



U.S. Department of Transportation
Federal Aviation Administration

Manual de Gerenciamento de Riscos



Continuation, Training, and Experience Summary	
Continuation Level	
Candidate level	
In g., private, commercial, ATP)	
Ratings	
In g., instrument, multiengine)	
Endorsements	
In g., complex, high performance, high altitude)	
Training Summary	
Flight review	
In g., certificate, rating, flight)	
Instrument Proficiency Check	
In airplane 1	
In airplane 2	
In airplane 3	

Manual de Gerenciamento de Riscos

2009

U.S. Department of Transportation

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION

Flight Standards Service

Prefácio

Este manual é uma ferramenta projetada para ajudar a reconhecer e gerenciar riscos. Ele fornece um elevado nível de treinamento para o piloto em comando (PIC) que deseja aspirar a uma maior compreensão do ambiente da aviação e se tornar um piloto melhor. Este manual é para pilotos de todas as aeronaves, desde o Weight-Shift Control (WSC) até um Piper Cub, um Twin Beechcraft ou um Boeing 747. O interesse contínuo de um piloto em construir habilidades é primordial para um voo seguro e pode ajudar a superar os desafios de todas as origens que pilotos enfrentam.

Algumas ferramentas básicas são fornecidas neste manual para o desenvolvimento de uma avaliação competente do entorno que permita avaliar o risco e, assim, gerenciá-lo de forma positiva. O gerenciamento de riscos é examinado pela revisão dos componentes que afetam o risco, permitindo que o piloto esteja melhor preparado para mitigar o risco.

Os requisitos de trabalho do piloto variam dependendo do tipo de voo. Assim como um motorista que transita de uma interestadual para as ruas da cidade de Nova York, as tarefas aumentam significativamente durante a fase de pouso, criando maior risco para o piloto e justificando ações que requerem maior precisão e atenção. Este manual tenta trazer adiante métodos que um piloto pode usar no gerenciamento das cargas de trabalho, tornando o ambiente mais seguro para o piloto e os passageiros. [Figura 1 - 1]

Este manual pode ser adquirido na Superintendência de Documentos, Escritório de Impressão do Governo dos Estados Unidos (GPO), Washington, DC 20402-9325, ou no site do GPO em <http://bookstore.gpo.gov>.

Este manual também está disponível para download, em formato PDF, do site da Divisão de Suporte Regulatório (AFS-600) em <http://www.faa.gov>.

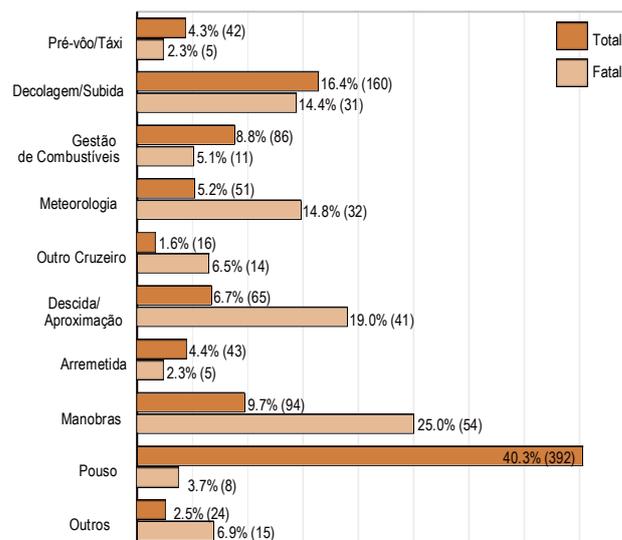


Figura 1-1. *A porcentagem de acidentes aéreos por fase de voo.*

Ocasionalmente, a palavra "deve" ou linguagem semelhante é usada onde a ação desejada é considerada crítica. O uso dessa linguagem não se destina a adicionar, interpretar ou aliviar um dever imposto pelo Título 14 do Código de Regulamentos Federais (14 CFR).

Comentários sobre esta publicação devem ser enviados, em formulário de e-mail, para o seguinte endereço:

AFS630comments@faa.gov

Introdução

De acordo com as estatísticas do National Transportation Safety Board (NTSB), nos últimos 20 anos, aproximadamente 85% dos acidentes aéreos foram causados por "erro do piloto". Muitos desses acidentes são resultado da tendência de focar o treinamento de voo nos aspectos físicos da aeronave, ensinando ao piloto aluno conhecimento e habilidade aeronáutica suficientes para passar nos testes escritos e práticos. A gestão de riscos é ignorada, com resultados às vezes fatais. O instrutor de voo certificado (CFI) que integra o gerenciamento de riscos no treinamento de voo ensina os aspirantes a pilotos como estar mais conscientes dos potenciais riscos em voar, como identificar claramente esses riscos e como gerenciá-los com sucesso.

"Um elemento-chave da tomada de decisão sobre o risco é determinar se o risco é justificado."

Os riscos envolvidos com o voo são bem diferentes daqueles experimentados em atividades diárias. Gerenciar esses riscos requer um esforço consciente e padrões estabelecidos (ou um limite máximo de risco). Pilotos que praticam um gerenciamento eficaz de riscos têm padrões pessoais predeterminados e formaram padrões de hábitos e listas de verificação para incorporá-los.

Se os procedimentos e técnicas descritos neste manual forem ensinados e empregados, os pilotos terão ferramentas para determinar os riscos de um voo e gerenciá-los com sucesso. O objetivo é reduzir a taxa geral de acidentes aéreos envolvendo má gestão de riscos. Os pilotos que têm o hábito de usar ferramentas de gerenciamento de riscos acharão seus voos consideravelmente mais agradáveis e menos estressantes para si e seus passageiros. Além disso, algumas companhias de seguros de aeronaves reduzem as taxas de seguro depois que um piloto conclui um curso formal de gerenciamento de riscos.

Este Manual de Gerenciamento de Riscos disponibiliza ferramentas recomendadas para determinar e avaliar riscos, a fim de tornar o voo mais seguro possível com a menor quantidade de risco. Os apêndices no final deste manual contêm listas de verificação e cenários para ajudar na consideração da gestão de riscos, planejamento de voo e treinamento

Reconhecimentos

O Manual de Gerenciamento de Riscos foi produzido pela Administração Federal de Aviação (FAA) com o auxílio da Safety Research Corporation of America. A FAA deseja reconhecer os seguintes contribuintes:

Dr. Pat Veillette pelas informações usadas em comportamentos humanos (capítulo 2)

Cessna Aircraft Company e Garmin Ltd. para imagens fornecidas e usadas em todo o Manual

Um reconhecimento adicional é estendido à Associação de Proprietários e Pilotos de Aeronaves (AOPA), à AoPA Air Safety Foundation e à National Business Aviation Association (NBAA) por seu suporte técnico e apoio.

Tabela de Conteúdo

Prefácio	3	Gravidade de um Evento	27
Introdução	4	Mitigando o Risco	29
Reconhecimentos	5	Resumo do Capítulo	29
Tabela de Conteúdo	1	Capítulo 5	30
Capítulo 1	3	História da ADM	31
Definindo os Elementos da Gestão de Risco ..	3	Tomada de decisão analítica	32
Introdução	3	Tomada de decisões automática	33
Perigo	4	Armadilhas Operacionais	33
Risco.....	7	Rápido Movimento das Nuvens.....	35
Gerenciando Riscos	7	Ao chegar lá.....	35
Resumo do Capítulo	10	Continuar voando VFR sob IMC.....	36
Capítulo 2	11	Perda de Consciência Situacional.....	37
Comportamento Humano	11	Voando fora do envelope.....	38
Introdução	11	Modelo 3P	39
Resumo do Capítulo	15	Razão de Curva.....	39
Capítulo 3	16	Raio de Curva.....	40
Identificando e Mitigando Riscos	16	Perceber	41
Introdução	16	Processar.....	42
P = Piloto em Comando	18	Executar.....	42
Saúde do Piloto.....	18	Resumo do Capítulo	42
Gerenciamento do Estresse.....	19	Capítulo 6	43
A = Aeronaves	19	Piloto Solo – Gestão de Recursos	43
V = Meio Ambiente (enViroment)	20	Introdução	43
Meteorologia	20	Reconhecimento de Perigos	44
Terreno	20	Utilização de Recursos	48
Aeroporto	21	Recursos internos.....	48
Espaço Aéreo.....	21	Recursos Externos	50
Voo Noturno.....	21	SRM e o 5P Check	50
Ilusões Visuais.....	22	Plano.....	53
E = Pressões Externas	24	AeroPlano.....	53
Resumo do Capítulo	24	Piloto	54
Capítulo 4	26	Passageiros	54
Avaliando o Risco	26	Programação	55
Introdução	26	Resumo do Capítulo	56
Quantificando o risco usando uma matriz de	27	Capítulo 7	57
risco	27	Automação	57
Probabilidade de um Evento.....	27	Introdução	57
		Estudo de Automação da Nacele	59
		Realidades da Automação	60
		Consciência situacional ampliada	62
		Sistemas de piloto automático	64
		Familiaridade.....	64
		Respeito pelos Sistemas a Bordo	64
		Reforço dos Sistemas a Bordo.....	64

Indo além da mão-de-obra para uma rota	64
Entendendo a Plataforma.....	64
Habilidades de Gerenciamento de Voo.....	65
Gestão da Automação.....	65
Gestão de Informações	65
Gestão de Riscos	66
Resumo do Capítulo	66
Capítulo 8.....	67
Treinamento de Gestão de Riscos.....	67
Introdução	67
Treinamento de voo com o sistema de segurança	68
Definindo mínimos pessoais.....	69
Passo 1 — Revisar os mínimos meteorológicos	69
Passo 2 — Avaliar experiência e nível de conforto	69
Passo 3 — Considere outras condições	71
Passo 4 — Montando e Avaliando	71
Passo 5 — Ajuste para condições específicas	71
Passo 6 — Siga o Plano!	72
Resumo do Capítulo	72
Apêndice A.....	74
Avaliação pessoal e mínimos.....	74
Apêndice B.....	78
Exemplos de Cenários de Gerenciamento de Risco	78
Apêndice C.....	85
Lista de verificação CFIT	85
Glossário.....	87

Perigo

Definindo Perigo

Por definição, um perigo é uma condição presente, evento, objeto ou circunstância que pode levar ou contribuir para um evento não planejado ou indesejado, como um acidente. É uma fonte de perigo. Quatro perigos comuns na aviação são:

1. Uma fissura na hélice
2. Reabastecimento inadequado de uma aeronave
3. Fadiga do piloto
4. Uso de hardware não aprovado em aeronaves

Reconhecendo o Perigo

Reconhecer os perigos é fundamental para iniciar o processo de gerenciamento de riscos. Às vezes, deve-se olhar além da condição imediata e projetar a progressão da condição. Essa capacidade de projetar a condição para o futuro vem da experiência, treinamento e observação.

1. Uma fissura na hélice é um perigo porque pode levar a uma rachadura de fadiga, resultando na perda da hélice a partir desse ponto. Com perda suficiente, a vibração pode ser grande o suficiente para quebrar os montantes do motor e permitir que o motor se separe da aeronave.
2. O reabastecimento inadequado de uma aeronave é um perigo porque a conexão inadequada e/ou o aterramento da aeronave cria eletricidade estática que pode desencadear um incêndio nos vapores oriundos do reabastecimento. Reabastecimento inadequado também pode significar abastecer um sistema de combustível de gasolina com combustível de turbina. Ambos os exemplos mostram como um processo simples pode se tornar caro na melhor das hipóteses e mortal na pior das hipóteses.
3. A fadiga do piloto é um perigo porque o piloto pode não perceber que ele está muito cansado para voar até que erros graves sejam cometidos. Humanos são monitores muito pobres de sua própria condição mental e nível de fadiga. A fadiga pode ser tão debilitante quanto o uso de drogas, de acordo com alguns estudos.
4. O uso de hardware não aprovado em aeronaves traz problemas porque o hardware de aviação é testado antes de seu uso em uma aeronave relativo a suas propriedades gerais como dureza, fragilidade, maleabilidade, ductilidade, elasticidade, densidade, fusibilidade, condutividade e contração e expansão.

Se os pilotos não reconhecerem um perigo e optarem por continuar, o risco envolvido não é gerenciado. No entanto, nenhum piloto vê perigos exatamente da mesma maneira que outro, tornando a previsão e a padronização dos perigos um desafio. Então a pergunta permanece, como os pilotos reconhecem os perigos? A capacidade de reconhecer um perigo é baseada na personalidade, educação, regulamentos e experiência.

Personalidade

A personalidade pode desempenhar um papel importante na

maneira como os perigos são medidos. Pessoas que podem ser imprudentes na natureza levam isso a bordo do voo. Por exemplo, em um artigo no 25 de agosto de 2006, edição da Aviação Comercial e Empresarial intitulada *Accident Prone Pilots*, Patrick R. Veillette, Ph.D., observa que pesquisas mostram que uma das principais características exibidas por pilotos propensos a acidentes era seu desdém em relação às regras. Da mesma forma, outras pesquisas de Susan Baker, Ph.D., e sua equipe de estatísticos da Johns Hopkins School of Public Health, encontraram uma correlação muito alta entre pilotos com acidentes em seus registros de voo e violações de segurança em seus registros de motorista. O artigo traz à tona a questão de quão provável é que alguém que dirige com desrespeito às regras e regulamentos de trânsito, suba em uma aeronave e se torne um piloto modelo. O artigo segue a hipótese de que, para pilotos profissionais, as consequências financeiras e de carreira de desviar-se dos procedimentos padrão podem ser desastrosas, mas podem servir como fortes motivadores para os buscadores de emoção natural.

Melhorar os registros de segurança dos pilotos do tipo que busca emoção pode ser alcançado educando-os melhor sobre as razões por trás dos regulamentos e das leis da física, que não podem ser quebradas. As regras e regulamentos da FAA foram desenvolvidos para evitar que acidentes ocorram. Muitas regras e regulamentos vêm do estudo de acidentes; os respectivos relatórios também são utilizados para fins de treinamento e prevenção de acidentes.

Educação

O ditado que não se pode ensinar a um cão velho novos truques é simplesmente falso. Em meados da década de 1970, as companhias aéreas começaram a empregar a Crew Resource Management (CRM) no local de trabalho (cabine de voo). O programa ajudou as equipes a reconhecer os perigos e forneceu ferramentas para que eliminassem o perigo ou minimizassem seu impacto. Hoje, esse mesmo tipo de pensamento foi integrado aos programas de Gerenciamento de Recursos de Piloto Solo (SRM) (ver capítulo 6).

Regulamentos

Os regulamentos fornecem restrições às ações e são escritos para produzir resultados que podem não ocorrer de outra forma se o regulamento não for escrito. Eles são escritos para reduzir os riscos estabelecendo um limiar para o perigo. Um exemplo pode ser algo tão simples quanto os mínimos meteorológicos das regras básicas de voo visual (VFR) como apresentado no Título 14 do Código de Regulação Federal (14 CFR) parte 91, seção 91.155, que lista o afastamento de nuvens no espaço aéreo classe E como 1.000 pés abaixo, 500 pés acima, e 2.000 pés horizontalmente com visibilidade de voo de três milhas. Este regulamento fornece tanto um limite operacional quanto um que um piloto pode usar para ajudar a reconhecer um perigo. Por exemplo, um piloto habilitado apenas em VFR diante da meteorologia que está muito abaixo do espaço aéreo classe E reconheceria essa condição como perigosa, se por nenhuma outra razão que não seja porque ele está abaixo dos requisitos do regulador.

Experiência

Experiência é o conhecimento adquirido ao longo do tempo e aumenta com o tempo no que se refere à associação com a aviação e ao acúmulo de experiências. Portanto, a inexperiência pode ser interpretada como um perigo? A inexperiência é um perigo se uma atividade exigir experiência num conjunto de habilidades elevadas e as tentativas de pilotos inexperientes nessa atividade. Um exemplo disso seria um piloto rico que pode comprar uma aeronave com aviônica avançada, mas não tem a experiência necessária para operá-la com segurança. Por outro lado, a experiência de um piloto pode fornecer uma falsa sensação de segurança, levando o piloto a ignorar ou não reconhecer um risco potencial.

A experiência às vezes influencia a maneira como um piloto olha para um risco de aviação e como ele explora seu nível de risco. Revisitando os quatro exemplos originais:

1. Uma fissura na hélice. O piloto com pouca experiência no campo de manutenção de aeronaves pode não perceber a importância da fissura. Portanto, ele pode não reconhecê-la como um perigo. Para o piloto mais experiente, a fissura representa o potencial de um risco sério. Este piloto percebe que a fissura pode criar ou ser a origem de uma rachadura. O que acontece se a rachadura se propagar, causando uma perda da seção da pá? A vibração que se seguiria e a possível perda do motor seriam seguidas por uma condição extrema fora do balanceamento, resultando na perda do controle de voo e um acidente.
2. Reabastecimento inadequado de uma aeronave. Embora os pilotos e o pessoal de manutenção devam ser bem versados sobre as precauções do aterramento, bem como os requisitos para o abastecimento seguro, é possível que o piloto inexperiente possa ser influenciado pela pressa e não tome as devidas precauções. O piloto mais experiente está ciente da facilidade com que a eletricidade estática pode ser gerada e como os efeitos de abastecer um sistema de combustível de gasolina com combustível de turbina podem criar riscos no ponto de reabastecimento.
3. Fadiga do piloto. Uma vez que as indicações de fadiga são sutis e difíceis de reconhecer, muitas vezes não é identificada por um piloto. O piloto mais experiente pode realmente ignorar sinais de fadiga porque ele acredita que a experiência de voo irá compensar o perigo. Por exemplo, um empresário/piloto planeja voar para uma reunião e marca uma partida às 8 da manhã para si mesmo. Os preparativos para a reunião o mantêm acordado até as 2 da manhã da noite anterior ao voo. Com apenas algumas horas de sono, ele chega ao aeroporto pronto para voar porque não reconhece sua falta de sono como um perigo. O piloto cansado é um piloto prejudicado, e voar requer julgamento. Para compensar o risco de fadiga, todo piloto deve descansar bastante e minimizar o estresse antes de um voo. Se os problemas impedirem uma boa noite de sono, repense o voo e adie-o de acordo.
4. Uso de hardware não aprovado em aeronaves. Os fabricantes especificam o tipo de hardware a ser usado em uma aeronave, incluindo componentes. Usar qualquer outra coisa que não seja aquela especificada ou autorizada pela Autorização de Fabricação de Peças (PMA) é um perigo. Existem várias perguntas que um piloto deve considerar que explicam mais por que o hardware não aprovado é um perigo. Vai corroer quando estiver em contato com outros materiais na estrutura da aeronave? Vai quebrar porque é frágil? É fabricado sob controles deficientes de tal forma que alguns parafusos podem não atender à especificação? Qual é o processo de controle de qualidade na fábrica? O hardware se deformará excessivamente quando sofrer torque à especificação adequada? Ele permanecerá apertado e fixo no lugar aplicado? É solto o suficiente para permitir muito movimento na estrutura? Os dólares economizados realmente valem os possíveis custos e responsabilidade? Assim que uma pessoa se afasta da lista de projetos e peças autorizadas, então essa pessoa se torna um engenheiro e piloto de teste, porque a estrutura não é mais o que era considerado seguro e aprovado. Pilotos inexperientes e experientes podem ser vítimas de usar uma peça não aprovada, criando um risco de voo que pode levar a um acidente. Os fabricantes de aeronaves usam hardware que atende a múltiplas especificações que incluem resistência à tensão, resistência à tração, faixa de temperatura, carga de trabalho. Etc.

Ferramentas para a conscientização de riscos

Existem algumas ferramentas básicas para ajudar a reconhecer riscos.

Circulares Consultivas (AC)

As circulares consultivas (ACs) fornecem informações não regulamentares para ajudar a cumprir 14 CFR. Elas amplificam a intenção do regulamento. Por exemplo, o AC 90-48, Papel do Piloto na Prevenção de Colisões, fornece informações sobre o tempo necessário para ver, reagir e evitar uma aeronave que se aproxima.

Por exemplo, se duas aeronaves estão voando em direção uma à outra a 120 nós, essa é uma velocidade combinada de 240 nós. A distância que as duas aeronaves estão se aproximando uma da outra é de cerca de 400 pés por segundo (403,2 fps). Se a aeronave estiver a uma milha de distância, leva apenas 13 segundos (5.280/400) para que elas impactem. De acordo com o AC 90-48, leva um total de 12,5 segundos para a aeronave reagir ao comando de um piloto depois que o piloto vê a outra aeronave. [Figura 1-1]

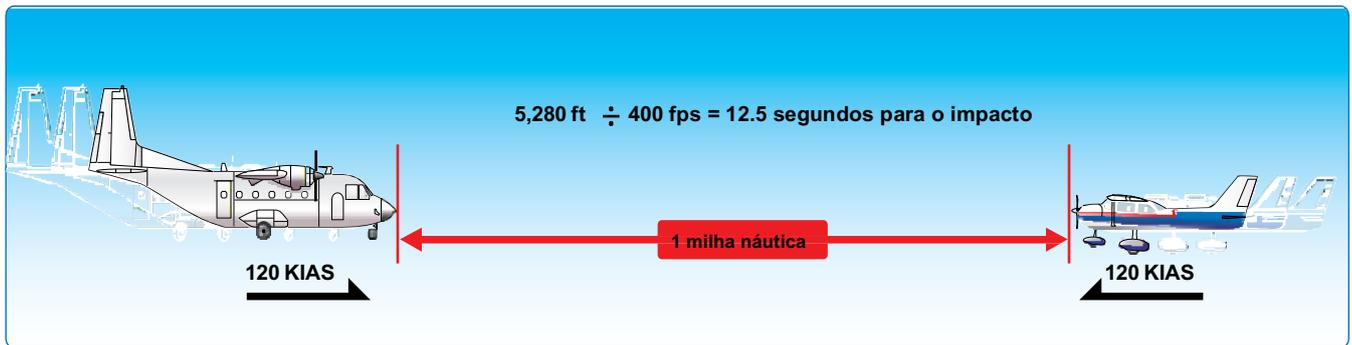


Figura 1-1 *Tempo de impacto com aproximação frontal*

Entendendo os perigos da convergência de aeronaves

Se um piloto vê uma aeronave se aproximando em um ângulo e a relação da aeronave com o piloto não muda, a aeronave eventualmente impactará. Se uma aeronave for vista a 45° do nariz e essa relação permanecer constante, ela permanecerá constante até o momento do impacto (45°). Portanto, se um piloto vê uma aeronave em rota convergente e a aeronave permanece na mesma posição, mude de curso, velocidade, altitude ou tudo isso para evitar uma colisão no ar.

Compreendendo a Razão de Subida

Em 2006, um operador militar dos Estados Unidos que voava casa 212 teve um acidente que teria sido evitado com um entendimento básico da razão de subida. A aeronave (voando no Afeganistão) estava tentando ultrapassar o cume superior de um cânion. A aeronave estava subindo a 1.000 pés por minuto (fpm) e a cerca de 1,6 km do final do cânion. Infelizmente, a subida também era de 1.000 pés, tornando impossível uma ultrapassagem segura. A aeronave bateu na parede do canyon aproximadamente na metade da mesma. Como isso foi determinado? A velocidade da aeronave em nós multiplicada por 1,68 é igual à velocidade da aeronave em pés por segundo (fps). Por exemplo, neste caso, se a aeronave estava voando a cerca de 150 knots, a velocidade por segundo é de cerca de 250 fps (150 x 1,68).

Se a aeronave estiver a uma milha náutica (NM) (6.076,1 pés) da extremidade do cânion, divida a milha (NM) pela velocidade da aeronave. Neste caso, 6.000 pés divididos por 250 é cerca de 24 segundos. [Figura 1-2]

Entendendo a Distância de Planeio

Em outro acidente, o instrutor de um Piper Apache embandeirou o motor esquerdo enquanto o piloto aluno estava executando uma aproximação para pouso em condições VFR. Infelizmente, o aluno então embandeirou o motor direito. Diante de uma pequena linha de árvores (contendo matagal e árvores pequenas com menos de 3 metros de altura) à sua frente, o instrutor tentou curvar em direção à pista. Como a maioria dos pilotos sabe, executar uma curva resulta em reduzir a velocidade ou aumento da razão de descida, ou requer mais potência para evitar o primeiro. A partir de cerca de 400 pés, sem potência, não é uma posição viável para retornar, e a razão de afundamento da aeronave é facilmente entre 15 e 20 fps verticalmente. Uma vez que o instrutor iniciou a curva em direção à pista, a razão de afundamento foi aumentada pela execução da curva. [Figura 7-3] Adicionando à complexidade da situação, o instrutor tentou desembandeirar os motores, o que aumentou o arrasto, aumentando a razão de descida à medida que as hélices começaram a girar. A aeronave estolou, levando a um impacto descontrolado. Se o instrutor tivesse continuado em linha reta à frente, a aeronave teria



Figura 1-2. A figura acima é um desenho em escala de uma aeronave subindo a 1.000 fpm, localizada a 1 NM do final do cânion e partindo do piso do cânion 1.000 pés abaixo da borda. O tempo para cobrir 6.000 pés é de 24 segundos. Com a aeronave subindo a 1.000 fps, em aproximadamente 'Um minuto, a aeronave subirá apenas 500 pés e não ultrapassará a borda.

