



Diversidade, inclusão e formação

SÉRIE

ASAS

DO CONHECIMENTO

TOMADA DE DECISÃO



A Agência Nacional de Aviação Civil (Anac) criou a série “Asas do Conhecimento” com o objetivo de disponibilizar manuais teóricos sobre temas aeronáuticos para interessados em ingressar em profissões da aviação civil. As apostilas estão disponíveis para acesso no [portal da Anac](#). O projeto faz parte do Asas para Todos, programa estratégico da Agência que fomenta a diversidade, a inclusão, a capacitação e a formação no setor aéreo brasileiro.

Neste manual, serão abordados a história da aviação civil brasileira, da criação da Anac como órgão de fiscalização e da regulação da aviação civil brasileira. O material também traz conhecimentos básicos para o piloto aluno e para o piloto já certificado que busca certificação mais avançada e específica, como licenças e habilitações.

TOMADA DE DECISÃO AERONÁUTICA

INTRODUÇÃO

A Tomada de Decisão Aeronáutica (TDA) é uma tomada de decisão feita em um ambiente único: a aviação. Essa é uma abordagem sistemática do raciocínio usado pelos pilotos para determinar de forma consistente o melhor curso de ação em resposta a um determinado conjunto de circunstâncias. Isto é o que um piloto tende a fazer com base nas informações mais recentes que ele possui.

A importância de aprender e compreender de forma eficaz as habilidades de Tomada de Decisão Aeronáutica (TDA – *Aeronautical Decision Making* – ADM, da língua inglesa) não pode ser subestimada. Embora o progresso seja contínuo no avanço dos métodos de treinamento de pilotos, equipamentos, sistemas de aeronaves e serviços de informação ao aeronavegante, acidentes ainda ocorrem. Apesar de todos os avanços tecnológicos para melhorar a segurança de voo, um fator continua o mesmo: o humano. O ser humano é suscetível ao erro. É estimado que aproximadamente 80% de todos os acidentes na aviação estejam relacionados a fatores humanos, e a maioria desses acidentes ocorrem durante o pouso (24%) e a decolagem (23,4%).

A TDA é uma abordagem sistemática para avaliação de riscos e gerenciamento de intercorrências. Compreender a TDA é também entender como as atitudes pessoais podem influenciar na tomada de decisões e como essas atitudes podem ser modificadas para aumentar a segurança na cabine de comando. É importante compreender os fatores humanos que geram tomada de decisões e como o processo funciona e pode ser aprimorado.

O objetivo deste manual é auxiliar o piloto a melhorar suas habilidades em TDA para mitigar os fatores de risco associados ao voo. A Circular Consultiva (AC) 60-22, *Aeronautical Decision Making* (“Tomada de Decisões Aeronáuticas”), fornece referências básicas, definições e outras informações pertinentes sobre o treinamento de TDA no ambiente da aviação geral (GA).

HISTÓRIA DA TOMADA DE DECISÃO AERONÁUTICA (TDA)

Por mais de 25 anos, a importância de uma boa análise dos pilotos foi reconhecida como fundamental para a operação segura de aeronaves, bem como para a prevenção de acidentes. A indústria aérea, motivada pela necessidade de reduzir acidentes causados por fatores humanos, desenvolveu o primeiro programa de treinamento baseado na melhoria da TDA. A formação em Gerenciamento de Recursos de Tripulação (CRM - *Crew Resource Management*) para a tripulação de voo centra-se na utilização eficaz de todos os recursos disponíveis: recursos humanos, arcabouço estrutural e informações de suporte à TDA para facilitar a cooperação da tripulação e melhorar a tomada de decisões. O objetivo de todas as tripulações de voo é realizar voos em segurança e o uso de CRM é uma boa forma de tomada de decisões.

Pesquisas nesta área motivaram a Administração Federal de Aviação (*Federal Aviation Administration – FAA*) a produzir treinamento direcionado à melhoria da tomada de decisão dos pilotos e levou à atual regulamentação da FAA, a qual exige que o tema seja ensinado como parte do currículo de treinamento de pilotos. Pesquisas em TDA, desenvolvimento e testes resultaram, em 1987, na publicação de seis manuais orientados às necessidades de tomada de decisões de pilotos de níveis variados. Esses manuais forneciam materiais multifacetados projetados para reduzir o número de acidentes relacionados à tomada de decisões. A eficácia desses materiais foi verificada em estudos independentes cujos pilotos estudantes receberam esse treinamento juntamente com os pilotos de currículo padrão. Quando testados, os pilotos que receberam treinamento em TDA cometeram menos erros em voo do que aqueles que não receberam a mesma capacitação. As diferenças foram estatisticamente significativas e variaram cerca de 10% a 50% menos em relação a erros de decisões. No ambiente operacional, um operador que voa cerca de 400 mil horas anualmente demonstrou uma redução de 54% na taxa de acidentes, após usar esses materiais para treinamento recorrente.

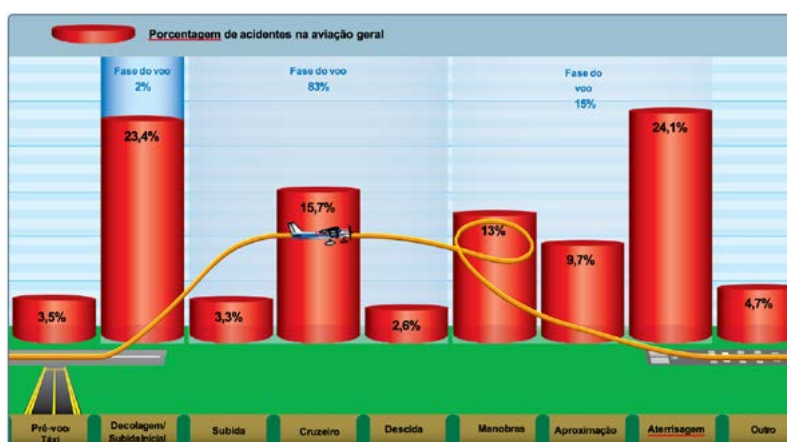


Figura 1 – A porcentagem de acidentes aéreos relacionados às diferentes fases do voo. Observe que a maior porcentagem de acidentes ocorre durante uma pequena porcentagem de tempo de voo total.

GERENCIAMENTO DE RISCOS

O objetivo é identificar proativamente os perigos relacionados à segurança e mitigar os demais riscos associados. O gerenciamento de riscos é um componente importante da TDA e, quando um piloto segue boas práticas de tomada de decisão, o risco inerente a um voo é reduzido ou até mesmo eliminado. A capacidade de tomar boas decisões baseia-se, direta ou indiretamente, tanto na experiência quanto no estudo. O processo formal de tomada de decisão no gerenciamento de risco envolve seis etapas, conforme mostrado na *figura 3*.

Considere o uso do cinto de segurança automotivo. Em apenas duas décadas, tornou-se a norma, colocando aqueles que não o usam fora dessa regra. No entanto, esse grupo de motoristas pode aprender a usar o cinto de segurança por meio da experiência direta ou indireta. Por exemplo, um motorista aprende por meio da experiência direta sobre o valor de usar o cinto de segurança quando se envolve em um acidente de carro que resulta em ferimentos. Uma experiência de aprendizagem indireta ocorre quando um ente querido se machuca durante um acidente de carro, porque não usou.

À medida que você avança no ciclo TDA, é importante lembrar dos quatro princípios fundamentais do gerenciamento de riscos:

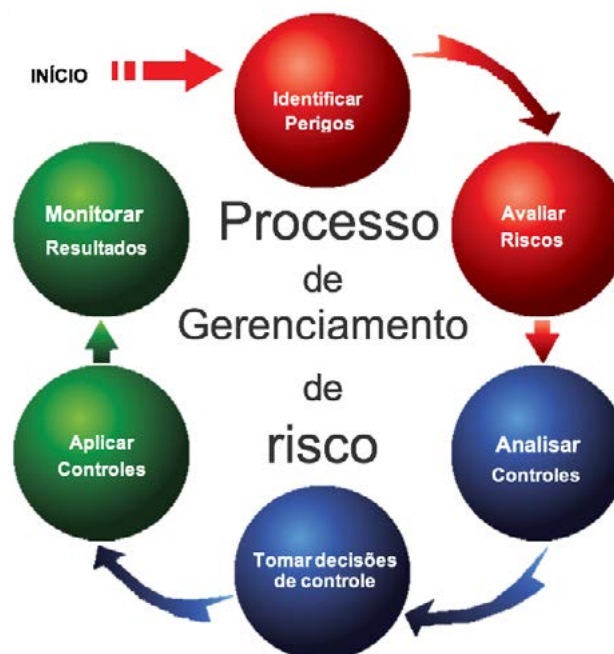


Figura 3 – Processo de Tomada de Decisão para Gerenciamento de Risco.

1. Não aceite riscos desnecessários. Voar não é possível sem risco, mas riscos desnecessários surgem sem um retorno correspondente. Se você estiver pilotando um novo avião pela primeira vez, poderá determinar que o risco de fazer esse voo em condições de baixa visibilidade é algo desnecessário.
2. Tomar decisões sobre riscos no nível apropriado. As decisões sobre riscos devem ser tomadas pela pessoa que pode desenvolver e implementar controles de risco. Lembre-se de que você é o piloto no comando, portanto nunca deixe ninguém – nem o Controle do Espaço Aéreo (ATC) e nem seus passageiros – tomar decisões de risco por você.
3. Aceite o risco quando os benefícios superam os perigos (avaliar custos). Em qualquer atividade de voo, é necessário aceitar algum grau de risco. Um dia com bom tempo, por exemplo, é um momento muito melhor para pilotar um avião desconhecido pela primeira vez do que um dia de mau tempo, com condições meteorológicas de voo por instrumento.
4. Integrar o gerenciamento de riscos no planejamento de todos os níveis. Dado que o risco é uma parte inevitável de cada voo, a segurança exige a utilização de um gerenciamento de riscos adequado e eficaz, não apenas na fase de planejamento pré-voo, mas em todas as fases do voo.

Embora a má tomada de decisões na vida cotidiana nem sempre resulte em tragédia, a margem de erro na aviação é pequena. Uma vez que decisões eficientes melhoram o ambiente aeronáutico, todos os pilotos devem familiarizar-se e aplicar métodos para a melhor TDA.

GERENCIAMENTO DE RECURSOS DE TRIPULAÇÃO (CRM) E GERENCIAMENTO DE RECURSOS DE PILOTO ÚNICO

O Gerenciamento de Recursos de Piloto Solo (SRM – *Single-Pilot Resource Management*) é essencial para garantir a segurança e o sucesso de voos realizados por um único piloto. Embora muitos dos conceitos sejam derivados do Gerenciamento de Recursos de Tripulação (CRM), eles foram adaptados para atender às necessidades específicas de pilotos que operam sozinhos.

SRM é definido como a arte e a ciência de gerenciar todos os recursos (tanto a bordo da aeronave quanto de fontes externas) disponíveis para um único piloto (antes e durante o voo) para garantir o sucesso do voo. O SRM inclui os conceitos de TDA, Gerenciamento de Risco (RM), Gerenciamento de Tarefas (TM), Gerenciamento de Automação (AM), Colisão com Solo em Voo Controlado (CFIT) e Consciência Situacional (SA). O treinamento SRM ajuda o piloto a manter a consciência situacional, gerenciando a automação e as tarefas associadas ao controle e navegação da aeronave.

O objetivo do SRM é ajudar o piloto a aprender como coletar informações, analisá-las e tomar decisões. Embora o voo seja coordenado por uma única pessoa e não por uma tripulação de bordo, a utilização dos recursos disponíveis, como piloto automático e Controle de Tráfego Aéreo (ATC), reproduz os princípios do CRM.

PERIGO E RISCO

Dois elementos definidores do TDA são perigo e risco. Perigo é uma condição, evento ou circunstância real ou percebida que um piloto encontra. Ao se deparar com um perigo, o piloto faz uma avaliação com base em vários fatores. O piloto atribui um valor ao impacto potencial, o que qualifica a avaliação deste perigo/risco.

Já o risco é uma avaliação do perigo único ou cumulativo que um piloto enfrenta; entretanto, pilotos diferentes veem os perigos de maneira distinta. Por exemplo, o piloto chega para o pré-voe e descobre um pequeno corte abrupto no bordo de ataque, no meio da hélice da aeronave. Como a aeronave está estacionada na pista, o corte provavelmente foi causado pela hélice de outra aeronave ao soprar algum tipo de detrito. O corte é o perigo (uma condição presente); já o risco, é de uma fratura do suporte se o motor for operado com danos na lâmina da hélice.

O piloto experiente pode considerar tal corte um risco baixo. Ele percebe que esse tipo de corte difunde a tensão sobre uma grande área que está localizada na parte mais forte da hélice e, baseado em sua experiência, ele não espera que ele agrave uma fratura que possa levar a problemas de alto risco. Esse piloto não cancelaria seu voo.

O piloto inexperiente pode ver o corte como um fator de alto risco, porque não tem certeza do efeito que o corte terá na operação da hélice, e ele possui a informação de que os danos a uma hélice poderiam causar uma falha catastrófica. Essa avaliação levaria ele a cancelar o seu voo.

Assim, os elementos ou fatores que afetam os indivíduos são diferentes e impactam profundamente suas tomadas de decisões. Esses são os chamados fatores humanos e podem transcender à educação, à experiência, à saúde, aos aspectos fisiológicos etc.

Outro exemplo de avaliação de risco foi o voo de um Beechcraft King Air equipado com degelo e antigelo. O piloto voou deliberadamente em condições de gelo moderadas a severas enquanto se esquivava sob a cobertura de nuvens. Um piloto prudente avaliaria o risco como elevado e além das capacidades da aeronave, no entanto, este piloto fez o oposto. Por que ele tomou essa decisão?

A experiência passada motivou tal ação. O piloto voou repetidamente com sucesso nessas condições, embora as condições de gelo tenham sido previstas anteriormente a 2.000 pés acima da superfície. Desta vez, as condições foram previstas em superfície. Como o piloto estava com pressa e não levou em consideração a diferença entre as altitudes previstas, ele atribuiu um risco baixo ao perigo, e assim arriscou. Ele e os passageiros morreram devido a uma má avaliação de risco da situação.

ATITUDES PERIGOSAS E ANTÍDOTOS

Estar apto a voar depende de mais do que apenas a condição física e a experiência recente do piloto. Por exemplo, a atitude, que afeta a qualidade das decisões, uma vez que essa é uma predisposição motivacional para responder a pessoas, situações ou eventos de uma determinada maneira. Estudos identificaram cinco atitudes perigosas que podem interferir na capacidade de tomar decisões acertadas e de exercer autoridade de maneira adequada: antiautoridade, impulsividade, invulnerabilidade, excesso de confiança e resignação. [Figura 4]

Atitudes perigosas contribuem para um mau julgamento do piloto, mas podem ser eficazmente combatidas através do redirecionamento da atitude perigosa para que possam ser tomadas medidas corretas. O reconhecimento de pensamentos perigosos é o primeiro passo para neutralizá-los. Após reconhecer um pensamento como perigoso, o piloto deve rotulá-lo como perigoso e então indicar o antídoto correspondente. Os antídotos devem ser memorizados para cada uma das atitudes perigosas, para que venham automaticamente à mente quando necessário.

AS CINCO ATITUDES PERIGOSAS	ANTÍDOTO
<p>Anti Autoridade: “Não me diga.”</p> <p>Essa atitude é encontrada em pessoas que não gostam que ninguém lhes diga o que fazer. De certa forma, eles estão dizendo: “Ninguém pode me dizer o que fazer”. Eles podem ficar ressentidos por alguém lhes dizer o que fazer ou podem considerar regras, regulamentos e procedimentos tolos ou desnecessários. No entanto, é sempre sua prerrogativa questionar a autoridade se achar que ela está errada.</p>	<p>Siga as regras. Elas geralmente estão certas.</p>
<p>Impulsividade: “Faça isso rapidamente.”</p> <p>Essa é a atitude de pessoas que frequentemente sentem necessidade de fazer algo, qualquer coisa, imediatamente. Não param para pensar no que vão fazer, não selecionam a melhor alternativa e fazem a primeira coisa que lhes vem à cabeça.</p>	<p>Não tão rápido. Pense primeiro.</p>

AS CINCO ATITUDES PERIGOSAS	ANTÍDOTO
<p>Invulnerabilidade: “Isso não vai acontecer comigo.”</p> <p>Muitas pessoas acreditam erroneamente que acidentes acontecem com outras pessoas, mas nunca com elas. Eles sabem que acidentes podem acontecer e que qualquer pessoa pode ser afetada. No entanto, eles nunca sentem ou acreditam que estarão pessoalmente envolvidos. Os pilotos que pensam desta forma têm maior probabilidade de arriscar e aumentar o risco.</p>	<p>Isso poderia acontecer comigo.</p>
<p>Excesso de confiança: “Eu posso fazer isso.”</p> <p>Os pilotos que estão sempre tentando provar que são melhores do que qualquer outra pessoa pensam: “Eu consigo – vou mostrar a eles”. Pilotos com esse tipo de atitude tentarão provar seu valor assumindo riscos para impressionar os outros. Embora esse padrão seja considerado uma característica masculina (machismo), as mulheres são igualmente suscetíveis.</p>	<p>Arriscar é tolice.</p>
<p>Resignação: “Qual a utilidade?”</p> <p>Pilotos que pensam: “Qual é a utilidade?” não se consideram capazes de ter influência no que lhes acontece. Quando as coisas vão bem o piloto pode pensar que é sorte, mas quando as coisas vão mal o piloto pode sentir que alguém está querendo sabotá-las ou atribuir isso à má sorte. O piloto deixará a ação para outros, para melhor ou para pior. Às vezes esses pilotos até aceitam pedidos irracionais apenas para serem um “cara legal”.</p>	<p>Eu não estou indefeso. Eu posso fazer a diferença.</p>

Figura 4 – As cinco atitudes perigosas identificadas através de estudos passados e contemporâneos.

RISCO

Durante cada voo, o piloto único toma muitas decisões sob condições perigosas. Para voar com segurança, o piloto precisa avaliar o grau de risco e determinar o melhor curso de ação para mitigar o risco.

