e quaisquer alterações daquele Sistema.

7.4.2. Ela é essencial para auditorias internas e externas do SGRF. A documentação pode ser centralizada em um manual do SGRF ou as informações necessárias podem ser integradas ao MO.

7.4.3. A documentação do SGRF deve ser formalmente aprovada pelo gestor responsável do operador e ser acessível a todo o pessoal que possa precisar consultá-la e à ANAC. Seu conteúdo mínimo está abaixo especificado:

- a. política e objetivos do SGRF;
- b. processos e procedimentos do SGRF;
- c. responsabilidades e autoridades por esses processos e procedimentos;
- d. mecanismos para o envolvimento contínuo da administração, membros da tripulação e todos os outros funcionários envolvidos;

- e. programa de treinamento SGRF, requisitos de treinamento e registros de atendimento;
- f. limitações de jornada, tempo de voo, sobreaviso, reserva, repouso etc.;
- g. horários de voo programados e reais, períodos de serviço e períodos de descanso com desvios e razões para os desvios observados;
- h. resultados do SGRF, incluindo descobertas de dados coletados, recomendações e ações tomadas; e
- i. composição e atribuições do GAGEF.

7.4.4. A documentação deve ser reavaliada sempre que:

- a. as operações sob o SGRF completarem quatro meses de sua entrada em vigor (vide item 8.7.2);
- b. houver um evento de segurança operacional relacionado à fadiga que não tenha sido previsto no processo de identificação das ameaças e riscos associados;
- c. as operações sob o SGRF se modificarem substancialmente, afetando a escala, seleção da tripulação, treinamento ou tipo de aeronave envolvida; ou
- d. houver emendas à legislação correlata.

8. PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DE RISCOS DA FADIGA (GRF) NO SGRF [117.63(B)(2)]

8.1. Introdução

- 8.1.1. Os processos de GRF fazem parte do dia a dia do SGRF. São eles que permitem ao operador alcançar os objetivos de segurança definidos na sua política de SGRF.
- 8.1.2. Juntamente com os processos de GSO (quadro azul da Figura 2), os processos de GRF constituem as atividades operacionais do SGRF.
- 8.1.3. O quadro verde da Figura 5 descreve os processos de gerenciamento de risco da fadiga. A partir dela, observa-se que a eficácia de todas as ações mitigatórias é capturada nos dados de fadiga monitorados continuamente, de forma que os processos formem um ciclo fechado. Diferentes níveis de perigo de fadiga podem ser gerenciados de forma diferente dentro da organização.
- 8.1.4. Uma série de dados monitorados nos processos de SGRF é usada para gerar indicadores de desempenho (*Safety Performance Indicators – SPI*). Juntamente com dados obtidos fora do SGRF, os indicadores são usados nos ciclos de GRF e de GSO do SGRF para checar se um nível aceitável de risco de fadiga e de segurança está sendo mantido.

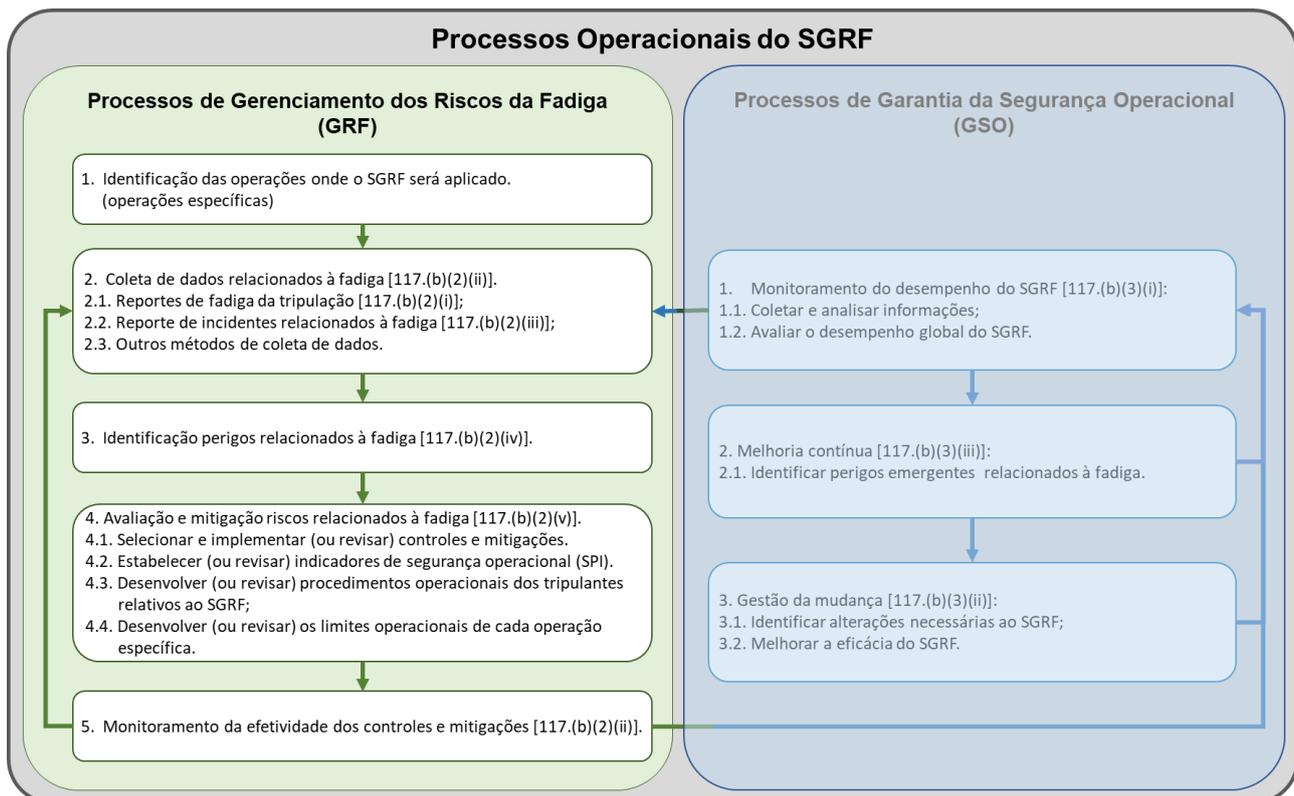


Figura 5. Atividades Operacionais do SGRF: Processo de Gerenciamento de Riscos da Fadiga
(Fonte: AC 120-003A - modificado).

- 8.1.5. Conforme ilustrado na Figura 5, os processos de gerenciamento de risco da fadiga são:
- a. identificação das operações onde o SGRF será aplicado (operações específicas) (item 1 do quadro verde) (vide item 8.2 adiante);
 - b. coleta de dados relacionados à fadiga (item 2 do quadro verde) (vide item 8.3 adiante);
 - c. identificação de situações em que a fadiga pode constituir um perigo (item 3 do quadro verde) (vide item 8.4 adiante);
 - d. avaliação e mitigação dos riscos (item 4 do quadro verde) (vide itens 8.5 e 8.6 adiante); e
 - e. monitoramento da efetividade dos controles e mitigações (item 5 do quadro verde) (vide item 8.7 adiante).

8.1.6. Quando um detentor de certificado obtiver dados por meio de um GRF que indiquem que os valores máximos e mínimos requeridos pelos parágrafos 6.2.3.f estão muito altos ou muito baixos, respectivamente, ele deve emendar o SGRF para garantir que estes valores sejam aceitáveis. Neste caso, devem ser aplicados os procedimentos de gestão da mudança.

8.2. Identificação das operações onde o SGRF será aplicado

8.2.1. É importante que o detentor do certificado identifique claramente as operações em que o SGRF será aplicado. Diferentes tipos de operações de voo podem envolver diferentes causas de fadiga dos tripulantes e podem exigir diferentes controles e estratégias para mitigar os riscos associados. Dentro de seu SGRF, um detentor de certificado pode precisar desenvolver vários conjuntos de diferentes processos de GRF para diferentes operações. Estes devem ser claramente identificáveis.

8.3. Processo de Coleta de Dados Relacionados à Fadiga [117.63(b)(2)(i) e (iii)]

- 8.3.1. Para maximizar a utilidade dos reportes de fadiga gerados pelos tripulantes, os procedimentos devem ser organizados para capturar todas as informações relevantes, como a programação que leva ao reporte de fadiga, as ações do funcionário para obter descanso, evidência subjetiva e objetiva de fadiga, condições ambientais que podem ter exagerado ou contribuído para a fadiga, condições médicas ou de saúde relevantes, ações específicas (comissões e / ou omissões) relacionadas ao incidente e comunicações antes e durante o evento. A política corporativa deve fornecer proteção de privacidade e métodos para proteger o funcionário de ações adversas que desestimulem os reportes.
- 8.3.2. As tecnologias desenvolvidas para monitorar o sono e o desempenho dos membros da tripulação podem ser usadas para suplementar os autorrelatos de fadiga. Embora possa não ser prático aplicar essas tecnologias continuamente, estudos periódicos de sono real (usando actígrafos ou diários de sono) e fadiga (usando medidas de desempenho e avaliações subjetivas) podem ser altamente valiosos para medir objetivamente a extensão da fadiga em diferentes tipos de operações e isolando os principais condutores de fadiga. O detentor de certificado deve usar os resultados dessas avaliações como dados de entrada do processo de garantia da segurança no SGRF para avaliar melhor a fadiga potencial em operações futuras (por exemplo, em uma nova proposta de escala de serviço dos tripulantes).
- 8.3.3. Maiores informações sobre a utilização de ferramentas para o monitoramento da fadiga estão contidas no Apêndice B. O item 8.4.3 desta IS contém detalhes sobre a coleta de dados individuais dos tripulantes.

8.4. Procedimentos de Identificação dos Perigos [117.63(b)(2)(iv)]

- 8.4.1. Processos de identificação de perigos.
- 8.4.1.1. Um SGRF necessariamente envolve três processos de identificação de perigo:
- preditivo;
 - proativo (ou preventivo, como no SGSO); e
 - reativo.
- 8.4.1.2. A figura abaixo resume os três tipos de identificação de perigo e os respectivos métodos de avaliação:

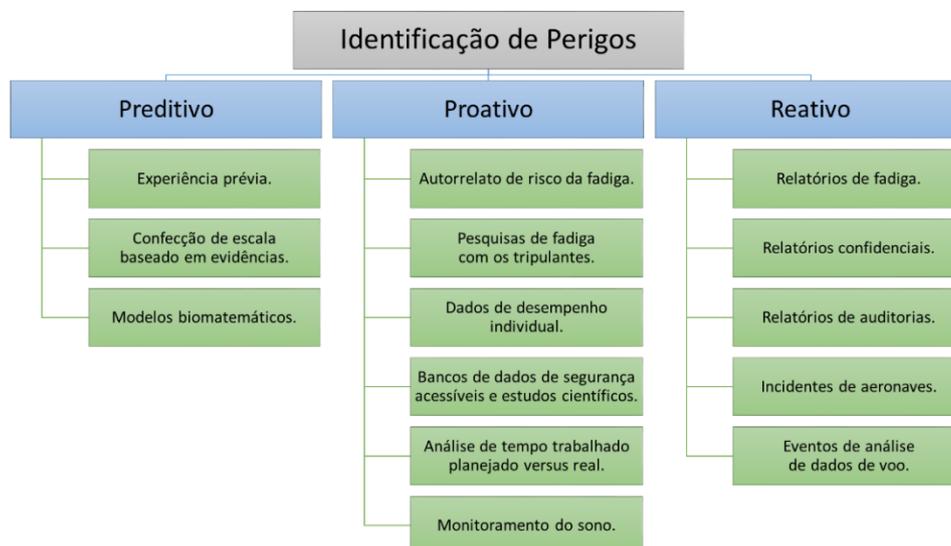


Figura 6. Tipos de Identificação de Perigo (Fonte: DOC 9966 2º ed., 2016).

8.4.2. Processos preditivos.

8.4.2.1. Os processos preditivos de identificação de perigos devem ser capazes de identificar perigos relacionados à fadiga pelo exame da escala do tripulante no seu período de planejamento e antes de sua publicação e levar em consideração:

- a. fatores que sabidamente afetam o sono;
- b. fatores que sabidamente afetam a fadiga; e
- c. os efeitos de (a) e (b) no desempenho dos tripulantes.

8.4.2.2. Os métodos de exame dos processos preditivos podem incluir, mas não são limitados a:

- a. experiência prévia do detentor de certificado, ou da indústria, e dados coletados em tipos similares de operações;
- b. práticas de confecção de escala baseadas em evidências;
- c. modelos biomatemáticos.

8.4.2.3. Experiência prévia do detentor de certificado.

- a. A experiência coletiva dos gerentes, pessoal da escala e do pessoal operacional é uma importante fonte de informações na identificação de perigos de fadiga relacionados à escala.
- b. Por exemplo, um tripulante pode reconhecer uma viagem específica como geradora de alto nível de fadiga por causa aos constantes atrasos devido ao mau tempo.
- c. Este conhecimento pode ser potencializado se as pessoas receberem educação sobre a dinâmica da perda e recuperação do sono, e sobre o relógio biológico circadiano.
- d. Tais fatores biológicos ajudam a explicar por que algumas práticas de escala afetam a fadiga (por exemplo, os voos que iniciam muito cedo, jornadas longas, paradas curtas, oportunidades de sono durante o dia e cruzamento de fusos).
- e. Entretanto, quando demandas operacionais mudam, a experiência prévia pode ter uma contribuição limitada. O processo de escala baseado em práticas já instaladas pode não funcionar para situações novas. Por isso, é importante se obter a coleta de dados reais de fadiga dos tripulantes, no intuito de checar se as lições deixadas pela experiência ainda continuam válidas.
- f. Outra forma de identificar perigos relacionadas à escala é buscar informações em escalas similares. Isso pode incluir relatórios de incidentes e de fadiga, ou publicações científicas e outras informações disponíveis para operações similares. A confiança deste método depende diretamente de quão similares são de fato as operações escolhidas para comparação.

8.4.2.4. Práticas de confecção de escalas baseada em evidências.

- a. A identificação de perigos de fadiga relacionados à escala também pode ser predita quando a ciência da fadiga é aplicada.
- b. As escalas baseadas em evidências podem ser desenvolvidas por um expert, por exemplo, um escalador treinado em identificação de perigos ou pelo GAGEF.
- c. As bases científicas para as regras de escalas devem estar registradas junto à documentação de SGRF.
- d. O monitoramento dos níveis de fadiga nos processos de gerenciamento de risco de fadiga serve de mecanismo para a melhoria contínua das regras de escalas baseadas

em evidências.

- e. Perigos potenciais de fadiga podem ser identificados a partir de escalas que se aproximam ou excedem as regras utilizadas para as escalas baseadas em evidências. Isto pode ocorrer devido a problemas na operação.

8.4.2.5. Modelos biomatemáticos.

- a. A modelagem biomatemática pode identificar potenciais perigos de fadiga por meio de análise de uma programação, que pode ser usada como um gatilho para uma investigação mais aprofundada.
- b. Dos modelos comerciais disponíveis, o que mais se tem de confiável é a predição de níveis relativos de fadiga – “o perigo de fadiga deve ser maior nesta ou naquela escala?”.
- c. Por outro lado, modelos biomatemáticos não deveriam ser utilizados sem fazer referência à experiência operacional. Os modelos objetivam prever aspectos da escala que pode gerar um aumento no risco de fadiga. Eles não se constituem em si um SGRF, mas sim uma ferramenta dentre várias que pode ser utilizada no SGRF.

8.4.3. Processos Proativos.

8.4.3.1. Os processos proativos de identificação de perigos devem ser capazes de identificar perigos relacionados à fadiga durante operações de voo correntes.

8.4.3.2. Os métodos de identificação do processo proativo podem incluir, mas não são limitados a:

- a. autorrelato (reporte) de risco da fadiga [Prgf. 117.63(b)(2)(i)];
- b. pesquisas de fadiga com os tripulantes;
- c. dados de desempenho individual do tripulante;
- d. bancos de dados de segurança acessíveis e estudos científicos;
- e. análise de tempo trabalhado planejado *versus* real;
- f. monitoramento do sono.