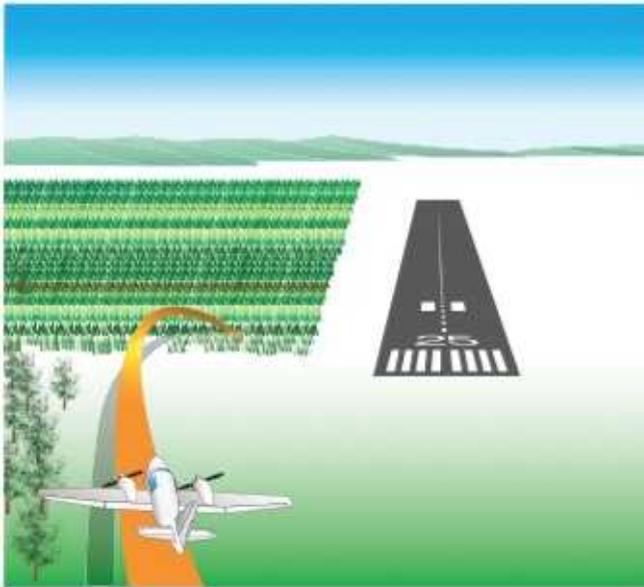


Figura 1-3. *Ao tentar curvar em direção à pista, o piloto instrutor pousou de forma descontrolada, destruindo a aeronave e ferindo ambos os pilotos.*

pele menos sido controlada no momento do impacto.

Existem várias vantagens para pousar sob controle:

1. O piloto pode continuar voando para evitar as árvores e pousar do lado direito para melhorar a fuga da aeronave após o pouso.
2. Se a aeronave pousar do lado direito para cima em vez de nariz para baixo, ou mesmo de cabeça para baixo, há mais estrutura para absorver as tensões de impacto abaixo da cabine do que há acima da mesma na maioria das aeronaves.
3. Menos estresse de impacto nos ocupantes significa menos ferimentos e uma melhor chance de escapar antes do início dos incêndios.

Risco

Definindo risco

O risco é o impacto futuro de um perigo que não é controlado ou eliminado. Pode ser visto como uma incerteza futura criada pelo perigo. Se envolve um conjunto de habilidades, a mesma situação pode produzir riscos diferentes.

1. Se a fissura não for devidamente avaliada, o potencial de falha da hélice é desconhecido.
2. Se a aeronave não estiver devidamente estaqueada e aterrada, há um acúmulo de eletricidade estática que buscará o caminho de menor resistência ao solo. Se a descarga estática acender o vapor de combustível, uma explosão pode ser iminente.
3. Um piloto cansado não é capaz de executar o voo em um nível adequado aos requisitos da missão.

4. O proprietário de uma aeronave montada em casa decide usar parafusos de uma loja de ferragens local que custam menos do que os parafusos recomendados, mas parecem ser iguais e parecem ser uma combinação perfeita, para anexar e fixar as asas da aeronave. O potencial para as asas se soltarem durante o voo é desconhecido.

No cenário 3, que nível de risco o piloto cansado apresenta? O risco é igual em todos os cenários e condições? Provavelmente não. Por exemplo, veja três condições diferentes em que o piloto poderia estar voando:

1. Condições meteorológicas visuais de dia (VMC) regras de voo visual ((VFR)
2. VMC noturno voando VFR
3. Condições meteorológicas de instrumento noturno (IMC) regras de voo por instrumentos (IFR)

Nessas condições meteorológicas, não só a acuidade mental do piloto, mas também o ambiente que ele opera afeta o nível de risco. Para o piloto relativamente novo versus um piloto altamente experiente, voar em meteorologia adversa, experiência noturna e familiaridade com a área são avaliados de forma diferente para determinar o risco potencial. Por exemplo, o piloto experiente que normalmente voa à noite pode parecer um baixo risco, mas outros fatores como a fadiga podem alterar a avaliação do risco.

No cenário 4, qual o nível de risco do piloto que usou os parafusos do comércio local? Os parafusos parecem ser o mesmo que o recomendado, então por que gastar o dinheiro extra? Que risco criou esse construtor caseiro? Os parafusos comprados no comércio eram simples parafusos de material de baixa resistência, enquanto os parafusos da asa especificados pelo fabricante eram parafusos de boa tolerância e que eram resistentes à corrosão. Os parafusos que o construtor caseiro empregou para fixar as asas provavelmente falhariam sob o estresse da decolagem.

Gerenciando Riscos

Risco é o grau de incerteza. Um exame de gestão de riscos produz muitas definições, mas é uma abordagem prática para gerenciar a incerteza. [Figura 1-4] A avaliação do risco é um valor quantitativo atribuído a uma tarefa, ação ou evento. [Figura 1-5] Quando possuem a avaliação prevista de uma atividade, os pilotos são capazes de gerenciar e reduzir (mitigar) seu risco. Observe o uso de hardware impróprio em uma aeronave de construção caseira. Embora se possa facilmente ver que tanto o perigo é alto e a gravidade é extrema, é preciso que a pessoa que está usando esses parafusos reconheça o risco. Caso contrário, como é em muitos casos, o gráfico na Figura 1-5 é usado após o fato.

Tipos de Risco	
Risco Total	A soma dos riscos identificados e não identificados.
Risco Identificado	Risco que foi determinado através de várias técnicas de análise. A primeira tarefa da segurança do sistema é identificar, dentro de limitações práticas, todos os riscos possíveis.
Risco não Identificado	Risco ainda não identificado. Alguns riscos não identificados são posteriormente identificados quando ocorre um acidente. Algum risco nunca é conhecido.
Risco Inaceitável	Risco que não pode ser tolerado pela atividade de gestão. É um subconjunto de riscos identificados que devem ser eliminados ou controlados.
Risco Aceitável	O risco aceitável é a parte do risco identificado que é permitido persistir sem mais ações de engenharia ou gestão. Tomar essa decisão é uma responsabilidade difícil, mas necessária da atividade de gestão. Essa decisão é tomada com pleno conhecimento de que é o usuário que está exposto a esse risco.
Risco Residual	Risco residual é o risco que permanece após os esforços de segurança do sistema terem sido totalmente empregados. Não é necessariamente o mesmo que risco aceitável. Risco residual é a soma do risco aceitável e risco não identificado. Este é o risco total repassado ao usuário.

Figura 1-4. **Tipos de Risco**

Matriz de Avaliação de Riscos					
Probabilidade		Gravidade			
		Catastrófico	Crítico	Marginal	Insignificante
Provável	Alta	Alta	Séria		
Ocasional	Alta	Séria			
Remoto	Séria	Média		Baixa	
Improvável					

Figura 1-5. **O uso de uma matriz de avaliação de risco ajuda o piloto a diferenciar entre voos de baixo risco e de alto risco.**

Gerenciar riscos requer disciplina em separar-se da atividade em questão, a fim de ver a situação como um avaliador imparcial versus um participante ansioso com uma participação na execução do voo. Outro passo simples é fazer três perguntas; é seguro, é legal e faz sentido? Embora não seja uma metodologia formal de avaliação de risco, ele leva um piloto a olhar para as realidades simples do que ele está prestes a fazer.

Portanto, o gerenciamento de riscos é o método usado para controlar, eliminar ou reduzir o risco dentro dos parâmetros

de aceitabilidade. A gestão de riscos é única para cada indivíduo, já que não há duas pessoas exatamente iguais em conhecimentos, treinamento e habilidades. Um nível aceitável de risco para um piloto pode não ser necessariamente o mesmo para outro piloto. Infelizmente, em muitos casos, o piloto percebe que seu nível de aceitabilidade do risco é realmente maior do que sua capacidade, assumindo assim um risco perigoso.

Trata-se de um processo de tomada de decisão projetado para identificar sistematicamente os riscos, avaliar o grau de risco e determinar o melhor curso de ação. Uma vez identificados os riscos, eles devem ser avaliados. A avaliação de risco determina o grau de risco (insignificante, baixo, médio ou alto) e se o grau de risco vale o resultado da atividade planejada. Se o grau de risco for "aceitável", a atividade planejada pode então ser realizada. Uma vez iniciada a atividade planejada, deve-se então considerar se deve continuar. Os pilotos devem ter alternativas viáveis disponíveis caso o voo original não possa ser realizado como planejado.

Assim, o risco e o perigo são os dois elementos definidores da gestão de riscos. Um perigo pode ser uma condição real ou percebida, evento ou circunstância que um piloto encontra.

Considere o exemplo de um voo envolvendo um Beechcraft King Air. O piloto estava tentando pousar em um aeroporto ao norte de Michigan. O teto previsto era de 500 pés com visibilidade de 1/2 milha. Ele deliberadamente voou abaixo dos mínimos de aproximação, ficou abaixo das nuvens, e atingiu o chão matando todos a bordo. Um piloto prudente avaliaria o risco neste caso como alto e não iria além das capacidades da aeronave e do piloto, como também além das limitações regulatórias estabelecidas para o voo. O piloto não levou em conta os perigos associados à operação de uma aeronave em teto baixo e baixas condições de visibilidade.

Uma revisão do acidente fornece uma visão mais de perto do porquê do acidente ter acontecido. Se o King Air estivesse voando a 140 nós ou 14.177 pés por minuto, cobriria a visibilidade de 1/2 milha (sm) em cerca de 11 segundos. Conforme determinado na *Figura 1-1*, o piloto tem 12,5 segundos para impactar. Este exemplo afirma que a King Air está voando 1/2 milha terrestre a cada 11 segundos, por isso, se o piloto só tinha visibilidade de 1/2 milha terrestre, a aeronave iria impactar antes que o piloto pudesse reagir. Esses fatores tornam o voo em teto baixo e condições de baixa visibilidade extremamente perigoso. O capítulo 4, Aerodinâmica de Voo, do Manual de Conhecimento Aeronáutico do Piloto apresenta uma discussão sobre o espaço necessário para manobrar uma aeronave em várias velocidades aéreas.

Então, por que um piloto diante de tais perigos colocaria

esses perigos em um nível de risco tão baixo? Para entender isso, é importante examinar o desempenho passado do piloto. O piloto tinha voado com sucesso para este aeroporto sob condições semelhantes às destas, apesar do risco aparente. Desta vez, porém, as condições foram previstas com neblina superficial. Além disso, o piloto e seu passageiro estavam com pressa. Ambos se atrasaram para seus respectivos compromissos. Talvez com pressa, o piloto não conseguiu considerar a diferença entre o tempo previsto e o tempo que analisou antes. Pode-se dizer que o piloto estava com pressa definitivamente? Dois anos antes deste acidente, o piloto pousou sem trem com outra aeronave. Nesse incidente, ele simplesmente disse ao operador do aeroporto para cuidar da aeronave porque o piloto precisava ir a uma reunião. Ele também teve uma ação de execução por voar baixo sobre uma área povoada.

É evidente que este piloto sabia a diferença entre o certo e o errado. Ele preferiu ignorar a magnitude do perigo, que foi a ilustração final de um problema comportamental que acabou causando este acidente. Certamente, alguém diria que ele era impetuoso e tinha o que é chamado de "chegar lá e". Enquanto baixava sob nuvens para pousar no aeroporto de Michigan, o piloto atingiu o terreno matando todos a bordo. Esse comportamento errôneo resultou de percepções inadequadas ou incorretas do risco, e suas habilidades, conhecimento e julgamento não foram suficientes para gerenciar o risco ou completar com segurança as tarefas naquela aeronave. [Figura 1-6]

Os perigos que um piloto enfrenta e aqueles que são criados através de atitude adversa predisõem suas ações. A predisposição é formada a partir da base de crenças do piloto e, portanto, afeta todas as decisões que ele toma. Essas são chamadas de "atitudes perigosas" e são explicadas no Manual do Conhecimento Aeronáutico do Piloto, Capítulo 17, Tomada de Decisão Aeronáutica.

Um ponto-chave deve ser entendido sobre o risco. Uma vez que a situação cresce em complexidade, excede a capacidade do piloto e requer sorte para ter sucesso e prevalecer. [Figura 1-7]

Infelizmente, quando um piloto sobrevive a uma situação acima da sua capacidade normal, a percepção do risco envolvido e a capacidade de lidar com esse nível de risco tornam-se distorcidas. O piloto é encorajado a usar a mesma resposta para o mesmo nível de risco percebido, vendo qualquer sucesso devido à habilidade, não sorte. A falha em perceber com precisão o risco envolvido e o nível de habilidade, conhecimento e habilidades necessárias para mitigar estes riscos pode influenciar o piloto a aceitar este nível de risco ou níveis mais altos.



Figura 1-6. Cada piloto pode ter um limiar diferente onde a habilidade é considerada, no entanto: neste caso, nenhuma quantidade de habilidade eleva essa linha a um nível mais alto.

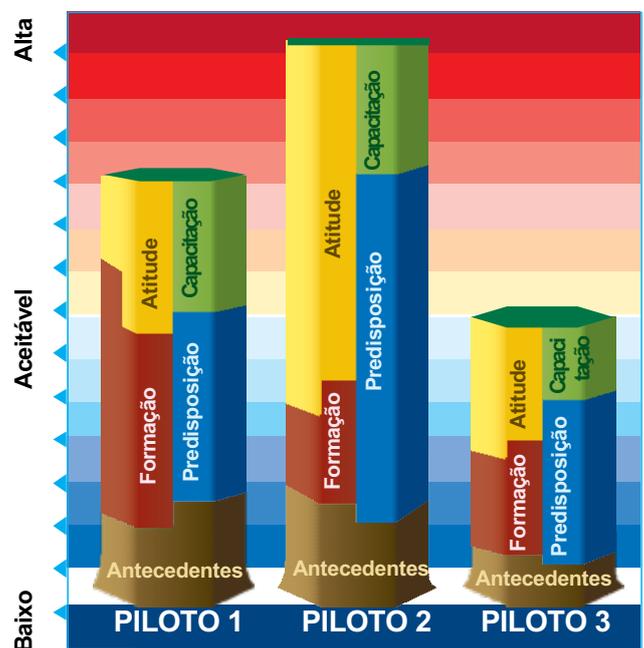


Figura 1-7. Os pilotos aceita seu próprio nível individual de risco, embora possam ter recebido treinamento semelhante. O risco, que deve ser gerenciado individualmente, torna-se um problema quando uma situação ocorre e sua complexidade excede a capacidade do piloto (antecedentes + educação + predisposição + atitude + treinamento). A chave para gerenciar o risco é a compreensão do piloto sobre seu limiar e percepções do risco.

Muitos na comunidade da aviação perguntariam por que o piloto não via essa ação como uma manobra perigosa. A comunidade de aviação precisa fazer perguntas e desenvolver respostas para essas perguntas: "O que precisamos fazer durante o treinamento e educação dos pilotos para que eles percebam esses riscos como riscos e atenuem os fatores de risco?". "Por que este piloto não foi treinado para pedir uma autorização de aproximação e voar com segurança uma aproximação ou mudar a rota para um aeroporto com melhores condições?" A maioria dos observadores vê essa aproximação não apenas como perigosa, mas também sem bom senso. Para entender melhor essa ação, um olhar mais atento sobre o comportamento humano é fornecido no Capítulo 2, Estudos do Comportamento Humano.

Resumo do Capítulo

Os conceitos de risco e perigo são os elementos centrais do gerenciamento de riscos. Os tipos de risco e a experiência do piloto determinam o nível aceitável de risco desse indivíduo.

Comportamento Humano

Introdução

Três em cada quatro acidentes resultam de um desempenho humano inadequado. [Figura 2-1] O elemento humano é a parte mais flexível, adaptável e valiosa do sistema de aviação, mas também é a mais vulnerável a influências que podem afetar negativamente seu desempenho.





Figura 2-1. *Três em cada quatro acidentes resultam de erro humano.*

O estudo do comportamento humano é uma tentativa de explicar como e por que os humanos funcionam como funcionam. Um tema complexo, o comportamento humano é um produto tanto da natureza humana inata quanto da experiência e do meio ambiente individuais. Definições de comportamento humano abundam, dependendo do campo de estudo. No mundo científico, o comportamento humano é visto como produto de fatores que fazem com que as pessoas ajam de formas previsíveis.

A Administração Federal de Aviação (FAA) utiliza estudos de comportamento humano na tentativa de reduzir o erro humano na aviação. Historicamente, o termo "erro do piloto" tem sido usado para descrever um acidente em que 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 mais adequadamente esses acidentes. Uma única decisão ou evento não leva a um acidente, mas uma série de eventos; as decisões resultantes juntas formam uma cadeia de eventos que levam a um resultado. Muitos desses eventos envolvem a interação das tripulações de voo. De fato, as companhias aéreas há muito adotam programas para gerenciamento de recursos de tripulação (CRM) e treinamento de voo orientado para linhas (LOFT), que teve um impacto positivo tanto na segurança quanto no lucro. Esses mesmos processos podem ser aplicados (até certo ponto) à aviação geral.

O erro humano pode indicar onde no sistema ocorre uma quebra, mas não fornece nenhuma orientação sobre porque ocorre. O esforço de descobrir por que os pilotos cometem erros é multidisciplinar por natureza. Na aviação - e com os pilotos em particular - alguns dos fatores humanos a considerar quando examinando o papel humano estão a tomada de decisão, o design de displays e controles, o layout

da cabine de voo, as comunicações, o software, os mapas e gráficos, os manuais operacionais, as listas de verificação e os procedimentos do sistema. Qualquer um dos elementos acima pode ser ou se tornar um estressor que desencadeia uma quebra no desempenho humano que resulta em um erro humano crítico.

Uma vez que a má tomada de decisão dos pilotos (erro humano) tem sido identificada como um fator importante em muitos acidentes de aviação, a pesquisa de comportamento humano tenta determinar a predisposição de um indivíduo para assumir riscos e o nível de envolvimento de um indivíduo em acidentes. Com base em décadas de pesquisa, inúmeros cientistas tentaram descobrir como melhorar o desempenho do piloto.

Existe um piloto propenso a acidentes? Um estudo publicado em 1951 por Elizabeth Mechem Fuller e Helen B. Baune da Universidade de Minnesota determinou que havia crianças propensas a lesões. O estudo foi composto por dois grupos separados de alunos do 2º ano. Cinquenta e cinco estudantes foram considerados repetidores de acidentes e 48 estudantes não tiveram acidentes. Ambos os grupos eram da mesma escola de 600 e sua demografia familiar era semelhante.

O grupo livre de acidentes mostrou um conhecimento superior de segurança e foi considerado trabalhador e cooperativo com outros, mas não foi considerado fisicamente inclinado. O grupo de repetidores de acidentes tinha melhores habilidades de ginástica, eram considerados agressivos e impulsivos, demonstravam comportamento rebelde quando sob estresse, eram maus perdedores e gostavam de ser o centro das atenções. [Figura 2-2] Uma interpretação desses dados - um adulto com predisposição para lesões - decorre do comportamento e do ambiente da infância - leva à conclusão de que qualquer grupo de pilotos deve ser composto apenas por pilotos conscientes,

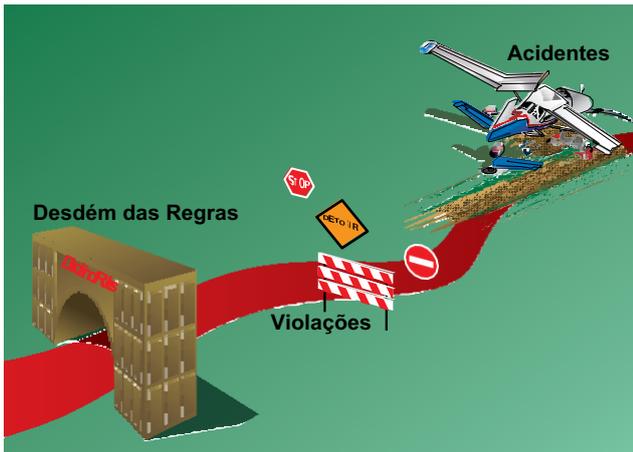


Figura 2-2. De acordo com estudos de comportamento humano, há uma correlação direta entre descumprimento por regras e acidentes aéreos.

trabalhadores e cooperativos. Claramente, isso não é apenas uma inferência imprecisa, mas é impossível de alcançar, uma vez que os pilotos são retirados da população geral e exibem todos os tipos de traços de personalidade.

Cinquenta e cinco anos após o estudo de Fuller-Baune, o Dr. Patrick R. Veillette debateu a possibilidade de um "Piloto Propenso a Acidentes" em seu artigo de 2006 "Pilotos Propensos a Acidentes", publicado na Business and Commercial Aviation. Veillette usa a história do "Capitão Everyman" para demonstrar como acidentes aéreos são causados mais por uma cadeia de escolhas ruins do que uma única má escolha. No caso do Capitão Everyman, depois de um acidente num pouso, ele se envolveu em outro acidente enquanto taxiava um Beech Baron 58P. Interrompido por uma chamada de rádio do despachante, Everyman esqueceu de completar o cheque de alimentação cruzada de combustível antes de decolar. Everyman, que estava voando

sozinho, deixou o seletor de combustível direito na posição de alimentação cruzada. Uma vez em voo de cruzeiro, ele notou uma tendência de rolagem para direita e corrigiu com compensador de aileron. Ele não percebeu que ambos os motores estavam sendo alimentados por um só tanque, tornando a asa mais leve. [Figura 2-3]

Depois de duas horas de voo, o motor direito parou quando Everyman estava voando ao longo de um desfiladeiro profundo. Enquanto ele tentava resolver a causa da falha do motor direito, o motor esquerdo parou. Everyman pousou a aeronave em uma margem de areia do rio, mas afundou em 3 metros de água.

Vários anos depois, Everyman estava pousando um De Havilland quando a aeronave desviou bruscamente para a esquerda, saiu da pista, e correu para um pântano a 375 pés da pista. A estrutura da aeronave e os motores sofreram danos consideráveis. Ao inspecionar o acidente, os investigadores encontraram o compensador do leme de direção na posição totalmente defletida. Tanto as listas de verificação pós-decolagem quanto antes do pouso exigiam que o leme fosse colocado na posição neutra. Everyman tinha esquecido este item.

Agora, o acidente de Everyman é uma propensão ou apenas azarado? Pular detalhes em uma lista de verificação parece ser um tema comum nos acidentes anteriores. Embora a maioria dos pilotos tenha cometido erros semelhantes, esses erros provavelmente foram pegos antes de um acidente devido a uma margem extra, bons sistemas de aviso, um copiloto afiado ou apenas boa sorte. Na tentativa de descobrir o que torna um piloto propenso a acidente, a Administração Federal de Aviação (FAA) supervisionou um extenso estudo de pesquisa sobre as semelhanças e diferenças de pilotos que não tinham acidentes registrados e aqueles que tinham. O projeto entrevistou mais de 4.000 pilotos, metade dos quais tinham registros "limpos", enquanto a outra metade havia se envolvido em um acidente.

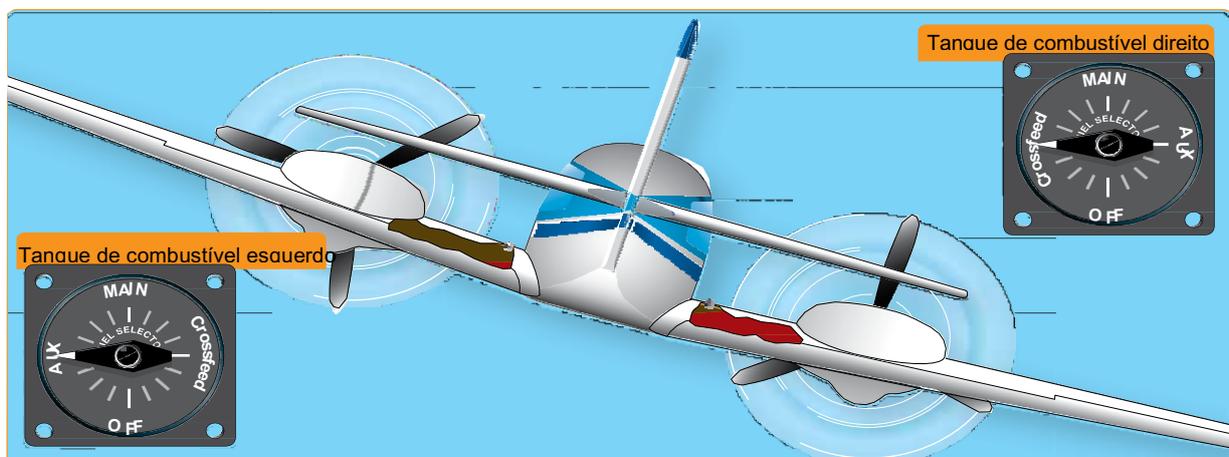


Figura 2-3. O piloto inadvertidamente alimentou ambos os motores do tanque de combustível esquerdo e não conseguiu determinar o problema para a asa direita baixa. Sua falta de disciplina resultou em um acidente.

baseados em habilidades, seguido por erros de decisão, violações das regras e regulamentos e erros perceptivos. [Figura 2-5] O próximo passo será identificar uma variedade de intervenções direcionadas a todos os quatro grupos de erros. Eliminar erros humanos é um objetivo irreal, já que erros são uma parte normal do comportamento humano. Por outro lado, percebendo que muitos acidentes aéreos são evitáveis significa projetar maneiras de reduzir

as consequências do erro humano. O estudo do comportamento humano aliado ao treinamento de pilotos que compensa o erro humano previsível ajuda a alcançar esse objetivo.

Resumo do Capítulo

Estudos de comportamento humano ajudam a isolar características e comportamentos que podem levar à má tomada de decisão por um piloto.



Figura 2-5. Os pilotos propensos a acidentes não usam recursos prontamente disponíveis, ou simplesmente não escutam.