AVALIANDO RISCO

Para um piloto único avaliar o risco não é tão simples quanto parece. Por exemplo, o piloto atua como seu próprio controle de qualidade na tomada de decisões. Se perguntarmos a um piloto cansado que voou 16 horas se ele está cansado demais para continuar voando, a resposta pode ser “não”. A maioria dos pilotos é orientada para objetivos e, quando solicitados a aceitar um voo, há uma tendência a negar limitações pessoais, ao mesmo tempo que acrescentam peso a questões não pertinentes à missão. Por exemplo, sabe-se que os pilotos dos Serviços de Emergência de Helicóptero (EMS), mais do que outros grupos, tomam decisões de voo que acrescentam um peso significativo ao bem-estar do paciente. Esses pilotos acrescentam peso a fatores intangíveis (neste caso, o paciente) e não conseguem quantificar adequadamente os perigos reais, como fadiga ou clima, ao tomar decisões de voo. O piloto único que não tem outro membro da tripulação para consultar deve lutar com os fatores intangíveis que o levam a uma posição perigosa. Desse modo, ele ou ela tem uma vulnerabilidade maior do que uma tripulação completa.

Examinar os relatórios do *National Transportation Safety Board* (NTSB), do CENIPA e outras pesquisas sobre acidentes pode ajudar um piloto a aprender a avaliar o risco de forma mais eficaz. Por exemplo, a taxa de acidentes durante voos noturnos sob Regras de Voo Visual (VFR) diminuiu quase 50% quando um piloto atinge 100 horas e continua a diminuir até o nível de 1.000 horas. Os dados sugerem que, durante as primeiras 500 horas, os pilotos que voam sob VMC à noite podem querer estabelecer limitações pessoais mais elevadas do que as exigidas pelos regulamentos e aplicar habilidades exigidas em voo sob condição de voo por instrumento (IMC).

Diversos modelos de avaliação de risco encontram-se disponíveis para auxiliar nesse processo de avaliação. Todos esses modelos, com abordagens ligeiramente diferentes, têm como objetivo comum a avaliação do risco de forma objetiva. A ferramenta mais básica é a matriz de risco [Figura 5]. Ela avalia dois itens: a probabilidade de um evento ocorrer e a consequência desse evento.

POSSIBILIDADE DE UM EVENTO

Possibilidade nada mais é do que pegar uma situação e determinar a probabilidade de sua ocorrência. É classificado como provável, ocasional, remoto ou improvável. Por exemplo, um piloto está voando do ponto A ao ponto B (50 milhas) em condições de Regras de Voo Visual Marginal (MVFR – *Marginal Visual Flight Rules*). A probabilidade de encontrar potenciais condições Meteorológicas de Voo por Instrumentos (IMC - *Instrument Meteorological Conditions*) é a primeira pergunta que o piloto precisa responder. As experiências de outros pilotos, juntamente com a previsão, podem evidenciar que o risco é alto e que o piloto não deve voar, ou só deve voar após encontrar formas de atenuar, eliminar ou controlar o risco.

Embora a tabela da *figura 5* forneça um ponto de vista geral de uma situação genérica, pode ser elaborado um programa mais abrangente adaptado ao voo de um piloto. [*Figura 6*]

Esse programa inclui uma ampla gama de atividades relacionadas à aviação específicas do piloto e avalia a saúde, fadiga, clima, capacidades, etc. As pontuações são somadas e a pontuação geral cai em vários intervalos, sendo o intervalo representativo das ações que um piloto impõe a si mesmo.

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE RISCO				
PROBABILIDADE	GRAVIDADE			
	CATASTRÓFICO	CRÍTICO	MARGINAL	INSIGNIFICANTE
Provável	Alto	Alto	Sério	
Ocasional	Alto	Sério		
Remoto	Sério	Médio		Baixo
Improvável				

Figura 5 – Esta tabela de risco pode ser utilizada para quase todas as operações, atribuindo uma probabilidade e uma consequência. No caso apresentado, o piloto atribuiu uma probabilidade de ocasional e gravidade como catastrófica. Como se pode ver, este caso se enquadra na área de alto risco.

São consideradas as seguintes atribuições:

- Provável – um evento que ocorrerá várias vezes.
- Ocasional – um evento que provavelmente ocorrerá em algum momento.
- Remoto – é improvável que um evento ocorra, mas é possível.
- Improvável – é altamente improvável que um evento ocorra.

GRAVIDADE DE UM EVENTO

O próximo elemento é a gravidade ou consequência da(s) ação(ões) do piloto. Pode estar relacionado a lesões e/ou danos. Se o indivíduo no exemplo acima não for um piloto qualificado por instrumentos, quais são as consequências de ele ou ela encontrar condições IMC inadvertidas? Neste caso, como o piloto não possui habilitação IFR, as consequências são catastróficas. São consideradas as seguintes atribuições:

- Catastrófico – resulta em fatalidades, perda total.
- Crítico – ferimentos graves, danos graves.
- Marginal – ferimentos leves, danos menores.
- Insignificante – menos que ferimentos leves, menos que danos leves ao Sistema.

A simples conexão dos dois fatores, como mostra a figura 5, indica que com a previsão, o risco é alto e que o piloto não deve voar, ou só deve voar após encontrar formas de atenuar, eliminar ou controlar o risco.

AVALIAÇÃO DE RISCO

Nome do Piloto _____ Voo de _____ Para _____

DORMIR

1. Não dormi bem ou menos de 8 horas 2

2. Dormi bem 0

COMO ESTÁ O DIA?

1. Parece que está dando tudo errado (atrasado, cometendo erros, fora de sintonia) 3

2. Ótimo dia 0

COMO VOCÊ ESTÁ SE SENTINDO?

1. Está resfriado ou doente 4

2. Sentindo-se bem 0

3. Sentindo-se um pouco desconcertado 2

SOBRE O VOO

1. De dia? 1

2. À noite? 3

TEMPO NA TERMINAL

1. Visibilidade superior a 5 milhas e teto de 3.000 pés 1

2. Visibilidade de pelo menos 3 milhas e teto de 1.000 pés, mas teto abaixo de 3.000 pés e visibilidade de 5 milhas 3

3. Condições ICM 4

Total da coluna

PLANEJAMENTO

1. Apressar-se para decolar 3

2. Sem pressa 1

3. Usar gráficos e computador para ajudar 0

4. Usou programa de computador em todo o planejamento Sim 3 Não 0

5. Verificou peso e balanceamento? Sim 0 Não 3

6. Avaliou a performance? Sim 0 Não 3

7. Você brifa seus passageiros em solo e durante o voo? Sim 0 Não 2

Total da coluna

PONTUAÇÃO TOTAL _____

Baixo risco | 10 | 20 | Perigo

0 Voo não complexo 10 Ter cautela 20 Zona de preocupação 30

Figura 6 – Exemplo de um planejamento de avaliação de risco mais abrangente.

MITIGANDO RISCOS

A avaliação de riscos é apenas parte da equação. Depois de determinar o nível de risco, o piloto precisa mitigar o risco. Por exemplo, o piloto que voa do ponto A ao ponto B (50 milhas) em condições meteorológicas de voo visual tem várias maneiras de reduzir o risco:

- Aguardar até que o tempo melhore para boas condições de regras de voo visual (VFR).
- Escolher um piloto qualificado por instrumentos.
- Atrasar o voo.
- Cancelar o voo.
- Dirigir automóvel até o destino.

Uma das melhores maneiras dos pilotos voando solo reduzirem o risco é utilizar o processo mnemônico IMSAFE para determinar a preparação física e mental para voar:

1. **ILLNESS** - Doença – Estou doente? A doença é um risco óbvio para o piloto.
2. **MEDICATION** - Medicação – Estou tomando algum medicamento que possa afetar meu julgamento ou me deixar sonolento?
3. **STREES** - Estresse – Estou sob pressão psicológica devido a meu trabalho? Tenho problemas financeiros, de saúde ou familiares? O estresse causa problemas de concentração e desempenho. Embora os regulamentos enumerem as condições médicas que exigem grounding, o estresse não está entre elas. O piloto deve considerar os efeitos do estresse em seu desempenho.
4. **ALCOHOL** - Álcool – Bebi nas últimas 8 horas? Dentro de 24 horas? Apenas 30 ml de bebida alcoólica, uma garrafa de cerveja ou 120 ml de vinho podem prejudicar as habilidades de voo. O álcool também torna o piloto mais suscetível à desorientação e à hipóxia.
5. **FATIGUE** - Fadiga – Estou cansado e não descansado adequadamente? A fadiga continua a ser um dos riscos mais insidiosos para a segurança de voo, pois pode não ser aparente para um piloto até que erros graves sejam cometidos.
6. **EMOTION** – Emoção – Estou emocionalmente abalado?

CHECKLIST PAVE

Outra forma de mitigar o risco é perceber os perigos. Ao incorporar o checklist PAVE no planejamento pré-voo, o piloto divide os riscos do voo em quatro categorias que fazem parte do processo de tomada de decisão de um piloto: **P** Piloto em comando (*Pilot in Command*), **A** aeronave (*Aircraft*), **V** ambiente (*EnViroment*), **E** pressões externas (*External pressures*) – (**PAVE**).

Com o checklist PAVE, os pilotos têm uma maneira simples de lembrar cada categoria para examinar o risco antes de cada voo.

Uma vez que o piloto identifica os riscos de um voo ele precisa decidir se o risco, ou a combinação de riscos, pode ser gerenciado com segurança e sucesso. Caso contrário, deveria decidir cancelar o voo. Caso o piloto decida continuar o voo deverá desenvolver estratégias para mitigar os riscos. Uma forma de um piloto controlar os riscos é estabelecer critérios mínimos pessoais para itens em cada categoria de risco. Estes são limites exclusivos do nível atual de experiência e proficiência daquele piloto medido individualmente.

Por exemplo, a aeronave pode ter um componente máximo de vento cruzado de 15 nós listado no Manual de Voo da Aeronave (AFM – *Aircraft Flight Manual*) e o piloto ter experiência com 10 nós de vento cruzado direto. Pode ser inseguro exceder um componente de vento cruzado de 10 nós sem treinamento adicional. Portanto, o nível de experiência com vento cruzado de 10 nós é a limitação pessoal do piloto até que o treinamento adicional com um Instrutor de Voo Certificado (CFI) forneça ao piloto experiência adicional para voar em ventos cruzados que excedam 10 nós.

Um dos conceitos mais importantes que os pilotos seguros compreendem é a diferença entre o que é “legal” em termos de regulamentos e o que é “inteligente” ou “seguro” em termos de experiência e proficiência.

P = PILOTO EM COMANDO (PIC)

O piloto é um dos fatores de risco em um voo. Ele deve se perguntar: “Estou pronto para esta viagem?” (em termos de experiência, atualização, trajeto, condição física e emocional). O checklist IMSAFE fornece as respostas.

A = AERONAVE

Que limitações a aeronave irá impor à viagem? Faça as seguintes perguntas:

- Esta é a aeronave certa para o voo?
- Estou familiarizado e atualizado sobre esta aeronave? Os números de desempenho da aeronave e o AFM são baseados em uma aeronave totalmente nova pilotada por um piloto de testes profissional. Tenha isso em mente ao avaliar o desempenho pessoal e da aeronave.
- Esta aeronave está equipada para o voo? Instrumentos? Luzes? Equipamento de navegação e comunicação adequados?
- Esta aeronave pode utilizar as pistas disponíveis para a viagem com margem de segurança adequada às condições a serem voadas?
- Esta aeronave pode transportar a carga planejada?
- Esta aeronave pode operar nas altitudes necessárias para a viagem?
- Esta aeronave tem capacidade de combustível suficiente, com reservas, para os trajetos planejados?
- A quantidade de combustível entregue corresponde à quantidade de combustível solicitada?

V = MEIO AMBIENTE

Clima

O clima requer uma consideração ambiental importante. Anteriormente foi sugerido que os pilotos estabelecessem seus próprios critérios mínimos pessoais, especialmente no que diz respeito ao clima. Ao avaliarem o clima para um voo específico os pilotos devem considerar o seguinte:

- Quais são o teto e a visibilidade atuais? Em terrenos montanhosos, considere ter mínimos mais elevados para teto e visibilidade, especialmente se o terreno não for familiar.
- Considere a possibilidade de que o tempo possa estar diferente do previsto. Tenha planos alternativos e esteja pronto e disposto a desviar, caso ocorra uma mudança inesperada.
- Considere os ventos nos aeroportos utilizados e a força do componente de vento cruzado.
- Se estiver voando em terreno montanhoso, considere se há ventos fortes. Ventos fortes em terrenos montanhosos podem causar fortes turbulências e correntes descendentes e serem muito perigosos para as aeronaves, mesmo quando não há outras condições meteorológicas significativas.
- Há alguma tempestade ou há alguma prevista?
- Se houver nuvens, há alguma formação de gelo atual ou prevista? Qual é a distribuição de temperatura/ponto de orvalho e a temperatura atual em altitude? A descida pode ser feita com segurança ao longo de todo o percurso?
- Se forem encontradas condições de gelo, o piloto tem experiência na operação do equipamento de degelo ou antigelo da aeronave? Este equipamento está em boas condições e bom funcionamento? Para quais condições de gelo a aeronave está preparada?

Aeroporto

- Pressão emocional associada ao reconhecimento de que os níveis de habilidade e experiência podem ser inferiores aos que um piloto gostaria que fossem considerados. O orgulho pode ser um fator externo relevante!
- Quais luzes estão disponíveis nos aeroportos de destino e alternativos? Luzes de orientação VASI/PAPI ou ILS?

O terminal do aeroporto está equipado com elas? Elas estão em funcionamento? O piloto precisará usar o rádio para ativar as luzes do aeroporto?

- Verifique os Avisos aos Aeronavegantes (NOTAM) para pistas ou aeroportos fechados. Procure por luzes de pista ou farol apagadas, torres próximas, etc.
- Escolha a rota do voo com sabedoria. Uma falha de motor fará com que aeroportos próximos ganhem suma importância.
- Existem campos mais curtos ou obstruídos nos aeroportos de destino e/ou alternativos?

Terreno

A avaliação do terreno é outro componente importante da análise do ambiente de voo.

- Para evitar terrenos e obstáculos, especialmente à noite ou com baixa visibilidade, determine antecipadamente altitudes seguras usando as altitudes mostradas nas cartas VFR e IFR durante o planejamento pré-voo.
- Utilize valores de elevação máxima do terreno e obstáculos da região (MEF) e outros dados facilmente obtidos para minimizar as chances de uma colisão durante o voo com terreno ou obstáculos.

Espaço aéreo

- Se a viagem for realizada em áreas remotas, há vestimentas, água e equipamentos de sobrevivência adequados a bordo, no caso de um pouso forçado?
- Se a viagem incluir sobrevoar água ou áreas despovoadas com possibilidade de perda de referência visual ao horizonte o piloto deverá estar preparado para voar por IFR.
- Verifique o espaço aéreo e qualquer restrição temporária de voo (TFR) ao longo da rota de voo.

Período noturno

O voo noturno requer consideração especial.

- Se a viagem inclui voo noturno sobre água ou áreas despovoadas com possibilidade de perda de referência visual ao horizonte o piloto deverá estar preparado para voar por IFR.
- As condições de voo permitirão um pouso de emergência seguro à noite?
- Realize a verificação pré-voo de todas as luzes da aeronave, internas e externas, para um voo noturno. Leve pelo menos duas lanternas – uma para pré-voo externo e outra menor - que possam ser reguladas e mantidas por perto.

E = PRESSÕES EXTERNAS

As pressões externas são influências ao voo que criam uma sensação de tensão para se completar um voo – muitas vezes às custas da segurança. Os fatores que podem ser considerados pressões externas incluem:

- Alguém esperando no aeroporto pela chegada do voo.
- Um passageiro que o piloto não quer frustrar.
- O desejo de demonstrar qualificações enquanto piloto.
- O desejo de impressionar alguém (provavelmente as duas palavras mais perigosas na aviação são “Veja isto!”).
- O desejo de satisfazer um objetivo pessoal específico (“chegar em casa”, “chegar lá” e “vamos lá”).
- A orientação geral de conclusão da meta do piloto.

Gerenciando pressões externas

A gestão da pressão externa é a chave mais importante para o gerenciamento de riscos porque é a única categoria de fatores de risco que pode fazer com que um piloto ignore todos os outros fatores de risco. As pressões externas colocam pressão sobre o piloto em termos de tempo e estão presentes na maioria dos acidentes.

O uso de Procedimentos Operacionais Padrão (*Standard Operations Procedures* - SOP) pessoais é uma forma de gerenciar pressões externas. O objetivo é diminuir as pressões externas de um voo. Esses procedimentos incluem, mas não estão limitados a:

- Reserve tempo durante a viagem para uma parada extra para reabastecimento ou para fazer um pouso inesperado devido ao clima.
- Tenha planos alternativos para as chegadas tardias ou faça trajetos aéreos cautelosos alternativos para viagens obrigatórias.
- Para viagens realmente importantes, planeje sair cedo o suficiente para que ainda haja tempo de dirigir até o destino, se necessário.
- Avise quem está esperando no destino que a chegada pode atrasar. Saiba como notificá-los quando ocorrerem atrasos.
- Gerenciar as expectativas dos passageiros. Certifique-se de que os passageiros saibam que podem não chegar em um horário fixo e, se precisarem chegar em um determinado horário, devem fazer planos alternativos.
- Elimine a pressão para voltar para casa, mesmo em um voo diurno casual, carregando um pequeno kit noturno contendo receitas, soluções para lentes de contato, produtos de higiene

peçoal ou outras necessidades, em cada voo.