8.4.3.3. Autorrelato (reporte) de risco da fadiga [Prgf. 117.63(b)(2)(i)].

- a. Relatórios (reportes) que informem altos níveis de fadiga ou questões de desempenho relacionadas à fadiga são uma fonte vital de informação para a identificação dos perigos da fadiga no dia a dia da operação, tanto quando o operador segue os limites prescritivos quanto no SGRF. O reporte pode vir dos tripulantes ou outras pessoas.
- b. Dependendo do modelo de relatório de perigo do SGSO do operador, um modelo específico para a fadiga pode não ser necessário, desde que ele seja capaz de coletar as informações adequadas. Tal inclui informações sobre sono recente (no mínimo dos três dias anteriores), hora do dia em que aconteceu e medidas de diversos aspectos da fadiga (por exemplo, preenchimento de escalas de alerta e sonolência). Os reportes de fadiga também deveriam oferecer espaço para comentários para que a pessoa possa explicar de detalhar o contexto e fornecer seu entendimento sobre o que ocorreu. A coleta de informações para identificar a fadiga como um fator contribuinte de acidentes deveria ser incluída nos formulários de relatório de incidentes e acidentes.
- c. Reportes de fadiga devem ser avaliados continuamente pelo GAGEF, e este deve

dar ao tripulante ou ao grupo interessado o retorno sobre as ações tomadas, ou explicar por que nenhuma ação foi tomada. Uma sequência de reportes sobre uma rota particular ou uma série específica de turnos deve ser um gatilho para melhor investigação do GAGEF.

8.4.3.4. Pesquisas de fadiga com os tripulantes.

- a. Basicamente, há dois tipos de pesquisas sobre fadiga:
 - i. pesquisas retrospectivas, as quais perguntam aos tripulantes sobre suas experiências de sono passadas, fadiga e fatores que a causaram. Elas podem ser relativamente longas e ser completadas apenas uma vez ou em um longo período de tempo (por exemplo, uma vez ao ano); e
 - ii. pesquisas prospectivas, as quais solicitam aos tripulantes registrarem suas experiências de sono passadas e fadiga em tempo real. Elas são relativamente curtas e são completadas múltiplas vezes para monitorar a fadiga durante uma jornada, escala ou viagem. Normalmente incluem medidas de sonolência, fadiga e humor.
- b. O Apêndice B desta IS lista medidas padronizadas de fadiga e sonolência que podem ser utilizadas nas pesquisas retrospectivas, e outras que podem ser utilizadas em pesquisas prospectivas. São escalas validadas e largamente utilizadas em operações de voo. A partir do uso de escalas padronizadas, o GAGEF poderá comparar níveis de fadiga entre operações (do próprio operador ou de outros), por meio do tempo, e com dados advindos de estudos científicos. Isso pode ajudar a tomada de decisões sobre onde os controles e as ações mitigatórias são mais necessários.
- c. As pesquisas de fadiga também podem focar uma operação particular ou uma questão específica. Por exemplo, uma série de reportes de fadiga sobre um padrão particular de jornadas pode estimular o GAGEF a conduzir pesquisas, tanto retrospectivas quanto prospectivas, com os tripulantes sujeitos àquela condição para verificar quão amplo está o problema. O GAGEF também pode conduzir pesquisas sobre os efeitos de mudanças de programações. Também podem ser mais gerais, como uma visão geral da fadiga num setor, frota de aeronave e tipo de operação.
- d. Comparadas a outros tipos de monitoramento de fadiga, as pesquisas podem ser rápidas e baratas e providenciar uma fotografia dos níveis de fadiga e suas causas potenciais. Se a maioria da população alvo (idealmente mais de 70%) participar da pesquisa, o quadro é mais representativo. Estes tipos de pesquisas são subjetivos, pois trata-se de uma lembrança e opinião pessoas do sujeito, assim, obter um quadro representativo da população é importante para direcionar as ações do GAGEF.

8.4.3.5. Dados de desempenho individual.

- a. Medidas de desempenho provêm dados que podem ser utilizados para suplementar os dados subjetivos coletados nos reportes de fadiga e nas pesquisas. Atualmente há três tipos principais de abordagem de monitoramento do desempenho, cada qual com sua força e fraqueza.
- b. Primeiramente, um apanhado de testes simples desenvolvidos e validados em laboratórios podem ser adaptados para uso em operação. Eles medem aspectos de desempenho de um tripulante (por exemplo, tempo de reação, vigilância, memória de curto prazo, etc.). Na escolha de um teste para mensurar a fadiga de um tripulante, é importante considerar:

- i. O teste dura quanto tempo? Ele pode ser completado em vários momentos (por exemplo, ao longo de uma jornada ou durante um voo) sem comprometer a habilidade de cumprir os limites de jornada e a operação?
 - ii. O teste foi validado? Por exemplo, ele demonstrou ser sensível aos efeitos de perda de sono e do ciclo circadiano sob condições experimentais controladas?
 - iii. O teste é preditivo em relação a tarefas mais complexas, como desempenho em simulador?
 - iv. O teste já foi utilizado em outra operação de voo similar, e os dados estão disponíveis para comparar os níveis de fadiga entre operações?
- c. Estas medidas podem ser desvantajosas por interromper o fluxo normal de trabalho. Além disso, pouco se sabe como o desempenho em um teste simples reflete o desempenho em tarefas mais complexas, ou na contribuição do desempenho do grupo. Por outro lado, esta é uma abordagem prática disponível.
- d. Em segundo lugar, há um considerável interesse em encontrar meios de relacionar os níveis individuais de fadiga aos dados coletados sistematicamente por meio de um sistema automatizado (FDA). A vantagem é que estes dados coletados rotineiramente não interrompem o fluxo normal de trabalho, e são relevantes para a segurança operacional. A dificuldade é que muitos fatores contribuem para os desvios dos parâmetros planejados. Por exemplo, para poder utilizar os dados do FDA como uma medida de fadiga de um tripulante seria necessário demonstrar mudanças consistentes no FDA que estivessem ligadas a outras medidas de fadiga do tripulante (por exemplo, perda de sono nas últimas 24 horas, horário do ciclo circadiano, etc.). Pesquisas nesta área estão sendo desenvolvidas.
- e. A terceira abordagem demanda a presença de observadores treinados pontuando o desempenho do pessoal operacional enquanto trabalham (por exemplo, LOSA). Entretanto, isso é bastante exigente e pode custar caro. Ter a presença de um observador também pode despertar o alerta do observado e gerar outras demandas ao tripulante. Estes fatores atualmente limitam a utilidade desta prática no âmbito da busca de perigos proativos do SGRF, embora possa ser utilizada.

8.4.3.6. Bancos de dados de segurança acessíveis e estudos científicos.

- a. Outras informações gerais sobre os perigos da fadiga podem estar disponíveis em bancos de dados externos, mantidos pela autoridade e bancos de dados dos provedores de serviços e de instituições de pesquisa. Por serem relativamente raros, os bancos de dados que coleta e analisam eventos de segurança são uma importante fonte adicional de informações que complementa a mensuração da fadiga nas operações cobertas pelo SGRF.
- b. Pesquisas de fadiga em operações estão expandindo. O valor particular destes estudos é o maior rigor científico utilizado, o que aumenta a confiança nos seus resultados. O nível de detalhamento em material científico pode ser maior do que o necessário para a identificação proativa de perigos, contudo, a maioria dos artigos apresentam um resumo contendo as principais descobertas, o que pode ser muito útil ao GAGEF.

8.4.3.7. Análise da jornada trabalhada planejada *versus* real.

- a. A identificação preditiva de perigos de fadiga deve ser feita já no planejamento de escalas. Entretanto, diversas circunstâncias imprevisíveis podem gerar mudanças ao planejamento inicial, como condições meteorológicas, falhas mecânicas ou de

automação não esperadas, indisponibilidade de pessoal por doenças, por exemplo. A fadiga se relaciona ao que é realmente trabalhado, não ao que foi planejado. Dados dos períodos reais trabalhados podem identificar os momentos em que a fadiga tenha sido maior que o esperado no planejamento.

- b. Dados de períodos de trabalho planejados e trabalhados são requeridos tanto na abordagem prescritiva quando no SGRF. Sob a busca proativa de perigos no SGRF, o GAGEF pode utilizar estes dados para rastrear com qual frequência em cada mês:
 - i. as jornadas terminaram 30 minutos após o planejado;
 - ii. a jornada máxima diária estipulada na política de SGRF foi excedida;
 - iii. quantas e quais trocas de turno e de viagem aconteceram.

8.4.3.8. Monitoramento do sono.

- a. Dada a importância primária da perda de sono e sua recuperação na dinâmica da fadiga, outro método útil e comumente utilizado na identificação proativa de perigos é o monitoramento do sono. O sono pode ser monitorado de várias maneiras, cada forma tendo vantagens e desvantagens. Veja o Apêndice B desta IS.
- b. O método mais simples de monitorar o sono é pedir que os tripulantes completem um diário de sono antes, durante e depois o momento a ser estudado. Normalmente é solicitado que registrem quando dormiram e que avaliem a qualidade do sono obtido assim que acordarem. Isso pode ser feito em papel ou métodos eletrônicos.
- c. Uma medida mais objetiva de mensurar os padrões de sono e enquanto acordado é por meio do monitoramento contínuo do movimento, utilizando um actígrafo. O actígrafo é um aparelho semelhante a um relógio de pulso que deve ser usado continuamente (exceto durante o banho). Os dados da quantidade de movimento são gravados regularmente (normalmente a cada minuto) e é baixada no computador após algumas semanas, para análise. Por não ser barato, apenas uma amostra de tripulantes terá seu sono monitorado desta maneira. Os sistemas atuais exigem que uma pessoa treinada processe e analise os dados.
- d. Em casos mais raros, quando os riscos esperados de fadiga são altos ou incertos (por exemplo, em rotas novas), aparelhos de polissonografia portáteis podem ser utilizados durante o expediente. Isso envolve a colocação de eletrodos na cabeça e no rosto para gravar sinais elétricos do cérebro (eletroencefalografia ou EEG), movimentos dos olhos (eletro-oculografia ou EOG) e os músculos do queixo (eletromiografia ou EMG). A polissonografia é o método “padrão-ouro” na avaliação de quantidade e qualidade do sono, mas é relativamente invasivo para os participantes, e caro tanto em termos de equipamento quanto pela necessidade de um técnico treinado que faz a pontuação manualmente.

8.4.4. Processos Reativos

8.4.4.1. Os processos reativos de identificação de perigos devem ser capazes de identificar a contribuição dos perigos relacionados à fadiga aos eventos reais que poderiam afetar, ou afetaram de fato, a segurança, com a visão de determinar como os efeitos de fadiga em cada evento poderiam ter sido minimizados.

8.4.4.2. Os eventos reais citados em 8.4.4.1 podem incluir, mas não estão limitados àqueles sujeitos a, ou mencionados em, um ou mais dos seguintes:

- a. reportes de fadiga;
- b. reportes confidenciais;

- c. relatórios de auditorias;
 - d. relatórios de incidentes de aeronaves relacionados à fadiga [Prgf. 117.61(b)(2)(iii)];
 - e. eventos de análise de dados de voo (FDA/FOQA).
- 8.4.4.3. Dependendo da severidade do evento, uma análise da fadiga pode ser conduzida pelo GAGEF, pelo setor de segurança operacional ou por um especialista externo ou mesmo pela ANAC ou CENIPA. As descobertas de qualquer investigação que envolva a fadiga devem ser integradas à documentação do SGRF.
- 8.4.4.4. Não existe um teste simples (como de sangue) para avaliar a fadiga. Para estabelecer que ela teve contribuição em um evento, deve ser demonstrado que:
- a. a pessoa ou a equipe provavelmente estavam fatigados;
 - b. a pessoa ou a equipe tiveram ações ou tomaram decisões particulares que foram causais no que deu errado; e
 - c. tais ações e decisões são consistentes com o tipo de comportamento esperado de uma pessoa ou equipe fatigada.
- 8.4.4.5. Um método básico de investigação de fadiga está resumido no Apêndice C.
- 8.5. Procedimentos de Avaliação de Riscos no SGRF [117.63(b)(2)(v)]**
- 8.5.1. Os procedimentos de avaliação do risco no SGRF devem ser capazes de determinar:
- a. a probabilidade da ocorrência de eventos ou surgimento de circunstâncias que gerem um perigo relacionado à fadiga;
 - b. a severidade potencial dos perigos relacionados à fadiga;
 - c. quando os riscos de segurança associados aos parágrafos (a) ou (b) requerem mitigação.
- 8.5.2. Os procedimentos de avaliação de riscos no SGRF devem garantir que os perigos relacionados à fadiga identificados sejam examinados em relação:
- a. ao contexto operacional relevante e os procedimentos nos quais o perigo relacionado à fadiga surgiu;
 - b. à probabilidade de o perigo relacionado à fadiga surgir nessas circunstâncias;
 - c. às possíveis consequências do perigo relacionado à fadiga nessas circunstâncias;
 - d. à eficácia dos procedimentos e controles de segurança existentes para prevenir, ou, se a prevenção não for possível, para mitigar:
 - i. o risco de o perigo relacionado à fadiga surgir; e
 - ii. as possíveis consequências do perigo relacionado à fadiga.
- 8.5.3. Uma vez que o perigo seja identificado, o nível de risco que ele representa deve ser avaliado e uma decisão deve ser tomada no sentido de definir se ele é um risco que deve ser mitigado ou não. Avaliar o risco de fadiga pode ser um desafio, pois:
- a. a fadiga pode diminuir a habilidade de uma pessoa em desempenhar praticamente todas suas tarefas; e
 - b. são muitos os fatores que podem contribuir para o nível de perda do desempenho, muitos dos quais imprevisíveis.
- 8.5.4. Além disso, não é apenas a capacidade de o tripulante em desempenhar suas tarefas que

diminui com o aumento da fadiga, mas também sua capacidade em responder aos aumentos de demandas em tarefas mais complexas. Tais aumentos de demanda podem ser associados ao gerenciamento de ameaças, como um piloto realizando um pouso em condições climáticas desfavoráveis, um comissário lidando com uma evacuação não planejada, ou um controlador exposto a uma onda de tráfego aéreo não esperada. De modo inverso, a baixa carga de trabalho pode desmascarar a sonolência fisiológica experimentada pela pessoa.

8.5.5. A fadiga raramente é a única causa de um evento, mas é com frequência um fator contribuinte em diversos níveis. O nível de risco que a fadiga representa depende da tarefa e do contexto onde ela é executada.

8.5.6. Devido a estas características, os métodos atuais de avaliação de riscos, em relação à fadiga, são de certa forma limitados. Por isso, a utilidade dos métodos depende do conhecimento e da experiência de quem avalia. Por outro lado, a maturidade do SGSO e a maior experiência no SGRF ao redor do mundo tendem a gerar avanços na forma de avaliar os riscos de fadiga.

8.5.7. Veja as matrizes de avaliação de risco de fadiga no Apêndice A.

8.6. Procedimentos de Mitigação de Riscos no SGRF [117.63(b)(2)(v)]

8.6.1. Os procedimentos de mitigação de riscos no SGRF, para cada perigo relacionado à fadiga, devem ser capazes de:

- a. selecionar estratégias de mitigação apropriadas para o perigo;
- b. implementar a estratégia de mitigação selecionada; e
- c. monitorar a implementação e eficácia das estratégias adotadas.

8.6.2. Seleção de estratégias de mitigação apropriadas para o perigo.

- a. Os processos de avaliação dos riscos determinam se um perigo de fadiga requer ou não mitigação. O mais importante na escolha das ações mitigatórias é o nível estimado de risco de fadiga associado. Todas as ações mitigatórias requerem recursos (esforço, tempo, custos), por isso recursos limitados devem ser priorizados onde o risco de fadiga realmente necessita ser controlado.
- b. Uma cuidadosa seleção de mitigações efetivas de fadiga baseia-se em dados, e não na medida desinformada de se fazer “alguma coisa a respeito”. A identificação de mitigações que são de fato aplicáveis podem ser buscadas em estudos científicos, literatura científica relevante e experiência em SGRF do próprio operador ou de outros operadores similares.
- c. As estratégias de mitigação da fadiga e seu efetivo controle vão muito além dos períodos de jornada e repouso. Para jornada muito longas, que iniciam muito cedo pela manhã, finalizam muito tarde ou atravessam a noite, os controles e mitigações devem ser considerados numa sucessão de dias e jornadas. Especial atenção deve ser dada às influências circadianas nos horários de dormir e acordar, independentemente dos horários de sono e repouso. Estratégias que focam apenas uma jornada podem não identificar os efeitos da fadiga acumulada e se tornarem ineficazes numa sequência de jornadas. Ainda, a identificação de ações mitigatórias requer um entendimento mais amplo do conhecimento científico da área, experiência operacional e regulações aplicáveis. Neste sentido, o GAGEF deve sempre participar da identificação de estratégias de mitigação aplicadas e ser consultado em todas as decisões que envolvam ações mitigatórias relacionadas à

fadiga.

