



INSTRUÇÃO SUPLEMENTAR – IS

IS Nº 121-003

Revisão A

Aprovação: Portaria nº 150/SPO, de 16 de janeiro de 2018.

Assunto: Procedimentos para a elaboração dos procedimentos operacionais padronizados (SOP) de operadores certificados sob o RBAC nº 121.

Origem: SPO

1 OBJETIVO

- 1.1 Oferecer a uma organização que opere ou pretenda operar de acordo com o RBAC nº 121 em operações domésticas, de bandeira e/ou suplementares, um método de cumprimento para elaborar e obter aceitação dos procedimentos operacionais padronizados (SOP) de suas aeronaves.

2 REVOGAÇÃO – N/A

3 FUNDAMENTOS

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

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

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

2) apresentar meio ou procedimento alternativo devidamente justificado, exigindo-se, nesse caso, a análise e concordância expressa do órgão competente da ANAC.

- 3.3 Esta IS relaciona-se com os seguintes regulamentos:

1) RBHA 91 – Regras gerais de operação para aeronaves civis – ou RBAC que venha a substituí-lo;

2) RBAC nº 121 – Requisitos operacionais: operações domésticas, de bandeira e suplementares.

- 3.4 Esta IS apresenta meios aceitáveis de cumprimento para o parágrafo 121.135(b)(27) do RBAC nº 121.

4 DEFINIÇÕES

- 4.1 Para os fins desta IS, as seguintes definições e termos são fornecidos:

- 4.1.1 **Ambiente de alta carga de trabalho.** Qualquer ambiente em que as múltiplas demandas para a tripulação de voo exigem a priorização das funções de trabalho. Por exemplo, a operação IFR abaixo de 10.000 pés durante chegada ou partida de uma área terminal (incluindo os procedimentos de táxi) é considerada como um ambiente de alta carga de trabalho.
- 4.1.2 **Cabeça Baixa (*Heads down*).** Um piloto está com a “cabeça baixa” quando se encontra com a cabeça voltada para baixo, concentrado em alguma tarefa que o impede de olhar para frente e para fora da aeronave.
- 4.1.3 **Checklist eletrônico.** Uma lista de verificação que é exibida para a tripulação de voo por meio de um dispositivo eletrônico.
- 4.1.4 **Crew Resource Management (CRM).** O uso efetivo de todos os recursos para alcançar um voo seguro e eficiente, incluindo recursos humanos, *hardware* e informações.
- 4.1.5 **Gerenciamento da trajetória de voo.** Planejamento, execução e garantia da orientação e controle da trajetória de voo.
- 4.1.6 **Lista de Verificação (*Checklist*).** Uma lista de verificação é uma ferramenta para reduzir o potencial de erros da tripulação de voo ao configurar a aeronave de forma segura para várias fases do voo e para quaisquer avarias que possam ter ocorrido.
- 4.1.7 **Piloto Voando ou *Pilot Flying (PF)*.** O piloto que controla a trajetória e a configuração da aeronave a qualquer tempo, seja em voo ou em solo.
- 4.1.8 **Piloto Monitorando ou *Pilot Monitoring (PM)*.** O PM monitora o status da aeronave e dos sistemas e verbaliza quaisquer desvios percebidos ou potenciais na trajetória de voo pretendida e intervém, se necessário.
- 4.1.9 **Procedimento.** Uma progressão lógica de ações, decisões ou ambas, em uma sequência que é prescrita para alcançar um objetivo específico.
- 4.1.10 **Procedimentos Operacionais Padronizados (SOP - *Standard Operational Procedures*).** Procedimentos escritos e testados que são aplicados de forma uniforme e consistente dentro de uma operação e envolvem todos aspectos das operações de voo, normais, anormais e de emergência.
- 4.1.11 **Trajétória de voo (*Flightpath*).** A trajetória da aeronave em voo.

5 DESENVOLVIMENTO DO ASSUNTO

5.1 Aplicabilidade

- 5.1.1 Esta IS se aplica aos detentores ou requerentes de um Certificado de Operador Aéreo emitido segundo o RBAC nº 119 para operação segundo o RBAC nº 121.

5.2 Introdução

- 5.2.1 Mesmo os procedimentos operacionais padronizados (SOP) sendo universalmente reconhecidos como fundamentais para operações seguras na aviação, acidentes e incidentes continuam a ocorrer como um resultado direto das, ou relacionado às, falhas das tripulações em seguir os SOP, principalmente durante as fases críticas do voo.

- 5.2.2 Esta Instrução Suplementar (IS) fornece orientação para o projeto, desenvolvimento, implementação, avaliação e atualização de SOP. Enfatiza, também, que os SOP devem ser claros, abrangentes e estar prontamente disponíveis na cabine de pilotos do avião em cada voo.
- 5.2.3 Para operadores segundo o RBAC nº 121, os procedimentos operacionais padronizados devem estar inseridos no AOM (Manual de Operações de Aeronave).
- 5.2.4 A coordenação efetiva da tripulação e o seu desempenho dependem do compartilhamento de um modelo mental de cada tarefa a ser desempenhada. Este modelo mental, por sua vez, é baseado em SOP. Os SOP visam a fornecer um modelo consistente e padronizado de cada tarefa que deve ser realizada por cada tripulante durante cada fase de voo e durante qualquer situação normal, anormal ou de emergência. Os SOP devem ser mantidos atualizados e podem ser desenvolvidos individualmente pelo operador ou incorporando os procedimentos encontrados nos manuais de operação de suas aeronaves em suas operações diárias. Uma vez estabelecidos, os SOP devem ser aplicados com consistência e uniformidade ao longo da operação.
- 5.2.5 A implementação de qualquer procedimento SOP é mais eficaz quando:
- 1) o procedimento é apropriado para a situação;
 - 2) o procedimento é praticável;
 - 3) os membros da tripulação compreendem os motivos do procedimento;
 - 4) as funções de *pilot flying* (PF) e de *pilot monitoring* (PM) são claramente definidas;
 - 5) é feito um treinamento efetivo;
 - 6) a aderência ao padrão é enfatizada pelas tripulações e reforçada por instrutores, examinadores e gerentes; e
 - 7) os membros da tripulação estão cientes dos riscos / perigos potenciais se os SOP não forem seguidos.

5.3 **Determinando quando os procedimentos necessitam ser projetados ou modificados**

5.3.1 **Requisitos para procedimentos**

5.3.1.1 Os operadores são obrigados a estabelecer procedimentos operacionais padronizados (SOP) de acordo com o parágrafo 121.135(b)(27) do RBAC nº 121. Embora um fabricante de equipamentos originais (*Original Equipment Manufacturer* - OEM) costumeiramente provenha seus operadores com procedimentos sugeridos e listas de verificação para o seu equipamento, é facultado aos operadores desenvolver ou modificar os procedimentos e listas de verificação fornecidos pelo OEM. Alguns dos procedimentos podem exigir uma "nenhuma objeção técnica" do OEM para que sejam modificados.

5.3.1.2 Ademais, algumas modificações no procedimento podem exigir aceitação ou aprovação da ANAC. Os operadores devem trabalhar com o OEM e a ANAC para determinar se é necessário o desenvolvimento de uma modificação no SOP.

5.3.2 **Modificando os procedimentos OEM**

5.3.2.1.1 Procedimentos e listas de verificação publicados pelo OEM são concebidos para refletir o projeto e os procedimentos operacionais do equipamento deste fabricante. Estes promovem o uso ideal da aeronave, conforme previsto pelos projetistas, mas podem ser genéricos em sua

aplicabilidade. Fatores que podem potencialmente motivar modificações nos procedimentos e listas de verificação incluem a mudança ou inclusão de equipamentos novos, mudanças operacionais, procedimentos mandatórios da empresa, padronização entre frotas, problemas operacionais observados, incidentes, acidentes ou fusões entre empresas aéreas.

5.4 **Criando um processo de desenvolvimento de procedimento**

5.4.1 **Características desejáveis de procedimentos**

5.4.1.1 Um procedimento bem projetado ajuda as tripulações por especificar uma sequência de ações que, se seguidas, ajudam a garantir que a tarefa principal será realizada de forma a atender às diretrizes básicas de clareza, confiabilidade e robustez.