A chave para gerir a pressão externa é estar preparado e aceitar atrasos. Lembre-se de que as pessoas se atrasam quando viajam de avião, dirigem carro ou pegam ônibus. O objetivo do piloto é gerenciar riscos e não criar perigos.[Figura 7]

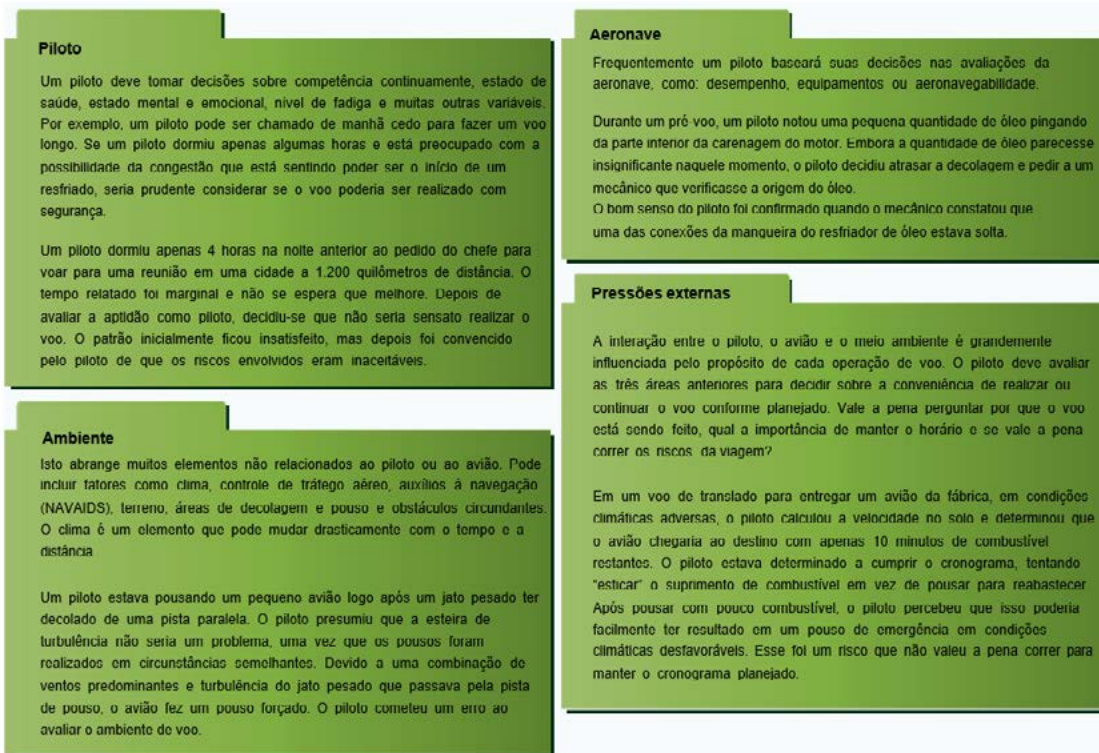


Figura 7 – O checklist PAVE.

FATORES HUMANOS

Por que as condições humanas, como a fadiga, a complacência e o stress são tão importantes na aviação? Essas condições, juntamente com muitas outras, são chamadas de fatores humanos. Fatores humanos causam ou contribuem diretamente para a ocorrência de muitos acidentes aéreos, os quais foram documentados como o principal contribuinte para mais de 70% dos acidentes aéreos.

Normalmente, os incidentes/acidentes de fator humano estão associados às operações de voo, porém recentemente também se tornaram uma grande preocupação na manutenção da aviação e no gerenciamento de tráfego aéreo. [Figura 8]



Figura 8 – Os fatores humanos afetam os pilotos, os técnicos de manutenção da aviação (AMTs) e o controle de tráfego aéreo (ATC).

Nos últimos anos, a FAA tornou o estudo e a pesquisa de fatores humanos uma prioridade máxima, trabalhando em estreita colaboração com engenheiros, pilotos, mecânicos e ATC para aplicar os conhecimentos mais recentes sobre fatores humanos, sendo este um esforço para ajudar os operadores e operadoras a melhorarem a segurança e a eficiência em suas operações diárias.

A ciência dos fatores humanos, ou tecnologias de fatores humanos, é um campo multidisciplinar que incorpora contribuições da psicologia, da engenharia, do desenho industrial, da estatística, da pesquisa operacional e da antropometria. É um termo que abrange a ciência da compreensão das propriedades da capacidade humana, a aplicação desta compreensão à concepção, desenvolvimento e implantação de sistemas e serviços, e a arte de garantir a aplicação bem sucedida dos princípios do fator humano em todos os aspectos da aviação - que incluem pilotos, ATC e manutenção de aviação.

Fatores humanos são frequentemente considerados sinônimos de CRM ou Gerenciamento de Recursos de Manutenção (MRM), mas na verdade são muito mais amplos, tanto em questão de sua base de conhecimento, quanto em seu escopo. Fatores humanos envolvem abarcar pesquisas específicas para determinadas situações (ou seja, voo, manutenção, níveis de estresse, conhecimento) sobre habilidades humanas, limitações e outras características, assim como aplicá-las ao projeto de ferramentas, máquinas, sistemas, tarefas, trabalhos e ambientes para produzir resultados seguros, uso humano eficaz. Toda a comunidade da aviação beneficia-se enormemente da investigação e desenvolvimento de fatores humanos, uma vez que isso ajuda a uma melhor compreensão de como os humanos podem desempenhar o seu trabalho de forma mais segura e eficiente, e melhorar as ferramentas e sistemas em que interagem.

COMPORTAMENTO HUMANO

Os estudos do comportamento humano têm tentado determinar a predisposição de um indivíduo para assumir riscos e o nível de envolvimento de um indivíduo em acidentes. Em 1951, um estudo sobre crianças propensas a se acidentarem foi publicado por Elizabeth Mechem Fuller e Helen B. Baune, da Universidade de Minnesota. O estudo foi composto por dois grupos separados de alunos da segunda série. 55 alunos foram considerados reincidentes e 48 alunos não sofreram acidentes. Ambos os grupos eram da mesma escola de 600 alunos e a demografia familiar era semelhante.

O grupo livre de acidentes demonstrou conhecimento superior em segurança, foi considerado trabalhador e cooperativo com outros, mas não eram considerados fisicamente conscientes. O grupo que repetiu o acidente tinha melhores habilidades de ginástica, era considerado agressivo e impulsivo, demonstrava comportamento rebelde quando estava sob estresse, era um péssimo perdedor e gostava de ser o centro das atenções. Uma interpretação desses dados – uma predisposição adulta a lesões decorre do comportamento e do ambiente infantil – leva à conclusão de que qualquer grupo de pilotos deveria ser composto apenas por aqueles que sejam preocupados com a segurança, diligentes e cooperativos.

Claramente, esta não é apenas uma inferência imprecisa, mas algo impossível. Os pilotos são provenientes da população em geral e exibem todos os tipos de traços de personalidade. Assim, é importante que boas habilidades de tomada de decisão sejam ensinadas a todos os pilotos.

Historicamente, o termo “erro do piloto” tem sido usado para descrever um acidente no qual uma ação ou decisão tomada pelo piloto foi a causa, ou um fator contribuinte, que levou ao acidente. Esta definição também inclui a falha do piloto em tomar uma decisão correta ou tomar as medidas adequadas. De uma perspectiva mais ampla, a frase “fatores humanos relacionados” descreve de modo mais adequado esses acidentes. Uma única decisão ou evento não leva a um acidente, mas a uma série de eventos e as decisões resultantes juntas formam uma cadeia de eventos que leva a um resultado.

Em seu artigo “Pilotos propensos a acidentes”, o Dr. Patrick R. Veillette usa a história do “Capitão Everyman” para demonstrar como os acidentes de aeronaves são causados mais por uma cadeia de escolhas erradas do que por uma única escolha errada. No caso do Capitão Everyman, após um acidente de pouso ele se envolveu em outro acidente enquanto taxiava um Beech 58P Baron para fora da rampa. Interrompido por uma chamada de rádio do despachante, Everyman negligenciou a verificação de alimentação cruzada de combustível antes de decolar, e uma vez que estava voando sozinho, deixou o seletor de combustível direito na posição de alimentação cruzada. Uma vez no ar, ele percebeu uma tendência de rotação para a direita

e corrigiu com o ajuste de aileron. Ele não percebeu que ambos os motores estavam sendo alimentados pelo tanque da asa esquerda, tornando essa asa mais leve.

Após duas horas de voo, o motor direito parou quando Everyman estava voando ao longo de um desfiladeiro profundo. Enquanto ele tentava solucionar a causa da falha do motor direito, o motor esquerdo parou. Everyman pousou a aeronave em um banco de areia de um rio, mas ela afundou em três metros de profundidade.

Vários anos depois, Everyman voou em um De Havilland Twin Otter para entregar suprimentos em um local remoto. Quando ele retornou à base e pousou, a aeronave desviou bruscamente para a esquerda, saiu da pista e caiu em um pântano a 375 pés da pista. A fuselagem e os motores sofreram danos consideráveis. Ao inspecionar os destroços, os investigadores do acidente encontraram alavanca de direção da roda do nariz totalmente em posição deslocada.

Ambas os checklists pré e pós-decolagem exigem que a alavanca de direção seja colocada na posição neutra. Everyman havia esquecido esse item.

Agora, Everyman é então propenso a acidentes ou é apenas azarado? Ignorar detalhes de um checklist parece ser um tema comum nos acidentes passados.

Embora a maioria dos pilotos tenha cometido erros semelhantes, esses erros provavelmente foram detectados antes de um acidente devido ao tempo extra, bons sistemas de alerta, um copiloto astuto ou apenas sorte.

O que torna um piloto menos propenso a acidentes? O piloto bem-sucedido possui a capacidade de concentração, gerenciamento de cargas de trabalho e monitoramento e execução de diversas tarefas simultâneas. Alguns dos mais recentes exames psicológicos usados na aviação testam os candidatos quanto à sua capacidade de realizar multitarefas, medindo tanto a precisão quanto a capacidade do indivíduo de concentrar a atenção em vários assuntos simultaneamente. A FAA supervisionou um extenso estudo sobre as semelhanças e diferenças entre pilotos livres de acidentes e aqueles que não tiveram a mesma felicidade. O projeto entrevistou mais de 4.000 pilotos, metade dos quais tinham histórico "limpo", enquanto a outra metade havia se envolvido em um acidente.

Cinco características foram descobertas em pilotos propensos a acidentes. Esses pilotos:

- Desdenhavam das regras.
- Mostravam uma correlação muito elevada entre acidentes nos seus registros de voo e violações de segurança nos seus registros de condução.
- Frequentemente caíam na categoria de personalidade "em busca de emoção e aventura".
- Eram impulsivos em vez de metódicos e disciplinados, tanto na coleta de informações quanto na velocidade e seleção de ações a serem tomadas.
- Desconsideravam ou tendiam a subutilizar fontes externas de informação, incluindo copilotos, comissários de bordo, pessoal de serviço de voo, instrutores de voo e ATC.

O PROCESSO DE DECISÃO

A compreensão do processo de tomada de decisão fornece ao piloto uma base para o desenvolvimento de habilidades de TDA e SRM. Embora algumas situações como falha de motor exijam uma resposta imediata do piloto usando procedimentos estabelecidos, geralmente há tempo durante o voo para analisar quaisquer alterações que ocorram, realizar coleta de informações e avaliar os riscos antes de tomar uma decisão.

O gerenciamento de riscos e a intervenção em riscos são muito mais do que as simples definições que os termos podem sugerir. Ambos são processos de tomada de decisão projetados para identificar sistematicamente perigos, avaliar o grau de risco e determinar o melhor curso de ação.

Esses processos envolvem a identificação de perigos seguida de avaliações dos riscos, análise dos controles, tomada de decisões de controle e utilização dos mesmos, e monitoramento dos resultados.

As etapas que levam a esta decisão constituem justamente um processo de tomada de decisão. Três modelos de uma estrutura formatada para resolução de problemas e tomada de decisão são o 5P, o 3P usando PAVE, CARE e TEAM, e os modelos DECIDE. Eles fornecem assistência na organização do processo de decisão. Todos estes modelos foram identificados como úteis para o piloto único na organização de decisões críticas.

GERENCIAMENTO DE RECURSOS DE PILOTO SOLO (SRM)

O Gerenciamento de Recursos de Piloto Único (SRM) trata de como coletar informações, analisá-las e tomar decisões. Aprender como identificar problemas, avaliar as informações e tomar decisões oportunas não é tão simples quanto o treinamento envolvido no aprendizado de manobras específicas. Aprender como julgar uma situação e “como pensar” na infinita variedade de situações encontradas enquanto voamos no “mundo real” é mais difícil.

Não existe uma resposta certa em TDA, mas espera-se que cada piloto analise cada situação à luz de seu nível de experiência, critérios pessoais e níveis atuais de prontidão física e mental, e com isso tome sua própria decisão.

A VERIFICAÇÃO DOS 5 PS

O SRM parece bom no papel, mas requer um modo em que os pilotos compreendam-no e usem-no em seus voos diários. Uma aplicação prática é chamada de “Cinco Ps (5 Ps)”. [Figura 9] Os 5 Ps consistem em “o Planejamento, o Avião (*Plane*), o Piloto, os Passageiros e a Programação”. Cada uma dessas áreas consiste em um conjunto de desafios e oportunidades que todo piloto encontra. Cada desafio e oportunidade pode aumentar ou diminuir substancialmente o risco de conclusão bem-sucedida do voo com base na capacidade do piloto de tomar decisões informadas e oportunas. Os 5 Ps são usados para avaliar a situação atual do piloto em pontos-chave de decisão durante o voo ou quando uma emergência ocorre.



Figura 9 – O checklist dos Cinco Ps.

Esses pontos de decisão incluem pré-voo, pré-decolagem, de hora em hora ou no ponto médio do voo; pré-descida e imediatamente antes do fixo de aproximação final ou para operações VFR, imediatamente antes de entrar no circuito de tráfego padrão.

Os 5 Ps baseiam-se na ideia de que os pilotos têm essencialmente cinco variáveis que impactam o seu ambiente e o forçam a tomar uma única decisão crítica, ou várias decisões menos críticas, que quando somadas podem criar um resultado crítico. Essas variáveis são o Planejamento, o Avião, o Piloto, os Passageiros e a Programação. Este conceito decorre da crença de que os atuais modelos de tomada de decisão tendiam a ser de natureza reacionária. Uma mudança deve ocorrer e ser detectada para conduzir uma decisão de gerenciamento de risco por parte do piloto. Por exemplo, muitos pilotos preenchem fichas de gerenciamento de riscos antes da decolagem. Essas formam um catálogo de riscos que podem ser encontrados naquele dia. A cada um desses riscos é atribuído um valor numérico. Caso a soma desses valores numéricos ultrapasse um nível pré-determinado, o voo é alterado ou cancelado. A investigação informal mostra que, embora esses documentos sejam úteis para o ensino dos fatores de risco, quase nunca são utilizados fora dos programas formais de formação. O conceito 5P é uma tentativa de pegar as informações contidas nessas fichas e nos demais modelos disponíveis e utilizá-las.

O conceito 5P depende do piloto adotar uma revisão “programada” das variáveis críticas em pontos do voo onde as decisões têm maior probabilidade de serem eficazes. Por exemplo, o momento mais fácil para cancelar um voo devido ao mau tempo é antes que o piloto e os passageiros saiam pela porta e embarquem na aeronave. Portanto, o primeiro ponto de decisão é o pré-voo na sala de planejamento de voo, onde todas as informações estão prontamente disponíveis para tomar uma decisão acertada e onde os serviços de comunicação e do Operador de Base Fixa (FBO) estão prontamente disponíveis para fazer planejamentos de viagem alternativos.

O segundo ponto mais fácil do voo para tomar uma decisão crítica de segurança é logo antes da decolagem. Poucos pilotos tiveram que fazer uma “decolagem de emergência”. Embora o objetivo da verificação dos 5 Ps seja ajudar o piloto a voar, a aplicação correta dos 5 Ps antes da decolagem é auxiliar na tomada de uma decisão fundamentada de decolar/não decolar com base em todas as informações disponíveis.

Essa decisão normalmente será “ir”, com certas restrições e mudanças, mas também pode ser “não ir”. A ideia principal é que esses dois pontos no processo de voo sejam pontos críticos de entrada/saída em cada voo.

	Estratégico	Discutir	Tempo crítico
Propósito	Utilizado em operação complexa (por exemplo, introdução de novos equipamentos); envolve pesquisa, uso de ferramentas de análise, testes formais ou rastreamento de riscos a longo prazo.	Usa experiência e <i>brainstorming</i> para identificar perigos, avaliar riscos e desenvolver controles para planejamento de operações, revisão de procedimentos operacionais ou de treinamento padrão, etc.	Revisão mental ou verbal “on the fly” usando o processo básico de gerenciamento de riscos durante a fase de execução de uma atividade.

Figura 10 – O processamento do gerenciamento de riscos pode ocorrer em qualquer um dos três prazos.

O terceiro lugar para rever os 5 Ps é no meio do voo. Muitas vezes, os pilotos podem esperar até que o Serviço Automático de Informação Terminal (ATIS) esteja disponível para verificar condições meteorológicas, mas, neste ponto do voo, muitas informações já passaram pelo conhecimento da aeronave e do piloto. Além disso, a fadiga e a hipóxia de baixa altitude servem para roubar grande parte da energia do piloto ao final de um longo e cansativo dia de voo. Isto leva a uma transição de um modo de tomada de decisão para um modo de aceitação por parte do piloto. Se o voo durar mais de 2 horas, a verificação 5 Ps deverá ser realizada de hora em hora.

Os dois últimos pontos de decisão são imediatamente antes da descida para a área terminal e imediatamente antes do fixo de aproximação final, ou se VFR, imediatamente antes de entrar no circuito de tráfego padrão quando os preparativos para o pouso começam. A maioria dos pilotos executa aproximações com a expectativa de que realizarão o pouso toda vez que fizerem uma aproximação. Uma abordagem mais saudável exige que o piloto assuma que a mudança de condições (os 5 Ps novamente) fará com que o piloto desvie ou execute a aproximação perdida em cada aproximação. Isso mantém o piloto alerta para todos os tipos de condições que podem aumentar o risco e ameaçar a condução segura do voo. Desviar em altitude de cruzeiro economiza combustível, permite o uso sem pressa do piloto automático e é menos reativo por natureza. Desviar na posição de aproximação final, embora mais difícil, ainda permite ao piloto planejar e coordenar melhor, em vez de executar uma abordagem falha e precipitada. Vejamos uma discussão detalhada sobre cada um dos Cinco Ps.