8.6.3. Monitorar a implementação e eficácia das estratégias adotadas.

- a. Os dados monitorados nos processos de gerenciamento de risco da fadiga geram indicadores de desempenho (*Safety Performance Indicators – SPI*), que fornecem uma métrica para monitorar a eficácia dos controles de fadiga e as mitigações. Se a tendência nos indicadores indicar que as ações mitigatórias não estão adequadas e que o perigo de fadiga continua, então uma detalhada avaliação do risco da situação deve ser realizada e novas ações mitigatórias propostas se necessário. Os indicadores também são uma fonte crítica de informações para os processos de garantia da segurança do SGRF.
- b. Para que os indicadores sejam úteis, valores e metas aceitáveis devem ser definidos. Eles devem ser apropriados ao nível de risco de uma dada operação, e nas regiões “tolerável” e “aceitável” da avaliação de risco. Espera-se que uma variedade de indicadores seja levada em conta para que a indicação de fadiga seja mais confiável e conseqüentemente o desempenho do SGRF. É importante notar que diferentes indicadores podem ser apropriados em diferentes tipos de operação. Os indicadores devem ser identificados junto à ANAC durante o processo de implementação do SGRF, e podem mudar à medida que o SGRF é constituído e que as circunstâncias se alteram.

8.6.3.1. Tipos comuns de indicadores são:

- a. indicadores operacionais que monitoram as causas de fadiga relacionadas à jornada. Exemplos incluem: o número de vezes em que jornada máxima é excedida; o número de períodos de voo que finalizam na janela de baixa do ciclo circadiano (WOCL); o número de reportes antes das 06:30 em “x” dias sucessivos;
- b. indicadores baseados em dados reativos de fadiga. Exemplos incluem o número de reportes de fadiga em escalas ou programações, incidentes relacionados à fadiga ou eventos FOQA e medidas de absentéismo;
- c. indicadores baseados em monitoramento proativo de níveis reais de fadiga dos tripulantes.

8.6.3.2. Se as ações mitigatórias atingem o padrão aceitável (isto é, os indicadores alcançarem os valores e metas definidas), elas passam a fazer parte das operações normais. Se os controles e ações tomadas não reduzem o perigo de fadiga a um nível aceitável, é necessário retomar o processo a partir do passo apropriado. Isso pode exigir: apanhar mais informações e dados, reavaliar os riscos associados ao perigo, e/ou implementar e avaliar novos controles e mitigações.

8.6.4. Exemplo de sistema de monitoramento.

8.6.4.1. Um bom ponto de partida para o desenvolvimento de um sistema de monitoramento da implantação e da eficácia das estratégias de gerenciamento de risco da fadiga encontra-se na IS nº 117-003. O Apêndice D desta IS apresenta uma ampliação do sistema de coleta de informações e dados constante do Apêndice E da IS nº 117-003, sendo aplicável à coleta de informações e dados de um SGRF.

8.7. **Processo de monitoramento da efetividade dos controles e mitigações [117.63(b)(2)(ii)]**

8.7.1. Conceitualmente este tópico é semelhante à Seção 9 desta IS, mas o processo descrito nesta Seção se concentra nos relatórios individuais de fadiga dos tripulantes. Tais

relatórios fornecem feedback ao detentor de certificado sobre as condições que podem contribuir para a fadiga.

- 8.7.2. Se as estratégias de mitigação tiverem um desempenho aceitável, elas se tornarão parte das operações normais e serão monitoradas pelos processos de GSO. Se as estratégias de mitigação não tiverem um desempenho aceitável, deve-se retomar os processos de GRF na etapa apropriada.
- 8.7.3. É importante que o GAGEF monitore atentamente os primeiros quatro meses de uma operação específica. Ele supervisionará regularmente todos os dados e relatórios de fadiga que chegarem e atuará em tempo hábil quando surgirem problemas. Cópias de todos os dados coletados e dos dados de monitoramento associados, juntamente com as ações tomadas pelo detentor do certificado para mitigar eventos e ocorrências de fadiga, devem estar disponíveis para a ANAC durante intervalos regulares de relatórios programados durante aquele prazo. Um relatório deve ser compilado e processos de rotina serão definidos para monitoramento e gerenciamento de riscos de fadiga ao final do quarto mês da operação específica. Este relatório estará disponível para todas as partes interessadas, incluindo a ANAC. Se os indicadores de desempenho forem aceitáveis, a operação poderá entrar em um monitoramento de rotina.
- 8.7.4. Se os controles e mitigações forem executados com um padrão aceitável, eles se tornarão parte das operações normais e serão monitorados pelos processos GSO. Se os controles e mitigações não tiverem um desempenho aceitável, será necessário retomar os processos de GRF na etapa apropriada. Isso pode exigir:
- reunir informações e dados adicionais;
 - reavaliação do risco de fadiga e dos riscos associados; e/ou
 - identificação, implementação e avaliação de controles e revisões novos ou revisados mitigações.

9. PROCESSOS DE GARANTIA DA SEGURANÇA OPERACIONAL (GSO) NO SGRF [117.63(B)(3)]

9.1. Introdução

- 9.1.1. Os processos de GSO do SGRF formam o segundo ciclo das atividades operacionais do SGRF (vide quadro azul da Figura 7). Têm o objetivo de monitorar quão bem o SGRF de forma integral está funcionando. A partir do uso de indicadores (SPI) monitorados nos processos de gerenciamento de risco da fadiga (GRF), junto com informações e conhecimento especializados de outras fontes, os processos de garantia da segurança no SGRF têm três funções principais:
- monitorar se os resultados do SGRF estão sendo entregues em níveis aceitáveis de risco de fadiga, estando de acordo com os objetivos de segurança definidos na política de SGRF e outros regulamentos aplicáveis;
 - monitorar as mudanças no ambiente operacional e na organização que podem afetar o risco de fadiga nas operações conduzidas sob o SGRF, e identificar maneiras por meio das quais o desempenho do SGRF pode ser mantido ou melhorado antes da introdução das mudanças;
 - prover *feedback* constante que direciona a melhoria contínua dos processos de gerenciamento de riscos da fadiga e dos outros componentes do SGRF.

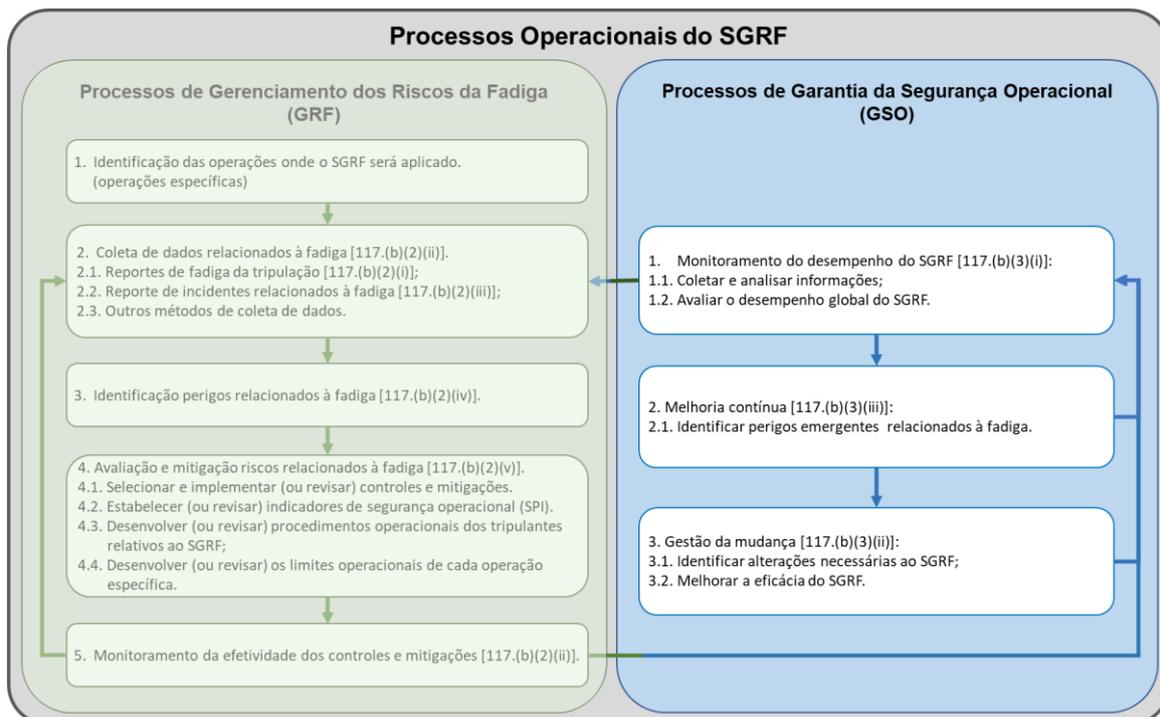


Figura 7. Atividades Operacionais do SGRF: Processo de Processos da Garantia da Segurança Operacional (Fonte: AC 120-003A - modificado).

- 9.1.2. Os procedimentos de garantia da segurança operacional devem contemplar os seguintes processos para verificar e validar a efetividade dos controles de riscos relacionados à fadiga utilizados pelo detentor de certificado:
- a. processo de monitoramento do desempenho do SGRF (item 1 da figura azul) (vide item 9.2 adiante);
 - b. processo de melhoria contínua do SGRF (item 2 da figura azul) (vide item 9.4 adiante); e
 - c. processo de gestão da mudança (organizacional e operacional) (item 3 da figura azul) (vide item 9.3 adiante).

9.1.3. Dentro de uma organização, as responsabilidades pelas atividades da garantia de segurança do SGRF podem ser distribuídas da forma mais apropriada à empresa aérea, dependendo do número e complexidade de operações conduzidas sob o SGRF e do tamanho do operador. Normalmente, os processos de garantia da segurança seriam responsabilidade de equipe responsável pelo SGSO. Alguns processos especificamente ligados à fadiga podem ser conduzidos pelo pessoal do GAGEF. Contudo, outras atividades da garantia de segurança, como a auditoria interna dos processos de gerenciamento do risco de fadiga, podem ser conduzidas por unidades organizacionais diferentes, que assumem a responsabilidade de administrá-las.

9.2. Monitorando o desempenho da segurança do SGRF [117.63(b)(3)(i)]

9.2.1. Geral.

9.2.1.1. O desempenho do SGRF deve ser verificado por meio dos indicadores de segurança (SPI) identificados por meio de uma variedade de fontes, incluindo:

- a. tendências nos indicadores a partir dos processos de gerenciamento de riscos de fadiga e do SGSO;
- b. relatórios de perigo e investigações;

- c. auditorias e pesquisas; e
 - d. análise e estudos sobre a fadiga.
- 9.2.1.2. Quando os indicadores de segurança (SPI) não estão em nível aceitável, os controles e mitigações em uso podem necessitar ser modificados por meio dos processos do SGRF. Uma revisão dos estudos importantes sobre fadiga pode auxiliar em gerar novas ideias. Investigação a respeito de como os reportes de segurança são acompanhados ou a verificação de tendências nos reportes e incidentes relacionados à fadiga pode ser requerido. Resultados de auditorias podem necessitar ser revistos, checagens podem ser necessárias para verificar se as recomendações do GAGEF foram seguidas, se o treinamento de fadiga tem sido oferecido conforme esperado, ou se o GAGEF está funcionando de acordo com o previsto no manual do operador, de forma a descobrir por que o SGRF não está rodando como esperado. Pode ser apropriado rever os indicadores para garantir que eles são de fato medidas apropriadas para o desempenho do SGRF.
- 9.2.1.3. O operador deve ser capaz de identificar e justificar a escolha dos seus indicadores e suas respectivas metas.
- 9.2.2. Tendências nos indicadores de desempenho de segurança (SPI) obtidos dos processos de GRF e SGSO
- 9.2.2.1. Indicadores de segurança (SPI) que medem o desempenho geral do SGRF devem incluir alguns indicadores identificados pelo GAGEF como parte do gerenciamento de riscos de fadiga para monitorar a efetividade dos controles e mitigações. A natureza dos indicadores pode variar de acordo com as operações sujeitas ao SGRF. Eles também podem incluir indicadores que capturam aspectos mais amplos do próprio SGRF, como as métricas utilizadas pelo SGSO. São exemplos:
- a. número de reportes de fadiga em relação a outros reportes de perigo voluntários;
 - b. frequência de reportes de fadiga associado a uma jornada específica ou um padrão;
 - c. frequência em que os limites identificados pelos operadores são excedidos;
 - d. frequência em que os limites delimitados pelo SGRF são excedidos.
- 9.2.2.2. Valores e metas aceitáveis devem ser definidas para os indicadores, e eles devem estar sempre na região tolerável dos processos de gerenciamento de risco do operador. Por exemplo, um operador pode definir uma meta de não exceder suas jornadas em mais de 10 vezes ao mês. As tendências demonstradas pela habilidade de o operador manter os valores aceitáveis ou de atingir metas ao longo do tempo podem ser usadas para avaliar o SGRF. As tendências podem ser identificadas: em jornadas individuais; padrões de trabalho; períodos de tempo mais curtos (como semanais); períodos mais longos (como mensais ou anuais); e em relação a localidades específicas, tipo de operação ou grupos de operadores.
- 9.2.2.3. À medida que o SGRF amadurece, como parte dos requisitos de reavaliação contínuos, indicadores mais sofisticados e metas poderão ser necessários para melhor monitorar o desempenho do SGRF.
- 9.2.3. Relatórios de perigo e investigações.
- 9.2.3.1. O GAGEF deve registrar e armazenar todos os perigos de fadiga encontrados no SGRF, bem como as ações tomadas na mitigação, junto à documentação do SGRF. Este registro deve ser regularmente avaliado para verificar se ele contém os perigos de fadiga válidos e atuais e as medidas de mitigação apropriadas, como parte do processo de garantia da segurança.

- 9.2.3.2. Tendências em reportes de fadiga também podem ser monitorados como indicadores da efetividade do SGRF. Eventos de segurança em que a fadiga de um tripulante tenha sido identificada como um fator contribuinte será menos comum que um reporte de fadiga. Por outro lado, a análise regular destes eventos pode elucidar as áreas em que o SGRF pode ser melhorado. O valor de ambas as fontes de informação depende do uso de métodos apropriados de análise do papel da fadiga no evento.
- 9.2.4. Auditorias e pesquisas.
- 9.2.4.1. Auditorias e pesquisas podem fornecer medidas de efetividade do SGRF sem depender da fadiga ter sido identificada como alta em reportes ou incidentes, ambas situações relativamente raras.
- 9.2.4.2. Auditorias podem ser utilizadas para avaliar periodicamente a efetividade do SGRF. Elas deveriam abordar as seguintes questões:
- Todos os departamentos envolvidos estão implementando as recomendações do GAGEF?
 - O pessoal operacional está utilizando as estratégias de mitigação da fadiga como recomendado pelo GAGEF?
 - O programa de treinamento do SGRF é efetivo?
 - O SGRF está mantendo a documentação requeridas de suas atividades?
- 9.2.4.3. Auditorias internas devem ser conduzidas por uma unidade organizacional externa ao GAGEF. As devolutivas das fiscalizações regulatórias podem fornecer informações úteis para o monitoramento do desempenho do SGRF. Outro tipo de auditoria que pode ser utilizada neste contexto é por meio da reavaliação feita por um painel de especialistas acerca das atividades do GAGEF e da validade científica de suas decisões. Este painel também pode fornecer atualizações constantes ao GAGEF.
- 9.2.4.4. Pesquisas podem fornecer uma fotografia da efetividade do SGRF. Por exemplo, elas podem documentar como as escalas e padrões de trabalho estão afetando os tripulantes, tanto perguntando a eles sobre experiências recentes (retrospectivas) ou orientando-os ao longo do tempo (prospectivas). Nestes casos, as pesquisas deveriam incluir medidas validadas, como escalas padronizadas de sonolência e fadiga, e medidas padronizadas dos horários e qualidade do sono (veja 12 e Apêndice B). Altos índices de participação (idealmente mais de 70%) são requeridos para que os resultados sejam considerados representativos do grupo estudado. Ressalta-se que as taxas de resposta tendem a decair quando as pessoas são investigadas muito frequentemente (chamada “fadiga do participante”).
- 9.2.5. Análises e estudos sobre a fadiga.
- 9.2.5.1. Uma análise com foco na segurança deveria ser realizada para avaliar se o SGRF estaria adequado para lidar com uma mudança, como quando da introdução de um novo tipo de operação ou uma mudança significativa de uma operação já existente conduzida sob o SGRF. A análise avalia quais os prováveis efeitos da mudança no risco de fadiga e a adequabilidade e efetividade dos processos de gerenciamento de risco para lidar com estes efeitos.
- 9.2.5.2. Nos processos de garantia da segurança do SGRF, os estudos de fadiga são utilizados principalmente como fontes de informações mais amplas advindas externamente sobre questões comuns relativas ao SGRF (enquanto no GRF elas são utilizadas para avaliar perigos específicos). São conduzidos tanto quando o operador está preocupado com uma questão mais ampla relativa à fadiga para a qual é útil buscar informações de fontes

externas, quanto quando uma nova operação está sendo conduzida e não se tem muitas informações. As fontes de informação podem incluir a experiência de outros operadores, estudos extensos da indústria ou do Estado, ou estudos científicos. Este tipo de informação pode ser especialmente útil quando o operador está construindo um caso de segurança específico mas tem experiência limitada e pouco conhecimento.