Identificando e Mitigando Riscos

Introdução

Como discutido anteriormente, identificar perigos e riscos associados é fundamental para prevenir riscos e acidentes. Se um piloto não procurar riscos, é provável que ele não o veja nem aprecie o que representa. Infelizmente na aviação, os pilotos raramente têm a oportunidade de aprender com seus pequenos erros de julgamento, porque mesmo pequenos erros na aviação muitas vezes são fatais. Para identificar riscos, o uso de procedimentos padrão é de grande assistência. Um guia na forma de uma lista de verificação que ajuda o piloto a examinar áreas de interesse em seu planejamento pré-voos é uma estrutura chamada PAVE. Os elementos do PAVE são:

Piloto em Comando (PIC)

Aeronave

Meio Ambiente

Pressões externas



Pilot

- A pilot must continually make decisions about competency, condition of health, mental and emotional state, level of fatigue, and many other variables. For example, a pilot may be called early in the morning to make a long flight. If a pilot has had only a few hours of sleep and is concerned that the congestion being experienced could be the onset of a cold, it would be prudent to consider if the flight could be accomplished safely.
- A pilot had only 4 hours of sleep being asked by the boss to fly 750 miles away. The report marginal and not expected to assessing fitness as a pilot, it would not be wise to make the flight.

Environment

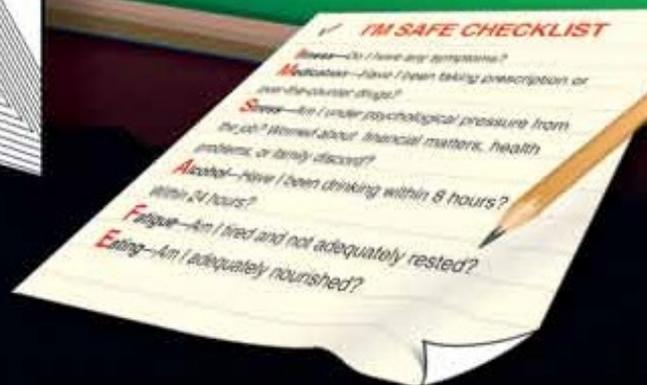
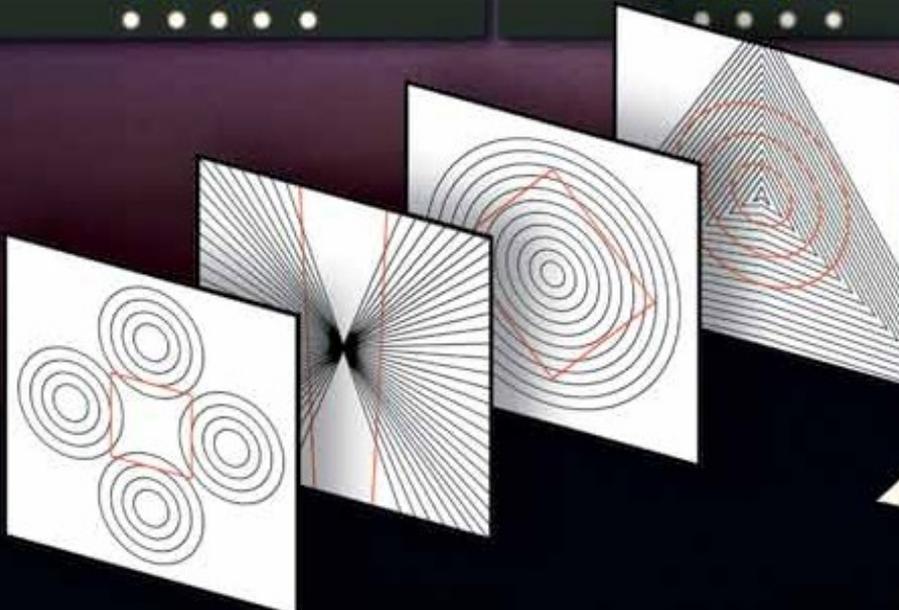
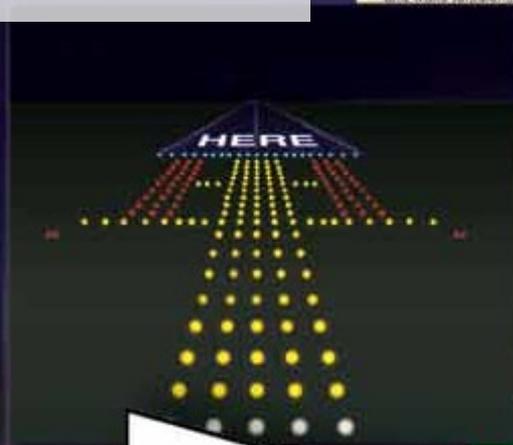
- This encompasses many elements not pilot or aircraft. It can include such factors as weather, air traffic control, navigational aids (NAVAIDS), terrain, takeoff and landing areas, and surrounding obstacles. Weather is one element that can change drastically over time and distance.
- A pilot was landing a small airplane just after a heavy jet had departed a parallel runway. The pilot assumed that wake turbulence would not be a problem since landings had been performed under similar circumstances. Due to a combination of prevailing winds and wake turbulence from the heavy jet, the pilot made a hard landing and the aircraft was damaged.

Aircraft

- A Pilot will frequently base decisions on the airplane, such as performance, equipment, and maintenance.
- During a preflight, a pilot noticed a small amount of oil on the bottom of the cowling. Although the amount seemed insignificant at the time, the pilot decided to takeoff and have a mechanic check the source. The pilot's good judgment was confirmed when the mechanic found that one of the oil cooler hose fittings was loose.

External Pressures

- The interaction between the pilot, airplane, and the environment is greatly influenced by the purpose of the flight operation. The pilot must evaluate the three previous areas to decide on the desirability of undertaking or continuing the flight as planned. It is worth asking why the flight is being made, how critical is it to maintain the schedule, and is the trip worth the risks?
- On a ferry flight to deliver an airplane from the factory, marginal weather conditions, the pilot calculated the groundspeed and determined that the airplane would arrive at the destination with only 10 minutes of fuel remaining. The pilot was determined to keep on schedule by trying to land on the fuel supply instead of landing to refuel. After landing on low fuel state, the pilot realized that this could have easily resulted in an emergency landing in deteriorating weather conditions. This was a chance that was not worth taking to keep the planned schedule.



O uso do PAVE ajuda a identificar riscos antes da partida e auxilia no processo de tomada de decisão do piloto. [Figura 3-1]

Com a lista de verificação PAVE, os pilotos têm uma maneira simples de lembrar cada categoria para examinar o risco antes de cada voo. Uma vez que um piloto identifica os

riscos de um voo, ele precisa decidir se o risco ou a combinação de riscos podem ser gerenciados com segurança e sucesso. Se não, toma a decisão de cancelar o voo. Se o piloto decidir continuar com o voo, ele deve desenvolver estratégias para mitigar os riscos. Uma maneira de um piloto controlar os riscos é definir mínimos pessoais para itens em cada categoria de risco.

Piloto

- Um piloto deve tomar continuamente decisões sobre competência, condição de saúde, estado mental e emocional, nível de fadiga e muitas outras variáveis. Por exemplo, um piloto pode ser chamado no início da manhã para fazer um voo longo. Se um piloto teve apenas algumas horas de sono e está preocupado que o congestionamento sinusal que está sendo experimentado poderia ser o início de um resfriado, seria prudente considerar se o voo poderia ser realizado com segurança.
- Um piloto dormiu apenas 4 horas na noite anterior ao ser convidado pelo chefe para voar para uma reunião em uma cidade a 750 milhas de distância. O tempo informado era marginal e não se esperava que melhorasse. Depois de avaliar sua saúde como piloto, foi decidido que não seria sábio fazer o voo. O chefe estava inicialmente infeliz, mas mais tarde foi convencido pelo piloto de que os riscos envolvidos eram inaceitáveis.

Aeronave

- Um piloto frequentemente baseia decisões na avaliação do avião, como desempenho, equipamento ou aeronavegabilidade.
- Durante um pré-voo, um piloto notou uma pequena quantidade de óleo pingando do fundo do cowling. Embora a quantidade de óleo parecesse insignificante na época, o piloto decidiu adiar a decolagem e trazer um mecânico para verificar a origem do óleo. O bom senso do piloto foi confirmado quando o mecânico descobriu que um dos encaixes da mangueira do radiador de óleo estava solto.

Ambiente

- O ambiente abrange muitos elementos que não estão relacionados com pilotos ou aviões, incluindo fatores como meteorologia, controle de tráfego aéreo (ATC), auxílios de navegação (NAVAIDS), terreno, áreas de decolagem e pouso e obstáculos circundantes. A meteorologia é um elemento que pode mudar drasticamente ao longo do tempo e da distância.
- Um piloto estava pousando um avião pequeno logo após que um jato pesado tinha decolado de uma pista paralela. O piloto assumiu que a turbulência não seria um problema, uma vez que os pousos foram realizados em circunstâncias semelhantes. Devido a uma combinação de ventos predominantes e turbulência causados pelo jato pesado que derivou através da pista de pouso, o avião fez um pouso difícil. O piloto cometeu um erro ao avaliar o ambiente de voo.

Pressões Externas

- A interação entre o piloto, o avião e o ambiente é muito influenciada pelo propósito de cada operação de voo. O piloto deve avaliar as três áreas anteriores para decidir sobre a conveniência de retornar ou continuar o voo como planejado. Vale a pena perguntar por que o voo está sendo feito, quão crítico é manter o cronograma, e se a viagem vale os riscos.
- Em um voo de traslado para entregar um avião da fábrica, o piloto calculou a velocidade e determinou que chegaria ao destino com apenas 10 minutos de combustível restante. Uma verificação do tempo revelou que ele estaria voando em condições meteorológicas marginais. Ao se perguntar se era mais crítico manter o cronograma ou chegar com uma aeronave intacta, o piloto decidiu agendar uma escala de reabastecimento, mesmo que isso significasse que ele não seria capaz de manter o cronograma. Ele optou por não "esticar" o combustível em condições meteorológicas marginais que poderiam resultar em um pouso de emergência.

Figura 3-1. A lista de verificação PAVE

Estes são limites exclusivos para o nível atual de experiência e proficiência desse piloto.

Um dos conceitos mais importantes que os pilotos seguros entendem é a diferença entre o que é "legal" em termos de regulamentos, e o que é "inteligente" ou "seguro" em termos de experiência do piloto e proficiência.

P = Piloto em Comando

O piloto em comando (PIC) [Figura 3-2] é um dos fatores de risco em um voo. O piloto deve perguntar: "Estou pronto para esta viagem?" em termos de experiência, atualização, condição física e emocional.

Saúde do Piloto

Uma das melhores maneiras dos pilotos mitigarem o risco é uma auto avaliação para garantir que eles estejam em boa saúde. Um método padronizado utilizado na avaliação da saúde emprega a lista de verificação IMSAFE. [Figura 3-3] Pode ser usada de forma fácil e eficaz para determinar a prontidão física e mental para voar e fornece uma boa avaliação geral do bem-estar do piloto.

1. Doença (Illness)- Estou doente? Doença é um risco óbvio do piloto.
2. Medicação (Medication) - Estou tomando algum medicamento que possa afetar meu julgamento ou me deixar sonolento?
3. Estresse (Stress)- Estou sob pressão psicológica do trabalho? Tenho dinheiro, saúde ou problemas familiares? O estresse causa problemas de concentração e desempenho.



Figura 3-2. O maior risco para o piloto é ele mesmo, e requer análise introspectiva especial.

I'M SAFE CHECKLIST

Illness (Doença) – Tenho algum sintoma?

Medication (Medicação) - Tenho tomado drogas sem prescrição?

Stress (Estresse) - Estou sob pressão psicológica do trabalho? Preocupado com problemas financeiros, problemas de saúde ou desajuste familiar?

Alcohol (Alcool) - Eu bebi nas últimas 8 horas? Nas últimas 24 horas?

Fatigue (Fadiga) - *Estou cansado e não descansei*

Emotion (Emocional) - Estou emocionalmente conturbado

Figura 3-3. *Lista de verificação IMSAFE.*

Embora os regulamentos listem condições médicas que requerem afastamento, o estresse não está entre eles. O piloto deve considerar os efeitos do estresse no desempenho.

4. Álcool (Alcohol) - Eu bebi na últimas 8 horas? Dentro de 24 horas? Apenas uma dose de licor, uma garrafa de cerveja, ou quatro taças de vinho pode prejudicar as habilidades de voo. O álcool também torna um piloto mais suscetível à desorientação e à hipóxia.
5. Fadiga (Fatigue) - Estou cansado e não descansei adequadamente? A fadiga continua a ser um dos perigos mais insidiosos para a segurança de voo, pois pode não ser aparente para um piloto até que erros graves sejam cometidos.
6. Emoção (Emotion) - Experimentei algum evento emocionalmente perturbador?

Gerenciamento do Estresse

Todos estão estressados quase o tempo todo até certo ponto. Uma certa quantidade de estresse é boa, pois mantém uma pessoa alerta e previne a complacência. Os efeitos do estresse são cumulativos e, se o piloto não lidar com eles de forma apropriada, eles podem eventualmente se somar e tornar-se um fardo intolerável. O desempenho geralmente aumenta com o início do estresse, picos, e então começa a cair rapidamente à medida que os níveis de estresse excedem a capacidade de uma pessoa lidar com ele. A capacidade de tomar decisões eficazes durante o voo pode ser prejudicada pelo estresse. Existem duas categorias de estresse - aguda e crônica. Ambos são explicados no Capítulo 16, Fatores Aeromédicos, do Manual do Conhecimento do Piloto Aeronáutico. Fatores referidos como estressores podem afetar as habilidades de tomada de decisão e aumentar o risco de erro de um piloto na cabine de voo. [Figura 3-4].

Por exemplo, imagine uma porta de cabine que de repente abre em voo em um Bonanza subindo a 1.500 pés em um dia claro e ensolarado? Pode assustar o piloto, mas o estresse diminuiria quando se torna evidente que a situação não era um perigo sério.

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

Figura 3-4. *Os estressores do sistema têm um impacto profundo, especialmente durante períodos de alta carga de trabalho.*

No entanto, se a porta da cabine se abrisse em condições meteorológicas de instrumentos (IMC), o nível de estresse seria muito maior, apesar de pouca diferença entre os dois cenários. Portanto, pode-se concluir que nossa percepção dos problemas (e o estresse que eles criam) está relacionada ao ambiente em que os problemas ocorrem.

Outro exemplo é que os problemas mecânicos sempre parecem maiores à noite, situação que todos os pilotos já experimentaram. A chave para o gerenciamento do estresse é parar, pensar e analisar antes de chegar a uma conclusão. Geralmente há tempo para pensar antes de tirar conclusões.

Existem várias técnicas para ajudar a gerenciar o acúmulo de estresse na vida, e evitar a sobrecarga de estresse. Por exemplo, para ajudar a reduzir os níveis de estresse, reserve tempo para relaxamento todos os dias ou mantenha um programa de aptidão física. Para evitar sobrecarga de estresse, aprenda a gerenciar o tempo de forma mais eficaz para evitar pressões impostas, ficando atrasado e não cumprindo prazos.

A = Aeronaves

E o avião? Que limitações a aeronave imporá na viagem? Faça a si mesmo as seguintes perguntas:

- Esta é a aeronave certa para o voo?
- Estou familiarizado e atualizado nesta aeronave? Os gráficos de desempenho da aeronave e o manual de voo da aeronave (AFM) são baseados em uma nova

aeronave pilotada por um piloto de teste profissional, fatores a serem considerados enquanto avaliam o desempenho pessoal e da aeronave.

- Esta aeronave está equipada para o voo? Instrumentos? Luzes? Os equipamentos de navegação e comunicação são adequados?
- Esta aeronave pode usar as pistas disponíveis para a viagem com uma margem adequada de segurança" sob as condições a serem pilotadas? Por exemplo, considere um AFM para uma aeronave que indique um componente máximo demonstrado de vento cruzado de 15 nós. O que isso significa para um piloto? Este é o vento cruzado máximo que o piloto de teste do fabricante demonstrou na certificação da aeronave, [Figura 3-5]
- Esta aeronave pode carregar a carga planejada?
- Esta aeronave pode operar com o equipamento instalado?
- Esta aeronave tem capacidade de combustível suficiente, com reservas, para as pernas da viagem planejada?
- A quantidade de combustível está correta? Eu verifiquei? (Lembre-se que a maioria das aeronaves são fabricadas em um padrão que exige que o indicador de combustível seja preciso quando a quantidade de combustível estiver cheia.)

O uso da lista de verificação PAVE ajudaria a levantar os riscos que um piloto pode enfrentar durante a preparação e condução de um voo. No caso apresentado na Figura 3-5, o piloto desconsiderou o risco, não conseguiu avaliar adequadamente seu impacto sobre a missão, ou percebeu incorretamente o perigo e teve uma percepção imprecisa de suas habilidades.



Figure 3-5. **Considerando a componente de vento cruzado.**

Às 10h30. Um Cessna 150M saiu da pista e colidiu com uma vala durante um pouso com vento cruzado. O piloto privado, que estava solo, sofreu ferimentos leves; o avião sofreu danos substanciais. O piloto afirmou em um relatório por escrito que configurou o avião para uma aproximação direta para a pista 27. Após o toque, o avião desviou para a esquerda e saiu da pista. O avião continuou por um campo adjacente e colidiu com uma vala. A observação meteorológica oficial foi de 8 milhas náuticas (NM) a leste do local do acidente. Um boletim meteorológico de rotina da

aviação (METAR) foi emitido às 09h54. Ele apresentou: ventos de 360 graus a 19 nós com rajadas de 28 nós; visibilidade 10 milhas; céu 25.000 pés espalhados; temperatura 25 °C; ponto de orvalho 2 °C; altímetro 30,04' Hg.

V = Meio Ambiente (enVirement)

Meteorologia

A meteorologia é uma grande consideração ambiental. À medida que os pilotos definem seus próprios mínimos pessoais, eles devem avaliar a meteorologia para um determinado voo, considerando o seguinte:

- Qual é o teto atual e a visibilidade? Em terreno montanhoso, considere ter mínimos mais altos para teto e visibilidade, especialmente se o terreno não é familiar.
- Considere a possibilidade de que o tempo possa ser diferente da previsão. Tenha planos alternativos e esteja pronto e disposto a desviar caso ocorra uma mudança inesperada.
- Considere os ventos nos aeroportos que estão sendo usados e a força da componente de vento cruzado. [Figura 3-5]
- Se voar em terreno montanhoso, considere se há ventos fortes em altitude. Ventos fortes em terrenos montanhosos podem causar turbulência severa e correntes de vento e ser muito perigosos para aeronaves mesmo quando não há outra previsão significativa.
- Há alguma tempestade presente ou previsão?
- Se houver nuvens, há alguma cobertura, corrente ou previsão? Qual é a temperatura do ponto de orvalho e a temperatura atual em altitude? A descida pode ser feita com segurança durante toda a rota?
- Se condições de gelo forem encontradas, o piloto tem experiência em operar o equipamento de degelo ou anti gelo da aeronave? Este equipamento está em boas condições e funcional? Para que condições de gelo a aeronave é classificada, se houver?

Terreno

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

- Para evitar terrenos e obstáculos, especialmente à noite ou em baixa visibilidade, determine altitudes seguras com antecedência usando as altitudes mostradas nas regras de voo visual (VFR) e nas regras de voo por instrumentos (IFR) durante o planejamento do pré-voo.
- Use figuras de elevação máxima (MEF) [Figura 3-6] e outros dados facilmente obtidos para minimizar as chances de uma colisão com terreno ou obstáculos.

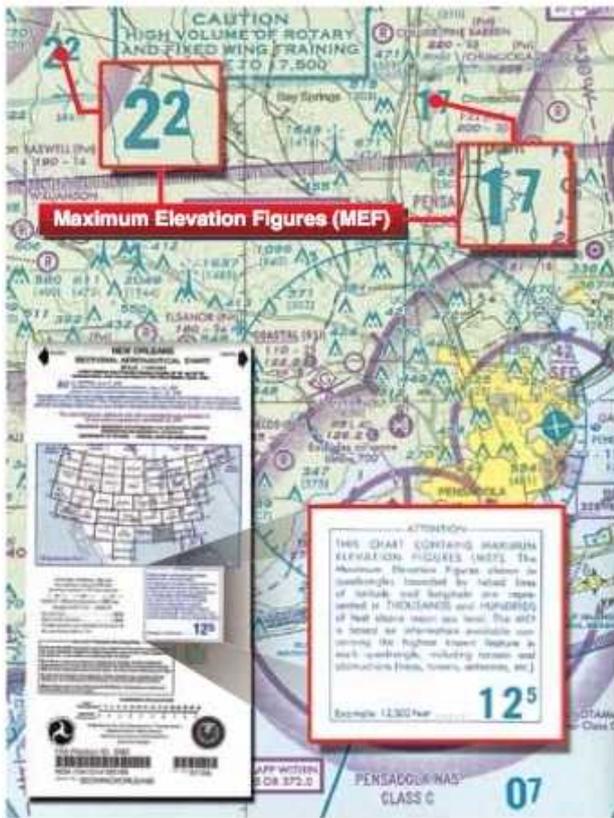


Figura 3-6. O piloto pode facilmente avaliar elevações de relance simplesmente comparando a altitude pretendida com as figuras de elevação mínima (MEFs) retratadas em todas as cartas VFR. Os MEFs são uma das melhores fontes de informação de elevação e podem ser usados durante as fases de planejamento e voo.

Aeroporto

- Quais luzes estão disponíveis no destino e aeroportos alternativos (por exemplo, indicador de rampa de aproximação visual (VASI), indicador de trajetória de aproximação de precisão (PAPI) ou sistema de pouso de instrumentos (ILS), orientação de rampa? [Figura 3-7] O aeroporto de destino está equipado com eles? Eles estão funcionando? O piloto precisará usar o rádio para ativar as luzes do aeroporto?
- Verifique os NOTAMS para pistas ou aeroportos fechados. Procure por luzes de pista ou farol apagados, torres próximas, etc.
- Escolha a rota de voo sabiamente. Uma falha no motor dá aos aeroportos próximos uma importância suprema.
- Existem campos mais curtos ou obstruídos no destino e/ou aeroportos alternativos?

Espaço Aéreo

- Se a viagem for sobre áreas remotas, há roupas apropriadas, água e equipamentos de sobrevivência a bordo no caso de um pouso forçado?
- Se a viagem incluir voar sobre a água ou áreas não povoadas com a chance de perder a referência visual com horizonte, o piloto deve estar preparado para voar IFR.
- Verifique o espaço aéreo e quaisquer restrições temporárias de voo (TFRs) ao longo da rota de voo.

Voo Noturno

Voar à noite requer uma consideração especial.

- Se a viagem inclui voar a noite sobre a água ou áreas não povoadas com chance de perda de referências visuais, o piloto deverá estar preparado para voar IFR

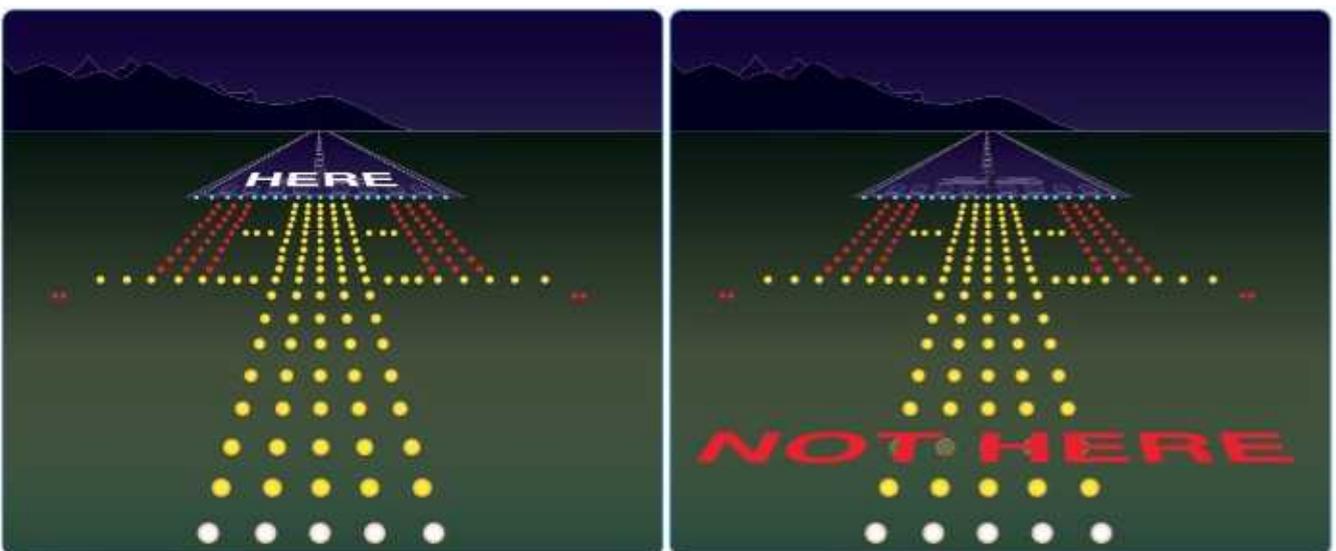


Figura 3-7. Embora as pistas que fornecem informações faladas simples (como mostrado acima) exijam pouca interpretação, é importante entender e interpretar indicadores de pista utilizados no ambiente da aviação.