O PLANEJAMENTO

O “Planejamento” também pode ser chamado de missão ou tarefa. Ele contém os elementos básicos de planejamento para um voo cross-country, clima, rota, combustível, publicações de trajeto, etc. O planejamento deve ser revisado e atualizado diversas vezes durante o voo. Um atraso na decolagem devido à manutenção, mudanças climáticas rápidas e um TFR de curto prazo podem alterá-lo radicalmente. O planejamento não diz respeito apenas ao plano de voo, mas também a todos os acontecimentos que envolvem o voo e permitem ao piloto cumprir a missão. Ele está sempre sendo atualizado e modificado e responde especialmente às mudanças nos outros quatro Ps restantes. Se não for por outro motivo, a verificação dos 5 Ps lembra ao piloto que o plano de voo do dia é real e está sujeito a alterações a qualquer momento.

Obviamente, a meteorologia é uma grande parte de qualquer plano. O acréscimo de informações meteorológicas por datalink permite que os pilotos que fazem uso de aviônicos avançados tenham uma vantagem real em condições climáticas adversas, mas somente se o piloto for treinado para avaliar o clima em tempo real, sem sacrificar a consciência situacional. E, claro, as informações meteorológicas devem orientar uma decisão, mesmo que essa decisão seja continuar com o plano atual. Os pilotos de aeronaves sem datalink meteorológico devem obter informações meteorológicas atualizadas durante o voo por meio de um FSS e/ou *Flight Watch*.

O AVIÃO

Tanto o “plano” quanto o “avião” são bastante familiares para a maioria dos pilotos. O “avião” consiste no conjunto usual de problemas mecânicos e técnicos que todo piloto, proprietário ou operador de aeronave pode identificar. Com o advento da aviação avançada, o avião se expandiu para incluir banco de dados atualizados, o status da automação e os sistemas de backup de emergência que eram desconhecidos há alguns anos. Muito tem sido escrito sobre voos sob IMC de piloto solo, com e sem piloto automático. Embora esta seja uma decisão pessoal, é apenas isso: uma decisão. O voo sob condição de voo por instrumentos em uma aeronave não equipada com piloto automático pode depender de vários outros Ps a serem discutidos. A proficiência do piloto, o percurso e a fadiga estão entre eles.

O PILOTO

Voar, especialmente quando se trata de transporte comercial, pode expor o piloto a riscos como grandes altitudes, viagens longas que exigem resistência significativa e condições climáticas desafiadoras. Aviônicos avançados, quando instalados, podem expor um piloto a altas tensões devido às questões adicionais inerentes que são possíveis. Ao lidar com o risco do piloto, é sempre melhor consultar o checklist “IMSAFE”.

A combinação de voo noturno, fadiga do piloto e os efeitos do voo acima de 5.000 pés podem fazer com que os pilotos se tornem menos criteriosos, em relação às informações, menos decididos, e mais complacentes e receptivos. Assim que a parte mais crítica do voo se aproxima (por exemplo, uma aproximação noturna por instrumentos, com mau tempo, após um voo de 4 horas), a guarda do piloto estará mais baixa. O processo 5 Ps ajuda o piloto a reconhecer os desafios fisiológicos que pode enfrentar no final do voo, antes da decolagem, e permite-lhe atualizar as condições pessoais à medida em que o voo avança.

Uma vez identificados os riscos, o piloto estará em melhor posição para fazer planejamentos alternativos que diminuam o efeito desses fatores e forneçam uma solução mais segura.

OS PASSAGEIROS

Uma das principais diferenças entre CRM e SRM é a forma como os passageiros interagem com o piloto. O piloto de uma aeronave monomotor altamente capaz mantém um relacionamento muito mais pessoal com os passageiros, pois está posicionado ao alcance deles durante todo o voo.

A necessidade dos passageiros realizarem conexões aéreas ou reuniões de negócios importantes em tempo hábil entra no ciclo de tomada de decisão deste piloto. Considere um voo para o Aeroporto de Dulles no qual os passageiros, tanto amigos íntimos quanto parceiros de negócios, precisam chegar a Washington DC para uma reunião importante. O clima é VFR até Virgínia do Sul, depois muda para IFR conforme o piloto se aproxima de Dulles. Um piloto que emprega a abordagem 5 Ps pode considerar dispor um carro alugado em um aeroporto no norte da Carolina do Norte ou na Virgínia do Sul para coincidir com o tempo de uma parada para reabastecimento. Assim, os passageiros têm uma forma de chegar a Washington e o piloto tem uma saída para evitar ser pressionado a continuar o voo caso as condições não melhorem.

Esses passageiros também podem ser pilotos. Se ninguém for designado como Piloto em Comando (PIC) e surgirem circunstâncias não planejadas, os estilos de tomada de decisão de vários pilotos autoconfiantes poderão entrar em conflito.

Os pilotos também precisam compreender que os não-pilotos podem não compreender o nível de risco envolvido no voo. Existe um elemento de risco em cada voo. É por isso que o SRM chama isso de gerenciamento de riscos, e não de eliminação de riscos. Embora um piloto possa se sentir confortável com o risco presente em um voo IFR noturno, os passageiros talvez não. Um piloto que emprega SRM deve garantir que os passageiros estejam envolvidos na tomada de decisões e recebam tarefas e deveres para mantê-los ocupados e envolvidos. Se, após uma descrição factual dos riscos presentes, os passageiros decidirem comprar uma passagem aérea ou alugar um carro, então, em geral, foi tomada uma boa decisão. Essa discussão também permite que o piloto deixe de lado o que ele acha que os passageiros querem fazer e descubra o que eles realmente querem fazer. Isso remove a pressão autoinduzida do piloto.

A PROGRAMAÇÃO

A aeronave com aviônica avançada adiciona uma dimensão inteiramente nova à forma como as aeronaves GA (“*General Aviation*” - GA) voam. Os displays de instrumentos eletrônicos, o GPS e o piloto automático reduzem a carga de trabalho do piloto e aumentam a consciência situacional do piloto. Embora a programação e a operação desses dispositivos sejam bastante simples e diretas, ao contrário dos instrumentos analógicos que substituem, eles tendem a capturar a atenção do piloto e mantê-la por longos períodos de tempo. Para evitar esse fenômeno, o piloto deve planejar com antecedência quando e onde a programação de aproximações, mudanças de rota e coleta de informações aeroportuárias deverá ser realizada, bem como os horários em que não deverá ser realizada. A familiaridade do piloto com o equipamento, a rota, o ambiente ATC local e as capacidades pessoais em relação à automação devem conduzir quando, onde e como a automação é programada e usada.

O piloto também deve considerar quais são suas capacidades em resposta a mudanças de última hora na abordagem (e a reprogramação necessária), além da capacidade de fazer mudanças em grande escala (uma mudança de rota, por exemplo), enquanto pilota a aeronave manualmente. Como os formatos não são padronizados, simplesmente passar de um equipamento de um fabricante para outro deveria ser considerado uma pausa ao piloto e exigir planejamento e decisões mais conservadoras.

O processo SRM é simples. Pelo menos cinco vezes antes e durante o voo, o piloto deve revisar e considerar o “Plano, o Avião, o Piloto, os Passageiros e a Programação” e tomar a decisão apropriada exigida pela situação atual. Costuma-se dizer que deixar de tomar uma decisão é uma decisão. No âmbito do SRM e dos 5 Ps, mesmo a decisão de não fazer alterações ao plano atual é tomada através de uma consideração cuidadosa de todos os fatores de risco presentes.

MODELO PERCEBER, PROCESSAR, EXECUTAR (3P)

O modelo Perceber, Processar, Executar (3P) para TDA oferece uma abordagem simples, prática e sistemática que pode ser usada durante todas as fases do voo. Para utilizá-lo, o piloto irá:

- Perceber (*Perceive*) o conjunto de circunstâncias para um voo
- Processar (*Process*) avaliando seu impacto na segurança de voo
- Executar (*Perform*) implementando o melhor curso de ação

Use o método Perceber, Processar, Executar e avaliar como um modelo contínuo para cada decisão aeronáutica que você tomar. Embora os seres humanos inevitavelmente cometam erros, qualquer coisa que você possa fazer para reconhecer e minimizar possíveis ameaças à sua segurança fará de você um piloto melhor.

Dependendo da natureza da atividade e do tempo disponível, o processamento do gerenciamento de riscos pode ocorrer em qualquer um dos três prazos.[Figura 10]A maioria das atividades de treinamento de voo ocorre no período “crítico” para o gerenciamento de riscos. As seis etapas do gerenciamento de riscos podem ser combinadas em um modelo 3P fácil de lembrar para gerenciamento prático de riscos: Perceber, Processar, Executar com as listas de verificação PAVE, CARE e TEAM. Os pilotos podem ajudar a perceber os perigos usando o checklist PAVE de: Piloto, Aeronave, Meio Ambiente (*EnViroment*) e Pressões Externas. Eles podem processar perigos usando o checklist CARE de: Consequências, Alternativas, Realidade, Fatores Externos.

Finalmente, os pilotos podem realizar o gerenciamento de riscos usando a lista de opções do TEAM: Transferir, Eliminar, Aceitar ou Mitigar.

O CHECKLIST PAVE: IDENTIFICAR PERIGOS E MÍNIMOS PESSOAIS

Na primeira etapa, o objetivo é desenvolver a consciência situacional percebendo os perigos, que são eventos, objetos ou circunstâncias presentes que podem contribuir para uma intercorrência futura indesejada. Nesta etapa, o piloto sistematicamente identificará e listará os perigos associados a todos os aspectos do voo: **Piloto, Aeronave, Meio Ambiente (EnViroment), Pressão Externa**, que compõem o checklist PAVE.[Figura 11] Para cada elemento, pergunta-se: “O que poderia prejudicar a mim, aos meus passageiros ou à minha aeronave?” Todos os quatro elementos se combinam e interagem para criar uma situação única de qualquer voo. Preste atenção especial à combinação piloto-aeronave e considere se a “equipe piloto-aeronave” combinada é capaz de cumprir a missão que você deseja realizar. Por exemplo, você pode ser um piloto muito experiente e proficiente, mas sua capacidade de voar em condições meteorológicas ainda será limitada se você estiver pilotando uma aeronave da década de 1970 sem equipamento para evitar condições climáticas adversas. Por outro lado, você pode ter uma nova aeronave tecnicamente avançada com mapa móvel GPS, link de dados meteorológicos e piloto automático - mas se você não tiver muita experiência de voo ou prática no uso desse tipo de equipamento não poderá confiar na capacidade do avião para compensar sua própria falta de experiência.

O CHECKLIST CARE: REVISAR PERIGOS E AVALIAR RISCOS

Na segunda etapa, o objetivo é processar esta informação para determinar se os perigos identificados constituem risco, que é definido como o impacto futuro de um perigo que não é controlado ou eliminado. O grau de risco representado por um determinado perigo pode ser medido em termos de exposição (número de pessoas ou recursos afetados), gravidade (extensão da possível perda) e probabilidade (a probabilidade de um perigo causar uma perda). O objetivo é avaliar o impacto na segurança do seu voo e considerar “por que devo me importar com essas circunstâncias?”

Para cada perigo que você percebeu na etapa um, processe usando o checklist CARE de: **C**onsequências, **A**lternativas, **R**ealidade, e fatores **E**xternos. [Figura 12] Por exemplo, vamos avaliar um voo noturno para participar de uma reunião de negócios:

- Consequências – partir após um dia inteiro de trabalho cria fadiga e pressão.
- Alternativas – esperar até de manhã; reagendar reunião; dirigir.
- Realidade – perigos e distrações de fadiga podem levar a um acidente.
- Pressões Externas – reuniões de negócios no destino podem me influenciar.

Uma boa regra para a fase de processamento: se você estiver dizendo que “provavelmente” tudo ficará bem, essa é hora de uma sólida verificação da realidade. Se você está preocupado em perder uma reunião, seja realista sobre como essa pressão afetará não apenas sua decisão inicial de ir/não ir, mas também suas decisões a bordo de continuar o voo ou desviar.

CHECKLIST TEAM: ESCOLHA E IMPLEMENTE CONTROLES DE RISCO

Depois de ter percebido um perigo (passo um) e processado seu impacto na segurança de voo (passo dois), é hora de passar para o terceiro passo, executar. Execute o gerenciamento de riscos usando o checklist TEAM de: **T** transferência, **E** eliminar, **A** aceitar, **M** mitigar para lidar com cada fator. [Figura 13]

Transferir – Esta decisão de risco deve ser transferida para outra pessoa (Por exemplo, você precisa consultar o instrutor de voo?).

Eliminar – Existe alguma maneira de eliminar o perigo?

Aceitar – Os benefícios de aceitar o risco superam os custos?

Mitigar – O que você pode fazer para mitigar o risco?

O objetivo é atuar tomando medidas para eliminar perigos ou mitigar riscos e, em seguida, avaliar continuamente o resultado dessa ação. Como exemplo, tetos baixos no destino, onde o piloto pode realizar um bom TDA selecionando uma alternativa adequada, sabendo onde encontrar condições meteorológicas favoráveis, e carregando combustível suficiente para alcançá-lo. Este curso de ação mitigaria o risco. O piloto também tem a opção de eliminá-lo totalmente aguardando que o tempo melhore.

Os pilotos podem perceber os perigos usando o checklist **PAVE**:

Os pilotos podem perceber os perigos usando o *checklist* **PAVE**:

Piloto

Gayle é uma piloto particular saudável e bem descansada, com aproximadamente 300 horas de voo total. Os riscos incluem a falta de experiência geral e de *cross-country* e o fato de ela não ter voado há 2 meses.

EnVironment (Ambiente)

Os aeroportos de partida e destino têm pistas longas. O clima é o principal perigo. Embora seja VFR, é um dia típico de verão na região do Meio-Atlântico: quente (perto de 90 °F), nebuloso (visibilidade de 7 milhas) e úmido com altitude de densidade de 2.500 pés. O clima no aeroporto de destino (localizado nas montanhas) ainda é IMC, mas a previsão é de que melhore para as Condições Meteorológicas Visuais (VMC) antes de sua chegada. O tempo em rota é VMC, mas há um AIRMET Sierra para bolsões de IMC sobre cumes de montanhas ao longo da rota de voo proposta.

Aeronave

Embora não equipado com GPS ou equipamento para evitar condições climáticas adversas, a aeronave – um C182 Skylane com tanques de combustível de longo alcance – está em boas condições mecânicas, sem nenhum equipamento inoperante. O painel de instrumentos é um “six-pack” padrão.

Pressões Externas

Gayle está viajando para passar um fim de semana com parentes que ela não vê com frequência. Sua família está muito animada e fez vários planos para a visita.

Figura 11 – Um exemplo real de como o modelo 3P orienta as decisões em uma viagem cross-country usando o checklist PAVE.

Os pilotos podem perceber os perigos usando o **CARE** lista de controle:

Piloto

- **Consequências:** A inexperiência de Gayle e a falta de tempo de voo recente criam alguns riscos de acidente, principalmente porque ela planeja viajar pelas montanhas em um dia nublado e pousar em um aeroporto montanhoso desconhecido que ainda está em condições IMC.
- **Alternativas:** Gayle pode mitigar o risco relacionado ao piloto contratando um Instrutor Certificado para acompanhá-la e fornecer instrução dupla em todo o país. Um benefício adicional é a oportunidade de ampliar sua experiência de voo em condições seguras.
- **Realidade:** Aceitar a realidade de que a experiência limitada pode criar riscos adicionais é uma parte fundamental de uma boa gestão e mitigação de riscos.
- **Fatores Externos:** Como muitos pilotos, Gayle deve enfrentar a pressão emocional associada ao reconhecimento de que seus níveis de habilidade e experiência podem ser mais baixos do que ela gostaria que fossem. O orgulho pode ser um fator externo poderoso!

Aeronave

- **Consequências:** Esta área apresenta baixo risco porque a aeronave está em excelentes condições mecânicas e Gayle está familiarizada com seus aviônicos.
- **Alternativas:** Se houvesse algum problema com sua aeronave, Gayle poderia ter considerado alugar outro avião em sua escola de aviação. Tenha em mente, contudo, que as alternativas por vezes criam novos perigos. Neste caso, pode haver perigos associados ao voo de uma aeronave desconhecida com aviônicos diferentes.
- **Realidade:** É importante reconhecer a realidade da condição mecânica de uma aeronave. Se você encontrar uma discrepância de manutenção e depois disser que “provavelmente” não há problema em voar com ela de qualquer maneira, será necessário revisar a parte de consequências deste *checklist*.
- **Fatores Externos:** A tomada de decisão do piloto às vezes pode ser influenciada pela pressão externa da necessidade de devolver o avião ao Proprietário ou sua Base em uma determinada data e hora. Como Gayle é dona do avião, não houve tal pressão neste caso.

Ambiente

- **Consequências:** Para um piloto cuja experiência consiste principalmente em voos locais em VMC, realizar um longo voo *cross-country* sobre terreno montanhoso em condições nebulosas pode levar à desorientação do piloto e aumentar o risco de um acidente.
- **Alternativas:** As opções incluem adiar a viagem até que a visibilidade melhore ou modificar a rota para evitar longos períodos de tempo sobre as montanhas.
- **Realidade:** Condições nebulosas e terreno montanhoso criam claramente riscos para um piloto inexperiente e habilitado somente para VFR.
- **Fatores Externos:** Poucos pilotos estão imunes à pressão do “tenho que chegar”, que às vezes pode induzir a decisão de iniciar ou continuar em condições climáticas abaixo das ideais.