9.3. Processo de gestão da mudança planejada [117.63(b)(3)(ii)]

9.3.1. Geral.

9.3.1.1. Os processos de garantia da segurança do SGRF de um operador devem conduzir um processo formal de gestão da mudança que:

- a. identifique as mudanças no ambiente operacional que possam introduzir riscos de fadiga;
- b. identifique as mudanças dentro da organização que possam introduzir riscos de fadiga;
- c. identifique o impacto que uma mudança referida nos itens (a) ou (b) acima pode ter no desempenho efetivo do SGRF;
- d. para a referida mudança, qual emenda, alteração ou modificação pode ser necessária ao SGRF para garantir o desempenho efetivo continuado;
- e. considere as ferramentas disponíveis que podem ser utilizadas para manter ou melhorar o desempenho do SGRF antes da implementação das mudanças; e
- f. determine o prazo para que as mudanças sejam implementadas.

9.3.1.2. Exemplos de mudanças incluem:

- a. trazer novas operações para o escopo do SGRF;
- b. fazer ajustes aos programas de treinamento;
- c. alterar o perfil da força de trabalho;
- d. alterar o número de funcionários do operador (por exemplo: grandes contratações ou demissões de pessoal).

9.3.1.3. Quando uma mudança planejada é identificada, o operador deve:

- a. utilizar os processos de GRF e GSO para identificar perigos de fadiga, avaliar os riscos associados e propor controles e mitigações;
- b. obter aprovação da ANAC para o uso dos controles e mitigações propostos que vão resultar em um nível de risco residual aceitável;
- c. documentar a estratégia de administrar quaisquer riscos de fadiga associados à mudança.

9.3.1.4. Durante o período de implementação da mudança, o monitoramento dos SPI (os que já existem ou novos específicos para a mudança) fornece feedback periódicos de que o SGRF está funcionando como pretendido sob as novas condições. Exemplos incluem ter um período de validação para uma nova rota, durante a qual monitoramento adicional da fadiga dos tripulantes é realizado, juntamente a avaliações mais frequentes dos SPI como parte dos processos de garantia da segurança do SGRF.

9.3.2. Mantendo o desempenho do SGRF face a mudanças.

9.3.2.1. O ambiente da aviação é muito dinâmico e mudanças são uma parte normal da indústria. Elas podem ser causadas por fatores externos (*por exemplo, novos requisitos regulatórios*

ou de segurança – security) ou pode fatores internos (por exemplo, mudanças gerenciais, novas rotas, equipamentos ou procedimentos). Mudanças, não importando a causa, podem gerar:

- a. redução da efetividade dos controles e mitigações que foram implementadas para lidar com perigos de fadiga existentes; e
- b. introduzir novos perigos em uma operação, devendo ser gerenciados.

9.3.2.2. Pelo fato de os processos de garantia da segurança do SGRF avaliarem o desempenho global do SGRF, eles fornecem um meio para reconhecer os riscos de fadiga emergentes e de administrar as mudanças planejadas.

9.4. Melhoria contínua [117.63(b)(3)(iii)]

9.4.1. Geral.

9.4.1.1. Como os processos de garantia de segurança do SGRF provêm um meio de monitorar o desempenho geral do SGRF, eles não apenas oferecem os meios para garantir que o gerenciamento adequado da fadiga seja mantido, mas também os meios para a melhoria contínua do SGRF.

9.4.1.2. Os processos de garantia de segurança do SGRF devem permitir a melhoria contínua do SGRF (isto é, a melhoria da eficácia do SGRF) por meio de:

- a. eliminação e/ou modificação dos controles de risco que levaram a consequências inesperadas ou que não são mais úteis devido a mudanças no contexto operacional ou organizacional;
- b. avaliação regular e frequente das instalações, dos equipamentos, da documentação, e dos procedimentos para determinar suas implicações no gerenciamento e controle dos riscos relacionados à fadiga; e
- c. monitoramento e identificação de riscos de fadiga emergentes de forma a permitir a inclusão de novos procedimentos e de procedimentos para prevenir ou mitigar tais riscos a tempo.

9.4.1.3. É importante que as mudanças feitas ao SGRF sejam documentadas de modo a serem acessíveis para auditorias internas e fiscalizações da ANAC.

9.4.2. Reconhecendo riscos emergentes de fadiga.

9.4.2.1. Análises de tendências dos indicadores de segurança (SPI) podem indicar a emergência de um perigo de fadiga que não foi anteriormente reconhecido.

9.4.2.2. Por exemplo, mudanças em uma parte da organização podem aumentar a carga de trabalho e o risco de fadiga em outra parte da organização.

9.4.2.3. Identificar os riscos emergentes de fadiga é uma importante função dos processos de garantia da segurança do SGRF, o qual tem uma perspectiva mais ampla do que os processos de gerenciamento de risco puros.

9.4.2.4. Qualquer risco identificado de fadiga, ou a combinação de riscos existentes para os quais os controles atuais forem ineficientes, deveriam retornar ao GAGEF para avaliação e gerenciamento por meio do GRF (avaliação do risco, desenho e implementação dos controles efetivos e mitigação).

10. PROMOÇÃO E COMUNICAÇÃO DO SGRF [117.63(B)(4)]

10.1. Geral

- 10.1.1. Os procedimentos de promoção da segurança no SGRF para perigos relacionados à fadiga devem incluir programas de treinamento e comunicação capazes de apoiar e prover melhoria contínua todos os elementos do SGRF na manutenção de níveis de segurança ótimos.
- 10.1.2. Os procedimentos de promoção da segurança no SGRF devem incluir:
- a. programas de treinamento e educação para tripulantes e demais pessoas relevantes para garantir níveis de competência proporcionais aos papéis e responsabilidades de cada pessoa sob o SGRF;
 - b. um plano de comunicação de SGRF efetivo que:
 - i. explique todos os elementos do SGRF aos tripulantes e demais pessoas relevantes; e
 - ii. descreva os canais de comunicação que devem ser utilizados para reunir, disseminar e aplicar as informações relacionadas ao SGRF.
- 10.2. Programa de treinamento sobre fadiga [117.63(b)(4)(i)]**
- 10.2.1. Para um SGRF ser efetivo, todas as pessoas que contribuem para o desempenho de segurança do SGRF devem receber treinamento apropriado. Isso inclui o pessoal operacional alvo, o pessoal da escala, qualquer outra pessoa da organização que influencie direta ou indiretamente os períodos de trabalho planejados e reais, pessoas da operação que tomam decisões, todos os membros do GAGEF e o pessoal envolvido na avaliação geral de risco e na alocação de recursos. Também estão incluídos gerentes seniores, em particular o executivo responsável pelo SGRF e a liderança sênior de qualquer departamento que lide com operações conduzidas sob o SGRF.
- 10.2.2. O conteúdo do treinamento deve ser adaptado de acordo com as diferentes competências e tarefas requeridas para cada grupo de forma que façam sua parte efetivamente no SGRF. A todos os grupos se requer conhecimento básico sobre as dinâmicas da perda do sono e recuperação, os efeitos dos ciclos diários do ritmo circadiano, a influência da carga de trabalho, e as maneiras como estes fatores interagem com as demandas operacionais para gerar fadiga. Além disso, é útil a todos os grupos obter informações em como administrar suas questões pessoais de sono e fadiga. Uma característica especial no treinamento de SGRF é que os princípios principais da ciência da fadiga – administração do sono e entendimento dos efeitos do ritmo circadiano – são relevantes não só na operação, mas também nas suas vidas fora do trabalho, como dirigir de forma segura e se manter saudável. Assim, o treinamento de SGRF trata de assuntos com os quais todas as pessoas se identificam, de forma que isso pode ajudar a promover o conceito de responsabilidade compartilhada no SGRF.
- 10.2.3. Os treinamentos devem seguir conteúdo mínimo do treinamento inicial estipulado na IS nº 117-003 e serem complementados com detalhes da operação específica que se pretende conduzir sob o SGRF. Como esta IS se dirige àqueles que já operam sob os Apêndices B ou C do RBAC nº 117 e já conduziram o treinamento inicial previsto, um treinamento complementar será exigido para os casos de SGRF.
- 10.2.4. Abaixo segue sugestão de enfoque de treinamento complementar de acordo com o público-alvo.
- a. Público-alvo: pessoal operacional (tripulantes) e pessoal da escala.
 - i. Responsabilidades do operador aéreo no gerenciamento da fadiga sob um SGRF:

- A. apresentação das operações sujeitas ao SGRF;
 - B. limites de jornada e tempo de voo relacionados às operações específicas;
 - C. requisitos de descanso e repouso relativos às operações específicas;
 - D. política de reporte de fadiga, procedimentos, processos e formulários envolvidos;
 - E. política e procedimentos de mitigação da fadiga;
 - F. GAGEF: o que é, de quem se compõe, limites, obrigações e prerrogativas; e
 - G. manual do operador aéreo envolvido em atividades sob o SGRF.
- ii. Responsabilidade da tripulação para assegurar repouso adequado e aptidão para o trabalho sob um SGRF:
- A. responsabilidades do tripulante de voo e de cabine;
 - B. responsabilidade pela declaração de aptidão para o trabalho;
 - C. obtenção de repouso com qualidade;
 - D. estratégias pessoais para prevenção e gerenciamento dos riscos da fadiga;
 - E. responsabilidade no reporte de fadiga;
 - F. reconhecimento e autoavaliação da fadiga e identificação dos sinais de fadiga em colegas.
- iii. Processos e procedimentos para mudanças planejadas na escala, incluindo:
- A. uso e limitações de quaisquer ferramentas de escala e modelos biomatemáticos ou outros algoritmos que podem ser usados para prever o nível de fadiga de um tripulante ao longo de programações/escalas;
 - B. avaliação do impacto potencial da fadiga nas mudanças planejadas;
 - C. envolvimento precoce do GAGEF no planejamento da mudança que têm potencial de aumentar o risco de fadiga; e
 - D. implementação das mudanças recomendadas pelo GAGEF.
- b. Público-alvo: executivos que tomam decisões e gerentes operacionais (neste caso, sugere-se uma ementa mais completa para aqueles que não participaram do treinamento inicial previsto na IS nº 117-003).
- i. Apresentação das normas sobre fadiga:
- A. artigos da Lei nº 13.475/17, relativos à fadiga;
 - B. RBAC nº 117 e suas Instruções Suplementares; e
 - C. manual do operador aéreo envolvido em atividades sob o SGRF.
- ii. Responsabilidades do operador aéreo no gerenciamento da fadiga:
- A. apresentação das operações sujeitas ao SGRF;
 - B. as responsabilidades (*accountabilities*) dos diferentes envolvidos (*stakeholders*) no SGRF, incluindo eles mesmos;

- C. GAGEF: o que é, de quem se compõe, limites, obrigações e prerrogativas;
 - D. visão geral dos tipos de estratégias de mitigação da fadiga sendo utilizadas na organização;
 - E. ligações entre o SGRF e outras partes do SGSO da organização;
 - F. ligações entre o SGRF e outras partes da organização, por exemplo departamento de escala setor de operações, departamento médico, departamento de segurança, etc.; e
 - G. responsabilidade do operador aéreo para garantir repouso adequado e aptidão para o trabalho de sua tripulação.
- iii. Princípios científicos que sustentam o SGRF:
- A. conceitos básicos relativos à fadiga;
 - B. causas e a consciência da fadiga;
 - C. efeitos físicos decorrentes da atividade laboral sob múltiplas longitudes;
 - D. prevenção, mitigação e combate à fadiga;
 - E. influência do estilo de vida;
 - F. familiarização com as desordens do sono;
 - G. efeitos da fadiga como resultado de deslocamento de tripulante (*commuting*):
- c. Público-alvo: gerente do SGRF e membros do GAGEF.
- i. Apresentação das normas sobre fadiga:
 - A. Lei nº 13.475/17;
 - B. RBAC nº 117 e suas Instruções Suplementares; e
 - C. manual do operador aéreo envolvido em atividades sob o SGRF.
 - ii. Responsabilidades do GAGEF no gerenciamento da fadiga:
 - A. componentes e elementos do SGRF;
 - B. operações sujeitas ao SGRF;
 - C. responsabilidades (*accountabilities*) dos diferentes envolvidos (*stakeholders*) no SGRF, incluindo eles mesmos;
 - D. GAGEF: o que é, de quem se compõe, limites, obrigações e prerrogativas;
 - E. visão geral dos tipos de estratégias de mitigação da fadiga sendo utilizadas na organização;
 - F. ligações entre o SGRF e outras partes do SGSO da organização;
 - G. ligações entre o SGRF e outras partes da organização, por exemplo departamento de escala setor de operações, departamento médico, departamento de segurança, etc.; e
 - H. responsabilidade do operador aéreo para garantir repouso adequado e aptidão para o trabalho de sua tripulação.

- 10.2.5. Os treinamentos devem ser oferecidos inicialmente (antes do início do SGRF) e, para os tripulantes e pessoal da escala, anualmente de forma recorrente.
- 10.2.6. Os provedores de serviço devem manter registros de treinamento e monitorar sua efetividade.
- 10.2.7. A eficácia dos treinamentos e das atividades de educação sobre fadiga devem ser avaliadas regularmente.
- Como parte de uma sessão de treinamento, o público-alvo deve realizar alguma atividade que permita ao operador avaliar o conhecimento adquirido (como, por exemplo, responder um questionário antes e depois).
 - Como parte do processo de educação, para avaliação da manutenção do conhecimento a médio e longo prazos, o operador deve realizar pesquisas junto ao público-alvo, buscando avaliar a eficácia do treinamento (por exemplo, a cada seis meses).
 - Como parte dos processos de melhoria contínua, o operador deve receber feedbacks da qualidade do treinamento por parte do público-alvo, de forma a poder revisá-lo e melhorá-lo.