5.4.1.2 Em geral, os bons procedimentos abrangem os seguintes elementos:

- 1) o que o procedimento é projetado para realizar;
- 2) quando e em que condições o procedimento deve ser executado;
- 3) quem é responsável por executar cada etapa no procedimento;
- 4) como, em detalhes suficientes, o procedimento deve ser realizado; e
- 5) como confirmar que o procedimento foi realizado corretamente.

5.4.2 **Colaborando para SOP efetivos**

5.4.2.1 A colaboração pode melhorar a eficácia dos SOP. Parceiros na colaboração podem incluir representantes do fabricante, pilotos com experiência anterior na aeronave ou com o tipo de operações planejadas pelo operador, organizações de treinamento e representantes da autoridade aeronáutica. Os desenvolvedores dos procedimentos devem atentar ao manual de voo aprovado do avião (AFM), bem como suas revisões e boletins de operações emitidos pelo fabricante. É especialmente importante para um novo operador estabelecer um processo de revisão periódica que inclua as tripulações de voo. Juntos, gerentes e tripulantes são capazes de revisar a eficácia dos SOP e chegar a conclusões válidas para revisões. Um período experimental pode ser implementado, seguido de *feedback* e revisão, no qual os SOP poderão ser aperfeiçoados. O processo de revisão será significativo e efetivo quando os gerentes forem capazes de promover a rápida implementação das revisões dos SOP, sempre que necessário.

5.4.3 **Recursos para desenvolver SOP**

5.4.3.1 O processo de desenvolvimento dos procedimentos padronizados deve começar com uma análise cuidadosa dos fatores que impulsionam a necessidade de desenvolver ou modificar um procedimento e as implicações desses fatores.

5.4.3.2 Os desenvolvedores dos procedimentos devem pesquisar todas as fontes de informação disponíveis referentes ao processo ou procedimento a ser desenvolvido ou revisado. Isso pode incluir a revisão de dados do Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional (SGSO) ou de um Programa de acompanhamento e análise de dados de voo (PAADV). Os desenvolvedores de procedimentos também devem entender profundamente o sistema de procedimentos e como eles se enquadram nas políticas existentes e na orientação e filosofia operacional do operador. Qualquer novo processo ou procedimento deve ser consistente com esse quadro.

5.4.3.3 As demais áreas dos operadores que serão afetados pelos procedimentos em questão também podem agregar valor no processo de desenvolvimento. Procedimentos que se relacionam com outras áreas devem ser coordenados em conjunto.

5.5 **Elaboração de procedimentos**

5.5.1 **Diretrizes gerais**

5.5.1.1 Após seu desenvolvimento, os procedimentos devem ser efetivamente comunicados e treinados.

5.5.1.2 Informações a serem incluídas. Incluir somente as informações necessárias para validar o procedimento e as informações necessárias para executá-lo corretamente. Embora seja importante expor o raciocínio por trás do desenvolvimento do procedimento, essas informações devem ser fornecidas em um manual de treinamento separado ou outro documento específico.

5.5.1.3 Evite confusão visual. Inclua detalhes adicionais somente quando necessário. Quando for necessária a adição de informações suplementares, separe as informações suplementares da apresentação dos procedimentos a serem realizados.

5.5.1.4 Use uma linguagem simples. Utilize o vernáculo de forma simples; o uso de formulários sem complicações aumentará a compreensão enquanto reduz a ambiguidade.

5.5.1.5 Utilize sentenças curtas. Quebre frases longas em frases curtas e use sentenças de estrutura simples.

5.5.1.6 Utilize a voz ativa e verbos no imperativo. Sentenças com a voz ativa, verbos no imperativo e frases na ordem direta tendem a ser mais claros e fáceis de ler.

5.5.2 **Organização**

5.5.2.1 Organização Geral. Os procedimentos devem ser organizados da forma mais simples possível e na ordem de execução das tarefas. Normalmente os procedimentos normais são organizados em sequência por fase de voo. Procedimentos anormais e de emergência devem ser organizados pela condição de desencadeamento (por exemplo, fumaça na cabine) – e não pelo sistema potencialmente relacionado (por exemplo, sistema elétrico).

5.5.2.2 Numeração. Os itens devem seguir um sistema de numeração simples para ajudar pilotos na localização do procedimento. Deve ser evitada a hierarquização excessivamente detalhada. Use cabeçalhos quando necessário para distinguir as principais seções dos procedimentos. Os cabeçalhos devem fornecer informações úteis referentes à seção do procedimento que eles abordam.

5.5.2.3 Listas. Uma tarefa em um procedimento pode exigir que o piloto execute várias ações ou cheque várias indicações diferentes. Esses componentes devem ser apresentados em linhas separadas em uma lista numerada (ou com marcação recuada) – e não no corpo do texto.

5.5.2.4 Referências. As referências a outros procedimentos ou apêndices devem ser evitadas a menos que necessário para a conclusão do procedimento.

5.5.2.5 Itens de memória. Os itens de memória devem ser evitados sempre que possível. Se o procedimento necessitar incluir itens de memória, eles devem ser claramente identificados e enfatizados nos programas de treinamento, não devem ser mais do que três itens nem devem conter itens condicionais.

5.5.2.6 **Índices.** Um índice deve ser fornecido para cada manual de procedimento. Ao projetar o índice, certifique-se de que o formato reflete com precisão a filosofia e o treinamento aprovado do operador. Se um procedimento é identificado de mais de uma maneira (por exemplo, se houver várias indicações), deve-se incluir todos os parâmetros prováveis no índice.

5.5.3 Vocabulário

5.5.3.1 **Use palavras de forma consistente.** O uso da palavra deve ser simples e consistente ao longo dos SOP. Se possível, evite criar novos termos. Use palavras em seu sentido usual, a menos que elas tenham um significado amplamente aceito na indústria da aviação. Faça correspondências às nomenclaturas utilizadas na cabine de pilotagem.

5.5.3.2 **Evite usar palavras com múltiplos significados** Evite usar palavras com múltiplos significados (por exemplo, use "correto" em vez de "direito"). Evite utilizar palavras que possam trazer ambiguidade.

5.5.3.3 **Cuidado ao usar abreviações.** Use somente abreviaturas que são definidas e comumente utilizadas na indústria (por exemplo: GPS, velocidade de referência (VREF), órgão de controle de tráfego aéreo (ATC)) e evite criar novas abreviaturas sempre que possível. Apenas abreviações que sejam bastante claras no ambiente operacional devem ser utilizadas.

5.5.4 Números

5.5.4.1 **Utilize algarismos arábicos.** Os números árabes (por exemplo: 0, 1, 2 ...) são mais fáceis de ler do que os números que são escritos por extenso (por exemplo: um, dois). No entanto, use números soletrados para referências quando dois ou mais valores diferentes são apresentados em proximidade de outros números (por exemplo, use "uma massa de 10 kg", em vez de "1 massa de 10 kg").

5.5.4.2 **Incluir unidades de medida.** Não especifique números com maior precisão do que é necessário, ou com precisão maior do que pode ser lida nos instrumentos.

5.5.5 Formato

5.5.5.1 Ao determinar como formatar procedimentos, devem ser considerados o propósito, o modo e as condições sob os quais os procedimentos exibidos serão utilizados. A apresentação dos procedimentos que se destinam a serem usados no solo, com disponibilidade de tempo e em forma impressa, pode diferir em formato da de procedimentos que serão lidos a partir de um computador em voo, durante turbulência, à noite ou sob pressão de tempo. A apresentação deve ser avaliada em condições que se aproximam daquelas sob as quais a exibição do procedimento poderá ser necessária.

5.5.5.2 **Tamanho.** Use um tamanho suficientemente grande para ser legível em todas as condições prováveis de ser utilizado. Em geral, uma fonte *sans serif* impressa a laser de 14 a 20 pontos é adequada. No entanto, isso deve ser testado em todas as potenciais condições de utilização.

5.5.5.3 **Espaçamento.** Coloque espaço suficiente entre linhas de texto. Utilizar 25 a 33 por cento do tamanho da fonte entre linhas (por exemplo, espaço de 3 a 5 pontos entre linhas, quando utilizando fonte de 14 pontos) tornará o texto mais fácil de ler.