Pressões externas

- **Consequências:** Uma série de fatores pode criar o risco de pressão emocional devido a uma mentalidade de “chegar lá”. No caso de Gayle, as consequências do seu forte desejo de visitar a família, das expectativas da sua família e do orgulho pessoal poderiam induzi-la a aceitar riscos desnecessários.
- **Alternativas:** Gayle claramente precisa desenvolver uma estratégia de mitigação para cada um dos fatores externos associados a esta viagem.
- **Realidade:** Os pilotos às vezes tendem a desconsiderar ou ignorar o impacto potencial desses fatores externos. O reconhecimento aberto de Gayle desses fatores (por exemplo, “Posso ser pressionada a prosseguir para que a minha mãe não tenha de se preocupar com a nossa chegada tardia”) é um elemento crítico da gestão eficaz dos riscos.
- **Fatores Externos:** (veja acima).

Figura 12 – Exemplos reais de como o modelo 3P orienta as decisões em uma viagem cross-country usando o checklist CARE.

Uma vez que o piloto tenha concluído o processo de decisão dos 3Ps e selecionado um curso de ação, o processo começa novamente porque agora o conjunto de circunstâncias provocadas pelo curso de ação requer análise. O processo de tomada de decisão é um ciclo contínuo de percepção, processamento e execução. Com prática e uso consistente, percorrer o ciclo 3P pode se tornar um hábito tão suave, contínuo e automático quanto um instrumento de verificação aprimorado. Este conjunto básico de ferramentas práticas de gerenciamento de riscos pode ser usado para melhorar a gestão dos riscos.

Sua disposição mental para seguir decisões seguras, especialmente aquelas que exigem atraso ou desvio, é crítica. Você pode aumentar seus músculos mentais:

- Utilizar o checklist de mínimos pessoais para tomar algumas decisões antes do voo. Para desenvolver um bom o checklist de mínimos pessoais, você precisa avaliar suas habilidades e capacidades em um ambiente sem voo, quando não há pressão para fazer uma viagem específica. Uma vez desenvolvido, um o checklist de mínimos pessoais lhe dará um ponto de referência claro e conciso para tomar suas decisões de ir/não ir ou continuar/descontinuar.
- Além de ter os mínimos pessoais, alguns pilotos também gostam de usar um checklist de avaliação de risco pré-voo para ajudar nos processos de TDA e gerenciamento de risco. Este tipo de formulário atribui números a determinados riscos e situações, o que pode facilitar a visualização de quando um determinado voo envolve um nível de risco mais elevado.
- Desenvolva uma lista de boas alternativas durante a fase de processamento. Em condições climáticas adversas, por exemplo, você pode mitigar o risco identificando um aeroporto alternativo para cada segmento de 25 a 30 milhas náuticas da sua rota.
- Faça um pré-voo com seus passageiros, preparando-os para a possibilidade de atraso e desvio, e envolva-os no seu processo de avaliação.
- Outra ferramenta importante – negligenciada por muitos pilotos – é uma boa análise pós-voo. Depois de voar com segurança, reserve um tempo para revisar e analisar o voo da forma mais objetiva possível. Equívocos e erros de julgamento são inevitáveis; o mais importante é você reconhecê-los, analisá-los e aprender com eles antes do seu próximo voo.

Os pilotos podem realizar o gerenciamento de riscos usando o **TEAM** checklist de controle:

Gayle opta por mitigar o maior risco contratando um instrutor para acompanhá-la e fornecer instrução de cross-country. Um benefício adicional é a oportunidade de ampliar sua experiência de voo.

O planejamento detalhado antes do voo deve ser uma parte vital da estratégia de mitigação de riscos climáticos. A rota mais direta a colocaria sobre montanhas durante a maior parte da viagem. Devido à espessa neblina e aos bolsões IMC sobre as montanhas, Gayle pode mitigar o risco modificando a rota para sobrevoar os vales. Esta mudança adicionará 30 minutos ao seu tempo estimado de chegada (ETA), mas o tempo extra é um pequeno preço a pagar para evitar um possível IMC sobre montanhas. Como seu aeroporto de destino está IMC no momento da partida, Gayle precisa estabelecer que existem condições VFR em outros aeroportos a uma curta distância de carro de seu destino original. Além disso, Gayle deveria revisar informações básicas (por exemplo, altitude padrão de tráfego, layout da pista, frequências) desses aeroportos alternativos. Para mitigar ainda mais os riscos e praticar um bom gerenciamento de recursos da cabine, Gayle deve apresentar um plano de voo VFR, usar o acompanhamento de voo VFR e ligar o *Flight Watch* para obter atualizações meteorológicas durante o trajeto. Finalmente, as funções básicas do GPS portátil também devem ser utilizadas.

Gayle e seu copiloto optam por enfrentar esse risco concordando que cada piloto tem direito de veto sobre a continuação do voo e que desviarão se algum deles se sentir desconfortável com as condições de voo. Como o aeroporto de destino ainda está sob condições meteorológicas adversas no momento da partida, Gayle estabelece um ponto específico na viagem – um VORTAC de rota localizado entre o aeroporto de destino e os dois alternativos – como o local lógico para sua decisão “final” de continuar/desviar. Em vez de dar à família um tempo estimado de chegada que possa fazer com que Gayle se sinta pressionada a cumprir o cronograma, ela gerencia as expectativas da família avisando-os de que ligará quando chegar.

Os pilotos podem realizar o gerenciamento de riscos usando o **TEAM** checklist de controle:

Piloto	Aeronave
<p>Para gerenciar o risco associado à sua inexperiência e à falta de tempo de voo recente, Gayle pode:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transferir totalmente o risco fazendo com que outro piloto atue como PIC. • Eliminar o risco cancelando a viagem. • Aceitar o risco e voar de qualquer maneira. • Mitigar o risco voando com outro piloto. <p>Gayle opta por mitigar o maior risco contratando um instrutor para acompanhá-la e fornecer instrução de cross-country. Um benefício adicional é a oportunidade de ampliar sua experiência de voo.</p>	<p>Para gerenciar riscos associados a quaisquer dúvidas sobre as condições mecânicas da aeronave, Gayle pode:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transferir o risco usando um avião diferente. • Eliminar o risco cancelando a viagem. • Aceitar o risco. • Mitigar o risco remanescente (residual) através da revisão do desempenho da aeronave e de uma inspeção cuidadosa antes do voo. <p>Como ela não encontra problemas com as condições mecânicas da aeronave, Gayle opta por mitigar qualquer risco remanescente por meio de uma inspeção cuidadosa da aeronave antes do voo.</p>
Ambiente	Pressões externas
<p>Para gerenciar o risco associado a condições nebulosas e terrenos montanhosos, Gayle pode:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transferir o risco de VFR nessas condições, solicitando a um piloto com qualificação por instrumentos que faça a viagem sob IFR. • Eliminar o risco cancelando a viagem. • Aceitar o risco. • Mitigar o risco por meio de um planejamento cuidadoso antes do voo, preenchendo um plano de voo VFR, solicitando acompanhamento de voo VFR e usando recursos como o Flight Watch. <p>O planejamento detalhado antes do voo deve ser uma parte vital da estratégia de mitigação de riscos climáticos. A rota mais direta a colocaria sobre montanhas durante a maior parte da viagem. Devido à espessa neblina e aos bolsões IMC sobre as montanhas, Gayle pode mitigar o risco modificando a rota para sobrevoar os vales. Esta mudança adicionará 30 minutos ao seu tempo estimado de chegada (ETA), mas o tempo extra é um pequeno preço a pagar para evitar um possível IMC sobre montanhas. Como seu aeroporto de destino está IMC no momento da partida, Gayle precisa estabelecer que existem condições VFR em outros aeroportos a uma curta distância de carro de seu destino original. Além disso, Gayle deveria revisar informações básicas (por exemplo, altitude padrão de tráfego, layout da pista, frequências) desses aeroportos alternativos. Para mitigar ainda mais os riscos e praticar um bom gerenciamento de recursos da cabine, Gayle deve apresentar um plano de voo VFR, usar o acompanhamento de voo VFR e ligar o Flight Watch para obter atualizações meteorológicas durante o trajeto. Finalmente, as funções básicas do GPS portátil também devem ser utilizadas.</p>	<p>Para mitigar o risco de pressão emocional das expectativas familiares que podem levar a uma mentalidade de "get-there-itis", Gayle pode:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transferir o risco fazendo com que seu copiloto atue como PIC e tome a decisão de continuar/desviar. • Eliminar o risco cancelando a viagem. • Aceitar o risco. • Mitigar o risco gerenciando as expectativas da família e tomando providências alternativas em caso de desvio para outro aeroporto. <p>Gayle e seu copiloto optam por enfrentar esse risco concordando que cada piloto tem direito de veto sobre a continuação do voo e que desviarão se algum deles se sentir desconfortável com as condições de voo. Como o aeroporto de destino ainda está sob condições meteorológicas adversas no momento da partida, Gayle estabelece um ponto específico na viagem – um VORTAC de rota localizado entre o aeroporto de destino e os dois alternativos – como o local lógico para sua decisão "final" de continuar/desviar. Em vez de dar à família um tempo estimado de chegada que possa fazer com que Gayle se sinta pressionada a cumprir o cronograma, ela gerencia as expectativas da família avisando-os de que ligará quando chegar.</p>

Figura 13 – Um exemplo real de como o modelo 3P orienta as decisões em uma viagem cross-country usando o checklist TEAM.

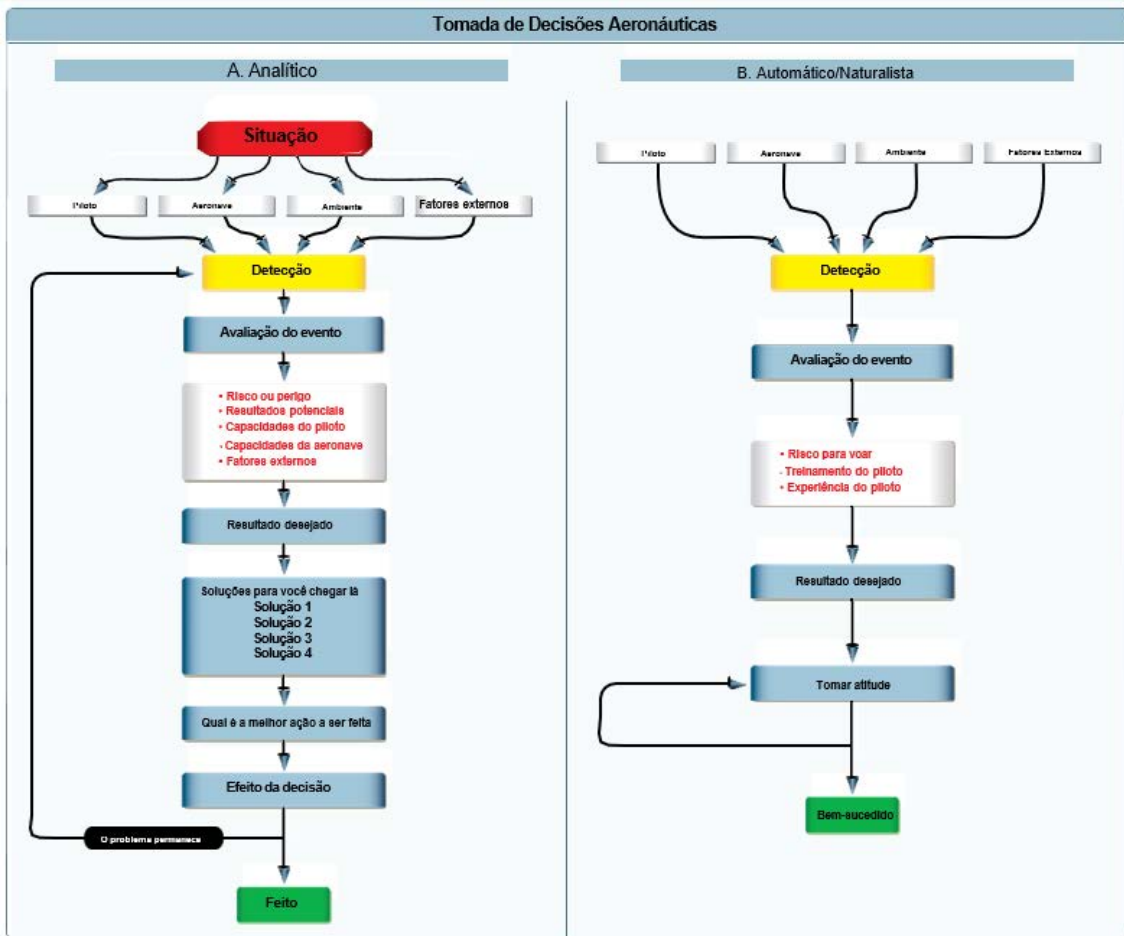
O MODELO DECIDE

Usando a sigla “DECIDE”, o processo de seis etapas “DECIDE Model” é outro processo de loop contínuo que fornece ao piloto uma maneira lógica de tomar decisões.[Figura 14] DECIDE significa Detectar, Estimar, Escolher um Curso de ação (*Choose*), Identificar soluções, Executar as ações necessárias (*Do*) e Avaliar (*Evaluate*) os efeitos das ações.

Primeiro considere um acidente recente envolvendo um Piper Apache (PA-23). A aeronave foi danificada durante o impacto no terreno em um aeroporto local no Alabama. O piloto com licença para transporte aéreo (ATP) sofreu ferimentos leves e o piloto privado certificado não ficou ferido.

O piloto privado estava em um voo de cheque pelo ATP (considerando-se que também era um examinador designado) para uma licença de piloto comercial com qualificação multimotor. Após realizar trabalho aéreo em altitude, eles retornaram ao aeroporto e o piloto privado realizou uma aproximação monomotor para um pouso completo. Ele então taxiou de volta para a decolagem, realizou uma decolagem curta em campo e então voltou ao circuito de tráfego padrão para retornar para outro pouso. Durante a aproximação para o segundo pouso, simulou-se uma falha do motor direito reduzindo a potência do motor direito para empuxo zero. Isso fez com que a aeronave guinasse para a direita.

O procedimento para identificar o mecanismo com falha é um processo de duas etapas. Primeiro ajuste a potência para o nível máximo controlável em ambos os motores. Como o motor esquerdo é o único que fornece empuxo, a guinada aumenta para a direita, o que requer a ação adicional do leme esquerdo.



- O modelo DECIDE
1. **Detectar.** O decisor detecta o fato de que houveram mudanças.
 2. **Estimar.** O decisor estima a necessidade de contrariar ou reagir à mudança.
 3. **Escolher.** O decisor escolhe um curso de ação para atingir o resultado desejado (em termos de sucesso) para o voo.
 4. **Identificar.** O decisor identifica ações que poderiam controlar com sucesso a mudança.
 5. **Fazer.** O decisor toma a ação necessária.
 6. **Avaliar.** O decisor avalia os efeitos/consequências de suas ações

Figura 14 – O modelo DECIDE foi reconhecido mundialmente. A sua aplicação é ilustrada na coluna A, enquanto a tomada de decisão automática/ naturalista é mostrada na coluna B.

O motor com falha é o lado que não requer pressão no leme, neste caso o motor certo. Em segundo lugar, tendo identificado o motor certo com falha, o procedimento é embandeirar o motor certo e ajustar a potência para manter o ângulo de descida até o pouso.

No entanto, neste caso, o piloto embandeirou o motor esquerdo porque presumiu que a falha seria justamente no motor esquerdo.

Durante o treinamento com dois motores, o esquerdo é mais enfatizado do que o motor direito porque ele, na maioria dos bimotores, é o motor crítico. Isso se deve ao fato de os aviões multimotores estarem sujeitos ao fator P, assim como os aviões monomotores. A pá da hélice descendente de cada motor produzirá maior empuxo do que a pá ascendente quando o avião for operado com potência e em ângulos positivos de ataque. A pá da hélice descendente do motor direito também está a uma distância maior do centro de gravidade e, portanto, tem um braço de momento mais longo do que a pá da hélice descendente do motor esquerdo. Como resultado, a falha do motor esquerdo resultará no empuxo mais assimétrico (guinada adversa) porque o motor direito fornecerá o empuxo restante. Muitos bimotores são projetados com um motor direito em contra-rotação. Com este projeto, o grau de empuxo assimétrico é o mesmo com qualquer motor inoperante. Nenhum motor é mais crítico que o outro.

Como o piloto sequer executou a primeira etapa de identificação de qual motor falhou, ele embandeirou o motor esquerdo e colocou o motor direito em empuxo zero. Isso essencialmente restringiu a aeronave a um planeio controlado. Ao perceber que não iria alcançar a pista, o piloto aumentou a potência de ambos os motores causando uma enorme guinada para a esquerda (a hélice esquerda estava embandeirada) e a aeronave começou a virar à esquerda. Em desespero, o instrutor fechou ambos os aceleradores e a aeronave atingiu o solo e ficou substancialmente danificada.

Este caso é interessante porque destaca duas questões específicas. Primeiro, agir sem premeditação pode ser tão perigoso quanto não agir. Neste caso, as ações do piloto foram incorretas; ainda assim, houve tempo suficiente para tomar as medidas necessárias para analisar a emergência simulada. A segunda questão, mais sutil, é que as decisões tomadas sob pressão são por vezes executadas com base numa experiência limitada e as ações tomadas podem ser incorretas, incompletas ou insuficientes para lidar com a situação.

DETECTAR (O PROBLEMA)

A detecção de problemas é a primeira etapa do processo de tomada de decisão. Inicia-se com o reconhecimento de que uma mudança ocorreu ou que uma mudança que era esperada não ocorreu. Um problema é percebido primeiro pelos sentidos e depois é distinguido através do insight e da experiência. Essas mesmas habilidades, bem como uma análise objetiva de todas as informações disponíveis, são utilizadas para determinar a natureza e a gravidade do problema. Um erro crítico cometido durante o processo de tomada de decisão é a detecção incorreta do problema. No exemplo anterior, a mudança ocorrida foi uma guinada.

ESTIMATIVA (A NECESSIDADE DE REAGIR)

No exemplo de motor desligado, a aeronave guinou para a direita, o piloto estava na aproximação final e o problema requeria uma solução imediata. Em muitos casos, a reação exagerada e a fixação excluem um resultado seguro. Por exemplo, e se a porta da cabine de um Mooney se abrisse repentinamente durante o voo enquanto a aeronave subia 1.500 pés em um dia claro e ensolarado? A abertura repentina seria alarmante, mas o perigo percebido que a porta aberta representa é rapidamente avaliado como menor. Na verdade, a abertura da porta não afetaria o voo seguro e poderia quase ser desconsiderada.