10.3. Plano de comunicação [117.63(b)(4)(ii)]

- 10.3.1. A comunicação efetiva é crucial para a implementação e manutenção do SGRF. Um plano de comunicação de um operador deve:
- explicar as políticas, procedimentos e responsabilidades do SGRF a todos os envolvidos (*stakeholders*); e
 - descrever os canais de comunicação para obter e disseminar informações relativas ao SGRF.
- 10.3.2. Os programas de treinamento do SGRF são uma parte importante do plano de comunicação. Entretanto, treinamentos geralmente acontecem após longos períodos. Por isso, é necessário que haja comunicação contínua com todos os envolvidos sobre as atividades e desempenho do SGRF, de forma a manter o assunto “fadiga” no radar e encorajar o comprometimento contínuo. Uma variedade de tipos de comunicação pode ser utilizada, como mídias eletrônicas (websites, fóruns online, e-mails), newsletters, boletins, seminários e colocação de pôsteres em locais estratégicos.
- 10.3.3. Comunicações sobre as atividades e desempenho do SGRF (advindas do GAGEF ou gerências designadas) devem ser claras, dadas na ocasião correta (no *timing* correto) e críveis, isto é, consistentes com os fatos e afirmações anteriores apoiadas pelo próprio operador. A informação também deve ser direcionada às necessidades e papéis dos diferentes grupos envolvidos, de forma que as pessoas não se sintam sobrecarregadas com uma grande quantidade de informações que tem pouca relevância para elas.
- 10.3.4. Comunicações obtidas do pessoal operacional alvo ou daqueles que acesso a informações relevantes são vitais na identificação dos perigos, para o feedback sobre a efetividade dos controles e mitigações, e no fornecimento de informações para os indicadores de desempenho do SGRF (por exemplo, por meio da participação de pesquisas e estudos de monitoramento da fadiga). Para que estas comunicações sejam abertas e honestas, todos os envolvidos no SGRF devem entender as políticas que tratam de confidencialidade e dados e uso ético das informações recebidas. Também devem ser claros os limites que separam eventos de segurança relativos à fadiga não-culposos e violações deliberadas que podem gerar punições (isto é, a política relativa à cultura de segurança operacional).

- 10.3.5. Os procedimentos de comunicação devem estar descritos na documentação do SGRF e serem avaliados periodicamente como parte dos processos de garantia da segurança.
- 10.3.6. Juntamente com a política e documentação do SGRF, os processos de promoção do SGRF apoiam as atividades operacionais do SGRF (processos de gerenciamento de risco e garantia da segurança).
- Os processos de promoção são um componente essencial dos SGRF porque o SGRF, assim como o SGSO, depende da comunicação efetiva na organização.
 - Na realidade, enquanto os processos de gerenciamento de riscos e de garantia da segurança são o “motor” do SGRF, os processos de promoção são as fundações.
 - Por um lado, deve haver comunicações regulares sobre as atividades e o desempenho de segurança do SGRF para todos os envolvidos (stakeholders). Dependendo da estrutura da organização, isso pode ser feito por meio do gerente do SGRF ou função equivalente descrita pelo gestor responsável como responsável para esta divulgação.
 - Por outro lado, o pessoal operacional e outros envolvidos devem comunicar rápida e claramente suas preocupações ao GAGEF ou gerentes responsáveis.
 - Em todos os casos, todos os envolvidos devem ter um entendimento apropriado sobre a fadiga e seu papel no SGRF.

11. APROVAÇÃO DO SGRF

11.1. Visão geral do processo de aprovação de um SGRF

- 11.1.1. O processo de aprovação do SGRF é uma abordagem sistemática e progressiva, fornecendo um meio para o detentor de certificado demonstrar que o SGRF proposto fornece um MAC aceitável para gerenciar e mitigar a fadiga, juntamente com um procedimento de monitoramento contínuo.
- 11.1.2. A primeira aprovação de um SGRF será feita com base em uma operação específica. Caso o operador deseje ter mais de uma operação específica, ele deve solicitar a aprovação de uma revisão do SGRF para cada uma delas. Os componentes do SGRF (vide o item 6.2) podem ser compartilhados entre as diversas aprovações de um SGSO, de acordo com a sua aplicabilidade.
- 11.1.3. O processo de aprovação de um SGRF compreende 5 fases:
- Fase 1 – Preparação da solicitação formal
 - Fase 2 – Solicitação formal
 - Fase 3 – Análise da documentação
 - Fase 4 – Demonstrações e validações
 - Fase 5 – Aprovação
- 11.1.4. O processo de aprovação acima descrito segue as regras do regime de portais previsto tanto no item 5.2.5 da IS nº 119-001 (para operadores certificados pelo RBAC nº 121) quanto no item 6.2 da IS nº 119-004 (para operadores certificados pelo RBAC nº 135).
- 11.1.5. Os itens 11.2 até 11.7 a seguir especificam cada uma das fases do processo de aprovação do SGRF pela ANAC, bem como o monitoramento continuado da operação. Adicionalmente, será especificado como a ANAC irá acompanhar os dados gerados pelo SGRF.

11.1.6. Finalmente, é importante lembrar que um Acordo Coletivo de Trabalho (ACT) deveria ser firmado com o SNA sobre o SGRF proposto, a fim de evitar insegurança jurídica a respeito do SGRF do operador. O ACT, no entanto, não necessita ser enviado à ANAC, uma vez que não se trata de um requisito técnico da competência dessa Agência, mas sim trabalhista.

11.2. Fase 1 – Preparação da Solicitação Formal.

11.2.1. Nesta fase operador aéreo deve desenvolver, em conjunto com o Sindicato Nacional dos Aeronautas (SNA), os documentos necessários para realizar a solicitação formal (Fase 2). De acordo com o § 3º do art. 19 da Lei nº 13.475/17, a implantação e a atualização do Sistema de Gerenciamento de Risco da Fadiga serão acompanhadas pelo sindicato da categoria profissional. O operador deve apresentar evidências de que este dispositivo da Lei está sendo cumprido. A apresentação das atas de reunião do GAGEF com a assinatura do representante do SNA supre este requisito.

11.2.2. A solicitação deve basear-se num estudo da operação específica preliminar (vide definição 4.2.d desta IS) que ampare tecnicamente a solicitação de alteração do limite proposto pelo SGRF. O estudo preliminar deve ser apresentado à ANAC na Fase 2 do processo de aprovação do SGRF, devidamente assinado pelo(s) especialista(s) que o produziram. Note que, caso uma coleta de dados seja necessária a fim de dar embasamento empírico ao estudo preliminar, tal coleta deve ser realizada na Fase 4, após a aceitação do estudo preliminar pela ANAC (Fase 3). O planejamento da coleta de dados contido no estudo preliminar deve ser feito de acordo com o previsto no item 11.2.4.f adiante.

11.2.3. Caso deseje, o detentor de certificado pode entrar em contato com a ANAC e marcar reuniões durante esta fase a fim de tirar dúvidas sobre o SGRF e o respectivo processo de aprovação.

11.2.4. As seguintes atividades devem ser desenvolvidas pelo detentor de certificado na Fase 1:

- a. executar uma análise de necessidades que defina as condições operacionais específicas para as quais um SGRF será aplicado para justificar um desvio dos limites prescritivos (Lei nº 13475/17 e/ou RBAC nº 117) e o motivo pelo qual essa operação deva ser conduzida sob jornadas de trabalho e de repouso alternativas;
- b. definir como os procedimentos operacionais propostos exigirão um método alternativo de cumprimento (MAC) para o tempo de voo inicialmente prescrito, a jornada e os requisitos de repouso, citando a seção regulatória específica e a justificativa aplicável;
- c. descrever como os procedimentos operacionais propostos fornecerão as mitigações de fadiga suficientes em relação às fornecidas pelos limites prescritivos atuais;
- d. desenvolver uma análise do faltante (*gap analysis*) para:
 - i. identificar elementos do SGRF na operação específica que já estão disponíveis em sistemas e processos existentes;
 - ii. identificar sistemas e processos existentes que possam ser modificados para atender às necessidades do SGRF na operação específica (para não ter que "reinventar a roda"); e
 - iii. identificar onde os novos sistemas e processos necessitam ser desenvolvidos para o SGRF na operação específica;
- e. desenvolver manuais e procedimentos do SGRF:

- i. preparar uma declaração da política e objetivos do SGRF assinada pelo executivo responsável (vide item 7.1). É esperado que se reveja a declaração da política e dos objetivos, caso necessário, à medida que o processo de aprovação avança;
- ii. desenvolver o plano de documentação do SGRF. O operador aéreo deve desenvolver e manter atualizada toda a documentação do SGRF que descreva e registre os assuntos citados no item 7.4. Cabe ressaltar que dados, recomendações e ações do plano estarão sujeitos a ajustes ao longo do processo de análise e aprovação da operação específica pela ANAC;
- iii. identificar e alocar os recursos humanos e financeiros. Indicar formalmente o Gerente de SGRF. O Gerente do SGRF deve ter autoridade e controle para que isto ocorra eficientemente (vide item 7.2);
- iv. estabelecer o GAGEF. Definir sua missão e descrever os papéis e responsabilidades de cada um de seus membros, juntamente com os recursos da empresa. O cenário no qual um GAGEF for estabelecido poderá variar de acordo com o tamanho e complexidade do operador aéreo e seu SGRF, e em função de haver pessoal suficientemente qualificado em outros postos da empresa que estejam disponíveis para iniciar estas atividades (vide item 7.3);
- v. desenvolver o plano de comunicação do SGRF. O operador aéreo deve ter um plano de comunicação do SGRF que atenda ao item 10.1 desta IS;
- vi. desenvolver processos adequados de GRF e de GSO para identificar e documentar riscos e aplicar mitigações adequadas para reduzir a probabilidade e severidade desses riscos (vide Seções 8 e 9 desta IS);
 - A. Desenvolver um sistema de reporte de fadiga. Um reporte de fadiga é um método para um membro de tripulação de bordo se comunicar com o pessoal de gerenciamento da fadiga e com o GAGEF quando eles lidarem com um evento de fadiga. Deve haver um processo claro que descreva como o relatório de fadiga será tratado para incluir uma análise de causa (RCA) e de coleta e retenção de dados de fadiga. A política do SGRF deve providenciar proteção de privacidade e métodos para proteger o empregado de ações adversas que desencorajem eventos e condições de notificação em torno dos eventos. O processo deve delinear o período de tempo que os dados serão mantidos e um caminho para mitigação ou gerenciamento da ocorrência de fadiga. Espera-se que ocorra a reavaliação deste tópico após cada mudança de fases e à medida que a operação específica se tornar operacional.
 - B. Desenvolver um sistema de relatório de incidentes relacionados à fadiga. Um incidente de fadiga é definido como um evento adverso, no qual a fadiga é suspeita de ter sido um fator causal ou contribuinte, que resulta em um acidente, incidente, desvio do SOP ou descumprimento de políticas ou procedimentos do SGRF. O sistema de relatório de incidentes de fadiga é um método pelo qual um membro de tripulação de voo comunica um evento de fadiga adversa ao pessoal de gerenciamento da fadiga e ao GAGEF. Os relatórios de eventos adversos que podem ser atribuídos total ou parcialmente à fadiga são semelhantes aos relatórios da tripulação e podem servir de mecanismo para obter todas as informações relevantes sobre as contribuições de fadiga para o incidente. A política do SGRF definirá como um evento

adverso é avaliado para o envolvimento potencial da fadiga, bem como define uma metodologia para a realização de um RCA detalhado. No mínimo, o processo de investigação e relatórios de incidentes devem obter todas as informações necessárias para rastrear a causa do incidente, especialmente o potencial nível de fadiga e as condições que contribuíram para o evento relacionado à fadiga. A política de relatório de fadiga deve proteger a privacidade dos funcionários e minimizar as ações adversas que desencorajarão eventos e circunstâncias relacionadas aos eventos. Espera-se que ocorra a reavaliação deste tópico após cada mudança de fases e à medida que a operação específica se tornar operacional.

- C. Desenvolver um sistema para monitorar a fadiga dos tripulantes como parte de um SGRF genérico. Os dados coletados fornecem feedback ao operador aéreo em relação às condições percebidas para contribuir para a fadiga. Para maximizar a utilidade de tais relatórios, os procedimentos devem ser desenvolvidos para capturar todas as informações relevantes, como o cronograma que antecede o reporte de fadiga, as ações do empregado para obter o repouso, evidência subjetiva e objetiva de fadiga, condições ambientais que podem ter exagerado ou contribuído para fadiga, saúde ou condições médicas relevantes, ações específicas relacionadas ao incidente e comunicações antes e durante o evento. Espera-se que ocorra a reavaliação deste tópico após cada mudança de fases e à medida que a operação específica se tornar operacional.
- vii. desenvolver / revisar os processos do SGRF com base na identificação reativa de riscos, incluindo avaliação de risco e desenvolvimento, implementação e monitoramento de controles e mitigações adequados, com base nos voos de coleta planejada de dados;
 - A. Identificar ameaças, avaliação e mitigação de riscos, processo de Garantia da Segurança Operacional e processo de promoção com base nos voos de coleta de dados planejados.
 - B. Verificar se os processos de documentação do SGRF estão estabelecidos para suportar a versão atual do SGRF.
 - C. Verificar se as atividades do programa de treinamento do SGRF são estabelecidas para suportar esta versão atual do SGRF. (As partes interessadas precisam de treinamento para garantir que sejam competentes para assumir suas responsabilidades na operação específica à medida que o plano de implementação se desenrola) (veja item 11.5.2.g adiante).
 - D. Desenvolver um método para o arquivamento de todos os registros de treinamento do SGRF e implementar esse processo.
 - E. Verificar se os processos de comunicação do SGRF são estabelecidos para suportar a versão atual do SGRF proposto.
 - viii. desenvolver procedimentos operacionais da operação específica. O operador aéreo utilizará os processos de GRF e GSO, bem como o estudo da operação específica no desenvolvimento de procedimentos da operação específica pertinentes aos tripulantes, despachantes operacionais, escaladores etc.;
 - ix. desenvolver um plano de treinamento próprio para a operação específica,

conforme item 10.2 desta IS. Espera-se que ocorra a reavaliação deste tópico entre fases e quando a operação específica se tornar operacional.

- f. desenvolver um plano de implementação da operação específica. Os resultados da análise do faltante (vide item 11.2.4.d) são utilizados como base para o desenvolvimento do plano de implementação da operação específica do detentor do certificado. Essencialmente, isso fornece um roteiro descrevendo como o desenvolvimento de cada um dos processos do SGRF irá prosseguir. O plano de implementação deve seguir as diretrizes descritas nos itens 11.2.4.g, 11.2.4.h, 11.2.4.h e 11.2.4.j adiante, caso estes sejam necessários. Espera-se que ocorra a reavaliação deste tópico após cada mudança de fases e à medida que a operação específica se tornar operacional;
- g. desenvolver um plano de coleta de dados (vide item 4.2.c) seguindo as diretrizes abaixo descritas. Espera-se que ocorra a reavaliação deste tópico após cada mudança de fases e à medida que a operação específica se tornar operacional;
 - i. Desenvolver um plano inicial de coleta de dados. Para isso, deve-se definir uma amostra representativa da população a ser estudada. A seleção dos participantes deve ser aleatória de forma a ser auditável. Um ponto importante na amostragem dos tripulantes é a separação de tripulantes técnicos dos tripulantes de cabine, tendo em vista as suas diferenças de atuação durante o voo e de quantidade.
 - ii. Definir como o plano de coleta de dados estabelecerá a eficácia do SGRF.
 - iii. Identificar os recursos e ferramentas necessários (actígrafo, PVT, escalas, modelagem biomatemática, etc.).
 - iv. Especificar a metodologia e contexto do estudo e a linha de tempo para a coleta de dados.
 - v. A ANAC avaliará o plano de coleta de dados para avaliar a viabilidade, abrangência e credibilidade.
 - vi. Ajustar o plano à medida que as variáveis se modificarem durante o estudo e coleta dos dados.
- h. desenvolver um plano de análise de dados seguindo as diretrizes abaixo descritas. Espera-se que ocorra a reavaliação deste tópico após cada mudança de fases e à medida que a operação específica se tornar operacional;
 - i. Descrever o plano de análise inicial de dados.
 - ii. Com base nas medidas de sono, fadiga e desempenho propostas, definir padrões de segurança que serão utilizados para avaliar a eficácia da operação proposta em condições alternativas de trabalho e de repouso.
 - iii. Descrever como o plano de análise de dados dará suporte à efetividade do SGRF com base nesses padrões de segurança.
 - iv. Descrever como esses dados serão usados para estabelecer um meio alternativo de cumprimento de requisito, baseado em desempenho.
 - v. Identificar os recursos necessários e ferramentas de análise de dados.
 - vi. Especificar a metodologia do estudo, a linha de tempo para o plano de análise de dados e o contexto da saída de dados.
 - vii. Justificar os padrões de segurança propostos para estabelecer a eficácia do

SGRF e a validade do plano de coleta e análise de dados para estabelecer que a operação específica atende a esses padrões.