- As condições de voo permitirão um pouso de emergência seguro à noite?
- Pré-voe todas as luzes da aeronave, interior e exterior, para um voo noturno. Leve pelo menos duas lanternas - uma para pré-voe exterior e outra menor que pode ser escurecida e mantida por perto. [Figura 3-8]



Figura 3-8. Uma vareta química é útil para carregar a bordo da aeronave à noite. Ela vem em várias cores, intensidades e durações, e fornece ampla iluminação dentro da cabine de voo. Isso não substitui a exigência regulatória de carregar lanternas.

O olho humano não verá nada fora que seja mais escuro do que a iluminação da cabine de voo. Sempre voe à noite com as luzes interiores o mais fracas possível. À medida que o voo progride e os olhos se ajustam à escuridão, geralmente as luzes interiores podem ser escurecidas ainda mais, auxiliando a visão externa. Se as luzes internas não escurecerem, isso aumentaria os fatores de risco restringindo a visão externa do piloto - provavelmente não é a hora de um voo noturno.

Ilusões Visuais

Embora a meteorologia, o terreno, as condições do aeroporto e a noite em relação a voar na luz do dia, cada um produz desafios únicos, juntos esses fatores conspiram contra os sentidos de um piloto. É importante entender que, involuntariamente, esses fatores podem criar ilusões visuais e causar desorientação espacial produzindo desafios que o piloto não planejou. [Figura 3-9] Mesmo os pilotos mais bem treinados às vezes não reconhecem um problema até que seja tarde demais para completar um voo com segurança.

Um acidente envolvendo um Piper PA-32 e um piloto de linha aérea ilustra como ilusões visuais podem criar problemas que levam a um acidente. Neste caso, a aeronave colidiu com o terreno durante um pouso. O único ocupante do avião era um piloto de linha aérea que não se feriu. O avião de propriedade e operado pelo piloto, sofreu danos substanciais. O voo de transporte pessoal estava sendo operado em condições meteorológicas visuais (VMC) no meio da tarde. Embora não estivesse nevando, havia neve no chão

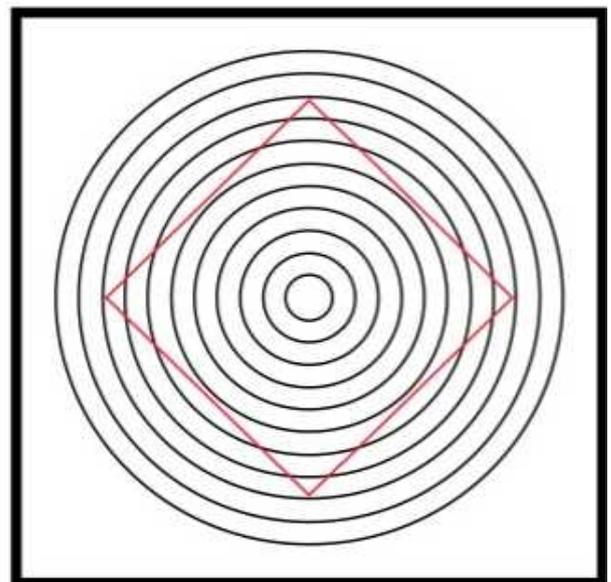
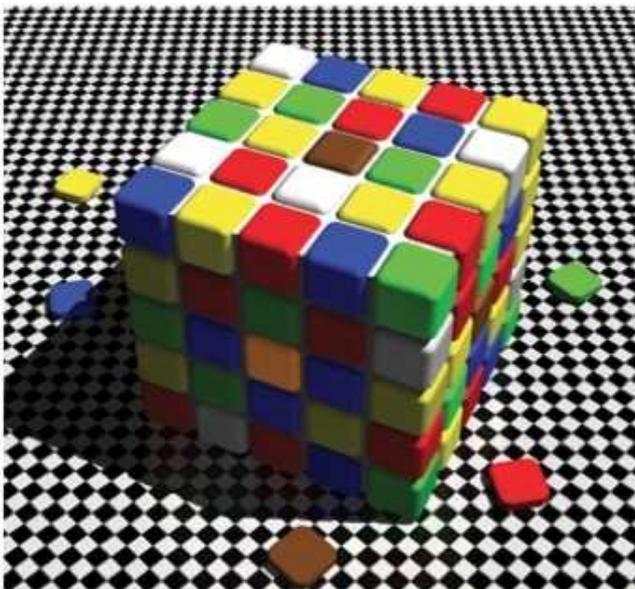


Figure 3-9. Ilusões visuais são fáceis de ver quando mostradas nos exemplos acima. A ilusão à esquerda representa como o cérebro processa a cor. O quadrado "marrom" por cima e o quadrado "laranja" na lateral são na verdade da mesma cor. A ilusão à direita parece ter linhas vermelhas que se curvam: no entanto, elas são retas. Essas ilusões são representativas de coisas que vemos na vida cotidiana, exceto que não as vemos como realmente são até que às vezes seja tarde demais. Entender que as ilusões visuais existem é um ingrediente primordial para estar melhor preparado para lidar com o risco.

Originalmente em um plano de voo IFR, o piloto cancelou sua autorização IFR quando ele tinha o aeroporto à vista. De acordo com o piloto, ele estava familiarizado com o aeroporto, tendo pousado lá repetidamente no passado. No entanto, tinha acabado de nevar, deixando uma fina camada de neve e gelo misturado na pista. O piloto neste caso permitiu que sua familiaridade com o aeroporto juntamente com sua experiência de voo lhe desse uma falsa sensação de confiança. Como resultado, ele não conseguiu avaliar realisticamente o potencial risco de neve e gelo na pista - uma avaliação ofuscada por sua própria autoconfiança exacerbada por sua familiaridade e experiência.

No dia do acidente, a pista estava coberta com uma polegada de neve e gelo. Anteriormente a pista tinha sido limpa. Embora não tivesse pousado em uma pista coberta de neve há 10 anos, o piloto sentiu que seu conhecimento sobre o ambiente da pista e familiaridade com o aeródromo compensaria essa falta de atualização para o pouso nestes tipos de condições. Durante a aproximação final, as condições visuais normalmente disponíveis para um piloto não estavam presentes. Ou seja, o terreno coberto de neve apresentou problemas para o piloto na apuração da profundidade adequada do campo, reconhecida como uma ilusão visual. Quando ele pousou, suas referências visuais laterais normalmente disponíveis foram obscurecidas pela neve, fazendo com que ele viesse a uma altitude maior do que normalmente teria. Desorientado pela neve e sem conhecimento sobre como se adaptar adequadamente a essas condições, ele não conseguiu determinar sua posição em relação à linha central da pista e tocou à esquerda do ponto pretendido. Ao concentrar sua atenção nos bancos de neve, ele se afastou ainda mais em direção à beira da pista fazendo com que uma das rodas principais do avião saísse a superfície da pista.

O risco em questão pode ser abordado da seguinte maneira. Pousar na neve e no gelo requer alguma habilidade especial? Você tem essas habilidades? Você está atualizado em usar essas habilidades? Se pousar no gelo e na neve requer habilidades especiais na aeronave que transcendem a pilotagem normal e você não tem essa habilidade ou você não é mais experiente nesta situação, então o risco é aumentado e você precisa reconhecer que só porque você é um piloto não significa que você é proficiente em fazer todas as manobras que você está legalmente qualificado para realizar. Essa proficiência começa a diminuir no momento em que um piloto para de realizar manobras exigindo essas habilidades.

Imediatamente após tocar o solo, a roda que estava fora da borda da pista atingiu um monte coberto de neve proveniente da limpeza anterior. O impacto jogou o avião de lado e colidiu com mais neve anteriormente acumulada. Durante esta sequência, todos os três trem de pouso foram arrancados e a parte inferior do avião sofreu danos estruturais

consideráveis. O que esse piloto poderia ter feito para evitar que este acidente acontecesse? Além de manter a atualização no pouso em uma pista coberta de neve, ele poderia ter evitado este acidente escolhendo um aeroporto alternativo que tivesse uma pista liberada. Ele poderia ter levado outro piloto, júnior ou sênior que tivesse pousado em condições semelhantes recentemente. Certamente ele poderia estar melhor preparado. Ele poderia ter lido sobre pouso nestas condições e melhor preparado para pousar na neve e no gelo. Ele poderia ter planejado. Antes de pousar em terreno coberto de neve, um piloto precisa entender como realizar o pouso, já que as técnicas não são as mesmas para pousar em uma pista limpa e seca. Neste exemplo, o piloto aplicou os mesmos métodos de verificação da percepção de profundidade normalmente utilizados se o terreno não estivesse coberto de neve.

Neste caso, o problema básico subjacente foi a falha do piloto em se preparar para as condições. Ele sabia o desafio que iria enfrentar, e ele tinha os recursos para se preparar melhor, mas não o fez. Na realidade, o perigo neste caso não é apenas a neve ou os desafios apresentados, mas o próprio piloto em ser excessivamente confiante e até complacente com suas responsabilidades. Se esta aeronave estivesse transportando passageiros e se o acidente tivesse ocorrido em condições ligeiramente diferentes, o resultado final poderia ter sido trágico.

O primeiro e principal passo na preparação para uma nova situação é reconhecer que alguém pode não ter o conjunto de habilidades necessário - o passo de rever as limitações pessoais. O próximo passo é adquirir esse conjunto de habilidades. Um piloto que nunca pousou na neve, ou cujas habilidades foram perdidas pela falta de prática recente, pode fazer o seguinte para adquirir ou renovar o conjunto de habilidades necessárias para um pouso bem sucedido em condições de neve:

1. Revisar materiais de referência para reforçar e aumentar o conhecimento sobre ilusões visuais e suas causas:
 - Manual de Informações Aeronáuticas (AIM) Capítulo 8, Fatores Médicos para Pilotos
 - Manual do Conhecimento Aeronáutico do Piloto , Capítulo 15, Navegação
 - Circular Consultiva (AC) 60-4, Desorientação Espacial
 - AC 90-48, papel do piloto na prevenção de colisões
2. Voe com um piloto instrutor ou outro PIC que teve uma experiência significativa em pousar na neve.
3. Participe de um treinamento projetado especificamente para aterrissagem em lugares e ambientes incomuns. Muitos pilotos assistem aulas

de voo em montanha em que aprendem técnicas para usar na ausência de referências visuais padrão.

E = Pressões Externas

Pressões externas são influências externas ao voo que criam uma sensação de pressão para completar um voo - muitas vezes em detrimento da segurança. Os fatores que podem ser pressões externas incluem:

- Alguém esperando no aeroporto para a chegada do voo
- Um passageiro que o piloto não quer decepcionar
- O desejo de demonstrar qualificações de pilotos
- O desejo de impressionar alguém (provavelmente as duas palavras mais perigosas na aviação são "Cuidado com isso!")
- Desejo de satisfazer um objetivo pessoal específico ("get-home- it is", "get-there-it is" e "let's-go-it is")
- Orientação geral de conclusão de metas de um piloto
- As pressões emocionais estão associadas ao reconhecimento de que os níveis de habilidade e experiência podem ser menores do que um piloto gostaria que fossem. (O orgulho pode ser um poderoso fator externo.)

O acidente a seguir oferece um exemplo de como pressões externas influenciam um piloto. Dois pilotos estavam fazendo demonstrações de helicóptero em um show aéreo. O primeiro piloto demonstrou um tunô barril na frente das arquibancadas. Para não ser superado, o segundo piloto (com passageiros) decidiu executar uma manobra do tipo martelo. Passando pelas arquibancadas a 90 nós, o piloto puxou o helicóptero para uma subida íngreme que terminou a cerca de 200 pés. Quando a velocidade se dissipou para perto de zero, ele rolou de volta ao chão em uma atitude de nariz baixo para recuperar a velocidade com a óbvia intenção de puxar a aeronave para fora do mergulho perto do solo. Um erro de julgamento levou o piloto a não conseguir tirar o helicóptero do mergulho. O helicóptero colidiu com o solo, matando todos a bordo.

O desejo de impressionar alguém pode ser uma poderosa pressão externa, especialmente quando associado à pressão interna do orgulho. Talvez o piloto tenha decidido realizar uma manobra que não estava em seu perfil de treinamento, ou uma em que não tivesse demonstrado proficiência. Parece que não havia nada nas experiências deste piloto que o ajudasse a acessar efetivamente o alto risco desta manobra em uma aeronave carregada de passageiros. Não é incomum ver pessoas motivadas por pressões externas que também são impulsionadas internamente por sua própria atitude.

O gerenciamento da pressão externa é a chave mais importante para a gestão de riscos, pois é a categoria de fator de risco que pode fazer com que um piloto ignore todos os outros fatores de risco. Pressões externas colocam pressão

relacionada ao tempo sobre o piloto e figuram na maioria dos acidentes. As operações de Helicópteros do Serviço Médico de Emergência (HEMS), únicas devido à natureza de emergência da missão, são um exemplo de como as pressões externas influenciam os pilotos. Os pilotos dos serviços médicos de emergência (EMS) muitas vezes transportam pacientes gravemente doentes, e o piloto é conduzido pela conclusão da meta. A fim de reduzir o efeito dessa pressão, muitos operadores da EMS não notificam o piloto EMS da condição do paciente em potencial, mas apenas se limitam a localização da coleta do paciente e restringem o papel de decisão do piloto à resposta à pergunta "A coleta e o transporte para o centro de cuidados médicos podem ser feitos com segurança?" Arriscar três ou quatro vidas na tentativa de salvar uma vida não é uma prática segura.

O uso de procedimentos operacionais pessoal padrão (SOPs) é uma forma de gerenciar pressões externas. O objetivo é fornecer uma liberação para as pressões externas de um voo. Estes procedimentos incluem, mas não se limitam a:

- Dê tempo em uma viagem para uma parada extra de combustível ou para fazer um pouso inesperado por causa do tempo.
- Tenha planos alternativos para uma chegada tardia ou fazer reservas de backup em companhias aéreas para viagens imperdíveis.
- Para viagens realmente importantes, planeje sair cedo o suficiente para que ainda haja tempo para dirigir até o destino.
- Informe aqueles que estão esperando no destino que a chegada pode ser adiada. Saiba como notificá-los quando os atrasos forem encontrados.
- Gerencie as expectativas dos passageiros. Certifique-se de que os passageiros saibam que podem não chegar em um horário certo, e se eles devem chegar em um determinado tempo, eles devem fazer planos alternativos.
- Elimine a pressão para voltar para casa, mesmo em um voo casual, carregando um pequeno kit noturno contendo prescrições, soluções de lentes de contato, produtos de higiene pessoal ou outras necessidades em cada voo.

A chave para gerenciar a pressão externa é estar pronto e aceitar atrasos. Lembre-se que as pessoas se atrasam quando viajam em companhias aéreas, dirigem um carro ou pegam um ônibus. O objetivo do piloto é gerenciar o risco, não aumentá-lo.

Resumo do Capítulo

O risco pode ser identificado e mitigado usando listas de verificação como PAVE e IMSAFE. Dados de acidentes oferecem a oportunidade de explicar como os pilotos podem

usar o gerenciamento de riscos para aumentar a segurança de um voo.

Avaliando o Risco

Introdução

A avaliação do risco é um componente importante da boa gestão de riscos, mas antes que um piloto possa começar a avaliar o risco, ele deve primeiro perceber o risco e o risco do copiloto. Na aviação, experiência, treinamento e estudo ajudam um piloto a aprender a detectar riscos de forma rápida e precisa. Uma vez identificado um perigo, determinar a probabilidade e a gravidade de um acidente (nível de risco associado a ele) torna-se o próximo passo. Por exemplo, o perigo de uma fissura na hélice só representa um risco se o avião voar. Se a hélice danificada for exposta à vibração constante da operação normal do motor, há um alto risco de que ele possa causar fratura e causar danos catastróficos ao motor e/ou à aeronave e aos passageiros.

Risk Assessment Matrix

Likelihood	Severity			
	Catastrophic	Critical	Marginal	Negligible
Probable	High	High	Serious	
Occasional	High	Serious		
Remote	Serious	Medium		Low
Improbable				

RISK ASSESSMENT

Pilot's Name: _____ Flight From: _____ To: _____

SLEEP

1. Did not sleep well or less than 8 hours 2

2. Slept well 4

HOW DO YOU FEEL?

1. Have a cold or ill 4

2. Feel great 0

3. Feel a bit off 2

HOW IS THE DAY GOING?

1. Starts the day doing other weather tasks, training errors, out of sleep 3

2. Great day 1

IS THE FLIGHT

1. Day? 1

2. Night? 3

WEATHER AT TERMINATION

1. Greater than 5 miles visibility and 3,000 feet ceilings 1

2. At least 3 miles visibility and 1,000 feet ceilings, but less than 3,000 feet ceilings and 5 miles visibility 3

3. IMC conditions 4

PLANNING

1. Rush to get off ground 2

2. No hurry 1

3. Used charts and computer to load 1

4. Used computer program for all planning 1

5. Did you verify weight and balance? 1

6. Did you evaluate performance? 1

7. Do you brief your passengers on the ground and in flight? 2

Column total _____

LEFT COLUMN TOTAL _____

Low Risk | **Endangerment**

Not Complex Flight (0-10) | Exercise Caution (10-20) | Area of Concern (20-30) | Endangerment (30-40)

Todo voo tem perigos e algum nível de risco associado a ele. Os pilotos devem reconhecer os perigos para entender o risco que apresentam. Sabendo que o risco é dinâmico, é preciso olhar para o efeito cumulativo dos múltiplos perigos que enfrentamos. É fundamental que os pilotos sejam capazes de:

- Diferenciar, com antecedência, entre um voo de baixo risco e um voo de alto risco.
- Estabelecer um processo de revisão e desenvolver estratégias de mitigação de riscos para abordar voos ao longo desse intervalo.

Para o piloto que faz parte de uma tripulação de voo, a entrada de vários indivíduos responsáveis cancela qualquer viés pessoal ou julgamento distorcido durante o planejamento de pré-voo e a discussão dos parâmetros meteorológicos. Um piloto solo não tem a vantagem deste descuido. Se o piloto solo não compreender ou perceber o risco, ele não fará nenhuma tentativa de atenuá-lo. O piloto que não tem outro tripulante para consultar deve estar ciente de condições perigosas que podem levar a um acidente. Portanto, ele tem uma vulnerabilidade maior do que um piloto com uma tripulação completa.

Avaliar o risco nem sempre é fácil, especialmente quando envolve controle de qualidade pessoal. Por exemplo, se um piloto que esteve acordado por 16 horas e registrou mais de 8 horas de voo e é solicitado para continuar voando, ele geralmente concordará em continuar voando. Os pilotos geralmente descartam o fator fadiga porque são orientados para o objetivo e tendem a negar limitações pessoais quando solicitados a aceitar um voo. Essa tendência é exemplificada por pilotos de helicóptero de serviços médicos de emergência (EMS) que, mais do que outros grupos pilotos, podem tomar decisões de voo com base no bem-estar do paciente, em vez das limitações pessoais do piloto. Sobre esses pilotos pesam fatores intangíveis, como a condição do paciente e não conseguem quantificar os perigos reais adequadamente, como fadiga ou meteorologia, ao tomar decisões de voo.

Examinar relatórios do National Transportation Safety Board (NTSB) e outras pesquisas de acidentes pode ajudar um piloto a aprender a avaliar o risco de forma mais eficaz. Por exemplo, a taxa de acidentes durante as regras de voo visual noturno (VFR) diminui quase 50% uma vez que um piloto obtém 100 horas, e continua a diminuir até o nível de 1.000 horas. Os dados sugerem que, nas primeiras 500 horas, os pilotos que voam VFR à noite podem querer estabelecer limitações pessoais mais altas do que as exigidas pelo regulamento e, se aplicável, tornar-se mais qualificado em voar sob condições de instrumentos.

Vários modelos de avaliação de risco estão disponíveis para ajudar o piloto a determinar seu risco antes de partir em um voo. Os modelos, todos adotando abordagens ligeiramente diferentes, buscam o objetivo comum de avaliar o risco de forma objetiva.

Quantificando o risco usando uma matriz de risco

A ferramenta mais básica é a matriz de risco. [Figura 4-1]

Ela avalia dois itens: a probabilidade de um evento ocorrer e a consequência desse evento.

Matriz de Avaliação de Riscos					
		Gravidade			
		Catastrófico	Crítico	Marginal	Insignificante
Probabilidade	Provável	Alta	Alta	Séria	
	Ocasional	Alta	Séria		
	Remoto	Séria	Média		Baixa
	Improvável				

Figura 4-1. Uma matriz de avaliação de risco pode ser usada para diferenciar entre voos de baixo risco e de alto risco.

Probabilidade de um Evento

Probabilidade nada mais é do que tomar 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 marginais de voo visual (MVFR). A probabilidade de encontrar potenciais condições meteorológicas de instrumentos (IMC) é a primeira pergunta que o piloto precisa responder. As experiências de outros pilotos, juntamente com a previsão, podem fazer com que o piloto atribua "ocasionais" para determinar a probabilidade de encontrar a IMC.

A seguir, as diretrizes para fazer as tarefas.

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

Gravidade de um Evento

O outro item na matriz é a gravidade ou consequência da ação de um piloto. Pode estar relacionado com lesões e/ou danos. Se o indivíduo no exemplo acima não é um piloto habilitado para regras de voo de instrumentos (IFR), quais são as consequências ao encontrar condições inadvertidas de IMC? Neste caso, como o piloto não é habilitado como IFR, as consequências são potencialmente catastróficas. A seguir, as diretrizes para esta tarefa.

- Catastrófico - resulta em fatalidades, perda total
- Crítica - Lesão grave, dano grave
- Marginal - ferimentos leves, danos leves
- Insignificante - menos do que ferimentos leves, menos do que danos menores do sistema

Simplemente conectar os dois fatores como mostrado na **Figura 4-1** indica que o risco é alto e o piloto não deve voar, ou voar somente depois de encontrar maneiras de mitigar, eliminar ou controlar o risco.

Embora a matriz na **Figura 4-1** forneça um ponto de vista geral de uma situação genérica, um programa mais

abrangente pode ser feito que é adaptado para o voo solo. **[Figura 4-2]** Este programa inclui uma ampla gama de atividades relacionadas à aviação específicas do piloto e avalia a saúde, fadiga, meteorologia, capacidades, etc. As pontuações são adicionadas e a pontuação geral cai em várias faixas, com o intervalo representativo de ações que um piloto impõe a si mesmo.

AVALIAÇÃO DO RISCO	
Nome do piloto <input type="text"/>	Voo de <input type="text"/> Para <input type="text"/>
DESCANÇO 1. Não dormi bem ou menos de 8 horas <input type="radio"/> 2 2. Dormi bem. <input type="radio"/> 0	COMO ESTÁ INDO O DIA? 1. Parece uma coisa atrás da outra (tarde, cometendo erros, fora de compasso) <input type="radio"/> 3 2. Grande dia <input type="radio"/> 0
COMO VOCÊ SE SENTE? 1. Tenho um resfriado ou estou doente <input type="radio"/> 4 2. Sinto-me ótimo <input type="radio"/> 0 3. Sinto-me um pouco cansado <input type="radio"/> 2	COMO É O VOO 1. Diurno? <input type="radio"/> 1 2. Noturno? <input type="radio"/> 3
METEOROLOGIA NA CHEGADA 1. Visibilidade maior de 5 milhas e 3.000 pés de teto <input type="radio"/> 1 2. Pelo menos 3 milhas de visibilidade e teto de 1.000 pés, mas menos que 3.000 pés de teto e 5 milhas de visibilidade <input type="radio"/> 3 3. Condições IMC <input type="radio"/> 4	Planejamento 1. Corrido para decolar <input type="radio"/> 3 2. Sem pressa <input type="radio"/> 1 3. Gráficos usados e computador para ajudar <input type="radio"/> 0 4. Programa de computador usado para todo o planejamento? <input type="radio"/> Sim 3 <input type="radio"/> Não 0 5. Você verificou peso e balanceamento? <input type="radio"/> Sim 0 <input type="radio"/> Não 3 6. Você avaliou o desempenho? <input type="radio"/> Sim 0 <input type="radio"/> Não 3 7. Você informou seus passageiros no solo e em voo? <input type="radio"/> Sim 0 <input type="radio"/> Não 2
Total da coluna <input type="radio"/>	Total da coluna <input type="radio"/>
TOTAL DA COLUNA ESQUERDA <input type="radio"/> + TOTAL DA COLUNA DIREITA <input type="radio"/> = PONTUAÇÃO TOTAL <input type="text"/>	

Figura 4-2 Exemplo de um programa de avaliação do risco mais abrangente.

Mitigando o Risco

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

- Aguarde que o tempo melhore para boas condições de VFR.
- Pegue um piloto que seja mais experiente ou habilitado como piloto de regras de voo por instrumentos (IFR).
- Atrase o voo.
- Cancele o voo.
- Vá de carro.

Resumo do Capítulo

O piloto pode avaliar o risco usando modelos de avaliação de risco que quantificam o risco, avaliando a probabilidade de um evento ocorrer e as consequências desse evento.

Vá para www.FAA.gov para um programa de avaliação de risco para download.