Muito provavelmente, um piloto retornaria ao aeroporto para resolver o problema da porta após o pouso.

O piloto que voa em um dia claro e enfrenta esse pequeno problema pode classificar a porta da cabine aberta como de baixo risco. E o piloto em uma subida sob regras IFR em condições IMC com turbulência leve e intermitente sob chuva que está recebendo uma autorização alterada do ATC? A porta da cabine aberta agora se tornaria um fator de risco maior. O problema não mudou, mas a percepção do risco que um piloto lhe atribui muda devido à multiplicidade de tarefas em curso e ao ambiente. Experiência, disciplina, consciência e conhecimento influenciam a forma como um piloto classifica um problema.

ESCOLHA (UM CURSO DE AÇÃO)

Após o problema ter sido identificado e o seu impacto estimado, o piloto deve determinar o resultado desejável e escolher um curso de ação. No caso do piloto multimotor, dado o motor simulado com falha, o objetivo desejado é pousar o avião com segurança.

IDENTIFICAR (SOLUÇÕES)

O piloto formula um plano que o levará ao seu objetivo. Às vezes pode haver apenas um curso de ação disponível e no caso de falha do motor já a 500 pés ou menos o piloto resolveria o problema identificando uma ou mais soluções que levem a um resultado bem-sucedido. É importante que o piloto não fique fixado no processo, excluindo a possibilidade de tomar uma decisão.

FAÇA (AS AÇÕES NECESSÁRIAS)

Uma vez identificados os caminhos para a resolução, o piloto seleciona o mais adequado para a situação. O piloto multimotor que recebeu o motor simulado com falha deve agora pousar a aeronave com segurança.

AVALIE (O EFEITO DA AÇÃO)

Por fim, após implementar uma solução, avalie a decisão para ver se ela foi correta. Se a ação tomada não fornecer os resultados desejados, o processo poderá ter que ser repetido.

TOMADA DE DECISÕES EM UM AMBIENTE DINÂMICO

Uma abordagem sólida para a tomada de decisão é através do uso de modelos analíticos, como os 5 Ps, 3P e DECIDE. Boas decisões resultam quando os pilotos reúnem todas as informações disponíveis, revisam-nas, analisam as opções, avaliam as opções, selecionam um curso de ação e avaliam a correção desse curso de ação.

Em algumas situações, nem sempre há tempo para tomar decisões com base em habilidades analíticas de tomada de decisão. Um bom exemplo é um *quarterback* (futebol americano) cujas ações são baseadas em uma situação altamente fluida e mutável. Ele pretende executar um plano, mas novas circunstâncias determinam a tomada de decisões na hora. Este tipo de ação é denominado tomada de decisão automática ou tomada de decisão naturalizada. [Figura 14B]

TOMADA DE DECISÃO AUTOMÁTICA

Numa situação de emergência, um piloto pode não sobreviver se aplicar rigorosamente modelos analíticos a cada decisão tomada, pois não há tempo suficiente para analisar todas as opções. Nessas circunstâncias, ele ou ela deve tentar encontrar a melhor solução possível para cada problema.

Nas últimas décadas a investigação sobre a forma como as pessoas realmente tomam decisões revelou que, quando pressionados pelo tempo, os especialistas confrontados com uma tarefa com muitas incertezas avaliam primeiro se a situação lhes parece familiar. Em vez de comparar os prós e os contras de diferentes abordagens, eles rapidamente imaginam como um ou alguns cursos de ação possíveis em tais situações irão funcionar. Os especialistas escolhem a primeira opção viável que encontram. Embora possa não ser a melhor de todas as escolhas possíveis, muitas vezes isso produz resultados notadamente bons.

Os termos “naturalista” e “tomada de decisão automática” foram cunhados para descrever este tipo de tomada de decisão. A capacidade de tomar decisões automáticas é válida para uma série de especialistas, desde bombeiros a jogadores de xadrez. Parece que a capacidade do especialista depende do reconhecimento de padrões e consistências que esclarecem opções em situações complexas. Os especialistas parecem dar um sentido provisório a uma situação, sem chegarem realmente a uma decisão, lançando ações baseadas na experiência que, por sua vez, desencadeiam revisões criativas.

Este é um tipo reflexivo de tomada de decisão ancorado na formação e na experiência e é mais frequentemente utilizado em momentos de emergência, quando não há tempo para praticar a tomada de decisão analítica. A tomada de decisões naturalística ou automática melhora com o treinamento e a experiência, e um piloto se verá utilizando uma combinação de ferramentas de tomada de decisão que se correlacionam com a experiência e o treinamento individuais.

ARMADILHAS OPERACIONAIS

Embora os pilotos mais experientes provavelmente tomem decisões mais automáticas, existem tendências ou armadilhas que acompanham o desenvolvimento da experiência do piloto. São armadilhas comportamentais clássicas nas quais os pilotos caem. Pilotos mais experientes, via de regra, procuram realizar um voo conforme planejado, agradar aos passageiros e cumprir horários. O desejo de atingir estes objetivos pode ter um efeito adverso na segurança e contribuir para uma avaliação irreal das competências de pilotagem. Todos os pilotos experientes foram vítimas ou tentados por uma ou mais dessas tendências em suas carreiras de piloto. Essas tendências ou padrões de comportamento perigosos, que devem ser identificados e eliminados, incluem as armadilhas operacionais mostradas em *Figura 15*.

GERENCIAMENTO DE ESTRESSE

Todo mundo está estressado até certo ponto quase o tempo todo. Uma certa quantidade de estresse é boa, pois mantém a pessoa alerta e evita a complacência. Os efeitos do estresse são cumulativos e, se o piloto não lidar com eles de maneira adequada, podem eventualmente resultar em um fardo intolerável. O desempenho geralmente aumenta com o início do estresse, atinge o pico e depois começa a cair rapidamente à medida em que os níveis de estresse excedem a capacidade da pessoa de enfrentá-lo. A capacidade de tomar decisões eficazes durante o voo pode ser prejudicada pelo estresse. Existem duas categorias de estresse – agudo e crônico.

Fatores chamados de estressores podem aumentar o risco de erro do piloto na cabine de comando.[*Figura 16*]

Lembra-se da porta da cabine que se abriu repentinamente durante o voo do Mooney subindo 1.500 pés em um dia claro e ensolarado? Isso pode assustar o piloto, mas o estresse diminuirá quando ficar claro que a situação não representa um perigo sério. No entanto, se a porta da cabine for aberta em condições IMC, o nível de estresse terá um impacto significativo na capacidade do piloto de lidar com tarefas simples. A chave para o gerenciamento do estresse é parar, pensar e analisar antes de tirar conclusões precipitadas. Geralmente há tempo para pensar antes de se tirar conclusões desnecessárias.

Existem diversas técnicas para ajudar a gerenciar o acúmulo de stress cotidiano e prevenir a sobrecarga de estresse. Por exemplo, para ajudar a reduzir os níveis de estresse, reserve um tempo para relaxar todos os dias ou mantenha um programa de condicionamento físico. Para evitar a sobrecarga de estresse, aprenda a administrar o tempo de forma mais eficaz para evitar pressões impostas por atrasos e não cumprimento de prazos.

USO DE RECURSOS

Para tomar decisões informadas durante as operações de voo, o piloto também deve estar ciente dos recursos encontrados dentro e fora da cabine de comando. Dado que as ferramentas e fontes de informação úteis nem sempre são facilmente visíveis, aprender a reconhecer estes recursos é uma parte essencial da formação em TDA. Os recursos não devem apenas ser identificados, mas um piloto também deve desenvolver as habilidades para avaliar se há tempo para usar um determinado recurso e o impacto que seu uso terá na segurança do voo. Por exemplo, a assistência do ATC pode ser muito útil se um piloto se perder, mas numa situação de emergência pode não haver tempo disponível para contatar o ATC.

ARMADILHAS OPERACIONAIS	
Pressão do grupo	A má tomada de decisões pode basear-se numa resposta emocional aos pares, em vez de avaliar uma situação objetivamente.
Mindset	Um piloto demonstra uma mentalidade fixa através da incapacidade de reconhecer e lidar com mudanças em uma determinada situação.
"Get-there-itis"	Esta disposição prejudica o julgamento do piloto através de uma fixação no objetivo ou destino original, combinada com um desprezo por qualquer curso de ação alternativo.
Síndrome de Duck Under	Um piloto pode ficar tentado a chegar a um aeroporto descendo abaixo dos mínimos durante uma aproximação. Pode haver uma crença de que existe uma margem de erro embutida em cada procedimento de aproximação, ou um piloto pode querer TDAir que o pouso não pode ser concluído e uma aproximação perdida deve ser iniciada.
Scud Running	Isso ocorre quando um piloto tenta manter contato visual com o terreno em baixas altitudes sob condições de voo por instrumentos.
Continuação das regras de voo visual (VFR) em condições de instrumentos	A desorientação espacial ou colisão com o solo/obstáculos pode ocorrer quando um piloto continua VFR em condições de instrumentos. Isso pode ser ainda mais perigoso se o piloto não for habilitado para voo por instrumento.
Ficando atrás da aeronave	Esta armadilha pode ser causada quando se permite que eventos ou situações controlem as ações do piloto. Um constante estado de surpresa em relação ao que acontece a seguir pode ser percebido quando o piloto está atrás da aeronave.
Perda de consciência posicional ou situacional	Em casos extremos, quando um piloto fica atrás da aeronave, pode ocorrer perda de consciência posicional ou situacional. O piloto pode não saber a localização geográfica da aeronave ou pode ser incapaz de reconhecer as circunstâncias deteriorantes.
Operando sem reservas de combustível adequadas	Ignorar os requisitos mínimos de reserva de combustível é geralmente resultado de excesso de confiança, falta de planejamento de voo ou desrespeito aos regulamentos aplicáveis.
Descida abaixo da altitude mínima em rota	A síndrome do <i>duck-under</i> , como mencionado acima, também pode ocorrer durante a rota de um voo IFR.
Voando fora do envelope	A suposta capacidade de alto desempenho de uma determinada aeronave pode causar uma crença equivocada de que ela pode atender às demandas impostas pelas habilidades de voo superestimadas de um piloto.
Negligência no planejamento de voo, inspeções pré-voo e listas de verificação	Um piloto pode confiar na memória de curto e longo prazo, habilidades de voo regulares e rotas familiares, em vez de procedimentos estabelecidos e listas de verificação publicadas. Isto pode ser particularmente verdadeiro para pilotos experientes.

Figura 15. Armadilhas operacionais típicas que exigem conscientização do piloto.

Estressores	
Ambiental	Condições associadas ao ambiente, como temperaturas e umidade extremas, ruído, vibração e falta de oxigênio.
Estresse fisiológico	Condições físicas, como fadiga, falta de condicionamento físico, perda de sono, perda de refeições (levando a níveis baixos de açúcar no sangue) e doenças.
Estresse psicológico	Fatores sociais ou emocionais, como morte na família, divórcio, filho doente ou rebaixamento no trabalho. Esse tipo de estresse também pode estar relacionado à carga de trabalho mental, como analisar um problema, navegar uma aeronave ou tomar decisões.

Figura 16. Estressores do sistema. O estresse ambiental, fisiológico e psicológico são fatores que afetam as habilidades de tomada de decisão. Esses fatores de estresse têm um impacto profundo, especialmente durante períodos de alta carga de trabalho.

RECURSOS INTERNOS

Um dos recursos mais subutilizados pode ser a pessoa no assento a direita, mesmo que o passageiro não tenha experiência de voo. Quando apropriado, o PIC pode pedir ajuda aos passageiros em determinadas tarefas, como observar o tráfego ou ler itens do checklist. A seguir estão algumas outras maneiras pelas quais um passageiro pode ajudar:

- Fornecer informações em situação irregular, especialmente se estiver familiarizado com voo. Um cheiro ou som estranho pode alertar o passageiro sobre um problema potencial.
- Confirmar para o piloto que o trem de pouso está baixado.
- Aprender a olhar para o altímetro para uma dada altitude numa descida.
- Observar a lógica ou a falta de lógica.

Além disso, o processo de briefing verbal (que pode acontecer quer os passageiros estejam ou não a bordo) pode ajudar o PIC no processo de tomada de decisão. Por exemplo, suponha que um piloto forneça a um único passageiro um briefing sobre a previsão do tempo para o pouso antes da partida. Quando o Serviço Automático de Informação Terminal (ATIS) foi acionado, o clima mudou significativamente. A discussão desta mudança da previsão pode levar o piloto a reexaminar as suas atividades e tomada de decisão. [Figura 17] Outros recursos internos valiosos incluem engenhosidade, conhecimento de aviação e habilidade de voo. Os pilotos podem aumentar os recursos da cabine de comando melhorando essas características.

Ao voar sozinho, outro recurso interno é a comunicação verbal. Foi estabelecido que a comunicação verbal reforça uma atividade; tocar um objeto durante a comunicação aumenta ainda mais a probabilidade de uma atividade ter sido realizada. Por esta razão, muitos pilotos solo lêem o checklist em voz alta; quando alcançam itens críticos, eles tocam no interruptor ou controle. Por exemplo, para verificar se o trem de pouso está abaixado, o piloto pode ler o checklist. Mas, se ele tocar na alavanca do trem durante o processo, é confirmada uma extensão segura do trem de pouso.

É necessário que o piloto tenha um conhecimento profundo de todos os equipamentos e sistemas da aeronave que está voando. A falta de conhecimento, como saber se o manômetro do óleo tem leitura direta ou usa sensor, é a diferença entre tomar uma decisão sábia ou uma decisão errada que leva a um erro trágico.



Figura 17. Quando possível, peça a um passageiro que reconfirme que as tarefas críticas foram concluídas.

As listas de verificação são recursos internos essenciais da cabine de comando. Eles são usados para verificar se os instrumentos e sistemas da aeronave estão verificados, configurados e operando corretamente, bem como para garantir que os procedimentos adequados sejam executados em caso de mau funcionamento do sistema ou emergência durante o voo. Os alunos relutantes em usar listas de verificação podem ser lembrados de que pilotos de todos os níveis de experiência referem-se às listas de verificação e que, quanto mais avançada a aeronave for, mais cruciais se tornam as listas de verificação. Além disso, o manual operacional do piloto (POH) deve ser levado a bordo da aeronave e é essencial para o planejamento preciso do voo e para a resolução de problemas de funcionamento dos equipamentos em voo. No entanto, o recurso mais valioso que um piloto possui é a capacidade de gerenciar a carga de trabalho, sozinho ou com outras pessoas.

FONTES EXTERNAS

Os especialistas em ATC e serviços de voo são os melhores recursos externos durante o voo. A fim de promover o fluxo seguro e ordenado do tráfego aéreo em torno dos aeroportos e ao longo das rotas de voo, o ATC fornece aos pilotos avisos de tráfego, vetores de radar e assistência em situações de emergência. Embora seja responsabilidade do PIC tornar o voo o mais seguro possível, um piloto com problema pode solicitar assistência ao ATC. [Figura 18]

Por exemplo, se um piloto precisar nivelar, seja dado um vetor, ou diminuição da velocidade, o ATC auxilia e se integra à tripulação. Os serviços prestados pelo ATC podem não apenas diminuir a carga de trabalho dos pilotos, mas também ajudá-los a tomar decisões adequadas durante o voo.

As Estações de Serviço de Voo (FSSs) são instalações de tráfego aéreo que fornecem instruções ao piloto, comunicações em rota, serviços de busca e resgate VFR, auxiliam aeronaves perdidas e aeronaves em situações de emergência, retransmitem autorizações ATC, originam Avisos aos Aeronavegantes (NOTAM), transmitem informações meteorológicas da aviação e informações do Sistema Nacional de Espaço Aéreo (NAS), recebem e processam planos de voo IFR e monitoram auxílios à navegação (NAVAIDs). Além disso, em locais selecionados, os FSSs fornecem Serviço de Aconselhamento de Voo em Rota (*Flight Watch*), emitem avisos aeroportuários e aconselham a Alfândega e a Imigração sobre voos transfronteiriços. FSSs selecionados no Alasca também fornecem gravações TWEB e fazem observações meteorológicas.

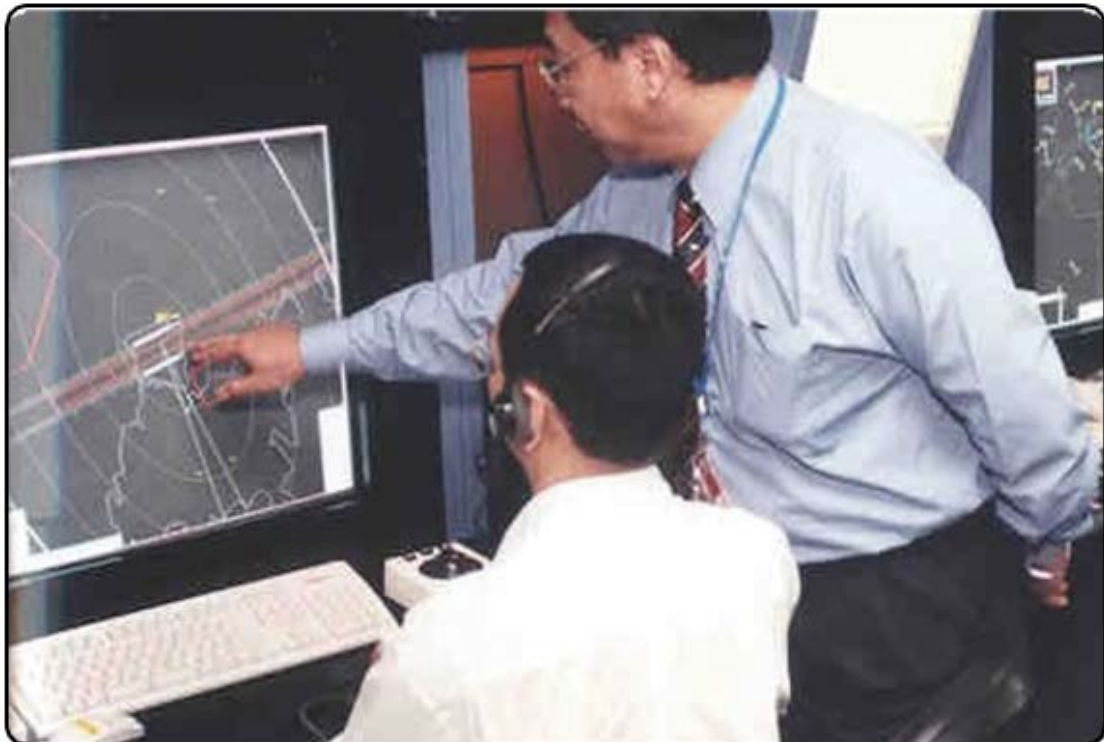


Figura 18. Os controladores trabalham para tornar os voos o mais seguros possível.