- viii. Ajustar o plano à medida que as variáveis se modificarem durante o estudo e análise dos dados.
- i. elaborar e desenvolver planos para os voos de coleta de dados propostos, de acordo com a Política do SGRF proposta para a coleta de dados;
 - i. A informação do plano de coleta de dados deve delinear os seguintes parâmetros operacionais e indicar em que medida eles irão exceder as limitações prescritivas do tempo de voo e respectivas jornadas de trabalho:
 - A. requisitos de jornada pré e pós-reposo;
 - B. rota pretendida;
 - C. frequência temporal;
 - D. tipo de tripulação adotada;
 - E. datas de início e final da coleta de dados nos voos sob o SGRF;
 - F. hora de início (aclimatada) da jornada de trabalho;
 - G. hora de início (estado desconhecido de aclimação) da jornada de trabalho;
 - H. tripulação de voo (número de pilotos necessário) e um método de amostragem casual simples para a seleção, quantidade e identificação dos participantes do estudo voluntário;
 - I. tripulação de cabine (número de comissários necessário) e um método de amostragem casual simples para a seleção, quantidade e identificação dos participantes do estudo voluntário;
 - J. direção predominante de voo (norte, sul, leste ou oeste);
 - K. duração da jornada de trabalho proposta;
 - L. duração total do tempo de voo;
 - M. duração máxima da jornada de trabalho proposta a bordo para cada membro da tripulação de voo durante o(s) voo(s);
 - N. quantidade de fusos planejados para cruzamento nos voos;
 - O. o número de etapas de voo e o horário previsto para as decolagens e pousos para membros de tripulação de voo aclimatados e não aclimatados;
 - P. provisões para o repouso;
 - Q. quantidade e classe(s) de instalações para descanso a bordo; e
 - R. descrição das acomodações nas bases secundárias.
 - ii. Considerar e compensar a duração dos atrasos típicos.
 - iii. Se necessário, solicitar uma autorização para a operação de coleta de dados com base no plano de coleta de dados. Se tal autorização for necessária, a ANAC poderá impor limitações e condições de segurança aplicáveis à operação proposta. Se concedida, a autorização será limitada à duração da coleta dos dados.

- j. Definir o escopo dos requisitos de coleta de dados utilizando as diretrizes descritas nos itens 11.2.4.g, 11.2.4.h e 11.2.4.h acima. Além disso, o operador aéreo deve demonstrar de forma satisfatória que todos os voos com coleta de dados podem ser conduzidos de forma segura, utilizando os processos do SGRF propostos. O plano deve, como mínimo:
 - i. desenvolver os procedimentos operacionais dos membros da tripulação com base em processos de GRF e GSO para operações em que o SGRF será aplicado;
 - ii. desenvolver um esquema de descanso a bordo para as operações dos membros da tripulação nos voos de coleta de dados (caso aplicável). Definir os padrões desejáveis de sono para o descanso em voo;
 - iii. desenvolver esquemas de repouso pré e pós-jornada para os voos de coleta de dados. Definir padrões desejáveis de sono para períodos de repouso pré e pós-jornada;
 - iv. desenvolver, quando cabível, procedimentos especiais especificamente aplicáveis aos voos planejados de coleta de dados (para tripulantes, DOV, escalantes e outros profissionais que participarão de tais voos, por exemplo);
 - v. fornecer uma lista de aeronaves que serão autorizadas para a coleta de dados por marca, modelo e série, e incluir uma descrição (classe) das acomodações de repouso instaladas;
 - vi. desenvolver procedimentos para situações em que um membro de tripulação operacional esteja fatigado em voo e mitigações para reduzir o nível de fadiga do membro da tripulação.

11.3. Fase 2 – Solicitação Formal

- 11.3.1. Esta fase envolve o operador aéreo enviar à ANAC a documentação gerada em função das atividades da Fase 1.
- 11.3.2. O operador aéreo protocolará a seguinte documentação (vide IS nº 119-001 ou IS nº 119-004 para verificar o procedimento de apresentação de documentos à ANAC durante um processo de revisão de EO), que será analisada pela ANAC (recomenda-se que os documentos contidos nos itens “a” até “e” abaixo sejam consolidados nos manuais do detentor de certificado a fim de facilitar o seu entendimento e análise):
 - a. política e objetivos de gerenciamento de risco da fadiga:
 - i. declaração formal da política do SGRF assinada pelo gestor responsável pela empresa;
 - ii. responsabilidade acerca do gerenciamento de risco da fadiga;
 - iii. designação do responsável pelo SGRF e dos componentes do GAGEF;
 - b. gerenciamento de riscos da fadiga (GRF):
 - i. processo de reporte de fadiga da tripulação;
 - ii. processo de monitoramento de fadiga da tripulação;
 - iii. processo de reporte de incidentes relacionados à fadiga da tripulação;
 - iv. processo de identificação de perigos; e
 - v. processo de avaliação e mitigação dos riscos;

- c. garantia da segurança operacional (GSO) quanto à fadiga:
 - i. processo de monitoramento do desempenho do SGRF;
 - ii. processo de gestão da mudança (organizacional e operacional);
 - iii. processo de melhoria contínua do SGRF;
 - iv. plano de coleta e análise de dados para apoiar a política do SGRF;
- d. promoção do gerenciamento de risco da fadiga, que contenha os seguintes elementos:
 - i. programa de treinamento dos pilotos e funcionários do operador responsáveis pela execução das atividades do SGRF; e
 - ii. plano de comunicação do SGRF;
- e. procedimentos operacionais dos tripulantes, escalantes, despachantes de voo etc. relativos à operação específica (vide item 11.2.4.e.vii);
- f. plano de implementação da operação específica (vide item 11.2.4.f);
- g. estudo da operação específica preliminar (vide item 11.2.2); e
- h. atas de reunião do GAGEF que demonstrem a participação do SNA no processo de implantação ou atualização do SGRF (vide item 7.3.15).

11.4. Fase 3 – Análise da documentação

- 11.4.1. Durante esta fase, a ANAC irá avaliar a documentação enviada pelo operador. Caso existam não-conformidades, estas serão comunicadas o mais brevemente possível.
- 11.4.2. Após a aceitação ou aprovação da documentação (conforme necessário), a ANAC irá estabelecer, em comum acordo com o operador aéreo, intervalos dos relatórios a serem enviados à ANAC para acompanhamento da Fase 4 no que tange à implantação dos processos (vide item 11.5.1.c adiante) e à coleta e análise de dados (vide o item 11.5.3 adiante).

11.5. Fase 4 – Demonstrações e validações.

- 11.5.1. Nesta fase, a critério da ANAC, o operador aéreo passará por uma vistoria onde irá:
 - a. apresentar evidências de que os sistemas previstos no plano de implantação do SGRF estão em funcionamento (vide item 11.5.2);
 - b. coletar e analisar os dados, como previsto no plano de coleta e análise de dados do SGRF (vide item 11.5.3);
 - c. apresentar o estudo da operação específica completo, contendo além do estudo preliminar (que pode ser revisado) o pacote de dados (vide item 4.2.c(iii)), os resultados obtidos e as análises correlatas.
- 11.5.2. O operador deve apresentar evidências de que os seguintes processos estão sendo executados:
 - a. os necessários canais de comunicação entre os setores ou pessoas que são responsáveis pelo gerenciamento do SGRF estão ativos;
 - b. os processos do SGRF com base em identificação de risco reativo, proativo e preditivo estejam operacionais, incluindo avaliação de risco e desenvolvimento, implementação e monitoramento de controles e mitigações adequados;

- c. os processos de documentação do SGRF foram estabelecidos para suportar a versão atual do SGRF proposto;
- d. as atividades de treinamento do SGRF foram estabelecidas para apoiar a versão atual do SGRF proposto;
- e. os processos de comunicação do SGRF foram estabelecidos para suportar a versão atual do SGRF proposto;
- f. os processos para monitorar a eficácia dos controles e mitigações estão totalmente implementados; e
- g. o plano de implantação do SGRF está sendo executado.

11.5.3. Coleta e análise de dados. Caso seja necessário que dados adicionais sejam coletados, os seguintes procedimentos devem ser realizados pelo operador:

- a. solicitar e obter da ANAC, caso necessário, autorização para realizar os voos necessários para a coleta de dados. Ao longo desse processo, o operador aéreo também coletará e analisará outros dados, como relatórios de fadiga, e compilará esses dados juntamente com aqueles previstos no plano de coleta e análise de dados do SGRF;
- b. após a coleta de dados o operador aéreo deve:
 - i. realizar uma análise completa dos resultados da coleta de dados com ênfase específica sobre como os dados confirmam que a operação alternativa fora dos limites prescritivos fornece um método alternativo de cumprimento de requisito efetivo com padrões de segurança;
 - ii. descrever os resultados agregados de cada uma das medidas especificadas no plano de coleta de dados proposto;
 - iii. fornecer informações específicas sobre como os resultados se relacionam com os padrões de segurança estabelecidos no plano de coleta de dados;
 - iv. mostrar como os resultados estabelecem a eficácia do SGRF proposto em relação às operações realizadas de acordo com os limites prescritivos;
 - v. identificar qualquer evidência de fadiga excessiva descoberta em associação com a operação proposta e como essa fadiga é mitigada para que o SGRF proposto demonstre eficácia e conformidade; e
 - vi. ajustar o plano de coleta de dados, caso requerido pelo item anterior, e fornecer à ANAC a evidência da efetividade de qualquer mitigação proposta;
- c. compilar um pacote de dados (vide item 4.2.c(iii)) os dados coletados e analisados (como previsto no plano de coleta e análise de dados do SGRF) e preparar o estudo da operação específica final;
- d. revisar seus procedimentos operacionais do SGRF, conforme necessário, para adequá-los aos resultados da análise de dados e do estudo da operação específica final;
- e. enviar o pacote de dados e estudo da operação específica final à ANAC para avaliação e validação.

11.5.4. A ANAC irá avaliar o estudo da operação específica completo e as mudanças nas políticas, procedimentos e processos do detentor de certificado para garantir que o SGRF proposto preveja, pelo menos, um nível equivalente de segurança ao previsto no(s)

limites(s) prescritivo(s) para as quais se deseja o SGRF.

11.6. Fase 5 – Aprovação.

- 11.6.1. Após a conclusão satisfatória da Fase 4, a ANAC pode aprovar (ou revisar a aprovação) o SGRF de acordo com a operação específica por meio da emissão de uma revisão das EO do detentor de certificado.
- 11.6.2. Antes de emitir uma revisão de EO para aprovação de um SGRF, a ANAC irá considerar que o SGRF esteja satisfatório por:
- compreender todos os componentes e elementos mencionados no parágrafo 6.2;
 - ser um sistema seguro, integrado e direcionado por dados, que monitore e gerencie de maneira efetiva e contínua os riscos de segurança relacionados à fadiga, utilizando princípios científicos e conhecimento, e experiência operacional; e
 - possibilitar ao detentor de certificado assegurar que os tripulantes e demais pessoas relevantes desempenhem suas tarefas com nível de alerta suficiente para garantir a segurança das operações.
- 11.6.3. Se, após a análise dos resultados da Fase 4, a ANAC decidir não aprovar o SGRF, o detentor de certificado pode solicitar novamente a aprovação de um SGRF. Nesta situação, o operador deve antes resolver todas as não-conformidades apontadas para a não-aprovação do SGRF anterior.
- 11.6.4. A ANAC pode revogar ou suspender a aprovação de um SGRF se:
- o detentor de certificado não cumprir os requisitos do RBAC nº 117 para implementação ou uso do SGRF;
 - a ANAC considerar que a continuidade da implementação ou uso do SGRF pode afetar a segurança na aviação de forma adversa;
 - o detentor de certificado recusar dar acesso em relação a qualquer informação ou registro produzido sob o SGRF à ANAC, com o objetivo de avaliar a eficácia e segurança do SGRF;
 - o SGRF não apresentar resultados de segurança demonstráveis, esperados quando da aprovação do SGRF; ou
 - o SGRF não for capaz de entregar melhoria contínua na apresentação de resultados de segurança.

11.7. Monitoramento contínuo do SGRF

- 11.7.1. A ANAC estabelecerá um cronograma de auditoria regular para garantir que os relatórios de fadiga e outros indicadores de segurança suportem a eficácia do SGRF.
- 11.7.2. O operador aéreo deve fornecer à ANAC, sempre que esta solicitar, todos os dados de monitoramento nos intervalos especificados para avaliação.
- 11.7.3. Salvo especificação em contrário, com o objetivo de monitoramento contínuo, o operador aéreo atenderá aos seguintes intervalos de elaboração de relatórios a serem disponibilizados à ANAC:
- inicial: um relatório deve ser compilado para monitoramento e gerenciamento de riscos de fadiga ao final do quarto mês da operação específica (veja os itens 7.1.3, 7.4.4 e 8.7.3 sobre os primeiros quatro meses de operação). Este relatório substitui o primeiro relatório trimestral previsto no próximo item;

- b. primeiro e segundo anos (a contar da data da emissão da revisão da EO para inclusão da operação específica): trimestral, a partir do segundo trimestre de operação;
- c. terceiro ano: semestralmente; e
- d. quarto ano ou mais: anualmente.

NOTA: Em condições extraordinárias, com base na frequência das operações propostas do SGRF, podem ser necessários intervalos de relatórios alternativos.

12. DISPOSIÇÕES FINAIS

- 12.1. Os casos omissos serão dirimidos pelo Superintendente da SPO.

APÊNDICE A. UTILIZANDO MATRIZES DE RISCO NA AVALIAÇÃO DA FADIGA.**A.1. Introdução**

- A.1.1. Normalmente, o risco de segurança é definido como a probabilidade e a severidade projetadas da consequência de um resultado gerado por um perigo existente ou uma situação. A matriz de probabilidade e severidade é comumente utilizada por provedores de serviço na avaliação de qualquer tipo de perigo e auxilia decidir se é necessário investir recursos na sua mitigação. O nível de risco associado ao perigo e se ele é “tolerável” é determinado pelo seu posicionamento na matriz. A principal desvantagem do uso de matrizes de risco é que os controles e as mitigações não são levados em conta sistematicamente.
- A.1.2. A Tabela 1 apresenta um exemplo das categorias de classificação de severidade constante da Instrução Suplementar 119-002D.
- A.1.3. A Tabela 2 apresenta uma matriz de tolerabilidade de riscos baseada no DOC 9966.

Severidade	Significado	Valor
Catastrófico	<ul style="list-style-type: none"> • Mortes múltiplas. • Equipamento destruído. 	A
Crítico	<ul style="list-style-type: none"> • Uma grande redução das margens de segurança operacional, dano físico ou uma carga de trabalho tal que os operadores não podem desempenhar suas tarefas de forma precisa e completa. • Lesões sérias. • Graves danos ao equipamento. 	B
Significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Uma redução significativa das margens de segurança operacional, uma redução na habilidade de o operador em responder a condições operacionais adversas como resultado do aumento da carga de trabalho ou como resultado de condições que impedem a eficiência. • Incidente sério. • Lesões às pessoas. 	C
Pequeno	<ul style="list-style-type: none"> • Interferência. • Limitações operacionais. • Utilização de procedimentos de emergência. • Incidentes menores. 	D
Insignificante	<ul style="list-style-type: none"> • Consequências leves 	E

Tabela 1. Classificações de Severidade (Fonte: DOC 9966, 2ª ed., 2016).

Probabilidade do risco		Severidade do risco							
		Catastrófico A	Crítico B	Significativo C	Pequeno D	Insignificante E			
Frequente	5	5A	Acidente	5B	Grande redução das margens de segurança	5C	Redução significativa das margens de segurança	5D	5E
Ocasional	4	4A		4B		4C		4D	4E
Remoto	3	3A	3B	3C	3D	3E			
Improvável	2	2A	2B	2C	2D	2E			
Extremamente improvável	1	1A	1B	1C	1D	1E			

Tabela 2. Matriz de Tolerabilidade de Riscos (Fonte: DOC 9966, 2ª ed., 2016).

A.1.4. Quando utilizam matrizes de risco, é esperado que os provedores de serviço customizem as categorias de severidade e probabilidade. Cabe ressaltar que a utilidade da Tabela 1 nas avaliações do risco de fadiga é limitada, porque a consequência de um desempenho afetado pela fadiga enquanto cumprindo uma tarefa crítica de segurança é sempre catastrófico.