5.5.5.4 **Fonte.** Fontes incomuns ou ornamentadas devem ser evitadas.

5.5.5.5 **Caixa alta.** Use regras de capitalização padrão. O texto em letras maiúsculas é mais difícil de ler do que texto em minúsculo. Use as letras maiúsculas com moderação e apenas visando ênfases

significativas ou para representar abreviações comumente encontrados em maiúsculas (por exemplo: GPS, VNAV etc).

5.5.5.6 Agrupamento. Use técnicas visuais (por exemplo, espaço em branco criado por linhas extras) para delimitar o agrupamento de etapas, listas e componentes de mesma lógica.

5.5.5.7 Justificação. Os parágrafos do texto devem ser alinhados à esquerda. Não utilize texto justificado para produzir borda alinhadas, o que pode adicionar espaços irregulares e dificultar a leitura.

5.5.5.8 Comprimento da linha. Tradicionalmente, as listas de verificação foram formatadas para se assemelhar a um índice ou tabela de conteúdo com componentes correspondentes na mesma linha (por exemplo: Desafio / Resposta) justificados e ligados por pontos ou linhas. Este formato é aceitável; no entanto, devem ser evitadas grandes lacunas entre os itens. Quanto maior o espaço, maior será a possibilidade de o piloto inadvertidamente corresponder itens erroneamente.

5.5.6 Alocação

5.5.6.1 Título. Identifique claramente o procedimento por título (por exemplo, "Antes do acionamento") e objetivo do procedimento, quando não for óbvio.

5.5.6.2 Novas linhas. Comece cada tarefa, cada elemento e cada item de uma lista de múltiplos itens em uma linha separada.

5.5.6.3 Marcadores e numeração. Use números, marcadores e linhas, conforme apropriado, para indicar o início de cada etapa. O uso de linhas numeradas pode reduzir erros de navegação e de localização no caso de ocorrer uma interrupção. As etapas numeradas também facilitam a navegação entre os procedimentos quando é necessário "IR PARA" uma etapa dentro de um procedimento.

5.5.6.4 Continuação. Especifique claramente se um procedimento continua em outra página (por exemplo: "Continua na próxima página").

5.5.6.5 Final. Marque claramente o fim de um procedimento com um símbolo padrão ou texto (por exemplo, "Lista de verificação completa").

5.5.7 Ênfase

5.5.7.1 Cuidados e avisos (por exemplo: CAUTION, WARNING), palavras condicionais (por exemplo: SE, ENTÃO), e notas importantes (por exemplo, NOTA) ou eventos cronometrados devem ser enfatizadas. Itens irreversíveis devem ser enfatizados antes de a ação a ser tomada. Técnicas para chamar a atenção para certas palavras ou frases devem ser usadas com moderação, mas de forma consistente. O uso excessivo de ênfase reduz a sua eficácia e torna o procedimento difícil de ler. Técnicas para ênfase podem incluir:

1) Tipográfica. Técnicas de digitação podem incluir negrito, itálico, sublinhado e caixa alta como elementos de ênfase;

2) Gráfica. Técnicas de ênfase gráficas incluem enquadramento, sombreamento, colorir e o uso de símbolos padrão;

3) Espacial. Técnicas espaciais para transmitir ênfase incluem o uso de espaço em branco para grupo texto e reservando lugares na página ou tela para tipos selecionados de mensagens; e

4) Verbal. A ênfase em determinados itens pode ser transmitida usando palavras enfáticas (por exemplo: Importante, Nota, Atenção e Aviso).

5.5.8 Tarefas condicionais

5.5.8.1 Em determinados procedimentos alguns passos devem ser executados somente quando condições específicas ocorrerem. Tarefas condicionais são uma fonte frequente de confusão, principalmente em procedimentos pouco utilizados. Esse problema pode ser mitigado ao manter sentenças bem estruturadas, claramente formuladas e tão concisas quanto possível.

5.5.8.2 Instruções condicionais devem apresentar claramente todas as condições para que o correto fluxo de ações seja tomado. Os passos que estão associados com cada condição devem ser agrupados de forma clara. O final do bloco de ações deve ser bem definido, e a ação ou procedimento a ser realizado após a conclusão do bloco deve ser claramente especificado. Caso haja opções incorporadas, então essas também devem ser claramente explicitadas e os passos associados agrupados de forma inequívoca.

5.5.8.3 Condições devem sempre preceder ações. Ações que são irreversíveis devem ser bem identificadas anteriormente à ação.

5.5.8.4 Instruções condicionais podem começar com uma das seguintes palavras:

1) SE - usar para indicar uma condição que pode ou não acontecer.

2) QUANDO - use para indicar uma condição que deve ser cumprida antes que uma ação seja tomada e quando a condição é muito provável que ocorra (por exemplo, “quando a pressão atingir 120 psi, colocar a seletora para baixo.”).

3) ENTÃO - usar para identificar ações que devem ser tomadas quando determinada condição ocorrer.

4) E - usar para combinar duas condições que devem ser cumpridas antes de a ação ser praticada.

5) OU - usar para indicar que uma, ou mais, das várias condições devem ser atendidas (como alternativas) antes de realizar uma ação.

6) Se forem utilizados formatos alternativos, garantir que eles são usados de forma consistente e a intenção é clara.

5.5.8.5 Declarações condicionais complexas. Evite o uso de combinações de “E” e “OU” sempre que possível.

5.5.8.6 Espera, ações contínuas e ações repetidas. Em alguns casos, uma ação deve ser mantida ou repetida até que alguma condição ocorra. Nestes casos, especifique:

1) quais ações são devem ser repetidas;

2) as condições em que essas ações devem ser descontinuadas ou desfeitas; e

3) se demais linhas de ação devem ser continuadas. Por exemplo: “Segure o botão pressionado até a pressão atingir 120 psi, e ENTÃO vá para a etapa 5 deste procedimento.”

5.5.9 Referências cruzadas

- 5.5.9.1 As referências cruzadas a outros procedimentos devem ser sempre evitadas. De maneira geral, recomenda-se que cada procedimento seja completo por si só e não invoque a leitura de outros procedimentos.
- 5.5.9.2 Referência explícita. Quando utilizadas, referências cruzadas devem ser explícitas em texto claro.
- 5.5.9.3 Controle de versão. Quando forem necessárias referências a outros procedimentos, deve ser criado um sistema de controle de atualizações que incorpore tais mudanças. Mudanças no procedimento que referencia, ou que é referenciado, podem afetar a execução desses procedimentos.

5.5.10 Avisos e indicações de cuidado

- 5.5.10.1 Avisos e cuidados em procedimentos devem ser usados com moderação. O uso excessivo de avisos vai diminuir a sua eficácia. Muitas vezes, os avisos são utilizados para transmitir uma questão mais urgente ou crítica.
- 5.5.10.2 Conteúdo dos avisos e cuidados. Cada aviso ou cuidado deve identificar um único perigo, as consequências do perigo e quaisquer limitações de tempo críticas. As ações a serem tomadas não devem aparecer nos indicativos de avisos ou precauções.
- 5.5.10.3 Alocação. Avisos e cuidados devem ser colocados na mesma página e antes dos procedimentos a que serão aplicáveis. Os fluxos de ações devem ser separados dos avisos e cuidados.