CONSCIÊNCIA SITUACIONAL

Consciência situacional é a percepção e compreensão precisas de todos os fatores e condições dentro dos cinco elementos fundamentais de risco (voo, piloto, aeronave, ambiente e tipo de operação que compõem qualquer situação de aviação) que afetam a segurança antes, durante e depois do voo. O monitoramento das comunicações de rádio para tráfego, discussão meteorológica e comunicação ATC pode aumentar a consciência situacional, ajudando o piloto a desenvolver uma imagem mental do que está acontecendo.

Manter a consciência situacional requer uma compreensão da importância relativa de todos os fatores relacionados com o voo e do seu impacto futuro no voo. Quando um piloto entende o que está acontecendo e tem uma visão geral da operação total, ele ou ela não está fixado em um fator significativo percebido. Não só é importante que o piloto conheça a localização geográfica da aeronave, como também é importante que ele entenda o que está acontecendo. Por exemplo, ao voar sobre Richmond, Virgínia, em direção ao Aeroporto Dulles ou Leesburg, o piloto deve saber por que está sendo vetorado e ser capaz de antecipar a localização espacial. Um piloto que simplesmente faz curvas sem entender o motivo acrescenta um fardo adicional à sua gestão, em caso de emergência. Para manter a consciência situacional, todas as habilidades envolvidas na ADM são utilizadas.

GERENCIAMENTO DE CARGA DE TRABALHO

O gerenciamento eficaz da carga de trabalho garante que as operações essenciais sejam realizadas por meio do planejamento, priorização e sequenciamento de tarefas para evitar sobrecarga. [Figura 19]

À medida em que a experiência é adquirida, um piloto aprende a reconhecer os requisitos futuros de carga de trabalho e pode se preparar para períodos de alta carga de trabalho durante períodos de baixa carga de trabalho. A revisão da carta apropriada e a configuração das frequências de rádio com bastante antecedência em relação ao momento em que são necessárias ajudam a reduzir a carga de trabalho à medida que o voo se aproxima do aeroporto. Além disso, um piloto deve ouvir o ATIS, *Automated Surface Observing System* (ASOS) ou *Automated Weather Observing System* (AWOS), se disponível, e então monitorar a frequência da torre ou *Common Traffic Advisory Frequency* (CTAF) para ter uma boa ideia de quais condições de tráfego esperar. As listas de verificação devem ser realizadas com bastante antecedência para que haja tempo para se concentrar no tráfego e nas instruções do ATC. Esses procedimentos são especialmente importantes antes de entrar em uma área de tráfego de alta densidade, como o espaço aéreo Classe B.

Reconhecer uma situação de sobrecarga de trabalho também é um componente importante do gerenciamento da carga de trabalho. O primeiro efeito da alta carga de trabalho é que o piloto pode trabalhar mais, mas realizar menos. À medida em que a carga de trabalho aumenta, a atenção não pode ser dedicada a várias tarefas ao mesmo tempo e o piloto pode começar a concentrar-se só em um ponto. Quando um piloto fica saturado de tarefas, não há consciência das informações provenientes de diversas fontes, de modo que as decisões podem ser tomadas com base em informações incompletas e a possibilidade de erros aumenta. [Figura 20]

Quando existe uma situação de sobrecarga de trabalho, o piloto precisa parar, pensar, desacelerar e priorizar. É importante entender como diminuir a carga de trabalho. Por exemplo, no caso da porta da cabine que se abriu em voo VFR, o impacto na carga de trabalho deveria ser insignificante. Se a porta da cabine abrir sob diferentes condições IFR, seu impacto na carga de trabalho mudará. Portanto, colocar uma situação na perspectiva adequada, manter a calma e pensar racionalmente são elementos-chave para reduzir o stress e aumentar a capacidade de voar com segurança. Essa habilidade depende de experiência, disciplina e treinamento.

OBSTÁCULOS PARA MANTER A CONSCIÊNCIA SITUACIONAL

Fadiga, estresse e sobrecarga de trabalho podem fazer com que o piloto se fixe em um único item percebido como importante e reduza a consciência situacional geral do voo. Um fator que contribui para muitos acidentes é uma distração que desvia a atenção do piloto do monitoramento dos instrumentos ou da verificação externa da aeronave. Muitas distrações na cabine de comando começam como um problema menor, como um medidor que não está lendo corretamente, mas resultam em acidentes porque o piloto desvia a atenção para o problema percebido e negligencia o controle adequado da aeronave.



Figura 19. Equilibrar as cargas de trabalho pode ser uma tarefa difícil.

GERENCIANDO RISCOS

A capacidade de gerir riscos começa com a preparação. Aqui estão algumas coisas que um piloto pode fazer para gerenciar riscos:

- Avaliar o risco do voo com base na experiência. Use alguma forma de avaliação de risco. Por exemplo, se o tempo estiver ruim e o piloto tiver pouco treinamento em IMC, provavelmente será uma boa ideia cancelar o voo.

- Informar os passageiros usando a lista de SEGURANÇA:

S Cintos de segurança afivelados para taxi, decolagem e pouso; cintos de ombro afivelados para decolagem e pouso; Posição do assento ajustada e travada.

A Saídas de ar (localização e operação); Todos os controles ambientais (discutidos); Ação em caso de desconforto do passageiro.

F Extintor de incêndio (localização e operação);

E Portas de saída (como proteger, como abrir).

Plano de evacuação de emergência; Kit de emergência/sobrevivência (localização e conteúdo).

T Tráfego (varredura, localização, notificação do piloto); Conversa (expectativas da “cabine de voo esterilizada”).

Y Possui dúvidas? (Pergunte!)

- Além da lista SAFETY, discutir com os passageiros se é permitido fumar, altitudes da rota de voo, tempo de rota, destino, clima durante o voo, clima esperado no destino, controles e o que eles fazem, e as capacidades e limitações gerais da aeronave.
- Utilizar uma cabine de comando estéril (completamente silenciosa, sem comunicação do piloto com os passageiros ou pelos passageiros) desde o momento da partida até a primeira altitude intermediária e liberação do espaço aéreo local.
- Usar uma cabine de comando estéril durante a chegada do primeiro vetor de radar para aproximação ou descida para aproximação.
- Manter os passageiros informados em momentos de baixa carga de trabalho.
- Considerar usar o passageiro no assento a direita para tarefas simples, como segurar o mapa. Isso libera o piloto de uma tarefa.

AUTOMAÇÃO

Na comunidade GA, uma aeronave automatizada é geralmente composta por um sistema aviônico avançado integrado que consiste em um display de voo primário (PFD), um display de voo multifuncional (MFD), incluindo um sistema de posicionamento global (GPS) certificado por instrumento com cartas de tráfego e terreno, e um piloto automático totalmente integrado.

Este tipo de aeronave é comumente conhecido como aeronave tecnicamente avançada (TAA). Em uma aeronave TAA, normalmente existem duas telas de exibição (computador): PFD (tela esquerda) e MFD.

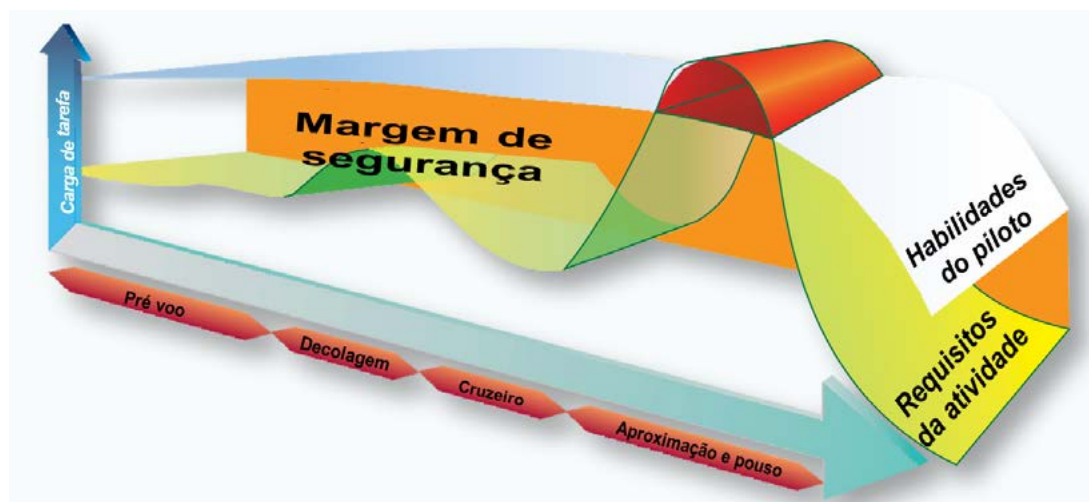


Figura 20.0 piloto tem certa capacidade de realizar trabalhos e realizar tarefas. Contudo, há um ponto em que a tarefa excede a capacidade do piloto. Quando isso acontece, as tarefas não são executadas adequadamente ou algumas nem são executadas.

A automação é o avanço mais importante nas tecnologias de aviação. Os displays eletrônicos de voo (EFDs) fizeram grandes melhorias na forma como as informações são exibidas e quais informações estão disponíveis para o piloto. Os pilotos podem acessar bancos de dados eletrônicos que contêm todas as informações tradicionalmente contidas em vários manuais, reduzindo a confusão na cabine de comando. [Figura 21]

Os MFDs são capazes de exibir mapas móveis que refletem gráficos seccionais. Essas exibições detalhadas retratam todo o espaço aéreo, incluindo Restrições Temporárias de Voo (TFRs). Os MFDs são tão descritivos que muitos pilotos caem na armadilha de confiar apenas nos mapas móveis para navegação. Os pilotos também recorrem ao banco de dados para se familiarizarem com as informações dos aeroportos de partida e destino.

Mais pilotos agora dependem de bancos de dados eletrônicos para planejamento de voo e usam ferramentas automatizadas de planejamento de voo, em vez de usarem métodos tradicionais de traçar cartas, traçar o curso, identificar pontos de navegação (assumindo um voo VFR) e usar o POH para calcular os gráficos de peso, equilíbrio e desempenho. Qualquer que seja o método escolhido pelo piloto para planejar um voo, é importante lembrar de verificar e confirmar os cálculos. Lembre-se sempre de que cabe ao piloto manter as habilidades básicas de pilotagem e usá-las com frequência para manter a proficiência em todas as tarefas.

Embora a automação tenha tornado o voo mais seguro, os sistemas automatizados podem tornar alguns erros mais evidentes e, por vezes, ocultar outros erros ou torná-los menos evidentes. Existem preocupações sobre o efeito da automação nos pilotos. Em um estudo publicado em 1995, a *British Airline Pilots Association* manifestou oficialmente a sua preocupação de que “os pilotos de avião carecem cada vez mais de ‘habilidades básicas de voo’ como resultado da dependência da automação”.

Essa dependência da automação se traduz na falta de habilidades básicas de voo que podem afetar a capacidade do piloto de lidar com uma emergência durante o voo, como uma falha mecânica repentina.

A preocupação de que os pilotos estejam se tornando muito dependentes de sistemas automatizados e não sejam incentivados ou treinados para voar manualmente se acentuou com o aumento do número de cabines de comando MFD.

À medida que as cabines de comando automatizadas começaram a entrar nas operações diárias de linha, os instrutores e os pilotos checadores ficaram preocupados com alguns dos efeitos colaterais imprevistos. Apesar da promessa de redução de erros humanos, os gerentes de voo relataram que a automação às vezes criava erros muito maiores.

No ambiente de terminal, a carga de trabalho em uma cabine de comando automatizada parecia, na verdade, maior do que nas antigas cabines de comando analógicas. Outras vezes, a automação parecia levar as tripulações de voo à complacência. Com o tempo, surgiu a preocupação de que as habilidades de voo manual das tripulações de voo automatizadas se deteriorassem devido à dependência excessiva de computadores. Os gerentes da tripulação de voo disseram temer que os pilotos tivessem menos proficiência no “manche e leme” quando essas habilidades fossem necessárias para retomar manualmente o controle direto da aeronave.

Um grande estudo foi realizado para avaliar o desempenho de dois grupos de pilotos. O grupo de controle foi composto por pilotos que voaram uma versão mais antiga de um avião comercial bimotor comum equipado com instrumentação analógica e o grupo experimental foi composto por pilotos que voaram a mesma aeronave, mas em modelos mais recentes equipados com sistema eletrônico de instrumentos de voo (EFIS) e um sistema de gerenciamento de voo (FMS). Os pilotos foram avaliados na manutenção dos parâmetros da aeronave, como rumo, altitude, velocidade no ar, glideslope e desvios do localizador, bem como nas entradas de controle do piloto. Estas foram registradas durante uma variedade de manobras normais, anormais e de emergência durante 4 horas de sessões de simulador.



Figura 21. A instrumentação eletrônica de voo está presente em muitos sistemas e fornece uma infinidade de informações ao piloto.

RESULTADOS DO ESTUDO

Quando os pilotos que voaram no EFIS durante vários anos foram obrigados a realizar várias manobras manualmente os parâmetros da aeronave e os dados de controle de voo mostraram claramente algum furo nas habilidades de voo. Durante manobras normais, como curvas para rumos sem diretor de voo, o grupo EFIS apresentou desvios um pouco maiores que o grupo analógico. Na maioria das vezes, os desvios estavam dentro dos padrões de testes práticos (PTS), mas os pilotos definitivamente não mantiveram a sensibilidade do localizador e o *glideslope* igual ao do grupo analógico.

As diferenças nas habilidades de voo manual entre os dois grupos tornaram-se mais significativas durante manobras anormais, como perfis de descida acelerada conhecidos como “slam-dunk”. Quando recebiam restrições de cruzamento próximas, as tripulações analógicas eram mais adeptas da matemática mental e geralmente manobravam a aeronave de maneira mais suave para cumprir a restrição. Por outro lado, as tripulações do EFIS tenderam a ficar “de cabeça baixa” e tentaram resolver a restrição de travessia no FMS. [Figura 22]

Outra situação usada no experimento do simulador refletiu mudanças na abordagem do mundo real que são comuns e podem ser atribuídas em curto prazo. Mais uma vez, as tripulações analógicas fizeram a transição mais facilmente para o localizador da pista paralela, enquanto as tripulações do EFIS tiveram muito mais dificuldade com o piloto descendo de cabeça para baixo por um período significativo de tempo tentando programar a nova abordagem no FMS.

Embora a falta de familiaridade de um piloto com o EFIS seja muitas vezes um problema, a aproximação teria sido facilitada se o sistema automatizado fosse desativado e se voasse manualmente a aproximação. No momento deste estudo, as diretrizes gerais da indústria eram permitir que o sistema automatizado realizasse o máximo de voo possível. Essa visão mudou desde então e é recomendado que os pilotos usem seu melhor julgamento ao escolher qual nível de automação executará a tarefa com mais eficiência, considerando a carga de trabalho e a consciência situacional.

As manobras de emergência ampliaram claramente a diferença nas habilidades de voo manual entre os dois grupos. Em geral, os pilotos analógicos tendiam a voar com dados brutos; portanto, quando recebiam uma emergência, como uma falha de motor, e eram instruídos a realizar a manobra sem um diretor de voo, eles a executavam com destreza. Por outro lado, o SOP para operações EFIS na época era usar o diretor de voo. Quando as tripulações EFIS tiveram seus diretores de voo desativados, a busca visual iniciou novamente um padrão de busca mais errático e seu voo manual foi posteriormente prejudicado.

Aqueles que analisaram os dados constataram que os pilotos EFIS que geriram melhor a automação também tinham melhores habilidades de voo. Embora os dados não tenham revelado se essas competências precederam ou seguiram a automação, eles indicaram que a gestão da automação precisava ser melhorada. Ter recomendado “boas práticas” e procedimentos solucionou alguns dos problemas anteriores com a automação.

Os pilotos devem manter suas habilidades de voo e capacidade de manobrar aeronaves manualmente dentro dos padrões estabelecidos no PTS. Recomenda-se que os pilotos de

aeronaves automatizadas ocasionalmente desacoplem a automação e voem manualmente a aeronave para manter a proficiência no manche e no leme. É imperativo que os pilotos compreendam que o EFD contribui para a qualidade geral da experiência de voo, mas também pode levar à catástrofe se não for utilizado adequadamente. Em nenhum momento o mapa móvel deve substituir uma carta VFR seccional ou de baixa altitude em rota.

USO DE EQUIPAMENTO

SISTEMAS DE PILOTO AUTOMÁTICO

Em um ambiente de piloto único, um sistema de piloto automático pode reduzir bastante a carga de trabalho. [Figura 23] Como resultado, o piloto fica livre para concentrar sua atenção em outras tarefas da cabine de comando. Isto pode melhorar a consciência situacional e reduzir a possibilidade de um acidente CFIT. Embora a adição de um piloto automático possa certamente ser considerada uma medida de controle de risco, o verdadeiro desafio reside na determinação do impacto de uma unidade inoperante. Se o piloto automático estiver inoperante antes da partida isso poderá influenciar a avaliação de outros riscos.