A.1.5. Com relação aos riscos de fadiga:

- para entender a severidade das consequências, é necessário considerar não apenas quão fatigado um tripulante pode estar, mas também o impacto resultante no seu desempenho e como este desempenho rebaixado vai se manifestar no trabalho.
- é a tarefa sendo realizada (com fadiga) que determina a severidade das consequências. Por exemplo, se uma pessoa operacional cai no sono no escritório enquanto cumpre uma tarefa administrativa, não há consequências de segurança imediatas. Entretanto, se a mesma pessoa cai no sono na cabine de comando ou no escritório enquanto cumpre uma tarefa crítica de segurança, isso pode resultar em um acidente.

A.1.6. Em outras palavras, para avaliar diferentes tipos de fadiga utilizando a matriz de risco, diferentes classificações de severidade são necessárias para melhor refletirem a variedade de possíveis consequências no desempenho afetado pela fadiga. As classificações de probabilidade dependerão no tipo de classificação de severidade utilizado. Ainda, quando se utiliza matrizes de risco no SGRF, é necessário para os especialistas em fadiga customizarem suas matrizes pela seleção cuidadosa de como a severidade e a probabilidade são classificadas.

A.2. Classificações de severidade

A.2.1. Como mencionado, diferentes classificações de severidade são necessárias para melhor refletirem a variedade de possíveis consequências no desempenho afetado pela fadiga. Exemplos de métodos de classificação de severidade incluem:

- classificações de severidade podem refletir os “níveis de fadiga percebidos”, no sentido de, quanto mais fatigada se sente a pessoa, mais seu desempenho irá decair. Na Tabela 3, a escala subjetiva de Samn-Perelli é utilizada;

- b. modelos biomatemáticos objetivam prever o nível médio de fadiga de um tripulante em diferentes pontos ao longo de um planejamento. Uma vez que o usuário do modelo consiga relacionar os resultados encontrados com o contexto operacional da organização, as classificações de severidade podem ser baseadas em limites definidos pelos modelos biomatemáticos;
- c. a classificação da severidade pode refletir o número de fatores de fadiga relevantes associados a uma jornada específica ou um padrão de organização de trabalho, como pode ser visto abaixo.

Score de Samn-Perelli	Significado	Severidade
7	Completamente exausto, incapaz de trabalhar efetivamente	A - Catastrófico
6	Muito cansado, com dificuldade de concentração	B - Crítico
5	Moderadamente cansado, enfraquecido	C - Significativo
4	Um pouco cansado, não totalmente disposto	D - Pequeno
3	Bem, relativamente revigorado	E - Insignificante
2	Muito ativo, responsivo, mas não em nível máximo	E - Insignificante
1	Totalmente alerta, bem desperto, extremamente disposto	E - Insignificante

Adaptado de Cassiano, SK. (2017). A Fadiga em Foco na Aviação: Adaptação Brasileira da Samn Perelli Scale. Revista Conexão Sipaer, Vol. 8, No. 3, pp. 19-28.

Tabela 3. Exemplo de classificação de severidade: níveis percebidos de fadiga
(Fonte: DOC 9966, 2ª ed., 2016)

A.3. Classificações de probabilidade

- A.3.1. Geralmente a probabilidade de fadiga é baseada nas estimativas subjetivas da frequência de uma consequência em particular de um desempenho que esteja afetado pela fadiga. Por depender um contexto, há infinitas variáveis que influenciam as consequências operacionais.
- A.3.2. Quando um fator de fadiga específico relacionado a um tipo de turno ou escala de trabalho está sendo avaliado (por exemplo, menos de 7 horas de repouso entre jornadas; início de jornada antes das 07:00), a frequência mensurável em que o tripulante possa sofrê-lo ou estar exposto a ele pode ser preferível para determinar as classificações de probabilidade.

A.4. Exemplo de avaliação de riscos de fadiga de uma jornada específica ou de um padrão de organização do trabalho.

- A.4.1. Num SGRF, o operador deverá considerar os riscos de fadiga associados a uma jornada específica ou um padrão de organização do trabalho para poder determinar as estratégias de mitigação apropriadas. Muitas ferramentas e métodos diferentes para a avaliação de riscos estão disponíveis e podem ser usados em combinação.
- A.4.2. Uma forma de estimar o risco associado de fadiga a um padrão de trabalho particular é por meio do uso de modelos biomatemáticos. Os modelos atuais normalmente são desenhados para prever a fadiga do tripulante (por meio de medidas de desempenho ou escalas subjetivas), e não as consequências para a segurança que aquele nível de fadiga pode gerar num ambiente operacional específico. Por isso, embora úteis, as decisões operacionais não devem se basear exclusivamente em limites gerados por modelos biomatemáticos.
- A.4.3. Um método alternativo na avaliação da fadiga em relação a uma jornada em particular ou

um padrão de organização de trabalho foi descrito por Tritschler (2015) e está resumido abaixo. O método é baseado no reconhecimento de que a fadiga é resultado de perda de sono, vigília estendida, influências circadianas e carga de trabalho. Nele, os “fatores da fadiga” (isto é, fatores que são associados ao aumento da fadiga) são identificados por meio de estudos científicos internos, literatura científica relevante, pesquisas internas e experiência no gerenciamento da fadiga do operador aéreo.

A.4.4. Este tipo de método pode ser utilizado para:

- a. identificar as causas da fadiga associadas a uma jornada ou a um tipo de turno específico;
- b. fornecer um valor específico e comparável de “fator de fadiga” a uma jornada específica ou tipo de turno;
- c. identificar mitigações efetivas para a uma jornada ou tipo de turno específico (parte do processo de mitigação);
- d. possibilitar a comparação entre as mesmas viagens ou atividades em momentos diferentes;
- e. ser o ponto de início de um caso de segurança específico (*safety case*).

A.4.5. A realização de pesquisas minuciosas e o fornecimento de informações por parte do pessoal operacional são essenciais para a identificação de uma lista significativa de fatores de fadiga; e são críticos para o sucesso do uso deste tipo de método. Pelo uso de listas customizadas geradas a partir de circunstâncias específicas vivenciadas pelo provedor de certificado, este método pode ser adotado para qualquer operação.

A.4.6. Método de avaliação de fadiga de Tritschler:

- a. no primeiro passo deste método, para uma jornada ou padrão de organização de trabalho específico, todos os fatores de fadiga são identificados como “presente” ou “absente” no pior cenário possível sob certas condições;
- b. no segundo passo, cada fator considerado “presente” é avaliado para determinar ser evitado por meio da mitigação. O número de fatores de fadiga remanescentes é utilizado para determinar se o cenário com mitigação é aceitável; e
- c. um terceiro passo pode ser adicionado usando a matriz de risco que apresenta uma avaliação adicional dos fatores de fadiga para verificar o risco de fadiga acumulada num dado período. Isso introduz a dimensão “frequência da exposição”, que permite a categorização do risco de fadiga de acordo com o número de vezes em que uma viagem com um escore particular é programada.

A.4.7. No exemplo abaixo, o método foi aplicado num voo curto de uma jornada específica entre Colônia (CGN) – Tenerife (TFS) – Colônia (CGN). Cada fator identificado é relevante e para este tipo de operação e é vinculado a um estudo da operação específica.

A.4.7.1. Passo 1.

- a. O formulário apresentado na Tabela 4 apresenta uma Tabela de Avaliação e Mitigação de Fatores da Fadiga que lista os fatores de fadiga identificados pelo provedor. No primeiro passo, eles foram identificados como “presente” (1) ou “absente” (–) na coluna “pior cenário”.
- b. A Tabela 5 categoriza a avaliação dos diferentes números dos fatores de fadiga sob condições existentes (isto é, sem mitigação). No exemplo, o escore de fator de fadiga 11 significa que nas condições existente e no pior cenário, esta jornada não pode ser realizada se o número de fatores não for reduzido por meio da mitigação.

A.4.7.2. Passo 2.

- a. O formulário apresentado na Tabela 4 Tabela 4. Exemplo de avaliação e mitigação de fatores da fadiga (Fonte: DOC 9966, 2ª ed., 2016).é novamente utilizado para pontuação de cada fator de fadiga presente (n = 11) como “evitável” (0) ou não (1) na coluna “Mitigado”. Uma descrição de como ele pode ser mitigado (a mitigação) é anotada na coluna “Comentários”. No exemplo, há 6 fatores de fadiga remanescentes.
- b. A Tabela 6 categoriza a aceitabilidade do escore de fator de fadiga mitigado. O exemplo de 6 pontos significa que, com mitigações extras identificadas, os prejuízos advindos da fadiga estarão aumentados, mas aceitáveis.

A.4.7.3. Passo 3.

- a. A Tabela 7 apresenta uma avaliação de risco adicional dos fatores de fadiga com o objetivo de verificar o risco de fadiga acumulada num dado período. Aqui, a dimensão “frequência na exposição” foi adicionada à matriz, permitindo a categorização do risco de fadiga de acordo com o número de vezes que uma viagem com determinado escore é programada. Novamente, as categorias devem ser identificadas por cada operador para seu contexto específico.

Tipo de Turno/Jornada específica: CGN-TFS-CGN Apresentação: 16:00 hora local, Término: 03:00 hora local (duração da jornada: 11 horas)				
	Fator de fadiga	Pior cenário	Mitigação	Comentários
Débito de sono	Noite de sono prévia ** reduzida < 4 h (noite: 22h às 08h hora local)	1**	1**	Não relevante se 1ª jornada
	Noite de sono prévia** reduzida > 4 h	1**	0	Evitar término da jornada no dia anterior depois da meia-noite
	Sono noturno reduzido > 4 h antes na noite prévia ***	1***	0	Evitar apresentação em qualquer dia anterior depois da meia-noite
	Jornada noturna prévia** (apenas sono diurno)**	1**	0	Evitar apresentação em qualquer dia anterior depois da meia-noite
Vigília	Tempo transcorrido desde acordado > 2 h antes da apresentação*	1	1	
	Tempo transcorrido desde acordado > 6 antes da apresentação*	1	(1)	Cochilo anterior à jornada recomendado
	Tempo na tarefa > 10 h (jornada de trabalho)	1	1	Jornada > 10 h à noite (!)
	Tempo na tarefa > 12 mas < 14 h (jornada de trabalho)	--	--	
Fatores circadianos	Desajuste circadiano > 4 h **	1	0	Jornadas anteriores devem ser tardias
	Voo depois das 23:00 hora local ou último pouso durante a escuridão	1	1	
	Tempo de voo < 2 h durante WOCL	1	1	
	Tempo de voo > 2 h durante WOCL	--	--	
Carga de trabalho	3 ou 4 etapas de voo consecutivas	--	--	
	4 ou 6 voos / ou 3 voos noturnos	--	--	
	Dificuldades conhecidas	--	--	
	Voos de treinamento	1	0	Evitar treinamento neste dia
Soma dos fatores		11	6	
Avaliação dos fatores da fadiga (vide tabelas A-3 e A-4): • 0-3: aceitar • 4-6: checar • 7-9: mitigar • > 9: não aceitar		* Responsabilidade do tripulante ** Depende da jornada prévia *** A noite anterior, duas noites consecutivas são relevantes		
Nota. Os fatores não estão totalmente pesados! Os mais importantes são débito de sono, tempo de vigília, fatores circadianos e carga de trabalho, nesta ordem.				

Tabela 4. Exemplo de avaliação e mitigação de fatores da fadiga
(Fonte: DOC 9966, 2ª ed., 2016).

A seguir, o Passos citados em A.4.7.

Avaliação dos Escores dos Fatores da Fadiga sob as Condições Existentes (Passo 1)		
Fatores Relevantes	Tolerabilidade	Ação
0-3	Aceitar	Nenhuma mitigação requerida
4-6	Checar	Identificar as mitigações para reduzir os fatores de fadiga
7-9	Mitigar	Identificar as mitigações para reduzir os fatores de fadiga remanescentes ao mínimo
> 9	Não aceitar	Identificar as mitigações para reduzir os fatores de fadiga remanescentes ao mínimo aceitável. Se não for possível, a jornada não pode acontecer.

Tabela 5. Exemplo de categorização para a avaliação dos escores dos fatores de fadiga sob as condições existentes (Passo 1) (Fonte: DOC 9966, 2ª ed., 2016).

Tolerabilidade dos Escores dos Fatores da Fadiga após as Ações Mitigadoras (Passo 2)		
Fatores relevantes	Prejuízo ocasionado pela fadiga	Aceitabilidade
0-3	Baixo	Aceitável, não há ação mitigadora requerida
4-6	Aumentado	Aceitável, mas deve-se manter os fatores de fadiga tão baixos quanto possível Monitorar operação
7-9	Significativo	Aceitável se os fatores de fadiga são mantidos ao mínimo (todos os fatores evitáveis são evitados) O número de vezes que esta jornada pode ser programada é limitado para cada tripulante em dado período Monitoramento deste período de trabalho requerido
> 9	Alto	Não aceitável

Tabela 6. Exemplo de categorização para a tolerabilidade dos escores dos fatores de fadiga após as ações mitigadoras (Passo 2) (Fonte: DOC 9966, 2ª ed., 2016).

Frequência da Exposição por Tripulante por Período de Trabalho (semana) (Passo 3)				
Fatores relevantes	Pode ser programado todos os dias	Pode ser programado duas vezes na semana	Pode ser programado uma vez na semana	Circunstâncias inesperadas
0-3	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
4-6	Moderado	Moderado	Baixo	Baixo
7-9	Alto	Moderado	Moderado	Moderado
> 9	Alto	Alto	Alto	Alto

Tabela 7. Exemplo de matriz de tolerabilidade de risco para fadiga acumulada (Passo 3) (Fonte: DOC 9966, 2ª ed., 2016).

APÊNDICE B. UTILIZANDO FERRAMENTAS DE MENSURAÇÃO.

- B.1. Os processos de gerenciamento de risco de fadiga e os processos de garantia da segurança vão por vezes requerer a mensuração da fadiga, do sono, do desempenho ou da carga de trabalho de um tripulante. Para a maior parte destes conceitos, não há um método único que seja correto ou perfeito. Justamente pelo fato da fadiga afetar muitas habilidades e ter múltiplas causas, mais de um tipo de medida são normalmente utilizadas nas pesquisas científicas para sustentar uma figura mais abrangente da fadiga.
- B.2. Quando se desejar verificar se uma medida é apropriada para uso, os pontos abaixo devem ser levados em conta:
- a. a medida demonstrou ser sensível em medir aquilo que ela se propõe a medir (ou seja, foi validade cientificamente);
 - b. o uso da medida não prejudica a habilidade de o tripulante em cumprir suas tarefas operacionais; e
 - c. a medida já foi utilizada anteriormente na aviação, por isso os dados podem ser comparados entre diferentes tipos de operação.
- B.3. Novos métodos de medir fadiga, sono, desempenho e carga de trabalho estão sendo continuamente desenvolvidos, e serão ferramentas valiosas a serem adicionadas às já validadas. Enquanto isso, o SGRF depende de medidas que sejam aceitas pela ANAC, pelos provedores de serviço, pelo pessoal operacional e pela literatura científica como significativas e confiáveis. Tal cuidado evita gastos e inconvenientes de se coletar dados cujo valor seja duvidoso.
- B.4. As medidas variam entre subjetivas (baseadas inteiramente na lembrança ou percepção da pessoa) e objetivas (como os testes de desempenho diferentes tipos de monitoramento fisiológico). Cada uma tem forças e fraquezas. Na decisão de qual tipo de dados coletar, o mais importante é considerar o nível de fadiga esperado. Por exemplo, o risco de fadiga esperado é baixo, então medidas mais baratas, menos invasivas e mais simples de serem utilizadas podem ser adequadas; por outro lado, se o risco é maior, então medidas escolhidas devem ser mais abrangentes e conseqüentemente mais trabalhosas e custosas.
- B.5. A Tabela 8 apresenta um resumo das possíveis medidas de fadiga, sono, desempenho e carga de trabalho, suas forças e fraquezas.