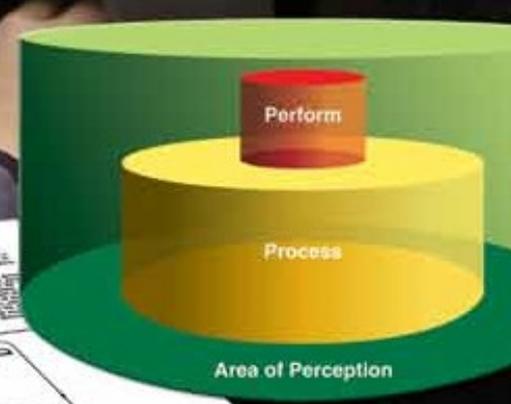
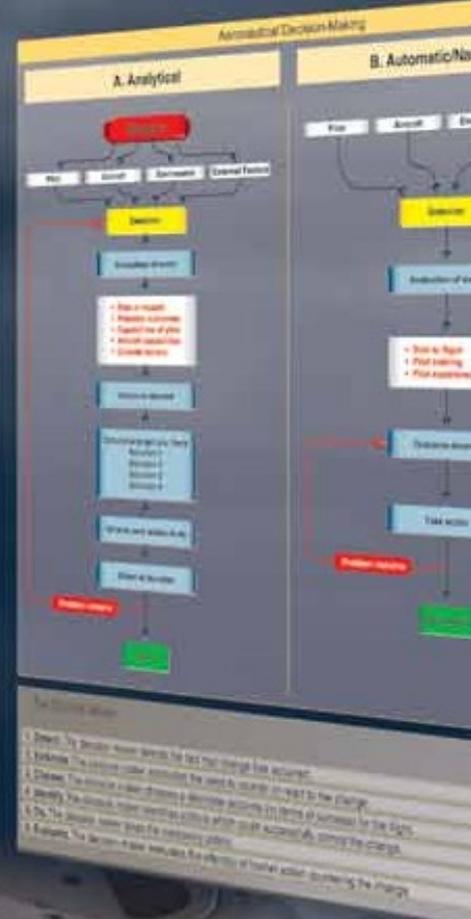
Tomada de Decisão Aeronáutica

Princípios Básicos

Introdução

A tomada de decisões aeronáuticas (ADM) é uma pedra angular na gestão do risco. A ADM fornece uma base estruturada utilizando processos conhecidos e aplicando caminhos reconhecidos, que individual e coletivamente têm um efeito positivo sobre a exposição a riscos. Isso não é conseguido reduzindo o perigo em si, mas ajudando o piloto a reconhecer riscos que precisam de atenção.

A ADM é uma abordagem sistemática do processo mental usado pelos pilotos para determinar consistentemente o melhor curso de ação em resposta a um determinado conjunto de circunstâncias. É o que um piloto pretende fazer com base nas últimas informações que ele tem.



A importância de aprender e entender habilidades ADM eficazes não pode ser super enfatizada. Enquanto progressos estão sendo feitos continuamente no avanço de métodos de treinamento de pilotos, equipamentos e sistemas de aeronaves e serviços para pilotos, acidentes ainda ocorrem. Apesar de todas as mudanças na tecnologia para melhorar a segurança de voo, um fator permanece o mesmo: o fator humano, que leva a erros. Estima-se que aproximadamente 80% de todos os acidentes aéreos estejam relacionados a fatores humanos, e a grande maioria desses acidentes ocorrem durante o pouso (24,1%) e a decolagem (23,4%). O ADM ajuda a reduzir o risco. Entender a ADM é entender também como atitudes pessoais podem influenciar a tomada de decisões e como essas atitudes podem ser modificadas para aumentar a segurança na cabine de voo. É importante entender os fatores que fazem com que os seres humanos tomem decisões e como o processo de tomada de decisão não só funciona, mas também pode ser melhorado.

Este capítulo se concentra em ajudar o piloto a melhorar suas habilidades ADM com o objetivo de mitigar os fatores de risco associados ao voo. A Circular Consultiva (AC) 60-22, Tomada de Decisão Aeronáutica, fornece referências de fundo, definições e outras informações pertinentes sobre o treinamento de ADM no ambiente de aviação geral (GA). [Figura 5-1]

História da ADM

Há mais de 25 anos, a importância do bom julgamento do piloto, ou ADM, tem sido reconhecida como fundamental para a operação segura das aeronaves, bem como para a prevenção de acidentes. Pesquisas nesta área levaram a Administração Federal de Aviação (FAA) a produzir treinamentos direcionados para melhorar a tomada de decisões dos pilotos e levou aos regulamentos atuais da FAA que exigem que a tomada de decisão seja ensinada como parte do currículo de treinamento de pilotos. A pesquisa, desenvolvimento e testes da ADM culminaram em 1987 com a publicação de seis manuais orientados às necessidades de tomada de decisão de pilotos. Estes manuais forneceram materiais multifacetados projetados para reduzir o número de acidentes relacionados à decisão. A eficácia desses materiais foi validada em estudos independentes onde os pilotos alunos receberam tal treinamento em conjunto com o currículo padrão de voo. Quando testados, os pilotos que receberam treinamento ADM cometeram menos erros no voo do que aqueles que não haviam recebido treinamento ADM. As diferenças foram estatisticamente significativas e variaram de cerca de 10 a 50% menos erros de julgamento. No ambiente operacional, um operador que voa cerca de 400.000 horas por ano demonstrou uma redução de 54% na taxa de acidentes após o uso desses materiais para treinamento de atualização.

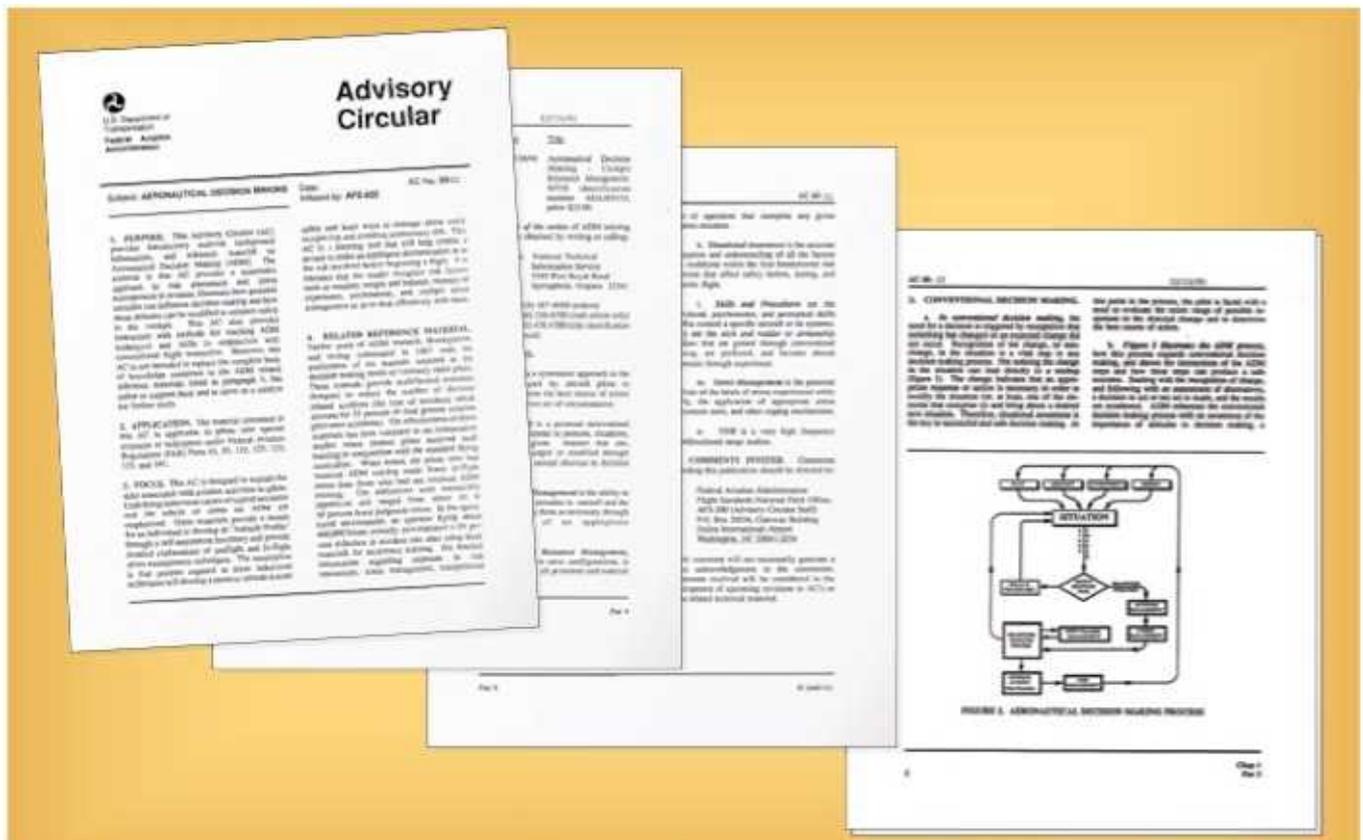


Figura 5-1. Circular Consultiva (AC) 60-22. Tomada de decisão aeronáutica, carrega uma riqueza de informações para o piloto aprender.

Ao contrário da crença popular, o bom senso pode ser ensinado. A tradição sustentava que o bom senso era um subproduto natural da experiência, e como os pilotos continuaram a registrar horas de voo livres de acidentes, um aumento correspondente de bom senso foi assumido. Com base na tomada de decisões convencionais, a ADM melhora o processo para diminuir a probabilidade de erro humano e aumentar a probabilidade de um voo seguro. A ADM fornece uma abordagem estruturada e sistemática para analisar mudanças que ocorrem durante um voo e como essas mudanças podem afetar o resultado de um voo seguro. O processo ADM aborda todos os aspectos da tomada de decisão na cabine de voo e identifica as etapas envolvidas na boa tomada de decisão.

Os passos para uma boa tomada de decisão são:

1. Identificar atitudes pessoais perigosas para um voo seguro.
2. Aprender técnicas de modificação de comportamento.
3. Aprender a reconhecer e lidar com o estresse.
4. Desenvolver habilidades de avaliação de risco.
5. Usar todos os recursos.
6. Avaliar a eficácia das habilidades de ADM.

A ADM resulta em ajudar a gerenciar riscos. Quando um piloto segue boas práticas de tomada de decisão, o risco inerente a um voo é reduzido ou mesmo eliminado. A capacidade de tomar boas decisões é baseada na experiência direta ou indireta e no aprendizado.

Considere o uso do cinto de segurança do automóvel. Em apenas duas décadas, o uso do cinto de segurança tornou-se a norma, colocando aqueles que não usam cinto de segurança fora da norma, mas esse grupo pode aprender a usar o cinto de segurança por experiência direta ou indireta. Por exemplo, um motorista aprende através da experiência direta sobre o valor de usar o cinto de segurança quando ele está envolvido em um acidente de carro que leva a uma lesão pessoal. Uma experiência de aprendizagem indireta ocorre quando um ente querido é ferido durante um acidente de carro porque ele não usava cinto de segurança.

Embora a má tomada de decisões no dia a dia nem sempre leve à tragédia, a margem de erro na aviação é estreita. Uma vez que a ADM melhora a gestão de um ambiente aeronáutico, todos os pilotos devem se familiarizar e empregar ADM.

Tomada de decisão analítica

A tomada de decisões analíticas é uma forma de tomada de decisão que leva tempo e avaliação de opções. Uma forma desse tipo de tomada de decisão é baseada na sigla "DECIDE". Ele fornece um processo de seis etapas para o piloto logicamente tomar boas decisões aeronáuticas. Por

exemplo, um piloto que voou de Houston, Texas para Jacksonville, Flórida em um Merlin não usou o processo de tomada de decisão corretamente e a seu favor. Notável sobre este exemplo é a facilidade com que os pilotos são influenciados a fazer os melhores cursos de ação quando cursos convenientes são interpretados como sendo do nosso melhor interesse.

Detecte uma mudança ou perigo. No caso em questão, o piloto estava atrasado depois de realizar reuniões de negócios no início da manhã. Ele e sua família partiram uma hora depois do esperado. Neste caso, avaliar-se-ia o impacto para a saída tardia para incluir a necessidade de alterar a meteorologia na chegada. No entanto, se o piloto é impetuoso, essas circunstâncias se traduzem em um perigo. Como este piloto estava com pressa, ele não avaliou o impacto e, como resultado, não observou a alteração da meteorologia na chegada. A chave em qualquer tomada de decisão é detectar a situação e suas sutilezas como um perigo: caso contrário, nenhuma ação é tomada pelo piloto. Muitas vezes é o caso de que o piloto não consegue ver o perigo em evolução. Por outro lado, um piloto que vê e entende o perigo, mas toma a decisão de ignorá-lo, não se beneficia de um processo de tomada de decisão; a questão não é entender a tomada de decisões, mas uma atitude.

Estimar a necessidade de contrariar ou reagir à mudança. À medida que o piloto progredia para o destino, tornou-se evidente que a meteorologia no destino (em Craig Field em Jacksonville) estava previsto como abaixo dos mínimos de aproximação (devido à neblina) no momento da chegada. No entanto, a meteorologia em um aeroporto alternativo a apenas 60 km de distância eram regras de voo visual (VFR). Neste momento, o piloto deveria ter avaliado vários fatores para incluir a probabilidade de fazer uma aproximação bem sucedida e pousar em Craig versus usar um campo alternativo. Em um caso, a aproximação é certamente desafiadora, mas é uma aproximação no destino pretendido. O outro local (livre pela meteorologia) é inconveniente para o pessoal que espera no chão, exigindo que eles dirijam 60 quilômetros para encontrar o piloto e sua família.

Escolha um resultado desejável para o voo. Selecionar um resultado desejável requer objetividade, e é quando os pilotos cometem erros graves. Em vez de selecionar o curso do resultado levando em consideração os desafios da pilotagem, os pilotos normalmente selecionam um resultado que é conveniente para si e para os outros. E sem outra informação externa adicional, a escolha não é apenas falha, mas também reforçada por sua própria lógica. Neste caso, o piloto do Merlin pretende fazer a aproximação em Craig apesar de tetos de 30 metros com visibilidade ½ milha.

Identifique ações que possam controlar a mudança com sucesso. Na situação em discussão, o piloto vê o sucesso como um cumprimento de vários objetivos:

1. Chegar na hora do jantar de Ação de Graças
2. Não incomodando seus parentes que estão esperando no solo
3. Cumprindo seu próprio objetivo predisposto de pousar em Craig

O piloto não foi objetivo neste caso. A identificação dos cursos de ação foi pelo seu sucesso psicológico e não pela segurança de sua família.

Tome as medidas necessárias. Neste caso, o piloto contaminou seu processo de tomada de decisão e selecionou uma aproximação para a pista 32 no sistema de pouso por instrumentos (ILS) em Craig, onde o tempo foi relatado e observado muito abaixo dos mínimos.

Avalie o efeito da ação. Em muitos casos como este, o piloto tem tanta certeza de sua decisão que a fase de avaliação de sua ação está simplesmente no caminho certo e em andamento, apesar das condições impossíveis. Como a situação parece estar sob controle, nenhuma outra avaliação do progresso está sendo feita.

O desfecho deste acidente foi previsível considerando a motivação do piloto e sua falha em monitorar a aproximação utilizando técnicas padrão e aceitas. Foi verificado que o piloto, bem acima da altura da decisão, viu uma linha de luzes à sua direita que foi interpretada como o ambiente da pista. Em vez de confirmar com a posição situacional de sua aeronave, o piloto assumiu manualmente e voou em direção às luzes, desceu abaixo da rampa de descida e atingiu o terreno. Os passageiros sobreviveram, mas o piloto morreu.

Tomada de decisões automática

Em situação de emergência, um piloto pode não sobreviver se ele aplicar rigorosamente modelos analíticos a cada decisão tomada; não há tempo suficiente para passar por todas as opções. Mas nestas circunstâncias, ele encontra a melhor solução possível para todos os problemas?

Nas últimas décadas, pesquisas sobre como as pessoas realmente tomam decisões revelaram que, quando pressionados pelo tempo, especialistas diante de uma tarefa carregada de incerteza, primeiro avaliam se a situação as parece familiar. Em vez de comparar os prós e contras de diferentes abordagens, eles rapidamente imaginam como um ou alguns possíveis cursos de ação em tais situações vão acontecer. Especialistas tomam a primeira opção viável que podem encontrar. Embora possa não ser a melhor de todas as escolhas possíveis, mas muitas vezes produz resultados notavelmente bons.

Os termos naturalistas e automáticos de tomada de decisão foram cunhados para descrever esse tipo de tomada de decisão. Esses processos foram pioneiros pelo Sr. Gary

Kleinn, um famoso psicólogo de pesquisa por seu trabalho no campo da tomada de decisões automáticas/naturalistas. Ele descobriu que modelos laboratoriais de tomada de decisão não podiam descrever a tomada de decisões sob incertezas e condições dinâmicas rápidas. Seus processos influenciaram mudanças na forma como os fuzileiros navais e o Exército treinam seus oficiais para tomar decisões e agora estão impactando a tomada de decisões sendo usado dentro do ambiente da aviação. A capacidade de tomar decisões automáticas vale para uma série de especialistas, de bombeiros a policiais. Parece que a habilidade do especialista depende do reconhecimento de padrões e consistências que esclarecem opções em situações complexas. Especialistas parecem fazer um sentido provisório de uma situação, sem realmente chegar a uma decisão, lançando ações baseadas em experiência que, por sua vez, desencadeiam revisões criativas.

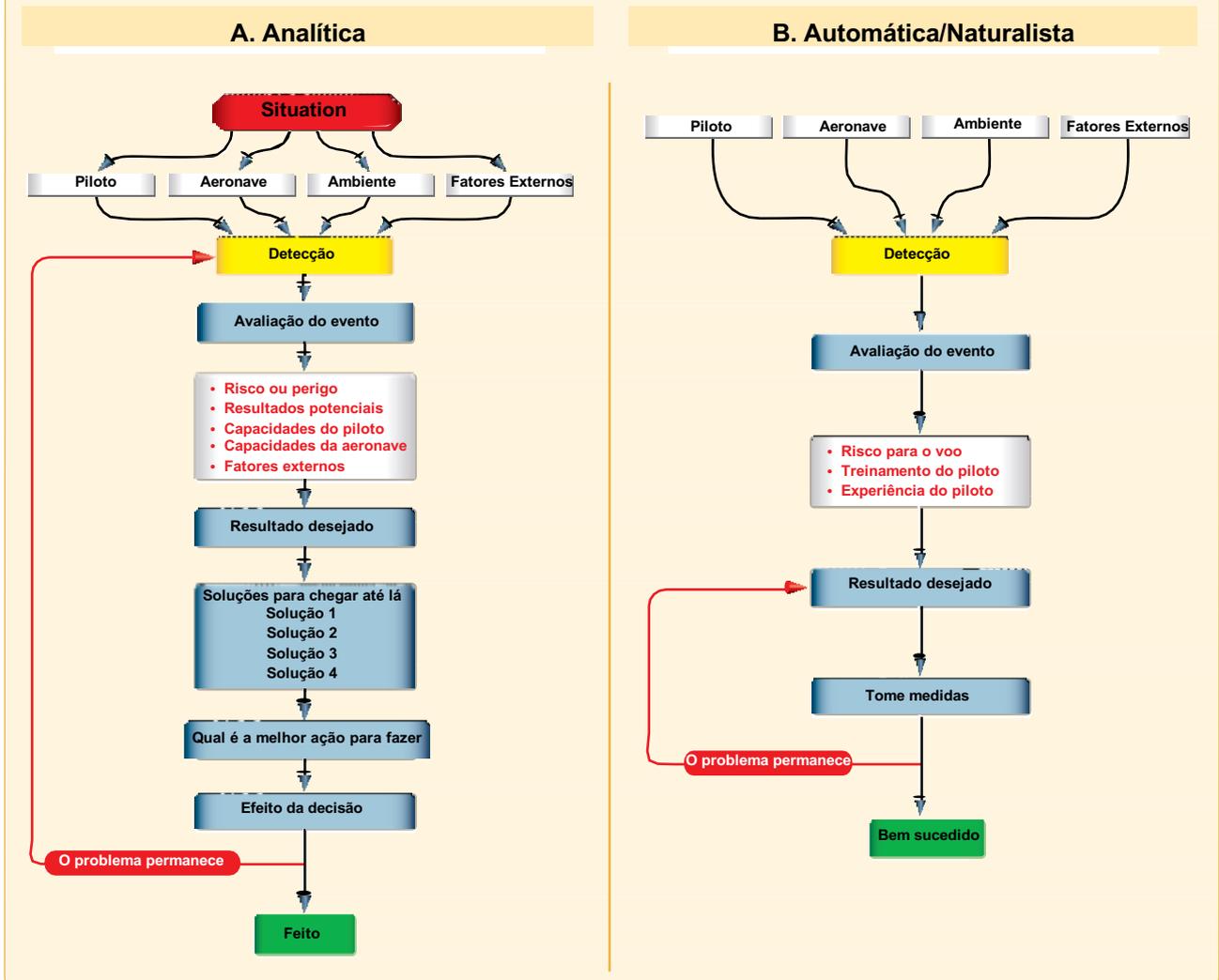
Trata-se de um tipo reflexivo de tomada de decisão ancorada em treinamento e experiência e é mais frequentemente usada em tempos de emergências quando não há tempo para praticar a tomada de decisões analíticas. A tomada de decisão naturalista ou automática melhora com o treinamento e a experiência, e um piloto se encontrará usando uma combinação de ferramentas de tomada de decisão que se correlacionam com a experiência e o treinamento individuais. A Figura 5-2 ilustra as diferenças entre a tomada de decisões tradicionais, analíticas e a tomada de decisões naturalistas, ambas relacionadas ao comportamento humano. Casos de acidentes de fator humano incluem erros operacionais relacionados à perda de consciência situacional e voar fora do envelope. Estas podem ser denominadas como armadilhas operacionais.

Armadilhas Operacionais

Armadilhas operacionais são armadilhas em que os pilotos caem, evitando quais são realmente simples na natureza. Um piloto deve ter sempre um plano de voo alternativo para onde pousar em caso de emergência em cada voo. Por exemplo, um piloto pode decidir passar uma manhã voando o padrão de tráfego, mas não atenta aos tanques de combustível porque ele está apenas voando o padrão de tráfego. Faça considerações pelo inesperado. E se outra aeronave estourar um pneu durante o pouso e a pista ficar fechada? O que o piloto no padrão de tráfego fará? Embora as chances possam ser baixas para algo dessa natureza acontecer, todo piloto deve ter um plano alternativo que responda à pergunta: "Onde posso pousar?" e a pergunta seguinte: "Tenho combustível suficiente?"

A meteorologia é a maior causa de mortes na aviação. A maioria desses acidentes ocorrem com um operador da aviação geral, geralmente voando uma aeronave leve de um ou dois motores, que encontram condições de voo IMC enquanto voando VFR

Tomada de Decisão Aeronáutica



O Modelo DECIDE

1. **Detetar.** O tomador de decisão detecta o fato que provocou a mudança
2. **Estimar.** O tomador de decisão estima as necessidades para conter ou reagir a mudança
3. **Escolher (Choose).** O tomador de decisão escolhe a providência desejada (em termos de sucesso) para o voo
4. **Identificar.** O tomador de decisão identifica as ações que podem controlar com sucesso a mudança
5. **Fazer (Do).** O tomador de decisão executa a ação necessária
6. **Avaliar (Evaluate).** O tomador de decisão avalia os efeitos da sua ação para contenção da mudança

Figura 5-2. A ilustração à esquerda mostra como o modelo DECIDE é usado na tomada de decisão e segue os cinco passos mostrados no lado acima à esquerda. No modelo de tomada de decisão automática (às vezes chamado de tomada de decisão naturalista) a ênfase é reconhecer um problema emparelhado com uma solução que é cultivada através da experiência e treinamento. Em teoria, o modelo automático de tomada de decisão busca uma decisão rápida ao custo da precisão absoluta onde a análise prolongada não é prática. A tomada de decisão naturalista é geralmente usada durante emergências onde a resposta lenta é problemática e potencialmente aditiva a um problema

Mais da metade dos pilotos envolvidos em acidentes causados pela meteorologia não receberam um briefing oficial. Uma vez que o voo está em andamento, o número de pilotos que recebem uma atualização meteorológica da estação de serviço de voo automatizado (AFSS) é sombrio. Uma análise feita pelo Sistema de Análise de Informações sobre Segurança da Aviação (ASIAS) da FAA constatou que, durante um período recente de cinco anos, apenas 19 pilotos de 586 voos com acidentes fatais receberam qualquer informação de vigilância de voo ou de um AFSS, uma vez em rota. É importante reconhecer que a meteorologia apresenta um perigo, que por sua vez pode se tornar um risco incontrolável. As aeronaves GA viajam lentamente e devem voar nas condições reinantes ao invés de acima dela. Como a meteorologia é imprevisível, é muito provável que durante um voo um piloto encontre condições meteorológicas diferentes do que ele esperava. Essas condições meteorológicas não são necessariamente severas, como gelo ou tempestades, e a análise mostrou que a maioria dos encontros de IMC quando voando VFR envolvia nuvens baixas e restrições à visibilidade.

Voando Abaixo das Nuvens (Ciscando)

Voar abaixo das nuvens, ou continuar voando VFR em condições de voo de instrumentos (IFR), empurra as capacidades do piloto e da aeronave para o limite quando o piloto tenta fazer contato visual com o terreno. Esta é uma das coisas mais perigosas que um piloto pode fazer e ilustra como uma ADM pobre se liga diretamente a um fator humano que leva a um acidente. Vários pilotos habilitados a voarem por instrumentos morrem enquanto operam VFR. Voar abaixo das nuvens raramente é bem sucedido, como pode ser visto no relatório de acidente seguinte.