5.6 Desenvolvimento de listas de verificação

5.6.1 Geral

- 5.6.1.1 As listas de verificações são um tipo especial de procedimento. Elas são a forma em que procedimentos expandidos são destrinchados e, muitas vezes, a forma mais comum e mais frequente pela qual as tripulações interagem com os procedimentos. Na cabine de pilotagem as listas de verificação são uma ferramenta importante para garantir a padronização das tarefas a serem executadas.
- 5.6.1.2 As listas de verificação não são úteis se as tripulações de voo não estiverem comprometidas com a sua utilização. Sem disciplina e dedicação no uso das listas de verificação nos momentos adequados, os erros inevitavelmente ocorrem.
- 5.6.1.3 Embora possam ser publicadas em um manual, as listas de verificações são projetadas para uso independente, de modo que os utilizadores raramente irão ser solicitados a fazer referência a quaisquer manuais de voo, especialmente depois de terem sido previamente treinados sobre o seu conteúdo. Listas de verificações são utilizadas para assegurar que determinadas séries de ações especificadas sejam realizadas na sequência correta e para verificar que a aeronave foi configurada corretamente para cada fase do voo.
- 5.6.1.4 As listas de verificação têm sido uma parte significativa da base de padronização de tripulantes técnicos durante anos. Tais procedimentos, quando aplicados de forma disciplinada e padronizada, destinam-se a apoiar o desempenho humano, independentemente da circunstância. As listas de verificações são uma ajuda para a memória e garantem que os itens críticos necessários para a operação segura de aeronaves não serão negligenciados ou esquecidos.
- 5.6.1.5 As listas de verificação devem ser de fácil acesso, fáceis de ler e fáceis de usar. As listas de verificação devem fornecer informações suficientes para assegurar que a tripulação verifique se determinada lista de verificação é a correta a ser utilizada antes de iniciar seu uso. As instruções

devem ser concisas, mas com informações suficientes para que as ações sejam corretamente executadas.

- 5.6.1.6 As listas de verificações devem acomodar as demandas das fases de alta carga de trabalho e as limitações de desempenho experimentadas por seres humanos quando estão sob estresse. Elas devem responder às especificidades de cada situação, mas também ajudar as tripulações na gestão da tarefa global.
- 5.6.1.7 Consistência. Os operadores devem padronizar os itens das listas de verificações e a sequência dos itens ao máximo, considerando os fabricantes, modelo, variantes e diferenças em toda a frota.
- 5.6.1.8 Tipos de lista e modo de execução. Para a maioria dos procedimentos normais nos postos de pilotagem, uma sequência de ações e verificações é conduzida de memória para configurar a aeronave e seus sistemas. O fluxo de memória é seguido por uma lista de verificação contendo os itens mais críticos dentro desse fluxo e que confirmam se o fluxo foi feito corretamente.
- 5.6.1.9 Sincronismo. Dada a criticidade do processo de verificação é crucial considerar a capacidade dos tripulantes em focar sua atenção na execução. Os momentos dedicados às leituras das listas de verificação devem ser tais que minimizem as distrações e outras tarefas simultâneas. O tempo alocado para as listas de verificação deve ser pensado de forma a não interferir com outras tarefas e evitar a interrupção. Por exemplo, uma lista de verificação de táxi, que deve ser realizada durante o táxi, pode criar um risco, já que não é possível, simultaneamente, prestar atenção completa à movimentação do táxi e à leitura da lista de verificação.
- 5.6.1.10 Papéis. O papel de fornecer a sugestão correta no momento certo para iniciar a lista de verificação é sempre atribuído a um dos dois pilotos; geralmente, o piloto em comando (PIC) no solo e o PF no ar. Normalmente, a sugestão vem na forma de uma chamada verbal (por exemplo, "*before start checklist*") e serve para solicitar ao outro piloto para pegar a lista de verificação. Supondo que uma lista de verificação para operação normal envolva os dois membros da tripulação em um método de "desafio-resposta", ambos os pilotos deveriam dirigir sua atenção para a tarefa da lista de verificação. O piloto responsável pela liderança da lista de verificação começa por chamar (ou "desafiar") o primeiro item da lista. O outro piloto verifica se o item foi feito corretamente e fornece a resposta relevante. Existem diversas variações do método desafio-resposta: após a resposta do piloto respondente, o piloto desafiante pode verificar o estado do item desafiado, pode ou não fornecer uma resposta verbal ou pode passar diretamente a desafiar o próximo item. A verificação pode ou não envolver gestos específicos, como apontar para o interruptor relevante, alavanca ou indicação.
- 5.6.1.11 Âncora de iniciação. O início de uma lista de verificação é melhor ancorado em uma sugestão ou pista clara que não pode ser facilmente removida, obstruída ou esquecida, como a ocorrência de um evento específico (por exemplo, a chegada em um ponto 500 metros antes da barra de parada indica a iniciação da lista de verificação antes da decolagem). Muitas vezes, o início de uma lista de verificação é deixado em aberto, apenas limitado por uma janela de tempo (por exemplo, a lista de verificação de táxi para ser concluída a qualquer momento durante o táxi) e circunstâncias aceitáveis (por exemplo, quando ambos os pilotos estão livres de outras funções). As sugestões para iniciar listas de verificação nessas situações são muitas vezes apenas uma técnica pessoal entre os pilotos, que usam sugestões internas e externas à cabine de comando, para ajudá-los a lembrar-se de iniciar a lista de verificação no momento certo. No entanto, tais iniciações "flutuantes" de lista de verificação criam um alto risco de não se iniciar a lista de verificação na hora e, portanto, ter que lê-la correndo ou até mesmo nem iniciar a lista de verificação. A importância de ter sugestões externas claras e confiáveis para desencadear o início do procedimento da lista de verificação no ponto certo deve ser sempre enfatizada

- 5.6.1.12 Sinal de conclusão. O sinal de conclusão da lista de verificação indica que a lista de verificação efetivamente foi realizada na sua totalidade e leva ao próximo segmento de atividades. O sinal de conclusão mais comum é um anúncio verbal, como "*Before Taxi checklist complete*" pelo piloto que foi responsável por liderar a respectiva lista de verificação. A chamada de conclusão deve ser escrita como o item da última linha ou centralizada abaixo de cada lista de verificação. Quando a chamada de conclusão não está explicitamente listada na lista de verificação, uma camada de redundância é removida e o risco de omissões aumenta.
- 5.6.1.13 Verificação da lista de verificação. Durante o projeto da lista de verificação, é importante ter em mente que todos os projetos de lista de verificação estão sujeitos a erros humanos. Os membros da tripulação podem omitir ou ignorar itens da lista de verificação ou às vezes responder erroneamente a uma lista de verificação acreditando que um item ou uma tarefa foi realizada quando não foi. Em outros momentos, os membros da tripulação podem ver o que eles esperam ver ao invés do que realmente está indicado ou foi realizado. Uma estratégia que ajuda a superar o erro humano é desenvolver políticas para o uso de listas de verificação que exijam rigorosas verificações ou verificações cruzadas e reforçar essas políticas por meio de programas de treinamento da tripulação. Os procedimentos destinados ao uso das listas de verificação devem ser claramente escritos no manual de operação do operador e devem ser compatíveis com a filosofia de CRM do operador.
- 5.6.1.14 A política deve incluir, entre outros, os seguintes itens:
- 1) responsabilidades da tripulação de voo para manter o controle da aeronave, analisar situações e solicitar a lista de verificação apropriada em situações normais, anormais, e de emergência;
 - 2) o membro específico da tripulação responsável por iniciar cada lista de verificação;
 - 3) o tempo específico em que cada lista de verificação deve ser iniciada;
 - 4) o membro específico da tripulação responsável por cumprir cada item da lista de verificação;
 - 5) o membro específico da tripulação responsável por garantir que cada lista de verificação esteja concluída e reportar essa conclusão à tripulação; e
 - 6) responsabilidades dos tripulantes em levar à atenção do PIC e do resto da tripulação qualquer desvio observado dos procedimentos escritos.
- 5.6.2 **Métodos para gerenciar a realização da lista de verificação**
- 5.6.2.1 Listas de verificação relacionadas ao voo. As listas de verificação relacionadas ao voo devem ser realizadas por um membro da tripulação que lê a lista de verificação, com o segundo membro da tripulação confirmando e respondendo a cada item, conforme apropriado. As exceções a isso podem ser as listas de verificação "Após a decolagem" e "Após o pouso". Enquanto estiver no ar, o PF não deve ser distraído de controlar a trajetória de voo da aeronave para executar um item de lista de verificação que um outro membro da tripulação pode realizar. Apenas um piloto deve estar com a cabeça baixa enquanto a aeronave estiver em movimento.
- 5.6.2.2 Verificação. Os membros da tripulação devem ser orientados de modo que, quando observam que outro membro da tripulação não está tomando ou não tomou uma ação necessária, eles são obrigados a informá-lo.