Por exemplo, o piloto pode estar planejando uma aproximação de alcance omnidirecional (VOR) VHF até o mínimo em uma noite escura em um Aeroporto desconhecido. Neste caso, o piloto pode ter dependido fortemente de um piloto automático funcional, capaz de realizar uma aproximação acoplada. Isso liberaria o piloto para monitorar o desempenho da aeronave. Um piloto automático com defeito poderia ser o único fator que elevaria um risco médio a um risco sério. Neste ponto, uma alternativa precisa ser considerada. Por outro lado, se o piloto automático falhar numa parte crítica (alta carga de trabalho) deste mesmo voo, o piloto deverá estar preparado para agir. Em vez de ser simplesmente um inconveniente, essa situação pode rapidamente transformar-se numa emergência se não for tratada adequadamente. A melhor maneira de garantir que um piloto esteja preparado para tal evento é estudar cuidadosamente o problema antes da partida e determinar com antecedência como uma falha do piloto automático deve ser tratada.

FAMILIARIDADE

Conforme discutido anteriormente, a familiaridade do piloto com todos os equipamentos é fundamental para otimizar a segurança e a eficiência. Se um piloto não estiver familiarizado com quaisquer sistemas da aeronave isso aumentará a carga de trabalho e poderá contribuir para a perda de consciência situacional. Este nível de proficiência é crítico e deve ser encarado como um requisito, não muito diferente de ter um abastecimento adequado de combustível. Como resultado, os pilotos não devem encarar a falta de familiaridade com a aeronave e os seus sistemas como uma medida de controle de risco, mas sim como um perigo com elevado potencial de risco. Disciplina é a chave para o sucesso.



Figura 22. Duas cabines de comando semelhantes equipadas com as mesmas informações de duas maneiras diferentes, analógica e digital. O que elas estão indicando? É provável que o piloto analógico revise a tela superior antes da tela inferior. Por outro lado, o piloto treinado digitalmente analisará o painel de instrumentos na parte inferior primeiro.

A seguir duas regras simples para uso de um EFD:

Ser capaz de pilotar a aeronave de acordo com os padrões do PTS. Embora isso possa parecer insignificante, saber como pilotar a aeronave de acordo com um padrão torna a pilotagem mais suave e permite que o piloto tenha mais tempo para cuidar do sistema em vez de gerenciar múltiplas tarefas.

Ler e compreender os manuais dos sistemas eletrônicos de voo para incluir o uso do piloto automático e outras ferramentas de gerenciamento eletrônico a bordo.



Figura 23. Um exemplo de sistema de piloto automático.

RESPEITO PELOS SISTEMAS INTEGRADOS

A automação pode ajudar o piloto de várias maneiras, mas um conhecimento profundo do(s) sistema(s) em uso é essencial para obter os benefícios que ela pode oferecer. A compreensão leva ao respeito, que é alcançado através da disciplina e do domínio dos sistemas de bordo. É importante pilotar a aeronave usando o mínimo de informações do display primário de voo (PFD). Isso inclui curvas, subidas, descidas e capacidade de fazer aproximações.

REFORÇO DAS SUÍTES DE BORDO

O uso de um EFD pode não parecer intuitivo, mas a competência melhora com a compreensão e a prática. Um software de computador e treinamento incremental ajudam o piloto a se sentir confortável com as suítes a bordo. Depois o piloto precisa praticar o que aprendeu para ganhar experiência. O reforço não só rende dividendos no uso da automação, mas também reduz significativamente a carga de trabalho.

INDO ALÉM DO TRABALHO MECÂNICO

A chave para trabalhar de forma eficaz com a automação é ir além do processo sequencial de execução de uma ação. Se um piloto tiver que analisar qual tecla apertar em seguida, ou sempre usar a mesma sequência de teclas quando outras estiverem disponíveis, ele poderá ficar preso em um processo mecânico. Esse processo mecânico indica uma compreensão superficial do sistema. Novamente, o desejo é tornar-se competente e saber o que fazer sem ter que pensar “qual será o próximo botão que precisa ser apertado?”. Operar o sistema com competência e compreensão beneficia o piloto quando as situações se tornam mais diversas e as tarefas aumentam.

ENTENDA A PLATAFORMA

Ao contrário da crença popular, o voo em aeronaves equipadas com diferentes conjuntos de gerenciamento eletrônico requer a mesma atenção que aeronaves equipadas com instrumentação analógica e um conjunto convencional de aviônicos. O piloto deve revisar e compreender as diferentes maneiras pelas quais os EFD são usados em uma aeronave específica.*[Figura 24]*

GERENCIANDO A AUTOMAÇÃO DE AERONAVES

Antes que qualquer piloto possa dominar a automação de aeronaves, ele deve primeiro saber como pilotar essa aeronave. O treinamento em manobras continua sendo um componente importante do treinamento de voo, uma vez que quase 40% de todos os acidentes GA ocorrem na fase de pouso, onde há um domínio de voo que ainda não envolve a programação de um computador para execução. Outros 15% de todos os acidentes da GA ocorrem durante a decolagem e a subida inicial.



Figura 24. Exemplos de diferentes plataformas.

De cima para baixo estão o Beechcraft Baron G58, Cirrus SR22 e Cirrus Entega.

Um problema de segurança da aviônica avançada identificado pela FAA diz respeito aos pilotos que aparentemente desenvolvem uma confiança excessiva injustificada, acreditando que o equipamento irá compensar as deficiências dos pilotos. Relacionado ao excesso de confiança está o papel do TDA, que é provavelmente o fator mais significativo no registro de acidentes da GA com aeronaves de alto desempenho usadas para voos *cross-country*. O estudo de segurança de aeronaves de aviônica avançada da FAA descobriu que a má

tomada de decisão parece afetar os novos pilotos de aviônica avançada a uma taxa superior à da GA como um todo. A análise dos acidentes com aviônica avançada citada neste estudo mostra que a maioria não é causada por algo diretamente relacionado com a aeronave, mas pela falta de experiência do piloto e por uma cadeia de decisões erradas.

Assim, as habilidades do piloto para operações normais e de emergência dependem não apenas da manipulação mecânica do manche e do leme, mas também incluem o domínio mental do EFD. São necessárias três habilidades essenciais de gerenciamento de voo para se voar com segurança em aviônicos avançados: informação, automação e risco.

GESTÃO DA INFORMAÇÃO

Para o piloto em transição recente, as telas do navegador PFD, MFD e GPS/VHF parecem oferecer informações excessivas apresentadas sob forma de menus e submenus coloridos. Na verdade, o piloto pode estar sobrecarregado de informações e não conseguir encontrar uma informação específica. Pode ser útil lembrar que esses sistemas são semelhantes a computadores que armazenam algumas pastas em uma área de trabalho e outras dentro de uma hierarquia.

A primeira habilidade crítica de gerenciamento de informações para voar com aviônicos avançados é compreender o sistema em um nível conceitual. Lembrar como o sistema está organizado ajuda o piloto a gerenciar as informações disponíveis. É importante compreender que só aprender procedimentos de apertar botão não é suficiente.

Aprender mais sobre como funcionam os sistemas aviônicos avançados leva ao desenvolvimento de uma melhor memória para procedimentos e permite que os pilotos resolvam problemas que nunca viram antes.

Mas também há limites para a compreensão. Geralmente é impossível compreender todos os comportamentos de um sistema aviônico complexo. Saber esperar surpresas e aprender continuamente coisas novas é mais eficaz do que tentar memorizar a manipulação mecânica dos botões. Softwares de simulação e livros sobre o sistema específico utilizado são de grande valor.

A segunda habilidade crítica de gerenciamento de informações é parar, olhar e ler. Pilotos novos em aviônicos avançado muitas vezes ficam fixados nos botões e tentam memorizar cada sequência de apertar, puxar e girar os botões. Uma estratégia muito melhor para acessar e gerenciar as informações disponíveis em computadores aviônicos avançados é parar, olhar e ler. Ler antes de empurrar, puxar ou torcer pode muitas vezes evitar alguns problemas ao piloto.

Uma vez atrás das telas de uma aeronave de aviônica avançada, o objetivo do piloto é medir, gerenciar e priorizar o fluxo de informações para realizar tarefas específicas.

Instrutores de voo certificados (CFIs), bem como pilotos em transição para aviônicos avançados, acharão útil controlar o fluxo de informações. Isto é possível através de táticas como a configuração dos aspectos das telas PFD e MFD de acordo com as preferências pessoais. Uma tática é decidir, quando possível, quanta (ou quão pouca) informação exibir. Os pilotos também podem adaptar as informações exibidas para atender às necessidades de um voo específico.

O fluxo de informações também pode ser gerenciado para uma operação específica. O piloto tem a capacidade de priorizar as informações para uma exibição oportuna daquelas necessárias para qualquer operação de voo. Exemplos de gerenciamento de exibição de informações para uma operação específica incluem:

- Programar configurações de escala de mapa para operação em rota versus operação em área terminal.
- Utilizar a página de reconhecimento de terreno no MFD para um voo noturno ou IMC nas montanhas ou próximo a elas.
- Utilizar os aeroportos mais próximos inseridos no PFD à noite ou em terrenos inóspitos.
- Programar o conjunto de datalink meteorológico para mostrar ecos e sinalizadores de status METAR.

CONSCIÊNCIA SITUACIONAL APRIMORADA

Uma aeronave com aviônicos avançados oferece maior segurança com maior consciência situacional. Embora os manuais de voo da aeronave (AFM) proibam explicitamente o uso de mapas móveis, topografia, reconhecimento do terreno, tráfego e links de dados meteorológicos como fonte primária de dados, essas ferramentas, no entanto, fornecem ao piloto informações primordiais para melhorar a consciência situacional. Sem uma estratégia de gestão de informações bem planejada, essas ferramentas também facilitam que um piloto precipitado assuma o papel complacente como o de um passageiro no comando.

Considere o piloto cuja estratégia de gerenciamento de informações de navegação consiste apenas em seguir a linha rosa no mapa em movimento. Ele ou ela pode facilmente voar para um desastre geográfico ou regulatório, se o trajeto do GPS em linha reta passar por terreno elevado ou espaço aéreo proibido, ou se a exibição do mapa móvel falhar.

Uma boa estratégia para manter a gestão da informação de consciência situacional deve incluir práticas que ajudem a garantir que a consciência seja aumentada, e não diminuída, pelo uso da automação. Dois procedimentos básicos são sempre verificar novamente o sistema e os *callouts*. No mínimo, certifique-se de que a apresentação faça sentido. O destino correto foi inserido no sistema de navegação? Os *callouts*, mesmo para operações com um único piloto, são uma excelente forma de manter a consciência situacional, bem como de gerenciar informações.

Outras maneiras de se manter a consciência situacional incluem:

- Executar a verificação de toda a programação. Antes da partida, verifique todas as informações programadas em solo.
- Verificar a rota do voo. Antes da partida, certifique-se de que todas as rotas correspondam à rota de voo planejada. Insira a rota planejada e os trechos, incluindo rumos e comprimento dos trechos, em um registro de papel. Use este registro para avaliar o que foi programado. Se os dois não corresponderem, não presuma que os dados do computador estão corretos; verifique novamente a informação de entrada do computador.

- Verifique pontos de referência
- Utilize todos os equipamentos de navegação a bordo. Por exemplo, use VOR para fazer backup do GPS e vice-versa.
- Combine o uso do sistema automatizado com a proficiência do piloto. Fique dentro das limitações pessoais.
- Planeje uma rota de voo realista para manter a consciência situacional. Por exemplo, embora o equipamento de bordo permita um voo direto de Denver, Colorado, para Destin, Flórida, a probabilidade de redirecionamento em torno do espaço aéreo da Base Aérea de Eglin é alta.
- Esteja pronto para verificar as entradas de dados do computador. Por exemplo, a digitação incorreta de teclas pode levar à perda de consciência situacional porque o piloto pode não reconhecer erros cometidos durante um período de alta carga de trabalho.

GESTÃO DE AUTOMAÇÃO

A aviônica avançada oferece vários níveis de automação, desde voo estritamente manual até voo altamente automatizado. Nenhum nível de automação é apropriado para todas as situações de voo, mas para evitar distrações potencialmente perigosas ao voar com aviônicos avançados, o piloto deve saber como gerenciar o indicador de desvio de curso (CDI), a fonte de navegação e o piloto automático. É importante para um piloto conhecer as peculiaridades do sistema automatizado específico que está sendo utilizado. Isso garante que o piloto saiba o que esperar, como monitorar uma operação adequada e tomar imediatamente as medidas apropriadas se o sistema não funcionar conforme o esperado.

Por exemplo, no nível mais básico, gerenciar o piloto automático significa saber sempre quais modos estão ativados e quais modos estão armados para serem ativados. O piloto precisa verificar se as funções armadas (por exemplo, rastreamento de navegação ou captura de altitude) são acionadas no momento apropriado. O gerenciamento de automação é outro bom lugar para praticar a técnica de *callout*, especialmente depois de ajustar o sistema para fazer uma mudança de rumo ou altitude.

Em aeronaves de aviônica avançada, o gerenciamento adequado da automação também requer um entendimento completo de como o piloto automático interage com os outros sistemas. Por exemplo, com alguns pilotos automáticos, alterar a fonte de navegação no e-HSI de GPS para LOC ou VOR enquanto o piloto automático está ativado em NAV (modo de rastreamento de curso) faz com que o modo NAV do piloto automático seja desativado. O controle lateral do piloto automático será padronizado para ROL (nível de asa) até que o piloto tome medidas para reativar o modo NAV para rastrear a fonte de navegação desejada.

GERENCIAMENTO DE RISCOS

O gerenciamento de riscos é a última das três habilidades de gerenciamento de voo necessárias para o domínio da aeronave com *glass flight deck*. A consciência situacional aprimorada e os recursos de automação oferecidos por um avião com *glass flight deck* expandem enormemente sua segurança e utilidade, especialmente para uso em transporte pessoal. Ao mesmo tempo, existe algum risco de que cargas de trabalho mais leves possam levar à complacência.

Os humanos são caracteristicamente maus monitores de sistemas automatizados. Quando solicitados a monitorar passivamente um sistema automatizado em busca de falhas, anormalidades ou outros eventos pouco frequentes, os humanos têm um desempenho insatisfatório. Quanto mais confiável for o sistema, pior será o desempenho humano. Por exemplo, o piloto monitoriza apenas um sistema de alerta reserva, em vez da situação que o sistema de alerta foi concebido para salvaguardar. É um paradoxo da automação que aviônicos tecnicamente avançados possam aumentar e diminuir a consciência do piloto.

É importante lembrar que os EFDs não substituem conhecimentos e habilidades básicas de voo. Eles são uma ferramenta para melhorar a segurança de voo. O risco aumenta quando o piloto acredita que os dispositivos compensam a falta de habilidade e conhecimento. É especialmente importante reconhecer que há limites para o que os sistemas eletrônicos de qualquer aeronave leve da GA podem fazer. Ser PIC exige um TDA sólido, o que às vezes significa dizer “não” a um voo.

O risco também aumenta quando o piloto não consegue monitorar os sistemas. Ao deixar de monitorar os sistemas e não verificar os resultados dos processos, o piloto se distancia da operação da aeronave e desliza para o papel complacente de passageiro em comando. Esse tipo de complacência levou à uma tragédia em um acidente aéreo em 1999.

Na Colômbia, uma aeronave multimotor tripulada por dois pilotos atingiu a Cordilheira dos Andes. O exame do seu FMS revelou que eles inseriram um *waypoint* no FMS incorretamente em um grau, resultando em uma trajetória de voo que os levou a um ponto 60 NM fora do curso pretendido. Os pilotos estavam equipados com cartas adequadas, sua rota era afixada nas

cartas e eles tinham um diário de navegação em papel indicando a direção de cada trecho. Eles tinham todas as ferramentas para gerenciar e monitorar seu voo, mas em vez disso permitiram que a automação voasse e se gerenciasse sozinha. O sistema fez exatamente o que foi programado para fazer; ele voou em um curso programado para uma montanha, resultando em múltiplas mortes. Os pilotos simplesmente não conseguiram gerir o sistema e criaram inerentemente o seu próprio perigo. Embora este perigo tenha sido autoinduzido, o que é notável é o risco que os pilotos criaram através da sua própria desatenção. Ao não avaliar cada curva feita na direção da automação, os pilotos maximizaram o risco em vez de minimizá-lo. Neste caso, um acidente totalmente evitável torna-se uma tragédia por simples erro e complacência do piloto.

Para a transição do piloto da GA para sistemas automatizados, é útil observar que toda atividade humana envolvendo dispositivos técnicos envolve também algum elemento de risco. O conhecimento, a experiência e os requisitos da missão inclinam as probabilidades a favor de voos seguros e bem-sucedidos. A aeronave com aviãoica avançada oferece muitos novos recursos e simplifica as tarefas básicas de voo, mas somente se o piloto estiver devidamente treinado e todo o equipamento estiver funcionando conforme informado.

RESUMO

Este manual se concentrou em ajudar o piloto a melhorar suas habilidades em TDA com o objetivo de mitigar os fatores de risco associados ao voo em aeronaves clássicas e automatizadas. No final das contas, a discussão não é tanto sobre aeronaves, mas sim sobre as pessoas que as pilotam.

QUER SABER MAIS?

Acompanhe a série Asas do Conhecimento para ficar por dentro dos manuais aeronáuticos. Além desse material, a Anac oferece cursos e seminários para aumentar a segurança aérea no [Portal de Capacitação da Agência](#).

Para obter mais informações, entre em contato com a Agência por meio do serviço ["Fale com a Anac"](#). E não se esqueça de seguir a Anac nas redes sociais para ficar por dentro das últimas notícias e atualizações.

Super App da Anac

Conheça o aplicativo que facilita a gestão de cursos e horas de voo, emissão de Certificados de Habilitação Técnica (CHT), pagamentos de taxas, além de acesso a clínicas e escolas credenciadas.

O aplicativo também envia notificações para auxiliar no cumprimento de prazos e obrigações, simplificando processos e agilizando etapas.



Baixe gratuitamente





ACOMPANHE A ANAC NAS REDES SOCIAIS



[/oficialanac](#)



[/company/oficial-anac](#)



[/oficialanac](#)



[/oficialanacbr](#)



[/oficial_anac](#)