Um Cessna 172C, pilotado por um piloto comercial, foi substancialmente danificado quando atingiu várias árvores durante um pouso preventivo em uma estrada. As condições meteorológicas de instrumento (IMC) prevaleceram no momento do acidente. O voo de navegação pessoal estava sendo conduzido sem um plano de voo.

O piloto havia comprado o avião no Arkansas e estava transportando-o para sua base de operação fixa (FBO) em Utah. Escalas na rota foram feitas e antes de partir da última escala, o piloto, com pressa e não querendo voltar por via terrestre para a FBO, discutiu a meteorologia com um amigo que disse ao piloto que o tempo estava claro para o norte. As más condições climáticas o impediram de pousar em seu destino original, então o piloto se desviou e pousou em um aeroporto privado sem instalações de serviço. Pouco depois, o piloto decolou novamente para o norte em direção ao seu destino. O "tempo ficou ruim" e o piloto decidiu fazer um pouso preventivo em uma estrada coberta de neve. A estrada chegou a um "T" e o avião deslizou para fora da estrada. A asa esquerda e a hélice atingiram o chão e a asa direita

atingiu uma árvore. A aeronave sofreu as mais variadas avarias. Como discutido ao longo deste manual, este acidente foi resultado de uma cadeia de decisões ruins. O próprio piloto lembrou o que deveria ter feito nesta situação: "Eu deveria ter escolhido um lugar para fazer um pouso preventivo mais cedo antes do tempo ficar ruim. Segundo; eu deveria ter chamado o serviço de informações de voo para obter uma informação meteorológica, em vez de discuti-lo com um amigo no pátio.

Chegar lá

Ao querer chegar lá, a pressão pessoal ou externa turva a visão e prejudica o julgamento, causando uma fixação no objetivo ou destino original combinada com um desprezo total por um curso de ação alternativo.

"Eu tenho que estar em Houston às 7 horas." No caso anterior, o piloto era simplesmente preguiçoso.

Aproximadamente 15 minutos após a partida, o piloto de um avião bimotor Piper PA-34-200T encontrou condições IMC. O piloto privado não habilitado para voo por instrumento perdeu o controle do avião e atingiu o terreno coberto de neve. Antes do voo, o piloto obteve três instruções meteorológicas padrão, das quais duas foram obtidas no dia anterior e uma na manhã do acidente. Os briefings incluíram condições IFR ao longo da rota de voo planejada.

De acordo com o briefing e uma declaração de um amigo, o piloto pretendia pousar o avião antes de seu destino se as condições meteorológicas não fossem regras visuais de voo (VFR). O piloto então "esperaria" até que as condições meteorológicas melhorassem. De acordo com os dados do radar, o avião partiu do aeroporto e estava viajando em direção ao sudeste. Durante os primeiros 15 minutos do voo, o avião manteve uma altitude nivelada e uma direção consistente. No último minuto do voo, o avião entrou em uma descida de 2.500 pés por minuto (fpm), uma subida de 3.000 fpm, uma descida de 1.300 fpm, e a direção do avião variou em vários graus. O avião atingiu o terreno em uma atitude de asa direita baixa, nariz para baixo.

Olhando além do resumo, chegar lá leva a uma má decisão aeronáutica porque este piloto procurou repetidamente instruções meteorológicas para um voo VFR de Pueblo, Colorado, para Tyler, Texas. Durante um briefing de 17 minutos às 04h52, ele foi informado das condições meteorológicas ao longo de sua rota de voo planejada que incluía condições IFR que estavam se movendo para o sul, condições moderadas de gelo para o estado do Colorado, e tetos com baixa visibilidade ao longo da rota de voo planejada. Sua próxima chamada ocorreu às 05:05, aproximadamente 1 ½ horas antes da decolagem. O piloto respondeu às condições meteorológicas relatadas dizendo "então eu tenho um, eu tenho um pequeno túnel lá que parece

decente agora... do que isso vai me dizer que eu tenho um, eu tenho uma passagem aberta sobre uma colina isolada com costas íngremes e topo plano”.

O piloto começou o voo 1 1/2 horas após sua atualização meteorológica, deixando de pesar os riscos criados por uma situação meteorológica muito volátil que se desenvolvia em todo o estado.

O NTSB concluiu que a causa provável deste acidente foi a falha do piloto em manter o controle do avião após um encontro inadvertido com uma condição IMC, resultando no impacto subsequente com o terreno. Os fatores contribuintes foram o planejamento inadequado do piloto, a pressão auto induzida para conduzir o voo e o mau julgamento.

Infelizmente para este piloto, ele caiu em uma categoria de alto risco. De acordo com a NTSB, pilotos em voos de mais de 300 milhas náuticas (NM) têm 4,7 vezes mais chances de se envolver em um acidente do que pilotos em voos de 50 NM ou menos. Outra estatística também o colocou na categoria de acidente potencial: sua falta de habilitação por instrumentos. Estudos descobriram que os pilotos VFR são treinados para evitar o mau tempo e quando se encontram em condições meteorológicas ruins, eles não têm a experiência de navegar por ela.

Continuar voando VFR sob IMC

A continuação de voar VFR sob condições IMC muitas vezes leva à desorientação espacial ou colisão com o solo/obstáculos. É ainda mais perigoso quando o piloto não é habilitado ou não está atualizado. A FAA e o NTSB têm estudado extensivamente o problema com o objetivo de reduzir esse tipo de acidente. Os acidentes relacionados a meteorologia, particularmente aqueles associados ao voo VFR para a IMC, continuam a ser uma ameaça à segurança da aviação geral porque 80% dos acidentes de VFR-IMC resultaram em uma fatalidade.

Uma pergunta frequentemente feita é se os pilotos associados ao voo VFR para IMC sabiam que estavam prestes a encontrar tempo perigoso. É difícil saber pelos registros de acidentes exatamente quais informações meteorológicas o piloto obteve antes e durante o voo, mas o piloto no acidente seguinte partiu em condições meteorológicas visuais marginais (VMC).

Em 2007, um Beech 836 TC Bonanza foi destruído quando atingiu o terreno. O piloto privado, sem habilitação em instrumentos, partiu sob VMC em um voo particular e solicitou um voo VFR seguindo para seu destino. Quando se aproximou de seu destino, ele entrou em contato com o controle de aproximação e informou que sua altitude era 2.500 pés acima do nível médio do mar (MSL). O controle de aproximação informou ao piloto que houve pancadas de

chuva moderadas a fortes sobre o aeroporto de destino. O piloto relatou que estava experimentando "baixa visibilidade" e estava pensando em fazer 180° para "voltar". O controle de aproximação informou ao piloto que a condição IMC prevaleceu ao norte de sua posição com pancadas de chuva moderadas a fortes. Sua comunicação foi a seguinte:

Às 14:13:45, o controle de aproximação perguntou ao piloto se ele ia inverter o curso. O piloto respondeu: "Ah, afirmativo, sim, nós vamos fazer, nós vamos realmente aproar, ah, devido ao norte."

O controle de aproximação instruiu o piloto a seguir para o nordeste e manter o VFR.

Às 14:14:53, o controle de aproximação perguntou ao piloto qual era seu destino atual. O piloto respondeu: "Estamos nos desviando. Acho que vamos voltar perto da Eau Claire, mas vamos ver como está a meteorologia. Estamos meio que em dúvida neste momento, então estou tentando voltar, ah, para o leste."

Às 14:15:10, o controle de aproximação informou ao piloto que havia "algum nível de chuva ou algumas chuvas leves" que estavam cerca de sete milhas à frente de sua posição atual.

Às 14:15:30, o piloto perguntou ao controle de aproximação: "Qual é a meteorologia ah, ah, em Lakeville? Estava mostrando sete mil e nublado no sistema aqui. Isso ainda está valendo?"

O controle de aproximação respondeu: "Não, em torno [da] área de Minneapolis está nublado a 2300 e 2100 nas proximidades de todos os outros aeroportos por aqui."

Às 14:15:49, o piloto afirmou: "Eu vou para o sul neste momento, até, ah, cerca de dois mil e chegar em Lakeville."

O controle de aproximação respondeu: "... você pode prosseguir em direção ao sul."

Às 14:16:02, o piloto respondeu: "... obrigado (ininteligível)."

Os dados do radar indicaram que a altitude do avião era de cerca de 2.600 pés MSL.

Não houve mais transmissões de rádio. Após a última transmissão de rádio, três retornos de radar indicaram que o avião desceu de 2.500 pés para 2.300 pés MSL antes de ser perdido o contato com o radar.

Uma testemunha relatou que ouviu um avião e viu o avião

descendo por uma camada de nuvens que estava cerca de 400-500 pés acima do solo. O avião estava em uma atitude de 50° de nariz para baixo com seu motor produzindo "potência de cruzeiro". Ele relatou que o avião estava voando em alta velocidade por cerca de quatro segundos até ouvir o avião impactar o terreno. O tempo observado na área do acidente foi relatado como VMC marginal e IMC.

O NTSB concluiu que a causa provável deste acidente seria o voo contínuo do piloto para a IMC, o que resultou em desorientação espacial e perda de controle.

A investigação não pode oferecer uma única explicação para definir esse tipo de acidente. É o resultado final da má consciência situacional, percepção de risco perigosa, fatores motivacionais ou simplesmente tomada de decisões inadequadas? Ou é que informações meteorológicas adequadas não estavam disponíveis, simplesmente não foram usadas ou talvez não compreendidas? Extrair fatos críticos de múltiplas fontes de informação meteorológica pode ser um desafio até mesmo para o aviador experiente. E uma vez que o piloto está no ar, as informações meteorológicas estão disponíveis apenas na medida em que ele procura, isso se sua aeronave não estiver equipada com monitores meteorológicos operacionais.

Ninguém ainda determinou por que um piloto voaria IMC quando limitado pelo treinamento para voar sob VFR. Em muitos casos, o piloto não entende o risco. Sem treinamento, temos uma percepção confusa dos perigos. Deve-se notar que os pilotos são treinados a serem confiantes ao voar. A confiança excessiva e a habilidade entraram em conflito com a boa tomada de decisão neste acidente? Será que este piloto, que tinha cerca de 461 horas de voo, mas apenas 17 horas neste modelo e ultrapassava sua capacidade de pilotar esta aeronave em particular? Ele subestimou o risco de voar em condições marginais de VFR?

Perda de Consciência Situacional

A consciência situacional é a percepção precisa e a compreensão de todos os fatores e condições dentro dos quatro elementos de risco fundamentais (piloto, aeronave, ambiente e tipo de operação) que afetam a segurança antes, durante e depois do voo. Assim, a perda da consciência situacional resulta em um piloto sem saber onde ele está, uma incapacidade de reconhecer circunstâncias deterioradas e o erro de julgamento da razão de deterioração.

Em 2007, um piloto comercial com habilitação de instrumentos partiu em um voo de navegação sob condições IMC. O piloto fez transmissões de rádio para o controle de solo, torre, controle de área terminal radar que ele era "novo em instrumentos" e que ele não tinha voado IMC "há muito tempo". Enquanto manobrava para voltar ao eixo da aerovia, enquanto operava em uma área de precipitação pesada, o

piloto perdeu o controle do avião depois que ele ficou espacialmente desorientado.

Dados registrados pelo radar revelaram um voo com parâmetros estáveis até aproximadamente 11:40:49 quando o avião faz uma curva à direita inesperada a uma razão de 2° por segundo.

O piloto pode não ter notado uma curva neste ritmo, já que não houve chamadas para o controle de saída radar. A curva à direita continua até que o contato com o radar seja perdido às 11:41:58, momento em que o avião está girando a uma razão de aproximadamente 5° por segundo e descendo a mais de 3.600 fpm.

Os destroços e as informações de impacto eram consistentes com uma curva a direita, baixo ângulo, descida de alta velocidade. A IMC prevaleceu na área no momento do acidente. O perfil de descida foi observado como consistente com a "espiral do cemitério". Antes do voo, por razões desconhecidas, as conversas telefônicas com a AFSS progrediam de conservadoras a um forte desejo de voar para casa, consistente com os fenômenos do piloto "quero chegar em casa".

O piloto de 26 anos tinha acumulado um total de 456,7 horas, das quais 35,8 horas foram no mesmo modelo. Antes do acidente, o piloto havia acumulado um total de 2,5 horas de tempo real de instrumento, com 105,7 horas de tempo simulado de instrumento.

O trecho abreviado do relatório do acidente oferece uma visão de outro exemplo de má tomada de decisão aeronáutica.

O piloto telefonou para a AFSS seis vezes antes de decolar para solicitar relatórios meteorológicos e previsões. O primeiro telefonema durou aproximadamente 18 minutos durante o qual o brífm AFSS prevê as condições de IMC para a rota de voo e passa uma informação meteorológica (AIRMET) para as condições de IFR. O piloto afirmou que não tentou decolar um dia antes porque lembrou que seu instrutor de voo de instrumentos lhe disse para não decolar se não se sentisse confortável.

Durante a segunda ligação, o piloto afirmou que era habilitado para instrumento, mas não quis correr riscos. Neste momento, o brífm AFSS prevê chuva leve e condições marginais para VFR. O terceiro telefonema durou aproximadamente 5 minutos durante o qual o brífm AFSS dá a meteorologia, o AIRMET, e prevê um ciclo de tempestades para o dia do voo. O piloto responde que parece um dia muito ruim para voar. Durante o quarto telefonema, o piloto afirma que foi avisado por um instrutor de voo em seu aeroporto de destino que ele deve tentar esperar porque o tempo está "muito ruim agora" O brífm AFSS concorda e

informa chuvas leves a moderadas na área de destino e no AIRMET condições IFR. O brífim da AFSS afirma que depois de 11:00 o tempo deve melhorar.

Às 1032, o piloto chama a AFSS novamente e parece angustiado. O piloto afirmou que quer voltar para casa, não toma banho a 1 1/2 dias, está ficando cansado, e quer partir o mais rápido possível. O brífim da AFSS informa o AIRMET para as condições e previsões IFR na rota. Às 10:55, o piloto liga para a AFSS pela última vez e conversa por aproximadamente 7 minutos. Então, ele apresenta um plano de voo IFR. O brífim da AFSS afirma que as condições irão melhorar e recomenda adiar a partida para permitir que as condições melhorem. No entanto, este piloto tomou a decisão de voar em condições meteorológicas claramente fora de sua zona de conforto de voo. Uma vez que ele tinha excedido seu nível de proficiência, o recém formado piloto por instrumentos não tinha um instrutor no outro assento para assumir.

O NTSB concluiu que a causa provável deste acidente teria sido a perda de controle do piloto devido à desorientação espacial. Fatores contribuintes foram a necessidade percebida do piloto de voar para a sua base de origem e sua falta de experiência de voo em IMC real.

Voando fora do envelope

Voar fora do envelope é um elemento injustificado da crença equivocada de que a alta capacidade de desempenho do avião atende às demandas impostas pelas habilidades de voo (geralmente superestimadas) do piloto. Embora possa ocorrer em qualquer tipo de aeronave, aeronaves com aviônicas avançadas contribuíram para um aumento neste tipo de acidente.

De acordo com a Fundação de Segurança Aérea (ASF) da Aircraft Owners and Pilots Association (AOPA), aeronaves com aviônicas avançadas estão entrando na frota da aviação geral em grande número. Aeronaves com aviônicas avançadas incluem uma variedade de aeronaves desde as aeronaves recém-projetadas até as aeronaves existentes de idades variadas. O que todos eles têm em comum são pacotes complexos de aviônica. Embora aeronaves com aviônicas avançadas ofereçam inúmeras vantagens de segurança e operacional, a FAA identificou uma questão de segurança que diz respeito aos pilotos que desenvolvem uma dependência excessiva e injustificada da aviônica e da aeronave, acreditando que o equipamento compensará totalmente as deficiências dos pilotos.

Relacionado ao excesso de confiança é o papel da ADM, que é provavelmente o fator mais significativo no registro de acidentes da aviação geral com aeronaves de alto desempenho usadas para voos de navegação. O estudo de segurança de aeronaves com aviônica avançada da FAA

descobriu que a má tomada de decisões parece afligir novos pilotos de aeronaves com aviônicas avançadas a uma taxa maior do que para a aviação geral como um todo. Isso provavelmente se deve ao aumento das capacidades técnicas, que levam os pilotos a tentarem operar fora de seus limites pessoais (ou até mesmo legais). A disponibilidade de sistemas de posicionamento global (GPS) e sistemas de mapas móveis, juntamente com o tráfego e informações meteorológicas obtidas em tempo real na cabine de voo, pode levar os pilotos a acreditar que estão protegidos dos perigos inerentes à operação em condições meteorológicas marginais.

Embora as tecnologias avançadas da cabine de voo possam mitigar certos riscos, não é de forma alguma um substituto para a ADM. O desafio é o seguinte: Como deve um piloto usar essas novas informações em voo para melhorar a segurança das operações de voo? A resposta para essa pergunta está no quão bem o piloto entende as informações, suas limitações e a melhor forma de integrar esses dados no processo ADM.

De acordo com a AOPA, a coleta de informações governamentais sobre acidentes não contém formas definitivas de diferenciar entre aeronaves com aviônicas avançadas e aeronaves com aviônicas não avançadas; no entanto, sabe-se que a aeronave no acidente a seguir era uma aeronave com aviônica avançada.

Em 2003, durante um voo de navegação, o piloto privado não habilitado IFR encontrou forte neblina e pouca visibilidade. O avião foi destruído depois de impactar o terreno em uma área de preservação. O pessoal do refúgio responsável pela área afirmou que o tempo estava claro na manhã do acidente. No entanto, mais tarde naquela manhã, o tempo se deteriorou, e o pessoal do refúgio afirmou: "a neblina era muito pesada e a visibilidade era muito ruim".

Um AIRMET, emitido e válido para a área, relatou o seguinte: "teto ocasional abaixo de 1.000 pés, visibilidade abaixo de 3 milhas com névoa, neblina ... Montanhas ocasionalmente obscureciam nuvens, névoa, neblina..." No dia do acidente, o piloto não apresentou um plano de voo ou recebeu um brífim meteorológico formal de um AFSS.

Examinando este acidente com mais detalhes oferece uma visão da cadeia de eventos que levou a este acidente.

1. Na manhã do dia do voo, o piloto usou a Internet para fazer três sessões com o Serviço de Terminal de Acesso Direto ao Usuário (DUATS), enviando seu plano de voo VFR durante a terceira sessão. Ele partiu em condições VFR e solicitou e recebeu autorização para voo VFR seguindo até que ele se

aproximou de uma cadeia de montanhas, momento em que ele cancelou os serviços em rota do seu voo e continuou a rota sem mais contato.

2. Durante a última etapa de seu voo, o piloto iniciou uma curva à direita de cerca de 120°. Esta curva, que ele iniciou cerca de 3.600 pés MSL, resultou na aeronave voando ao longo de um vale estreito em direção a terreno inclinado. O piloto continuou nessa direção por mais 2 minutos antes de colidir com várias árvores perto do topo de um cume.

O NTSB concluiu que a causa provável deste acidente foi: o voo inadvertido do piloto para IMC e a falha em manter a separação com o terreno. Um fator contribuinte foi a falha do piloto em obter um brífim meteorológico atualizado antes do voo.

A ASF ofereceu o seguinte comentário para fins educativos: o piloto não habilitado para instrumentos neste acidente pode ou não ter sido tentado a continuar seu voo ao encontrar condições de IMC porque ele tinha uma aviônica avançada a bordo.

Modelo 3P

Fazer uma avaliação do risco é importante, mas para fazer qualquer avaliação o piloto deve ser capaz de ver e sentir o ambiente e processar o que é visto antes de realizar uma ação corretiva. Um excelente processo para usar neste cenário é chamado de 3 Ps: Perceber, Processar e Executar (Perform).

O modelo Perceive, Process, Perform (3P) para ADM oferece uma abordagem simples, prática e sistemática que pode ser usada durante todas as fases de voo. [Figura 5-3] Para usá-lo, o piloto irá:

1. Perceber o conjunto de circunstâncias para um voo.
2. Processar avaliando seu impacto na segurança de voo.
3. Executar implementando o melhor curso de ação.

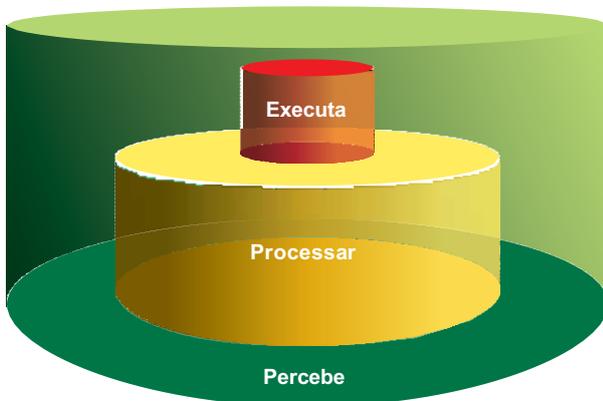


Figura 5-3. O modelo 3P: Perceber, processar e executar.

Examine um piloto voando em um desfiladeiro. Muitos pilotos não conseguem ver a diferença entre um vale e um

cânion. A maioria dos vales pode ser caracterizada como depressões com uma direção predominante. Um cânion também é um vale, mas é um vale muito profundo margeado por falésias. Pode-se inferir que fazer uma curva através de um vale será sobre um terreno com uma encosta cuja inclinação é baixa. Um cânion, no entanto, é cercado por paredes verticais. Além disso, os vales são tipicamente mais largos que os cânions. No entanto, antes de prosseguir é importante entender a relação entre a razão de curva e o raio da curva.

Razão de Curva

A razão de curva (ROT) é o número de graus (expressos em graus por segundo) de mudança de posição que uma aeronave faz. A ROT pode ser determinado tomando a constante de 1.091, multiplicando-a pela tangente de qualquer ângulo de inclinação e dividindo esse produto por uma determinada velocidade em nós como ilustrado na Figura 5-4. Se a velocidade for aumentada e a ROT desejada for constante, o ângulo de inclinação deve ser aumentado, caso contrário, a ROT diminui. Da mesma forma, se a velocidade for mantida constante, a ROT de uma aeronave aumenta se o ângulo de inclinação for aumentado. A fórmula nas Figuras 5-4 a 5-6 retrata a relação entre ângulo de inclinação e velocidade à medida que afetam a ROT.

$$ROT = \frac{1,091 \times \text{tangente do ângulo de inclinação}}{\text{velocidade (em knots)}}$$

Exemplo A razão de curva de uma aeronave em uma curva coordenada de 30° e voando a 120 nós teria um ROT da seguinte forma.

$$ROT = \frac{1,091 \times \text{tangente de } 30^\circ}{120 \text{ knots}}$$

$$ROT = \frac{1,091 \times 0,5773 \text{ (tangente de } 30^\circ)}{120 \text{ knots}}$$

ROT = 5.25 graus por segundo

Figura 5-4. Razão de curva para uma determinada

Exemplo Suponha que devemos aumentar a velocidade para 240 nós, qual é a razão de curva? Usando a mesma fórmula vemos que:

$$ROT = \frac{1,091 \times \text{tangente de } 30^\circ}{240 \text{ knots}}$$

ROT = 2.62 graus por segundo

Um aumento na velocidade causa uma diminuição no na razão de curva ao usar o mesmo ângulo de inclinação.

Figura 5-5. Razão de curva ao aumentar a velocidade.

NOTA: Todas as velocidades discutidas nesta seção são velocidades verdadeiras (TAS).

A velocidade afeta significativamente a ROT de uma

aeronave. Se a velocidade for aumentada, a ROT é reduzida se usar o mesmo ângulo de inclinação usada com uma velocidade mais baixa. Portanto, se a velocidade for aumentada como ilustrado na **Figura 5-5**, pode-se inferir que o ângulo de inclinação deve ser aumentado para alcançar a mesma ROT alcançada na **Figura 5-6**.

Exemplo Suponha que queiramos saber que ângulo de inclinação nos daria uma razão de curva de 5,25° por segundo a 240 nós. Um leve rearranjo da fórmula indicaria que será necessário um ângulo de inclinação de 49° para alcançar o mesmo ROT usado na velocidade inferior de 120 nós.

$$\text{ROT (5.25)} = \frac{1,091 \times \text{tangente de } X}{240 \text{ knots}}$$

$$240 \times 5,25 = 1,091 \times \text{tangente de } X$$

$$\frac{240 \times 5,25}{1,091} = \text{tangente de } X$$

$$1.1549 = \text{tangente de } X$$

$$49^\circ = X$$

Figura 5-6. **Para alcançar a mesma razão de curva de uma aeronave viajando a 120 nós, é necessário um aumento do ângulo de inclinação.**

O que isso significa de um lado prático? Se uma determinada velocidade e ângulo de inclinação produzir uma ROT específica, conclusões adicionais podem ser feitas. Sabendo que a ROT é um determinado número de graus de mudança por segundo, o número de segundos necessários para variar 360° (um círculo) pode ser determinado por divisão simples. Por exemplo, se mover a 120 nós com um ângulo de inclinação de 30°, a ROT é de 5,25° por segundo e leva 68,6 segundos (360° dividido por 5,25 = 68,6 segundos) para fazer um círculo completo. Da mesma forma, se voar a 240 nós TAS e usar um ângulo de inclinação de 30°, a ROT é de apenas cerca de 2,63° por segundo e leva cerca de 137 segundos para completar um círculo de 360°. Olhando para a fórmula, qualquer aumento na velocidade é diretamente proporcional ao tempo que a aeronave leva para variar um arco.