- 5.6.2.3 Acompanhamento da conclusão da lista de verificação. O membro da tripulação responsável por iniciar a lista de verificação deve ser responsável por garantir que a lista de verificação seja completada de forma sistemática e expedita. Este tripulante deve ser responsável por gerenciar interrupções, pela verificação cruzada de controles e indicadores para assegurar que as ações necessárias foram realizadas, e por informar que a lista de verificação foi concluída.
- 5.6.2.4 Call-outs. Um *call-out* (ou chamada) deve ser feito pelo piloto se ele está realizando uma tarefa que exige que ele esteja com a cabeça baixa. Isso ajuda a garantir que o outro piloto não esteja com a cabeça baixa ao mesmo tempo.
- 5.6.2.5 Itens críticos. Os itens críticos devem ser verificados tanto pelo PF quanto pelo PM.
- 5.6.2.5.1 Na fase antes do início da partida dos motores, os itens de navegação e orientação de voo são considerados itens críticos. Uma atenção conjunta deve ser exigida de ambos os pilotos quando a mesma configuração for necessária para mais de um dispositivo (como computadores, instrumentos de voo e altímetros). O alinhamento da plataforma inercial e a programação de computadores devem ser realizados por um membro da tripulação e confirmados independentemente por outro. O maior número de itens dessa lista de verificação deve ser realizado e verificado antes da movimentação da aeronave.
- 5.6.2.5.2 Nas fases de táxi e pré-decolagem, a configuração da aeronave (como flapes, compensador e freios aerodinâmicos) e itens de orientação de voo (como proa, diretor de voo, configurações do painel de seleção de altitude e velocidade) também são itens críticos. Considerações devem ser feitas para operações fora da rotina, como degelo da aeronave, que podem resultar em mudanças de configuração com relação ao que foi previamente definido.
- 5.6.2.5.3 Na aproximação, os itens de orientação de voo da lista de verificação são críticos. O PF e o PM devem ser obrigados a confirmar e responder a esses itens quando incorporados a uma lista de verificação. Atenção conjunta deve ser necessária quando a mesma configuração é necessária em dois dispositivos separados (como computadores, instrumentos de voo ou altímetros).
- 5.6.2.5.4 Os itens da lista de verificação que são críticos na fase de pré-pouso variam com o tipo de aeronave envolvida. O trem de pouso e os flapes são itens críticos e devem exigir uma confirmação e resposta de ambos os pilotos quando incorporados em uma lista de verificação.
- 5.6.2.5.5 Não se deve depender de uma lista de verificação para iniciar uma alteração na configuração da aeronave. Os operadores devem orientar as mudanças de configuração da aeronave em eventos operacionais específicos (por exemplo, baixar o trem de pouso na interceptação do *glide*). Para qualquer alteração na configuração, um comando do PF e um reconhecimento do tripulante que toma a ação devem ser necessários.
- 5.6.2.6 Interrupções. Os tripulantes muitas vezes não conseguem completar uma lista de verificação por causa de uma interrupção ou de um item na lista de verificação que ainda não foi realizado. Procedimentos operacionais devem ser estabelecidos para garantir que a sequência correta da lista de verificação seja completada após uma interrupção. Se a sequência não puder ser restabelecida ou a tripulação não estiver esclarecida sobre onde retomar a lista de verificação, a seção apropriada da lista de verificação deve ser realizada desde o início.
- 5.6.2.7 Itens representativos. Os itens representativos são itens selecionados que representam um subconjunto inteiro de um fluxo de ações, de tal modo que se o item selecionado foi executado, o subconjunto inteiro também deve ter sido executado. Por exemplo, se todas as indicações do motor estiverem “no verde”, toda a sequência de partida do motor deve ter sido feita corretamente; portanto, verificar as indicações do motor pode servir como um item representativo para a sequência de partida do motor.

5.6.3 Ordem dos itens

5.6.3.1 A ordem dos itens na lista de verificação pode refletir a sequência do fluxo ou da operação se o fluxo anterior à lista de verificação for cuidadosamente projetado para:

- 1) aproveitar a disposição física e a localização de interruptores, monitores e indicadores na cabine de comando (por exemplo, indo da esquerda para a direita ou de cima para baixo);
- 2) levar em consideração as dependências inerentes entre os sistemas envolvidos;
- 3) dar suporte à memória humana; e
- 4) ser curto.

5.6.3.2 Essa ordem ajuda na aprendizagem e aumenta a facilidade de uso. Outra consideração possível na ordem é a prioridade do item. A probabilidade de interrupções e distrações aumenta com o comprimento da lista de verificação e o tempo necessário para executá-la. Assim, mesmo que as listas de verificação contenham principalmente itens críticos, esses poderiam ser priorizados, e aqueles com maior importância poderiam ser colocados primeiro na lista de verificação.

5.6.4 Fraseologia

5.6.4.1 A parte do desafio de um item da lista de verificação é melhor formulada quando reproduz o rótulo usado na cabine de comando para o interruptor, alavanca, indicador ou sistema correspondente. A parte da resposta é melhor formulada em termos do status real do sistema, posição do interruptor ou da alavanca, ou o valor do parâmetro específico. Por exemplo, o sistema de freio automático pode ser configurado para RTO, OFF, ARM, DISARM, 1, 2, 3, etc. O desafio para este sistema pode ser "Autobrake" e a resposta pode ser "RTO". O PF e o PM só devem usar as frases listadas no SOP ou na lista de verificação para ajudar a reduzir qualquer ambiguidade ou confusão.

5.6.4.2 As respostas genéricas de "set" ou "checked" podem não ser muito informativas e não fornecem uma oportunidade tão boa para confirmar a ação correta quanto a indicação real.

5.6.5 Erros comuns que ocorrem ao usar listas de verificação.

5.6.5.1 Os erros no uso das listas de verificação podem ocorrer nas seguintes áreas:

- 1) o tripulante ignorou o(s) item(s) na lista de verificação;
- 2) o tripulante não verificou as configurações visualmente;
- 3) a lista de verificação do fabricante ou do operador da aeronave continha erro(s) ou estava incompleta;
- 4) não completar um dos passos após uma interrupção;
- 5) não concluir uma lista de verificação;
- 6) executar a lista de verificação incorreta;
- 7) dificuldade em encontrar uma lista de verificação;

- 8) desorientar-se dentro de uma lista de verificação;
- 9) dificuldade em confirmar que a ação da lista de verificação foi realizada corretamente;
- 10) problemas na compreensão e interpretação da lista de verificação; ou
- 11) dificuldade em determinar quem deve estar realizando as ações da lista de verificação (PF vs. PM).

5.6.6 Previnindo erros na lista de verificação

- 5.6.6.1 Todas as listas de verificação estão sujeitas a interrupção em qualquer ponto do voo pelo ATC ou por outros motivos operacionais. No entanto, dados operacionais indicam que as tripulações de voo são mais susceptíveis a interrupção e distração em solo durante as fases antes do voo (ou seja, "ANTES DA PARTIDA", "PUSHBACK", "PARTIDA", "TAXI" e "ANTES DA DECOLAGEM") devido à pressão do tempo e interrupções do pessoal de suporte (por exemplo, equipe de rampa, equipe de degelo).
- 5.6.6.2 Pessoal de apoio ao treinamento. Muitas das distrações ou interrupções que ocorrem na área de rampa podem ser reduzidas ao mínimo pelos operadores da aeronave por meio do treinamento do pessoal de suporte. Os operadores devem assegurar que o pessoal do apoio de solo que se comunica diretamente com a tripulação de voo esteja familiarizado com os procedimentos usados na cabine de comando e a necessidade de evitar a interrupção da tripulação durante o fluxo da lista de verificação. As pessoas que entram na cabine de comando para conversar com a tripulação ou entram em contato com a tripulação por meio de um interfone devem indicar a sua presença e, a menos que exista uma emergência, abster-se de interromper qualquer atividade da cabine de comando ou conversar com a tripulação até que a tripulação indique que completou suas tarefas e está ciente de sua presença.
- 5.6.6.3 Reiniciar a partir do começo. Recomenda-se que, sempre que a tripulação não tiver certeza quanto ao seu progresso na lista de verificação, o PIC deve, sem hesitação, ordenar que a seção apropriada da lista de verificação seja reiniciada desde o começo.
- 5.6.6.4 Limitações cognitivas. As limitações cognitivas experimentadas pelos seres humanos ao lidar com o estresse, as demandas de tarefas concomitantes e a pressão do tempo estão por trás de muitos dos erros cometidos pelas tripulações quando respondem a emergências. Incluir mais informações nas listas de verificação pode reduzir a carga de memória e outras demandas cognitivas. No entanto, quanto mais informações forem incluídas em uma lista de verificação, mais longa ela fica e mais tempo será necessário para concluí-la. Os elaboradores de listas de verificação devem incluir itens nas listas que relembram as tripulações de informações que eles não conseguem se lembrar facilmente e outras sugestões que lhes atendam, enquanto respondem a uma situação específica.
- 5.6.6.5 Dicas de prevenção de erros em listas de verificação:
 - 1) lembre-se de usar a lista de verificação;
 - 2) verifique cada item, toda vez;
 - 3) reduza a velocidade e confirme itens significativos;
 - 4) deliberadamente leia a lista de verificação; e
 - 5) se interrompido, reinicie desde o começo.