	Ferramenta de mensuração	Subjetiva/Objetiva	Forças	Fraquezas
Fadiga	Reportes de fadiga	Subjetiva	Simples, bom custo/ benefício, possibilidade de se fazer online, permite identificação imediata do risco de fadiga	Sujeito a possíveis vieses, depende de uma efetiva cultura de reporte na organização
	Pesquisas retrospectivas	Subjetiva	Simples, bom custo/ benefício, muitos dados podem ser coletados	Sujeito a lembrança conter vieses, itens nem sempre bem validados
	Escalas de avaliação (ex.: KSS, SP, VAS)	Subjetiva	Simples, bom custo/ benefício, rápido em completar, muitos dados podem ser coletados, muitas escalas bastante usadas na aviação	Sujeito a possíveis vieses
	Medidas fisiológicas (ex.: EEG, EOG)	Objetiva	Objetivo e não sujeito a vieses	Invasivo, pode ser um fardo ao tripulante, consome tempo, caro, interferências (como barulho) nos dados pode ser um problema
Sono	Pesquisas retrospectivas	Subjetiva	Simples, bom custo/ benefício	Sujeito a lembrança conter vieses, itens nem sempre bem validados
	Diários de sono	Subjetiva	Simples, bom custo/ benefício	Sujeito a lembrança conter vieses, a maioria dos diários não é bem validada, múltiplos dias devem ser coletados, pode gerar um fardo ao tripulante
	Actígrafo	Objetiva	Objetivo e não sujeito a vieses, já usado em aviação	Moderadamente invasivo, pode ser um fardo ao tripulante, tempo de análise dispendioso, trabalhoso, custos moderados
	Polissonografia	Objetiva	Objetivo e não sujeito a vieses, já usado em aviação	Invasivo, pode ser um fardo ao tripulante, consome tempo, caro, trabalhoso
Ritmo circadiano	Medidas fisiológicas (ex.: temperatura corporal, melatonina)	Objetiva	Objetivo e não sujeito a vieses, já usado em aviação	Invasivo, pode ser um fardo ao tripulante, consome tempo, caro, interferências (como barulho) nos dados pode ser um problema
Desempenho	Pesquisas retrospectivas	Subjetiva	Simples, bom custo/benefício, muitos dados podem ser coletados	Sujeito a lembrança conter vieses, itens nem sempre bem validados
	Testes de desempenho (ex.: PVT)	Objetiva	Objetivo e não sujeito a vieses, algumas medidas bastante usadas em aviação	Moderadamente invasivo, pode ser um fardo ao tripulante, tempo de análise dispendioso, trabalhoso, custos moderados, distrações no ambiente de teste podem ser problemáticas
Carga de trabalho	Escalas de avaliação (ex.: NASA TLX*, Overall Workload Scale, VAS)	Subjetiva	Simples, bom custo/ benefício	Sujeito a lembrança conter vieses, itens nem sempre bem validados
	Medidas fisiológicas (ex.: EEG, ECG)	Objetiva	Objetivo e não sujeito a vieses, algumas medidas bastante usadas em aviação	Invasivo, consome tempo, caro, interferências (como barulho) nos dados pode ser um problema

* <https://humansystems.arc.nasa.gov/groups/TLX/tlxpaperpencil.php>

Tabela 8. Resumo sobre as medidas de fadiga, sono, desempenho e carga de trabalho (Fonte: DOC 9966, 2ª ed., 2016).

APÊNDICE C. AVALIANDO A CONTRIBUIÇÃO DA FADIGA EM EVENTOS DE SEGURANÇA.

C.1. Introdução

C.1.1. O objetivo primário da investigação do papel da fadiga em eventos de segurança é identificar como sua ocorrência ou seus efeitos poderiam ter sido mitigados, de forma a diminuir a probabilidade de ocorrerem no futuro. Não existe uma fórmula simples para avaliar a contribuição da fadiga em eventos de segurança. Para estabelecer que a fadiga foi um fator contribuinte, deve ser demonstrado que:

- a. a pessoa ou a equipe provavelmente estavam fatigados;
- b. a pessoa ou a equipe tiveram ações ou tomaram decisões particulares que foram causas no que deu errado;
- c. tais ações e decisões são consistentes com o tipo de comportamento esperado de uma pessoa ou equipe fatigada.

C.1.2. Informações básicas podem ser coletadas de todos os reportes e eventos de segurança, com análises mais aprofundadas reservadas aos eventos em que havia maior probabilidade de a fadiga ter sido um fator importante e/ou quando os resultados do evento foram mais severos.

C.2. Informações básicas

C.2.1. Para estabelecer se um tripulante estava provavelmente fatigado no momento do evento, quatro peças de informações são necessárias:

- a. a hora do dia em que o evento ocorreu. Se entre 02:00 e 06:00 (WOCL), então a fadiga pode ter sido um fator;
- b. se o ritmo circadiano do tripulante normal estava desajustado (por exemplo, nas últimas 72 horas ele estava trabalhando à noite, ou se cruzou fusos);
- c. há quantas horas o tripulante estava acordado na hora da ocorrência (para obter esta informação, talvez seja mais fácil perguntar a que horas o tripulante acordou no dia do evento). Se mais de 16 horas, então a sonolência tenha sido um fator; e
- d. se as últimas 72 horas de história de sono sugerem débito de sono. Como guia, a média de sono de um adulto saudável é de 7 a 8 horas a cada 24 horas, então uma pessoa que tenha obtido menos de 21 (3x7) horas de sono nas últimas 72 horas provavelmente estava experimentando os efeitos da falta de sono. Se a informação da história de sono não estiver disponível, o histórico das jornadas pode fornecer informações sobre as oportunidades de sono.

C.3. Investigação aprofundada da fadiga

C.3.1. Se as respostas às perguntas anteriores (*informações básicas*) sugerem que tripulante estava fatigado na hora do evento, então uma investigação mais aprofundada requer verificar se a pessoa ou a equipe tiveram ações ou tomaram decisões particulares que foram causas do que deu errado, e se tais ações e decisões são consistentes com o tipo de comportamento esperado de uma pessoa ou equipe fatigada. Os checklists a seguir fornecem um exemplo de como isso pode ser feito.

- a. **Checklist 1** (Figura 8) objetiva estabelecer se a pessoa ou equipe estavam em estado de fadiga, baseando-se em uma série de questões ou provas que endereçam a aspectos chave da fadiga. A resposta a cada pergunta é comparada a uma “melhor resposta”, que auxilia a construção de uma figura geral do perigo da fadiga. Qualquer desvio da “melhor resposta” indica risco aumentado de fadiga.

- b. **Checklist 2** (Figura 9) objetiva estabelecer se as ações ou condições inseguras foram consistentes com o tipo de comportamento esperado de uma pessoa ou equipe fatigada.

Questões	Melhor resposta	Anotações do investigador
Qualidade do sono: Estabelece se havia ou não débito de sono		
Qual foi a duração do último período de sono obtido?	7,5 a 8,5 horas	
A que horas iniciou?	Normal dentro do ciclo circadiano (noite)	
A que horas acordou?	Normal dentro do ciclo circadiano (manhã cedo)	
Seu sono foi interrompido? Se sim, por quanto tempo?	Não	
Tirou algum cochilo depois de dormir?	Sim	
(se sim) Qual foi a duração do cochilo?	Obteve oportunidade de cochilo restaurador (1,5 a 2 horas) ou estratégico (20 min) antes do início de turno tardio (noturno)	
Descreva seu padrão de sono das últimas 72 horas. (Aplicar sistema de crédito de sono)	2 créditos para cada hora de sono; perda de 1 ponto a cada hora acordado – o valor deve ser positivo	
Qualidade do sono: Estabelece se o sono foi ou não restaurador		
Como o período de sono obtido se relaciona com o ciclo de sono normal do tripulante (isto é, inicia à noite e termina pela manhã)	Sobreposto ao ciclo circadiano (inicia à noite e termina pela manhã)	
Interrupções no sono?	Sem despertares	
Quais as condições do ambiente em que dormiu?	Condições apropriadas (silencioso, temperatura confortável, ar fresco, própria cama, quarto escuro)	
Distúrbios do sono?	Nenhuma	
Histórico de trabalho: Estabelece se as horas trabalhadas e o tipo de jornada ou atividades impactaram a quantidade e qualidade do sono		
Quantas horas de trabalho ou de sobreaviso/reserva antes da ocorrência?	Depende da situação horas de trabalho ou sobreaviso/reserva que garanta o nível de alerta esperado para a tarefa	
Qual o histórico de trabalho da semana precedente?	Número de horas de trabalho ou sobreaviso/reserva que não leve à fadiga acumulada	
Escalas não regulares		
Estabelece se a escala estava problemática com relação ao seu impacto na quantidade e qualidade do sono		
O tripulante trabalhava em turnos (durante períodos de sono)?	Não (sabe-se que o ciclo circadiano e o sono não se adaptam completamente ao trabalho em turnos)	
Se sim, o turno era permanente?	Sim, dias	
Se não, o turno era rotativo (no sentido horário) ou não regular?	Sim, rotativo no sentido horário, rotação lenta (1 dia para cada hora atrasada), turno noturno reduzido e ao final do ciclo da rotação	
Como as horas extras e os turnos dobrados eram programados?	Nos momentos do ciclo em que a pessoa está mais alerta (final da manhã, anoitecer)	
Tarefas críticas de segurança agendadas para quais horários?	Nos momentos do ciclo em que a pessoa está mais alerta (final da manhã, anoitecer)	
O tripulante recebeu treinamento sobre uso de estratégias pessoais para mitigação da fadiga?	Sim	
Jet lag: Estabelece a existência e impacto do jet lag na quantidade e qualidade do sono		
Quantidade de fusos cruzados?	Um	
Se mais de um, com qual rapidez foram cruzados?	Quanto mais lento, melhor	
Em qual sentido?	Oeste	

Figura 8. Checklist 1 – Estabelecendo o Estado da Fadiga (Fonte: DOC 9966, 2ª ed., 2016).

Indicadores de desempenho	Anotações do investigador
Atenção	
Negligenciou elementos sequenciais da tarefa	
Ordenou elementos sequenciais da tarefa incorretamente	
Preocupou-se com apenas uma(s) tarefa(s) ou elemento(s)	
Evidenciou falta de percepção da perda do desempenho	
Retornou a velhos hábitos	
Focou em problemas menores quando há maior risco presente	
Não reconheceu a gravidade da situação	
Não antecipou o perigo	
Apresentou diminuição da vigilância	
Não observou os sinais de alerta	
Memória	
Esqueceu de realizar a tarefas ou elementos da tarefa	
Esqueceu da sequência das tarefas ou dos elementos da tarefa	
Relembrou eventos operacionais de forma imprecisa	
Alerta	
Sucumbiu ao sono incontrolável em forma de microsono, cochilo ou episódio de sono longo	
Apresentou síndrome do comportamento automático	
Tempo de reação	
Respondeu lentamente aos estímulos normais, anormais ou de emergência	
Falhou em responder completamente aos estímulos normais, anormais ou de emergência	
Habilidade de resolver problemas	
Apresentou falhas de lógica	
Apresentou problemas com aritmética, geometria ou outra tarefa de processamento cognitivo	
Aplicou ação corretiva inapropriada	
Não interpretou a situação de forma precisa	
Apresentou julgamento pobre sobre a distância, velocidade e/ou tempo	
Humor	
Conversou menos que o normal	
Não desempenhou tarefas de baixa carga	
Estava irritado(a)	
Distraído(a) por desconforto	
Atitude	
Apresentou desejo de assumir riscos	
Ignorou checks ou procedimentos rotineiros	
Apresentou uma atitude de “não estar nem aí”	
Efeitos fisiológicos	
Apresentou alterações na forma de falar	
Apresentou perda de destreza manual – erros de entrada em apertar botões, selecionar chaves	

Figura 9. Checklist 2 – Estabelecendo a Relação Entre a Fadiga e as Decisões ou Atos Inseguros (Fonte: DOC 9966, 2ª ed., 2016).

APÊNDICE D. SISTEMA DE COLETA DE INFORMAÇÕES E DADOS

- D.1. O operador aéreo deve tomar por base os dados listados abaixo para realizar coleta a intervalos periódicos, estabelecidos pelo seu GAGEF. Os dados abaixo são aqueles constantes do Apêndice I da IS nº 117-003 (item reservados, os quais devem ser procurados naquela IS), acrescidos dos necessários à um SGRF (itens que não estão reservados).
- D.2. Informações e dados que devem ser coletados.
- D.2.1. Relatos da tripulação.
- Reservado.
 - Reservado.
 - (DE.1.3) Relatos de doença de tripulantes (SGRF).
- D.2.2. O operador aéreo e seus números.
- Reservado.
 - Reservado.
 - (DE.2.3) Número médio de picos de voos em épocas de baixa e alta temporada (SGRF).
 - (DE.2.4) Número médio de voos mês a mês (SGRF).
- D.2.3. Escala de voos.
- Reservado.
 - Reservado.
 - (DE.3.3) Eventos de instabilidade da escala programada (em especial mudanças de mais ou menos 2 horas, pernoites não planejados, tempo entre a mudança da escala de um tripulante e seu efetivo cumprimento) (SGRF).
 - (DE.3.4) Reserva técnica de pessoal para atendimento a imprevistos (em números ou percentual do mínimo necessário para atender aos voos programados - comandante, copiloto, comissário) (SGRF).
 - (DE.3.5) Número total de horas de extensão de jornada por período definido (SGRF).
 - (DE.3.6) Número total de horas de extensão de horas de voo por período definido (SGRF).
- D.2.4. Dias de folga.
- Reservado.
 - Reservado.
 - (DE.4.3) Número médio de dias de folga por período definido (SGRF).
- D.2.5. Jornadas.
- Reservado.
 - Reservado.
 - Reservado.
 - Reservado.

- e. Reservado.
 - f. Reservado.
 - g. Reservado.
 - h. (DE.5.8) Percentual entre operações com tripulação simples, composta e de revezamento na malha aérea mensal (programado x realizado) (SGRF).
 - i. (DE.5.9) Total de horas de ocorrência de extensão de jornadas por período definido (SGRF).
 - j. (DE.5.10) Média de tempo de extensão de uma jornada por período definido (SGRF).
 - k. (DE.5.11) Número médio de horas de jornada programadas para a tripulação (SGRF).
 - l. (DE.5.12) Número médio de horas de jornada realizadas para a tripulação (SGRF).
- D.2.6. Planos de contingência.
- a. Reservado.
 - b. Reservado.
 - c. Reservado.
 - d. (DE.6.4) Número médio de ocorrências de acionamento em folgas de tripulantes por sazonalidade (SGRF).
 - e. (DE.6.5) Número médio de atrasos em jornadas e percentual sobre operações diárias previstas (SGRF).
 - f. (DE.6.6) Correlação entre número médio de atrasos em jornadas e sazonalidade (SGRF).
- D.2.7. Escala planejada versus escala realizada.
- a. Reservado.
 - b. (DE.7.2) Número médio de eventos operacionais que interfiram no atendimento da escala planejada (SGRF).
- D.2.8. Base contratual.
- a. Reservado.
 - b. Reservado.
 - c. (DE.8.3) Média mensal de tripulantes que solicitam mudança de base (SGRF).
- D.2.9. Reservado.
- a. (DO.9.1) Reportes de incidentes relacionados à fadiga.
 - b. (DO.9.2) Número médio de registros oriundos de sistemas de reporte de eventos de segurança operacional (RELPREV e outros).
 - c. (DO.9.3) Número de simulações de fadiga por meio de modelos biomatemáticos a intervalos definidos pelo GAGEF.
 - d. (DO.9.4) Frequência de produção de modelagens de chaves de voo, de acionamento e respectivos tempos de voo e jornadas de trabalho.
- D.2.10. Reservado.

- a. (DO.10.1) Tempo médio de reuniões e respectiva frequência mensal do pessoal do GAGEF.
- b. (DO.10.2) Número médio de pesquisas sobre fadiga em um dado período definido.
- c. (DO.10.3) Relatórios de incidente/acidente do operador aéreo por período definido.
- d. (DO.10.4) Relatórios externos, estudos, análises e relatórios de acidente/incidente de outros operadores aéreos.

D.2.11. Reservado.

- a. (DO.11.1) Frequência de coleta de dados de sono por tipo de tripulação.
- b. (DO.11.2) Frequência de coleta de dados oriundos de estudos de desempenho cognitivo de sono por tipo de tripulação.
- c. (DO.11.3) Frequência de coleta de dados oriundos de voos (FOQA).
- d. (DO.11.4) Frequência de coleta de dados da escala de voo por tipo de tripulante.

D.2.12. Outras fontes de dados.

- a. (DE.12.1) Frequência de ocorrência de auditorias e pesquisas relacionadas à fadiga em um período definido (SGRF).
- b. (DE.12.2) Frequência de estudos sobre fadiga (SGRF).