Então, por que isso é importante de entender? Uma vez compreendido a ROT, um piloto pode determinar a distância necessária para fazer essa curva em particular, o que é explicado em raio de curva.

Raio de Curva

O raio de curva está diretamente ligado a ROT, que é uma função tanto do ângulo de inclinação quanto da velocidade, como explicado anteriormente. Se o ângulo de inclinação for mantido constante e a velocidade for aumentada, o raio da curva muda (aumenta). Uma velocidade mais alta faz com que a aeronave faça um arco mais longo devido a uma velocidade maior. Uma aeronave voando a 120 nós é capaz de girar um círculo de 360° em um raio mais apertado do que uma aeronave voando a 240 nós. Para compensar o aumento da velocidade, o ângulo de inclinação precisaria ser

aumentado.

O raio de curva (ROT) pode ser computado usando uma simples

$$R = \frac{V^2}{11,26 \times \text{tangente do ângulo de inclinação}}$$

fórmula. O raio de curva é igual à velocidade ao quadrado (V²) dividido por 11,26 vezes a tangente do ângulo de inclinação.

Utilizando os exemplos fornecidos nas **Figuras 5-4 a 5-6**, ambos os raios das duas velocidades postuladas podem ser computados. Notáveis, é que se a velocidade for dobrada, o raio é aumentado ao quadrado. [**Figuras 5-7 e 5-8**]

120 knots

$$R = \frac{V^2}{11,26 \times \text{tangente do ângulo de inclinação}}$$

$$R = \frac{120^2}{11,26 \times \text{tangente de } 30^\circ}$$

$$R = \frac{14.400}{11,26 \times 0,5773}$$

$$R = 2,215 \text{ Pés}$$

O raio de uma curva exigido por uma aeronave voando a 120 nós e usando um ângulo de inclinação de 30° é de 2.215 pés.

Figura 5-7. **Raio a 120 nós.**

240 knots

$$R = \frac{V^2}{11,26 \times \text{tangente de ângulo de inclinação}}$$

$$R = \frac{240^2}{11,26 \times \text{tangente de } 30^\circ}$$

$$R = \frac{57.600}{11,26 \times 0,57735}$$

$$R = 8,861 \text{ Pés}$$

(quatro vezes o raio a 120 knots)

O raio de uma curva exigida por uma aeronave voando a 240 nós usando o mesmo ângulo de inclinação na Figura 4-51 é de 8.861 pés. A velocidade é um fator importante em uma curva.

Figure 5-8. **Raio a 240 nós.**

Na **Figura 5-9**, duas aeronaves entram em um cânion. Uma aeronave entra a 120 nós, e a outra a 140 nós. Ambos os pilotos percebem que estão em um cânion cego e precisam realizar uma reversão de curso. Ambos os pilotos percebem seu ambiente único e sentem que algo está ocorrendo. A partir dessa percepção, os pilotos processam as informações e, em seguida, agem. Embora possa-se sentir que isso é semelhante ao modelo DECIDE, não é. O processo 3P é um

loop contínuo do manuseio de perigos do piloto. O modelo DECIDE e a tomada de decisões naturalistas focam em problemas particulares que requerem resolução. Portanto, os pilotos exercutam o processo 3P continuamente, enquanto o modelo DECIDE e a tomada de decisão naturalista resultam do processo 3P.

Perceber

Na primeira etapa, o objetivo é desenvolver a consciência situacional percebendo riscos, que são eventos, objetos ou circunstâncias presentes que possam contribuir para um evento futuro indesejado. Ambos os pilotos percebem que precisam curvar 180° para um voo seguro contínuo. O piloto identifica sistematicamente e lista os riscos associados a todos os aspectos da situação, e deve fazê-lo de forma rápida e precisa.

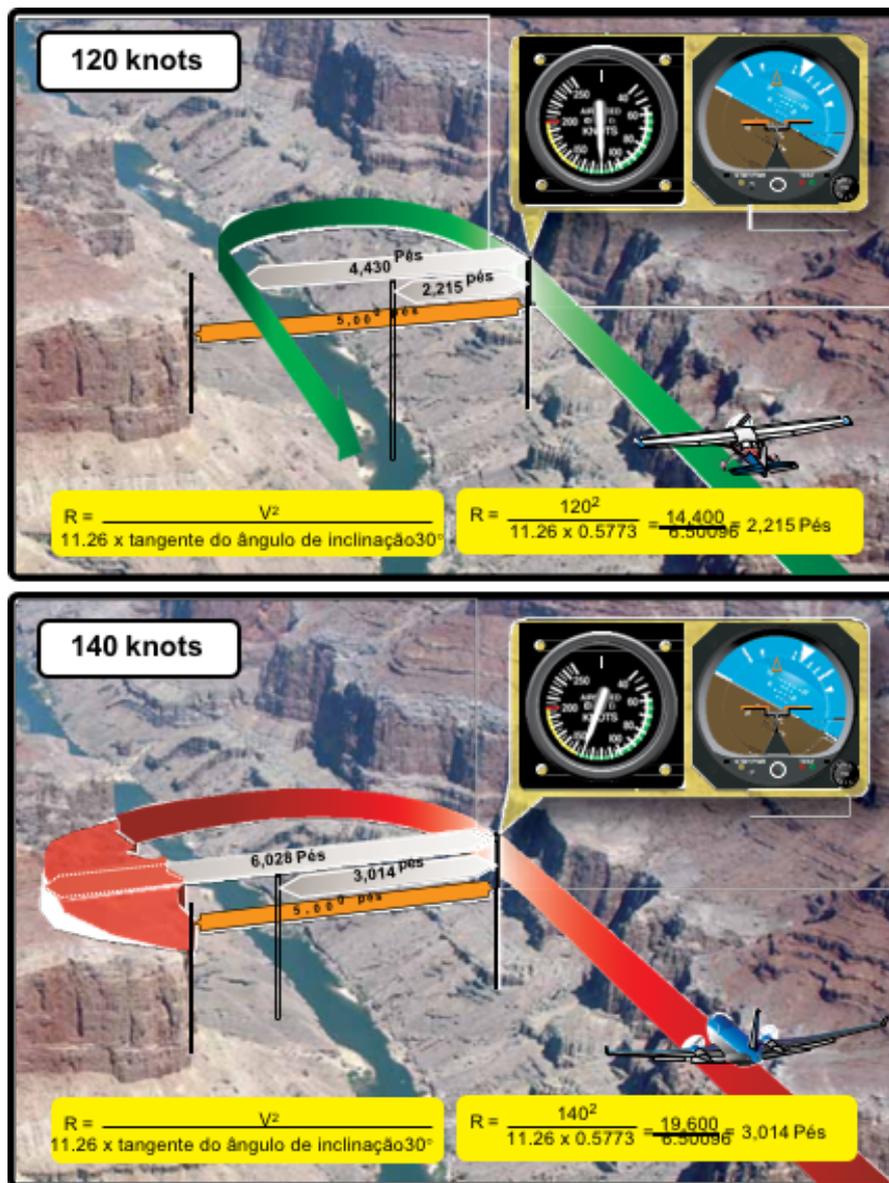


Figura 5-9. Duas aeronaves voaram em um cânion por engano. O cânion tem 5000 ft de diâmetro e tem penhascos de ambos os lados. O piloto na imagem superior está voando a 120 nós. Depois de perceber o erro, o piloto curva e usa um ângulo de inclinação de 30* para reverter o curso. Esta aeronave requer cerca de 4.000 pés para curvar 180° e faz isso em segurança. O piloto na imagem inferior está voando a 140 nós e também usa um ângulo de 30° na tentativa de reverter o curso. A aeronave, embora voando apenas 20 nós mais rápido do que a aeronave na imagem superior, requer mais de 6.000 pés para reverter o curso. Infelizmente, o cânion tem apenas 5000 ft de diâmetro e a aeronave atingirá a parede do cânion. A questão é que a velocidade é o fator mais influente para determinar quanta distância é necessária para curvar. Muitos pilotos cometeram o erro de aumentar a inclinação de seu ângulo de inclinação quando uma simples redução de velocidade teria sido mais apropriada

Processar

Na segunda etapa, o objetivo é processar informações aprendidas e praticadas para determinar se os riscos 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 dado risco pode ser medido em termos de exposição ou acidente potencial e morte.

O piloto que voa a 120 nós está familiarizado com as fórmulas discutidas antes ou está ciente de que velocidades mais lentas resultam em um raio de curva menor. O piloto voando a 140 nós não diminui a velocidade, pois acha que uma inclinação de 30° é satisfatório.

Executar

Em ambos os casos, os pilotos fazem as curvas. O piloto fazendo uma curva a 120 nós sai do cânion com segurança; enquanto o piloto voando a 140 nós atinge a parede do cânion, matando todos a bordo. Outra área, embora não um cânion, está voando ao redor de edifícios. Apenas alguns anos atrás, um piloto colidiu com um prédio durante uma curva. Se ele tivesse diminuído a velocidade, estaria vivo hoje.

O modelo 3P pretende ser um loop constante dentro do qual o piloto mede suas ações através da percepção da situação atual e em mudança dinâmica. A falha nisso resulta em erro, acidente e possível morte. O piloto voando a 140 nós falhou nesta empreitada e pagou o preço final. Portanto, o processo 3P deve ser um loop contínuo fornecendo anomalias ou garantia de que o que está acontecendo é o que foi previsto ou inesperado.

Resumo do Capítulo

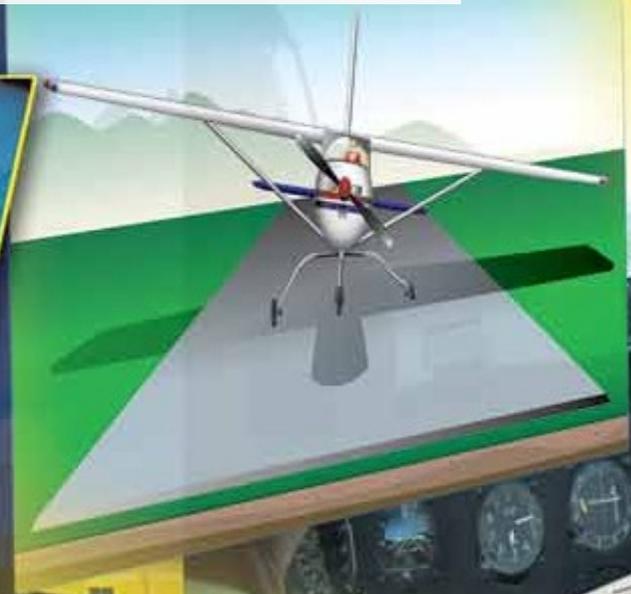
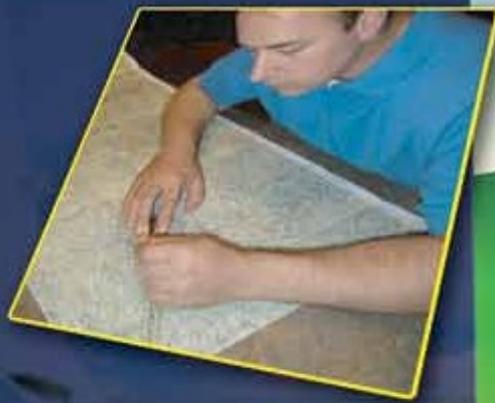
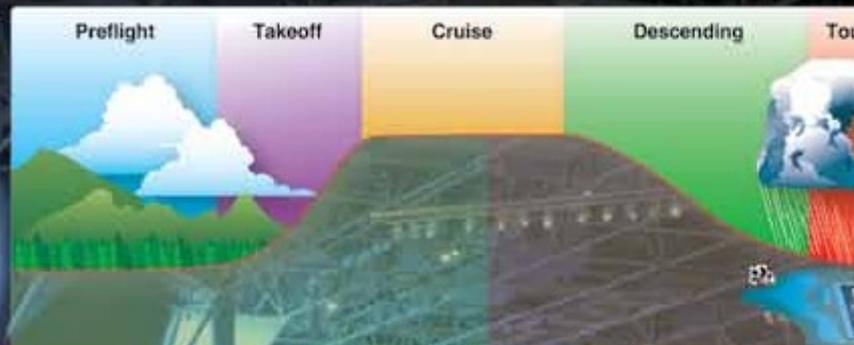
O estudo da ADM, sua história e modelos para a tomada de decisões durante o voo é apenas um precursor de sua aplicação prática. Regurgitar o significado dos conceitos permite que um piloto passe em um teste e exame escrito, mas entender que é o que salva vidas e melhora as habilidades de voo. Portanto, pode-se dizer que entender esses conceitos é superior a ser capaz de enunciá-los de forma precisa ou com absoluta exatidão.

Capítulo 6

Piloto Solo Gestão de Recursos

Introdução

Enquanto o CRM (Crew Resource Management, gerenciamento de recursos da tripulação) se concentra em pilotos que operam em ambientes de tripulação, muitos dos conceitos se aplicam a operações de piloto solo. Muitos princípios de CRM foram aplicados com sucesso em aeronaves de um único piloto e levaram ao desenvolvimento de gerenciamento de recursos de piloto solo (SRM). O SRM é definido como a arte de gerenciar todos os recursos (tanto a bordo da aeronave quanto de fontes externas) disponíveis para um piloto antes e durante o voo para garantir um voo bem-sucedido. O SRM inclui os conceitos de tomada de decisão aeronáutica (ADM), gerenciamento de riscos, conscientização sobre impacto com terreno em voo controlado (CFIT) e consciência situacional. O treinamento SRM ajuda o piloto a manter a consciência situacional gerenciando as tarefas de automação, controles associados da aeronaves e navegação. Isso permite que o piloto avalie com precisão os riscos, gerencie o potencial de risco resultante e tome boas decisões.



O SRM ajuda os pilotos a aprender a executar métodos de coleta de informações, analisá-las e tomar decisões. Embora o voo seja coordenado por uma única pessoa e não por uma tripulação de bordo, o uso de recursos disponíveis, como o controle de tráfego aéreo (ATC) e estações de serviço de voo automatizados (AFSS), replica os princípios do CRM.

Reconhecimento de Perigos

Como será visto no acidente seguinte, muitas vezes é difícil para o piloto envolvido reconhecer um perigo e entender o risco. Como um piloto interpreta os riscos é um componente importante da avaliação do risco. O não reconhecimento de um perigo torna-se um erro fatal no acidente seguinte envolvendo um avião experimental.

Durante um voo noturno de navegação, um avião experimental teve um incêndio a bordo seguido de uma perda de controle. A aeronave atingiu um prédio e o piloto e o passageiro morreram. Não houve feridos no solo. As condições meteorológicas visuais noturnas prevaleciam no momento. O voo partiu do aeroporto por volta das 20:00. O avião experimental de quatro lugares, quatro portas e asas altas tinha uma fuselagem de material composto alimentada por um motor Lycoming 10-360. A aeronave tinha registrado 94,1 horas.

No momento, o voo estava em transição através do espaço aéreo classe B e recebendo avisos de regras de voo visual (VFR) do Controle de Aproximação. De acordo com a transcrição do órgão de controle, às 20:33:36 o piloto perguntou ao controlador sobre um cheiro de fumaça e perguntou se havia atividade de fogo no pântano abaixo deles. O controlador indicou que negativo, ao que o piloto respondeu: "Só queremos saber se é o avião que cheira ou o ar." [Figura 6-1]

Pouco depois, o piloto foi avisado de uma mudança de frequência, que foi recebida. Às 20:36:06, o piloto fez o contato com outro controlador e recebeu a informação atualizada do altímetro. Pouco mais de 1 1/2 minutos depois, o controlador transmitiu que ele não estava recebendo a altitude do transponder Mode C do avião, para o qual não houve resposta do piloto. Todas as comunicações com a aeronave foram perdidas.

Os dados do radar indicaram que quando o piloto perguntou ao controlador sobre um incêndio, o avião estava a 5.500 pés (MSL) indo para o norte. A pista radar do avião continuou para o norte até as 20:37:13, momento em que o último retorno do avião foi registrado. O restante da pista radar (apenas alvos primários) mostrou o avião virando à direita para uma direção leste-sudeste. Por volta das 20:39:20, o avião curvou à direita para uma direção ao sul.



Figura 6-1. *O piloto percebeu que algo estava errado (ver Capítulo 5, Tomada de Decisão Aeronáutica), mas não conseguiu processar as informações corretamente.*

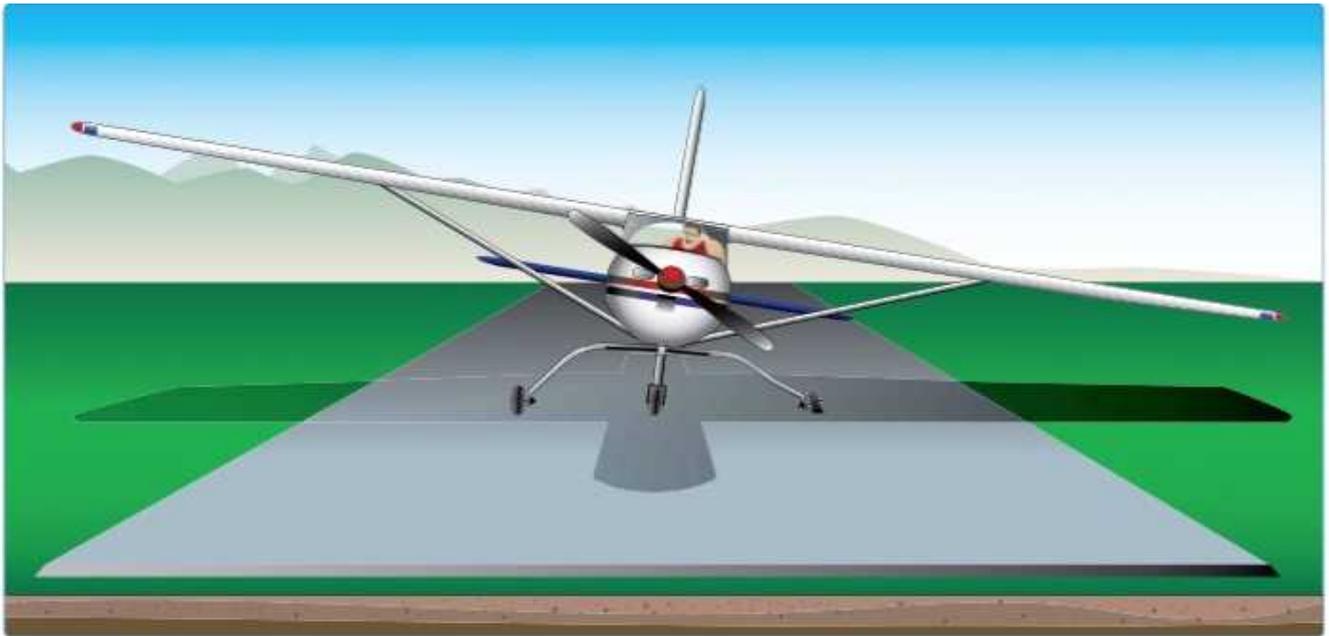


Figura 6-2. *O piloto deve considerar todos os aspectos do voo para incluir a forma, ajuste e função*

O último retorno radar foi recebido às 20:39:36. Três minutos depois, os controladores foram notificados pela polícia que um avião havia colidido contra um prédio.

Uma testemunha relatou que o avião estava voando a uma altitude de cerca de 500 pés acima do nível do solo (AGL) em uma direção sudeste quando fez "uma leve curva à direita, depois uma ligeira curva à esquerda, em seguida, uma curva acentuada à direita, em seguida, desceu no que parecia ser mais de 30° de nariz para baixo. Uma segunda testemunha observou o avião a uma altitude inferior a 30 metros AGL em uma atitude excessiva de nariz para baixo em relação ao solo". Ambas as testemunhas relataram que irrompeu um grande incêndio pós-impacto.

O piloto, sentado no banco dianteiro direito, era habilitado como piloto comercial, instrumentos de avião monomotor e multi motores. Além disso, ele tinha uma habilitação de instrutor de voo com classificações de avião monomotor e instrumentos. De acordo com os registros da Administração Federal de Aviação (FAA), o piloto havia acumulado um tempo total de voo de mais de 1.400 horas. O passageiro, que estava sentado no banco da frente esquerdo, tinha uma habilitação de piloto privado para avião monomotor. Os registros indicaram que o passageiro tinha 1,80 m de altura e pesava 120 quilos. [Figura 6-2]

O avião foi construído por seu fabricante como um protótipo para um kit experimental de construção amadora e foi emitido um certificado especial de aeronavegabilidade na categoria de pesquisa e desenvolvimento experimental. O exame material do motor e da hélice não indicou discrepâncias pré-acidente, e todas as estruturas principais foram analisadas. Não foi possível avaliar a continuidade

do controle devido ao impacto e ao fogo subsequente.

Em entrevista, representantes do fabricante indicaram que o assento original do piloto (à esquerda) no avião foi substituído pelo proprietário cerca de um mês antes do acidente por um assento de seis vias de um automóvel. [Figura 6-3] Foi instalado para acomodar pedidos de clientes para um assento ajustável. Este assento incorporou três motores que facilitaram o movimento das seis vias do assento. Em sua instalação automotiva original, foi conectado usando um disjuntor de 30 amperes para proteção; se algum motor falhasse, o circuito automobilístico desarmaria. Como instalado no automóvel, se o disjuntor não desarmar, o interruptor em si falharia. O assento foi instalado no avião com um disjuntor de 5 amperes, mas pouco depois da instalação, notou-se que uma pessoa maior no assento



Figura 6-3. *Este piloto simplesmente queria estar confortável enquanto voava.*

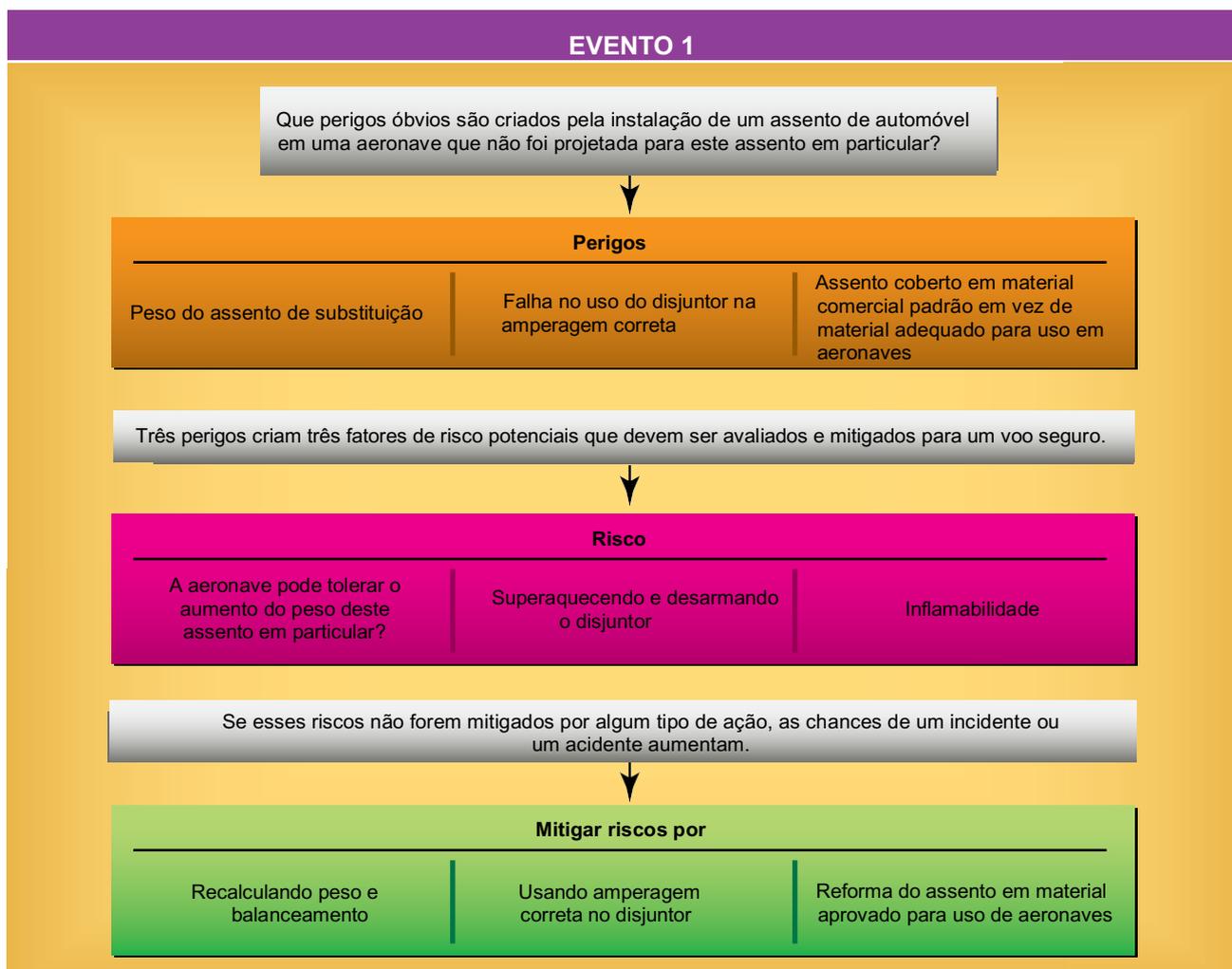


Figura 6-4. Exemplo de um diagrama de eventos que mapeia riscos, avaliação de risco e mitigação de riscos para o primeiro evento.

esquerdo iria desarmar o disjuntor e os motores ficaram quentes. O disjuntor de 5 amperes foi substituído por um disjuntor de 7 amperes para evitar desarmes excessivos.