5.7 **O piloto monitorando (PM)**

5.7.1 **Geral**

5.7.1.1 Vários estudos de desempenho de tripulações, incidentes e acidentes identificaram o monitoramento e a verificação cruzada inadequados como vulnerabilidades na segurança da aviação. O monitoramento e a verificação cruzada eficazes podem ser a última barreira ou linha de defesa contra acidentes porque a detecção de um erro ou de uma situação insegura pode quebrar a cadeia de eventos que leva a um acidente. Inversamente, quando essa camada de defesa está ausente, erros e situações inseguras podem passar despercebidos, potencialmente levando a consequências adversas. Tripulações de voo devem usar o monitoramento para ajudá-las a identificar, prevenir e mitigar os eventos que possam impactar as margens de segurança. Portanto, é imperativo que os operadores estabeleçam uma política operacional e procedimentos sobre os deveres do PM, incluindo o monitoramento, e implementem um treinamento eficaz para as tripulações de voo e instrutores na tarefa de monitoramento para ajudar o PM a rapidamente identificar, prevenir e mitigar os eventos que possam impactar as margens de segurança.

5.7.1.2 Esta seção descreve o monitoramento eficaz, como definir e treinar os deveres do PM, e a integração do monitoramento nos SOP. Além disso, a seção discute considerações especiais para o monitoramento de operações com piloto automático.

5.7.2 **Monitoramento eficaz**

5.7.2.1 Um piloto está monitorando eficazmente se ele está:

- 1) seguindo consistentemente os SOP;
- 2) comunicando claramente os desvios a outros tripulantes;
- 3) gerindo distrações eficazmente;
- 4) permanecendo vigilante;
- 5) avisando o PF se os modos de orientação de voo ou ações da aeronave estão em desacordo com as ações esperadas ou desejadas e intervindo quando necessário;
- 6) continuamente comparando configurações de passo/potência pré-estabelecidas com o desempenho atual de voo; e
- 7) considerando que os monitores primários de voo (PFD), monitores de navegação (ND) e outras fontes de informação (por exemplo, EFB) podem estar exibindo informações incorretas e sempre permanecendo em busca de outras evidências que confirmem ou desmintam a informação que os monitores estão fornecendo.

5.7.3 **Desafios e barreiras para um monitoramento eficaz**

5.7.3.1 Há vários potenciais desafios e barreiras para o monitoramento eficaz:

5.7.3.1.1 Pressão do tempo. A pressão do tempo pode agravar a alta carga de trabalho e aumentar os erros. Pode também levar a fazer as coisas correndo e “olhar sem ver.”

5.7.3.1.2 Falta de feedback aos pilotos quando lapsos de monitoramento ocorrem. Os pilotos muitas vezes não estão cientes que o desempenho do monitoramento se degradou.

5.7.3.1.3 Design dos SOP. Os SOP podem deixar de abordar explicitamente tarefas de monitoramento.

- 5.7.3.1.4 Modelo mental inadequado do piloto a respeito dos modos dos sistemas de piloto automático. Os pilotos podem não ter uma compreensão completa ou exata de todas as funções e comportamentos do sistema de piloto automático. Alguns aspectos de sistemas automáticos de gestão do voo não são bem combinados com as características humanas de processamento de informações.
- 5.7.3.1.5 Treinamento. O treinamento pode ignorar a importância do monitoramento e como fazê-lo efetivamente. A falta de ênfase no monitoramento pode ocorrer no treinamento e na avaliação.
- 5.7.3.1.6 Desempenho do piloto. Alta carga de trabalho, distração e desatenção podem levar a erros de monitoramento.
- 5.7.3.2 Além disso, as limitações de desempenho humanas devem ser reconhecidas como potenciais desafios para um monitoramento eficaz. O cérebro humano tem dificuldade com uma longa e sustentada vigilância e tem uma capacidade de multitarefa muito limitada. Os pilotos são vulneráveis a interrupções e distrações e a limitações cognitivas que afetam o que eles percebem e não percebem.
- 5.7.3.3 Pode ser difícil para os seres humanos monitorar erros e desvios de maneira contínua quando erros e desvios raramente ocorrem. Isto é verdade para a gama de condições de carga de trabalho experimentadas pelos membros da tripulação de voo. O monitoramento durante os períodos de elevada carga de trabalho é importante já que estes períodos apresentam situações num fluxo rápido e porque a alta carga de trabalho aumenta a vulnerabilidade a erros. No entanto, estudos mostram que o mal desempenho no monitoramento pode estar presente também durante períodos de baixa carga de trabalho. Lapsos no desempenho do monitoramento durante períodos de menor carga de trabalho estão frequentemente associados com o tédio, complacência ou ambos.

5.7.4 Definindo as tarefas de monitoramento do piloto

- 5.7.4.1 Em uma operação de dois pilotos, um piloto é designado como PF (Piloto Voando) e um piloto é designado como PM (Piloto Monitorando). Uma análise dos manuais dos operadores indica que os papéis e tarefas associadas ao PF e ao PM nem sempre são claramente definidos. Cada operador deve definir explicitamente as funções do PF e do PM, inclusive:

- 1) a qualquer momento durante o voo, um piloto é o PF e um piloto é o PM.
- 2) o PF é responsável pela gestão, e o PM é responsável pelo monitoramento da trajetória de voo atual e projetada e da energia da aeronave em todos os momentos;
- 3) o PF está sempre engajado em voar a aeronave (mesmo quando a aeronave está sob controle do PA – piloto automático) e evita tarefas ou atividades que o distraiam desse compromisso. Se o PF tem de se envolver em atividades que o distraiam do controle da aeronave, o PF deve transferir o controle da aeronave para o outro piloto e, em seguida, assumir o papel do PM;
- 4) a transferência de funções entre PF e PM deve ser feita de forma positiva com atribuição verbal e aceitação verbal incluindo um breve resumo do estado da aeronave;
- 5) o PM dá suporte ao PF em todos os momentos, ficando a par do estado da aeronave e das instruções e autorizações ATC;
- 6) o PM monitora o estado da aeronave e o status dos sistemas, avisa qualquer desvio percebido ou potenciais desvios da trajetória de voo pretendido, e intervém se necessário;

7) o PF fornece um *briefing* para o piloto que está voltando de uma pausa. O *briefing* deve conter informações adequadas para assegurar ao piloto que está retornando uma atualização sobre o estado da aeronave e dos sistemas e instruções atuais do ATC.

5.7.5 Políticas e procedimentos operacionais

5.7.5.1 Políticas e procedimentos operacionais devem ser revistos ou desenvolvidos para garantir que a divisão de tarefas e responsabilidades entre membros da tripulação de voo proteja a capacidade do PF de controlar a trajetória de voo. Deve-se evitar atribuir tarefas não relacionadas à trajetória de voo ao PF. Dados operacionais devem ser coletados e usados para revisar definições dos papéis e responsabilidades do PF e PM para garantir a sua eficácia. Os operadores são incentivados a tomar uma abordagem integrada em operações e treinamento (incluindo inicial e periódico) para enfatizar as responsabilidades e a importância dos papéis do PF e PM.

5.7.5.2 Um aspecto crítico das tarefas de monitoramento inclui a intervenção quando um desvio é identificado. As políticas, procedimentos e treinamento do operador devem cobrir adequadamente a intervenção na trajetória de voo incluindo a intervenção de humano para humano.

5.7.6 Estratégias de intervenção

5.7.6.1 Uma intervenção assume que um problema real ou potencial foi detectado. Um PM eficaz pode ajudar a detectar um problema, o que é necessário antes que uma intervenção possa começar. Esse é um ponto importante, pois o piloto não pode intervir a menos que uma condição que exija uma intervenção seja corretamente reconhecida. Se a atividade de monitoramento for bem sucedida (condição problemática é reconhecida), então o piloto deve saber qual intervenção é apropriada para essa situação.

5.7.6.2 Políticas e procedimentos para intervenções previstas devem ser estabelecidas e incluem:

- 1) os parâmetros de desvio;
- 2) *call-outs* requeridos; e
- 3) condições de tomada de controle.

5.7.6.3 Intervenção humano a humano. Se ocorrer um problema na trajetória de voo, o PM deve notificar o PF sobre o problema e esperar que o PF, em seguida, corrija o problema. Uma forma de o PM conseguir notificar o PF é verbalizar um *call-out* de desvio, seguido de uma reação esperada do PF para este *call-out* com uma ação corretiva.

5.7.6.3.1 Os SOP devem indicar o que dizer, como dizer, quando dizer, e com que nível de assertividade apropriada. Os SOP devem também abordar se ou quando o PM deve assumir o papel do PF, se for determinado que o PF não está corrigindo o problema da trajetória de voo em tempo hábil. Considerações para a decisão de assumir o controle devem incluir incapacitação ou ausência de resposta ou correção da trajetória de voo após duas chamadas. O SOP também deve especificar quais os *call-outs* específicos e que ações associadas são necessárias em uma tomada de controle para assegurar que ocorra uma troca positiva de controle da aeronave. As políticas devem ser claras para garantir que não haja confusão sobre quem é o PF a todo momento.

5.7.6.3.2 Da mesma forma, os SOP devem descrever como o PF notifica o PM acerca de um problema de orientação de voo. Por exemplo, em algumas operações, se o PA está desligado com o diretor de voo (FD) ligado, o PF voa a aeronave manualmente, mas o PM faz todas as inserções de orientação de voo. Nesta situação, considere o caso em que o PM faz uma inserção errônea de orientação de voo, e o PF percebe isso. Nesse caso, uma intervenção humano a humano implicaria

em o PF verbalizar ao PM o erro e a correção desejada. (Por exemplo, “modo de aproximação ainda não está armado – arme aproximação por favor.”). Para englobar tudo isso, o texto recomendado pode ser algo como: “PM comunicando eficazmente ao PF sobre o problema da trajetória de voo, esperando que o PF, em seguida, corrija o problema; ou o PF comunicando ao PM sobre um problema de orientação de voo (se o PM é o responsável pelas inserções de orientação de voo), esperando que o PM corrija esse problema.”

- 5.7.6.3.3 Outro exemplo é quando um PM avisa “1 dot acima” e o PF responde “Corrigindo” e retorna à rampa do *glide* em tempo hábil. Se, por exemplo, o PF não responder a duas chamadas sucessivas, então, pelo SOP do operador, se a segurança indica, o PM avisa “eu tenho o controle, arremetendo” e inicia uma arremetida como PF.

Nota: O controle da trajetória de voo é responsabilidade do PF, enquanto que a orientação da trajetória de voo pode ser responsabilidade de qualquer um dos pilotos, dependendo do SOP do operador.

5.7.7 Treinamento para PM

- 5.7.7.1 Um operador deve treinar seus pilotos em todas as políticas e procedimentos relacionados ao monitoramento da trajetória de voo (por exemplo, *call-outs*, dupla chamada, etc). Esse treinamento também deve incluir qualquer uma das práticas recomendadas pelo operador.
- 5.7.7.2 Os pilotos devem ser treinados sobre as responsabilidades do PM em monitorar a trajetória de voo. Em particular, os pilotos devem ser treinados para reconhecer quando o PF não está controlando adequadamente a trajetória de voo ou quando o PM não está monitorando adequadamente a trajetória de voo. Este treinamento deve incluir o acúmulo de carga nas tarefas do piloto e sinais de diminuição do desempenho. Alguns exemplos incluem a falta de comunicação, atenção canalizada e incapacidade de fazer *call-outs* necessários.
- 5.7.7.3 Os pilotos devem ser treinados sobre os erros comuns aplicáveis no monitoramento da trajetória de voo. Isso inclui treinamento em métodos apropriados de reconhecimento de precursores e sinais de degradação do monitoramento e resolução de erros ou lapsos de monitoramento.
- 5.7.7.4 Os pilotos devem ser treinados no conceito de que existem situações previsíveis durante cada voo, quando o risco de desvio da trajetória de voo é aumentado, aumentando a importância da gestão adequada da carga de trabalho. Se o PM é treinado para reconhecer as fases de voo ou situações quando eles estão mais vulneráveis a desvios da trajetória de voo (inclusive quando existe pouco tempo para corrigir desvios), ele poderia planejar estrategicamente as tarefas e a carga de trabalho para maximizar o monitoramento durante aquelas fases.
- 5.7.7.5 Os pilotos devem ser treinados em princípios de CRM/TEM (gerenciamento de erros e ameaças) e vulnerabilidades do desempenho humano relacionadas ao monitoramento, à importância do monitoramento e às práticas aprovadas do operador que alcancem um monitoramento eficaz da trajetória de voo.
- 5.7.7.6 Os pilotos devem ser treinados em falhas de sistemas que podem distraí-los de um monitoramento eficaz e do gerenciamento adequado da trajetória de voo.
- 5.7.7.7 Os pilotos devem ser treinados para gerenciar distrações que interfiram com o monitoramento da trajetória de voo. Forneça orientações sobre gestão de prioridades de tarefas e treiná-los para efetivamente alternar entre outras tarefas e o monitoramento da trajetória de voo para que a vigilância da trajetória de voo seja sempre mantida. Inclua estratégias de gestão de informações e tarefas que permitam aos pilotos utilizar cartas, EFB, ACARS, etc. enquanto monitoram eficazmente a trajetória de voo e o estado de energia do avião.

- 5.7.7.8 Os pilotos devem ser treinados em métodos de intervenção que o PM pode usar para ajudar o PF a recuperar o controle adequado da trajetória de voo e oferecer oportunidades para o PM praticar estes métodos (por exemplo, chamadas de desvios, níveis de assertividade).
- 5.7.7.9 Os pilotos devem ser treinados e ser capazes de demonstrar a compreensão de combinações entre diferentes níveis de orientação e automação de voo operacionalmente relevantes (por exemplo, dado um determinado conjunto de circunstâncias, o que acontecerá a seguir?).
- 5.7.7.10 Assegure que pilotos possam fazer a transição sem problemas entre as combinações/níveis de orientação de voo/automação de voo (inclusive voo manual), capacitando-os a antecipar, reconhecer e recuperar-se de desafios conhecidos de comportamento dos sistemas de orientação de voo (inclusive FMS) e controle de voo (inclusive PA e *autothrottles*) (por exemplo, sutis reversões de modo) e armadilhas circunstanciais/ambientais conhecidas por levar a erros relacionados à trajetória de voo (por exemplo, vetores para fora, em seguida de volta pra dentro de uma STAR durante uma autorização de “descida via”).
- 5.7.7.11 O treinamento em sistemas de orientação e controle de voo deve incluir uma avaliação da compreensão de um piloto sobre esses sistemas e o que vai acontecer em seguida, dado um determinado conjunto de circunstâncias de voo, e as razões. O treinamento deve incorporar degradações e falhas de FMS e consequências operacionais que exijam uma ação por parte da tripulação de voo, desafios conhecidos de comportamento dos sistemas de orientação de voo e controle de voo (por exemplo, sutis reversões de modo), e armadilhas circunstanciais/ambientais (por exemplo, vetores para fora, em seguida de volta pra dentro de uma STAR durante uma autorização de “descida via”) conhecidas por levar a erros relacionados a trajetória de voo.

5.7.8 Incorporar o monitoramento nos SOP

- 5.7.8.1 O desempenho do monitoramento pode ser significativamente melhorado por:
- 1) desenvolvimento e implementação de SOP eficazes para dar suporte ao monitoramento e fazendo a verificação cruzada de funções e intervenções apropriadas;
 - 2) treinamento de tripulações em estratégias de monitoramento; e
 - 3) por pilotos seguindo esses SOP e estratégias.
- 5.7.8.2 Se não foram concebidos de forma adequada, alguns SOP podem até prejudicar o monitoramento eficaz. Por exemplo, um operador que demandou um anúncio no sistema de áudio do avião quando subindo e descendo pela altitude de 10.000 pés. Esta exigência teve o efeito não intencional de “dividir a cabine de comando” num momento em que alterações de frequência e novas autorizações de altitude eram prováveis. Quando o operador reviu seus procedimentos, ele percebeu que esse procedimento não contribuía para ter ambos os pilotos “no circuito” em um ponto crítico e conseqüentemente, decidiu eliminá-lo. Os operadores devem rever os SOP existentes e modificar aqueles que podem prejudicar o monitoramento.

5.7.9 Considerações de piloto automático.

- 5.7.9.1 Confusão de modo de piloto automático. Dados de segurança operacional (incluindo acidentes, incidentes, LOSA, FOQA, e dados do SGSO) têm mostrado que a confusão de modo de piloto automático é uma vulnerabilidade potencial em operações de voo e merece atenção especial durante as tarefas de monitoramento. Os pilotos devem ser capazes de demonstrar o conhecimento e a habilidade necessários para corretamente selecionar, interpretar e antecipar os modos normais de piloto automático, bem como ser capazes de demonstrar ações corretivas apropriadas para modos inadequados ou inesperados. Isto deve incluir a capacidade de:

- 1) identificar corretamente e interpretar anúncios de modo de voo individuais;
- 2) descrever o impacto do respectivo modo nos sistemas relacionados e na operação do avião; e
- 3) compreender anúncios de modo de *pitch* e suas relações com a potência disponível, bem como o estado de energia da aeronave (por exemplo, o risco de utilizar o modo de *vertical speed* para subir em altitudes elevadas com potência disponível limitada).

5.7.9.2 O equipamento e a cultura do operador podem influenciar na forma como protocolos de conscientização de modo são concebidos e implementados. Portanto, um operador deve criar procedimentos de conscientização de modo que reflitam o equipamento e como o operador emprega o equipamento e treina/avalia os procedimentos. Ao formular SOP de conscientização de modo, considere o seguinte:

- 1) quando exigir *call-outs* verbais de status do modo e alterações, tendo em mente a carga de trabalho durante as fases específicas de voo, as tarefas dos pilotos, e mudanças de modo imprevistas;
- 2) os operadores devem descrever a metodologia de confirmação do modo para os papéis de PF/PM. É importante que os procedimentos de um operador para confirmação do modo leve em conta as diferenças nas fases de voo, as tarefas dos pilotos e situações de alta carga de trabalho;
- 3) um exemplo consiste em fazer *um briefing* do estado do modo de piloto automático atual para qualquer piloto que está retornando a um assento de pilotagem após uma pausa fisiológica ou distração (falando com o despacho, comissários, etc.). Após uma distração, os pilotos devem discutir o status da cabine de comando. Para um piloto que está retornando a um assento de pilotagem depois de uma pausa, desenvolva um *briefing* formal apropriado para o equipamento, com os itens necessários para assegurar que o piloto seja atualizado sobre o estado dos sistemas.
- 4) crie procedimentos/caixas de diálogos das fases de voo (por exemplo: decolagem, subida, cruzeiro, descida, aproximação) que incluam mudanças de modo e indicações para cada nível de automação permitido; e
- 5) inclua indicação de mudança de modo em procedimentos de manobras/caixas de diálogo. Quando possível, associe os *call-outs* e o tempo para coincidir com as mudanças de modo. Por exemplo, alguns operadores têm implementado procedimentos padronizados de operação tais como “Confirmar, Ativar, Monitorar, Intervir (CAMI),” ou “Verbalizar, Verificar e Monitorar (VVM)” ou sistemas similares, ou mesmo suas variações. Tais procedimentos proporcionam à tripulação de voo um método estruturado para realizar operações dentro da cabine de comando que ajude a interceptar erros. Independentemente da forma da estratégia, o objetivo é garantir que todos na cabine de comando compreendam o modo ativo, os efeitos do novo modo acoplado e habilmente reajam para garantir que a trajetória e a energia da aeronave permaneçam como desejado. Alguns efeitos de inserção e seleção são retardados (por exemplo, armado para ativo) e erros latentes podem não ser aparentes até que algum tempo já tenha se passado. Verificação de trajetória ou funções desejadas e consciência dos modos é importante em todas as fases do voo, incluindo as operações terrestres.

5.7.9.3 Consciência do modo de piloto automático. O Anunciador do Modo de Voo (FMA) fornece à tripulação de voo informações sobre o estado dos sistemas de piloto automático/sistemas automatizados, especificamente no que diz respeito às funções de orientação e de controle sendo

utilizadas. Seja controlando manualmente a aeronave, utilizando os sistemas automatizados para controlar a trajetória de voo da aeronave e energia, ou várias combinações de ambos, o FMA é a fonte de informações para descrever “quem faz o quê”.

5.7.9.4 É importante que os tripulantes de voo sejam exaustivamente treinados para entender as implicações e relações de cada modo já que o respectivo modo comunica a fonte da trajetória de voo da aeronave e a energia. É também imperativo que os ambos os membros da tripulação, como uma equipe, entendam o modo atual e seu sistema de controle para eficazmente gerenciar a trajetória de voo e a energia. Assim como a função de monitoramento é de responsabilidade simultânea de ambos os pilotos (e potenciais tripulações auxiliares quando na cabine de comando), a consciência do FMA e suas implicações são também o dever de ambos os pilotos. Entender a consequência dos modos, quer esperados ou inesperados, e a capacidade de antecipar modos subsequentes e a compreensão do significado e efeitos sistêmicos do modo é central para o gerenciamento da trajetória de voo.

5.7.9.5 A consciência do modo do sistema de piloto automático requer um monitoramento eficaz dos modos de piloto automático. Abaixo estão algumas estratégias que poderiam ser treinadas para melhorar o monitoramento dos modos de piloto automático:

- 1) mantenha-se no circuito voando mentalmente a aeronave mesmo quando o PA ou outro piloto está voando a aeronave;
- 2) quando tiver sido distraído, certifique-se sempre de verificar o FMA e seus instrumentos de voo para estar de volta no circuito o mais rápido possível;
- 3) monitore os instrumentos de voo tal como faria quando você está voando a aeronave manualmente;
- 4) seja diligente no monitoramento de todas as mudanças na trajetória de voo – ações do piloto, modos do sistema, respostas da aeronave;
- 5) sempre faça do monitoramento do PF uma tarefa prioritária quando mudanças na trajetória de voo estejam sendo feitas;
- 6) sempre verifique o FMA após uma mudança selecionada no painel de controle do PA;
- 7) mantenha uma consciência dos sistemas de piloto automático e modos selecionados pela tripulação ou iniciados automaticamente pelo computador de gerenciamento de voo (consciência de modo) para monitorar eficazmente a trajetória de voo;
- 8) mantenha uma consciência das capacidades disponíveis nos modos de piloto automático acoplados para evitar confusão de modos; e
- 9) controle eficazmente os sistemas e modos selecionados para determinar que a aeronave está na trajetória de voo desejada.

6 APÊNDICES

APÊNDICE A – Controle de revisões

7 DISPOSIÇÕES FINAIS

7.1 Os casos omissos serão dirimidos pela SPO.

APÊNDICE A - CONTROLE DE REVISÕES

[RESERVADO]