O diagrama do evento nas Figuras 6-4 e 6-5 mapeia os perigos, a avaliação de riscos e as tentativas de mitigar este acidente.

Como este acidente demonstra, para o piloto de uma aeronave experimental, a avaliação do risco vai além da auto avaliação ilustrada no método IMSAFE. Identificação de riscos, avaliação de riscos e sua mitigação começa muito mais cedo. O método de construção e os materiais utilizados impõem um certo risco inerente que pode não ser aparente até que ocorra um evento adverso. Infelizmente, a retrospectiva é de valor limitado para os passageiros e piloto da aeronave, mas fornecem aos outros uma melhor compreensão do risco e sua natureza insidiosa.

A matriz de avaliação de risco na Figura 6-6 pode fornecer lições deste acidente. A escala vertical se relaciona com a

probabilidade de algo acontecer, enquanto a escala horizontal indica impacto sobre a segurança do voo.

Embora os danos causados pelo impacto impeçam o NTSB de determinar a causa do incêndio na aeronave envolvida neste acidente, o relatório final discute a possibilidade de que um dos motores do assento superaqueceu e incendiou a almofada do assento. Eles atribuíram essa possibilidade à questão do disjuntor, bem como à ocorrência passada do disjuntor desarmando quando um ocupante grande se sentou no banco.

É provável que a instalação do assento alternativo tenha iniciado uma cadeia de eventos diagramados acima que levou a um acidente fatal. Os três perigos associados ao assento são discutidos mais completamente abaixo:

1. O efeito do peso do assento sobre o peso e balanceamento da aeronave e sua redução no desempenho - um assento com três motores adiciona peso significativo de um lado da aeronave. mesmo com redução de peso, o desempenho da aeronave seria



Figura 6-5. *Diagrama de eventos para eventos de 2 a 4.*

afetado.

2. Materiais do assento - os critérios para materiais automotivos são diferentes daqueles para materiais adequados para uso em aeronaves. As coberturas de materiais certificados para uso em aeronave fornecem segurança adicional e visam reduzir a exposição

Matriz de Avaliação de Riscos					
		Gravidade			
Probabilidade		Catastrófico	Crítico	Marginal	Insignificante
Provável	Alta	Alta	Séria		
Ocasional	Alta	Séria			
Remoto	Séria		Média		Baixa
Improvável					

Figura 6-6. *O uso de uma matriz de avaliação de risco ajuda o piloto a diferenciar entre voos de baixo risco e de alto risco.*

desnecessária ao fogo. Neste acidente, existe a possibilidade de que o assento coberto com material automotivo exacerbou o fogo.

3. Potencial para defeitos elétricos, especialmente superaquecimento - por que usar um disjuntor de 5 amperes e depois um disjuntor de 7 amperes quando um disjuntor de 30 amperes foi usado na instalação automotiva original?

Será que o piloto em comando (PIC) assumiu um risco desnecessário? Supondo que ele não tinha conhecimento das diferenças entre o assento de substituição e um assento normal da aeronave, ele deveria ter questionado a instalação de uma peça não homologada para aeronaves. E, examine a consulta do PIC ao controlador durante o voo. Ele indicou que não tinha certeza se sua aeronave estava em chamas ou se algo no chão estava queimando. Ele avaliou incorretamente as informações que lhe foram dadas? Ele assumiu que a aeronave não estava pegando fogo? Dada a instalação do assento, sua propensão a superaquecer, e a indicação de um incêndio, o que o piloto deveria ter feito?

Na *Figura 6-6*, a matriz de risco se relaciona diretamente com o construtor da aeronave e com o PIC.

- Construtor - a probabilidade de um evento adverso é minimizada quando as normas de aviação são adotadas tanto na seleção de materiais e componentes, quanto em sua instalação. Quanto mais próximos os padrões são seguidos, menor a probabilidade de ocorrência de um evento adverso. Neste caso, a probabilidade de um evento adverso é maximizada não apenas por causa da instalação do assento, mas que representa um problema potencial em toda a construção da aeronave.
- PIC - se ele estava familiarizado com a instalação do assento, os problemas que ele criou e conhecia seu problema anterior de superaquecimento, ele não conseguiu avaliar a probabilidade de que a fonte do cheiro era um incêndio na aeronave e não um incêndio no chão. Não há informações sobre quanto tempo os ocupantes da aeronave sentiram o cheiro

da fumaça, mas foram apenas quatro minutos entre a chamada de rádio solicitando informações sobre incêndios no solo e o impacto com o edifício. Isso deixou ao piloto pouco tempo para reagir a um perigo que se transformou em uma catástrofe.

Classificar a probabilidade de um problema iminente significa que um piloto precisa fazer perguntas-chave. Por exemplo, o PIC deste acidente precisou perguntar ao construtor da aeronave como a adição deste assento afetou a aeronave. "Se esse componente falhar, quais são as consequências ou a gravidade dos problemas que ele cria?" Obviamente, a instalação deste assento produziu problemas em muitas áreas: o material de cobertura do assento, carga elétrica, peso e balanceamento, e o impacto do peso adicional sobre o desempenho da aeronave. Independentemente, esses fatores podem não criar um risco catastrófico, mas tomados coletivamente, eles podem criar uma cadeia de falhas que levam a um acidente fatal.

O PIC reconheceu que um incêndio estava em evidência durante o voo. Dado os dados históricos da aviação sobre incêndios a bordo, a fumaça na cabine de voo é considerada uma emergência. Neste caso, o controlador até eliminou uma fonte como possibilidade, ao informar ao piloto que nenhum incêndio terrestre havia sido relatado. Será que o PIC não levou a sério que a fumaça poderia ser de sua aeronave? Este piloto tomou uma decisão de voo ruim ou ele fez uma decisão de pré-voo ruim?

Este exemplo ilustra como uma aeronave que não é construída obedecendo determinados padrões coloca o piloto inconscientemente com um elemento de risco. Em 1983, um construtor amador no Alabama usou parafusos de asa inadequados para instalar as asas de seu avião feito em casa. O projetista pediu o uso de oito parafusos especiais de alta resistência e alta tolerância que custam aproximadamente 40 dólares cada. O construtor encontrou o que ele decidiu serem os mesmos parafusos em sua loja de materiais para a fazenda por menos de 2 dólares cada. Após a decolagem, os parafusos se partiram a cerca de 15 pés de altitude. Consequentemente, as asas da aeronave caíram, causando incapacidade permanente ao piloto como resultado de seus ferimentos. Os parafusos que ele usou eram parafusos de materiais simples e de baixa resistência usados para portões de madeira.

Utilização de Recursos

Para tomar decisões a partir de informações obtidas durante as operações de voo, um piloto também deve tomar conhecimento dos recursos encontrados dentro e fora da cabine de voo. Uma vez que ferramentas úteis e fontes de informação podem nem sempre ser prontamente aparentes, aprender a reconhecer esses recursos é uma parte essencial do treinamento da ADM. 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 tem sobre a segurança do voo. Por exemplo, a assistência do ATC pode

ser muito útil se um piloto se perder, mas em uma situação de emergência, pode não haver tempo para entrar em contato com o ATC.

Durante uma emergência, um piloto toma uma decisão automática e prioriza de acordo. Falar com o ATC pode tirar o tempo disponível para resolver o problema. Ironicamente, o piloto que sente que o tempo está correndo, ficaria surpreso com o tempo real disponível para tomar decisões. A percepção de "voar no tempo" ou "arrastar" é baseada em vários fatores. Se o piloto repetisse o evento (no qual o tempo parecia evaporar), mas tinha sido informado sobre a situação iminente e poderia planejar sobre aquilo, o piloto não sentiria a pressão do tempo "voando". Este exemplo demonstra a teoria de que o treinamento adequado e o bem-estar fisiológico são fundamentais para a segurança do piloto".

Recursos internos

Um dos recursos mais subutilizados pode ser a pessoa no assento direito, mesmo que o passageiro não tenha experiência de voo. Quando apropriado, o PIC pode pedir aos passageiros que ajudem com determinadas tarefas, como observar o tráfego ou ler itens da lista de verificação. [Figura 6-7]

Um passageiro pode ajudar o PIC com:

1. Fornecendo informações em uma situação irregular, especialmente se familiarizado com o voo. Um cheiro estranho ou som pode alertar um passageiro para um problema em potencial.
2. Confirmando depois do piloto que o trem de pouso baixou.
3. Aprendendo a olhar para o altímetro para uma determinada altitude em uma descida.
4. Ouvindo lógica ou falta de lógica.

Além disso, o processo de um briefing verbal (o que pode acontecer se os passageiros estão ou não a bordo) pode ajudar o PIC no processo de tomada de decisão. Por exemplo, suponha que um piloto forneça ao seu passageiro um brífm sobre a meteorologia no momento de pouso previsto antes da partida. Quando o Serviço Automático de Informações sobre Terminais (ATIS) é captado no destino e o tempo mudou significativamente, a integração deste relatório e previsão meteorológica faz com que o piloto explique ao passageiro a importância ou insignificância da disparidade. O piloto deve fornecer uma análise coesa e explicação que seja entendida pelo passageiro. Dizer aos passageiros que está tudo bem quando a meteorologia mudou $\frac{1}{4}$ de milha não está enganando ninguém. Portanto, a integração do brífm aos passageiros é de grande valor para dar-lhes uma melhor compreensão de uma situação. Outros recursos internos valiosos incluem engenhosidade, sólido conhecimento da aviação e habilidade de voo.



Figura 6-7. *Quando possível, tenha um passageiro reconfirmar que tarefas críticas foram concluídas*

Ao voar sozinho, outro recurso interno é a comunicação verbal. Foi estabelecido que a comunicação verbal reforça uma atividade; tocar em um objeto enquanto se comunica aumenta ainda mais a probabilidade de uma atividade ter sido realizada. Por essa razão, muitos pilotos solo leem a lista de verificação em voz alta; quando atingem itens críticos, tocam no interruptor ou controle. Por exemplo, para verificar se o trem de pouso está baixado, o piloto pode ler a lista de verificação e segurar a alavanca para baixo até que haja três luzes verdes. Este processo tátil de comunicação verbal aliada a uma ação física é mais benéfico.

É necessário que um piloto tenha uma compreensão completa de todos os equipamentos e sistemas da aeronave que está pilotando. A falta de conhecimento, como saber se o medidor de pressão do óleo é leitura direta ou usa um sensor, é a diferença entre tomar uma decisão correta ou ruim que leva a um erro trágico.

Listas de verificação são recursos internos essenciais da cabine de voo. Elas são usadas para verificar se os instrumentos e sistemas da aeronave são verificados, configurados e se estão operando corretamente. Elas também garantem que procedimentos adequados sejam realizados se houver um mau funcionamento do sistema ou emergência a bordo. Alunos relutantes em usar as listas podem ser lembrados de que pilotos em todos os níveis de experiência se referem a listas de verificação, e que quanto mais avançada a aeronave é, mais cruciais se tornam as listas de verificação. Além disso, o manual de operação do piloto (POH) é necessário que seja transportado a bordo da aeronave e é essencial para um planejamento preciso do voo e resolução de falhas nos equipamentos de bordo. No

entanto, a capacidade de gerenciar a carga de trabalho é o recurso mais valioso que um piloto tem. [Figura 6-8]

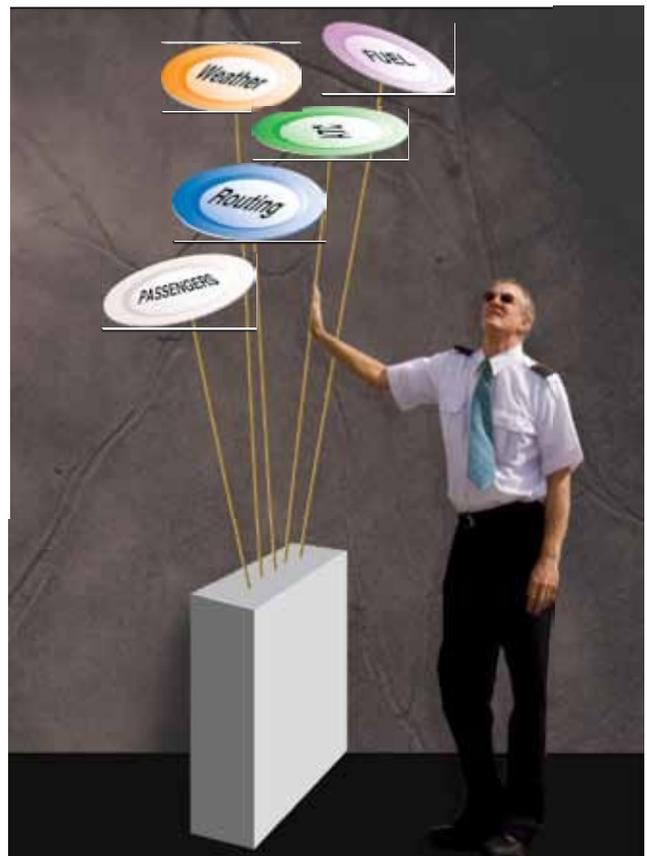


Figura 6-8. *O piloto deve continuamente fazer malabarismos com as várias facetas do voo, que podem se tornar esmagadoras. A capacidade de priorizar, gerenciar desafios a bordo e digerir informações torna o piloto um profissional melhor.*

Recursos Externos

Controladores de tráfego aéreo e AFSS são os melhores recursos externos durante o voo. A fim de promover o fluxo seguro e ordenado do tráfego aéreo ao redor 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 um problema pode solicitar ajuda do ATC. [Figura 6-9] Por exemplo, se um piloto precisa nivelar, receber um vetor ou diminuir a velocidade, o ATC assiste e se integra como parte da tripulação. Os serviços prestados pelo ATC podem não apenas diminuir a carga de trabalho do piloto, mas também ajudar os pilotos a tomar decisões de bordo a partir das informações.



Figura 6-9. *Controladores trabalham para tornar os voos o mais seguro possível.*

As AFSS são instalações de tráfego aéreo que fornecem informações sobre a meteorologia ao piloto, comunicações de rota, serviços de busca e salvamento, auxiliam aeronaves perdidas e em situações de emergência, retransmitem autorizações ATC, originam avisos aos aeronavegantes (NOTAM), informações sobre a meteorologia e informações do Sistema Nacional de Espaço Aéreo (NAS), recebem e processam planos de voo IFR e monitoram os auxílios a navegação (NAVAIDs). Além disso, em locais selecionados, a AFSS fornece o serviço de vigilância (Flight Watch), emite avisos aeroportuários e aconselha a alfândega e imigração nos voos internacionais. AFSS no Alasca também fornece gravações transcritas de Weather In Route Broadcast (TWEB) e fazem observações meteorológicas.

Outro recurso externo disponível para os pilotos é o localizador de direção de alta frequência (VHF) (VHF/DF). Este é um dos sistemas comuns que ajuda os pilotos sem a consciência situacional de sua operação. As instalações da FAA que fornecem o serviço VHF/DF são identificadas no diretório do aeroporto/instalação (A/FD). Os equipamentos DF têm sido usados há muito tempo para localizar aeronaves perdidas e para guiar aeronaves para áreas de bom tempo ou para aeroportos. As aproximações por instrumentos DF

podem ser fornecidas a aeronaves em estado de angústia ou urgência.

A experiência mostrou que a maioria das emergências que necessitam de assistência do DF envolvem pilotos com pouca experiência de voo. Com isso em mente, os procedimentos de aproximação DF fornecem máxima estabilidade de voo na aproximação usando pequenas curvas e descidas com asa nivelada. O especialista em DF dá aos pilotos proas para voar e diz ao piloto quando começar uma descida. Se seguido, as proas levam a aeronave a um ponto predeterminado, como a estação DF ou um aeroporto. Para se familiarizar com os procedimentos e outros benefícios do DF, os pilotos são instados a solicitar orientações e aproximações práticas em DF em condições meteorológicas VFR.

SRM e o 5P Check

O SRM é sobre como coletar informações, analisá-las e tomar decisões. Aprender a identificar problemas, analisar as informações e tomar decisões a partir de informações oportunas não é tão simples quanto o treinamento envolvido na aprendizagem de manobras específicas. Aprender a julgar uma situação e "como pensar" na infinita variedade de situações encontradas enquanto voa no "mundo real" é mais difícil.

Não há uma resposta certa na ADM, pelo contrário, espera-se que cada piloto analise cada situação à luz do nível de experiência, mínimos pessoais e nível atual de prontidão física e mental, e tome sua própria decisão.

SRM soa bem no papel, mas requer uma maneira para os pilotos entenderem e usá-lo em seus voos diários. Uma aplicação prática é chamada de Cinco Ps (5 Ps). [Figura 6-10] Os 5 Ps são:

- Plano
- aeroPlano
- Piloto
- Passageiros
- Programação

Cada uma dessas áreas consiste em um conjunto de desafios e oportunidades que um piloto solo enfrenta. Cada um pode aumentar substancialmente ou diminuir o risco de completar o voo com sucesso com base na capacidade do piloto de tomar decisões corretas e oportunas. Os 5 Ps são usados para avaliar a situação atual do piloto em pontos de decisão importantes durante o voo ou quando surge uma emergência. Esses pontos de decisão incluem pré-voos, pré-decolagem, numa hora ou no ponto médio do voo, antes da descida, e pouco antes da reta final de aproximação ou para operações de VFR, pouco antes de entrar no padrão de tráfego.

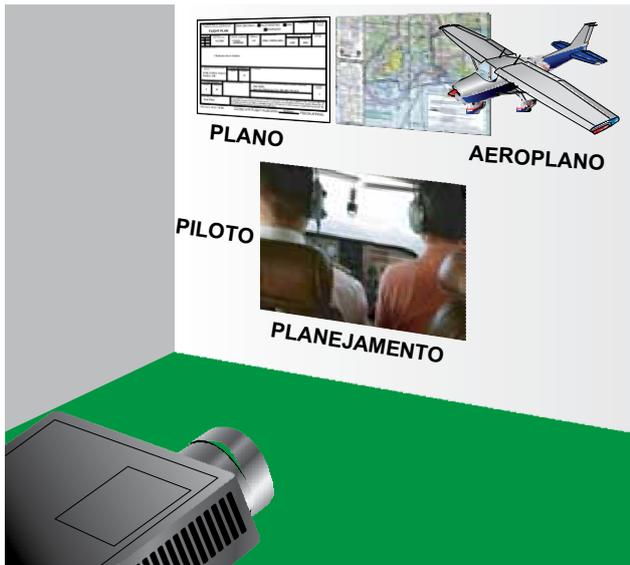


Figura 6-10. Os 5 Ps.

Os 5 Ps baseiam-se na ideia de que os pilotos têm essencialmente cinco variáveis que impactam seu ambiente e podem fazer com que o piloto tenha uma única decisão crítica ou várias decisões menos críticas que, quando somadas, podem criar um resultado crítico. Esse conceito decorre da crença de que os modelos atuais de tomada de decisão tendiam a ser reacionários por natureza. Uma mudança deve ocorrer e ser detectada para conduzir uma decisão de gerenciamento de risco pelo piloto. Por exemplo, muitos pilotos usam folhas de gerenciamento de risco que são preenchidas pelo piloto antes da decolagem. Estes formam um catálogo de riscos que podem ser encontrados naquele dia e os transformam em valores numéricos. Se o total exceder um certo nível, o voo será alterado ou cancelado. Pesquisas informais mostram que, embora sejam documentos úteis para ensinar fatores de risco, eles quase nunca são usados fora de programas formais de treinamento. O conceito 5P é uma tentativa de captar as informações contidas nessas planilhas e em outros modelos disponíveis e colocá-las em bom uso.

A primeira decisão é realizar ou não o voo, e o ponto mais fácil para cancelar devido ao mau tempo é a noite antes do voo programado. Um bom piloto sempre observa o tempo e verifica as fontes de informações meteorológicas para ficar ao par das condições e previsões atuais. Isso permite que ele avise os passageiros que as condições meteorológicas são questionáveis e que eles podem precisar de um plano alternativo. A visita subsequente à sala de planejamento de voo (ou chamada para a AFSS) fornece todas as informações prontamente disponíveis para tomar uma decisão sólida, e é onde os serviços de comunicação e Operador de Base Fixa (FBO) estão prontamente disponíveis para fazer planos de voo alternativos. [Figuras 6-11 e 6-12]

Por exemplo, o ponto mais fácil para cancelar um voo devido ao mau tempo é antes do piloto e passageiros saírem pela porta e carregarem a aeronave. Então, o primeiro ponto de decisão é o pré-voo na sala de planejamento de voo.



Figura 6-12. O primeiro ponto de decisão é durante o planejamento do pré-voo .

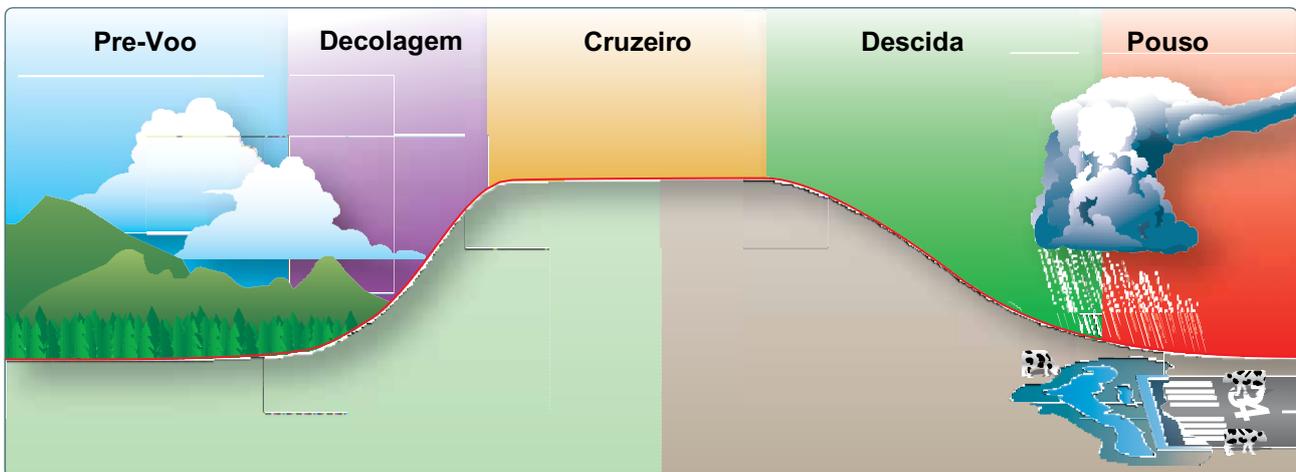


Figura 6-11. Os 5Ps são aplicados a vários modos antes e durante o voo.

O segundo ponto mais fácil do voo para tomar uma decisão crítica de segurança é pouco antes da decolagem. Poucos pilotos tiveram que fazer uma decolagem de emergência. Embora o objetivo da verificação 5P seja ajudar o piloto a voar, a aplicação correta dos 5 Ps antes da decolagem é ajudar a tomar uma decisão fundamentada de go/no-go com base em todas as informações disponíveis. A decisão geralmente é ir com certas restrições e mudanças, mas também pode ser um não-ir. O fato chave é que esses dois pontos no processo de voo são pontos críticos de ir/não-ir em cada voo. [Figura 6-13]



Figure 6-13. *Este é um bom momento para avaliar a si mesmo e a fadiga. Você está atrasado? Você já checkou o tempo de destino? Lembre-se que quando as coisas estão dando errado, elas não melhoram com o tempo.*

O terceiro ponto para revisar os 5 Ps é o ponto médio do voo. [Figura 6-14] Os pilotos muitas vezes esperam até que o ATIS esteja ao alcance para verificar a meteorologia, mas neste momento do voo muitas boas opções já foram passadas. Além disso, fadiga e hipóxia de baixa altitude servem para roubar do piloto muito de sua energia até o final de um longo e cansativo dia de voo. A fadiga afeta a memória, a atenção aos detalhes e a capacidade de comunicação. Frequentemente associado ao erro do piloto, também prejudica a coordenação e degrada a consciência situacional, influenciando seriamente a capacidade do piloto de tomar decisões eficazes. Existem vários tipos de fadiga. A fadiga física resulta da perda do sono, exercício ou trabalho físico, enquanto fatores como estresse e desempenho prolongado do trabalho cognitivo resultam em fadiga mental.

A hipóxia ou a fome de oxigênio também rouba de um piloto a acuidade física e mental. A privação de oxigênio é insidiosa porque se aproxima dos incautos e rouba a primeira linha de proteção sensorial, a sensação de que algo está errado. O corpo humano não dá sinais confiáveis no início da hipóxia, então um piloto precisa de treinamento especial para reconhecer os sintomas. Esse treinamento é importante porque o cérebro é a primeira parte do corpo a refletir uma diminuição do fornecimento de oxigênio e evidências disso geralmente são uma perda de julgamento.

A resposta de todos à hipóxia varia, mas os efeitos da hipóxia podem ser experimentados com segurança sob supervisão profissional na câmara de altitude do Instituto Aeromédico Civil em Oklahoma City e em 14 instalações militares cooperando em todo os Estados Unidos. Para participar de um curso de treinamento fisiológico de 1 dia, entre em contato com o Especialista em Prevenção de Acidentes da FAA para obter um Formulário 3150-7 do Centro Aeronáutico (AC).

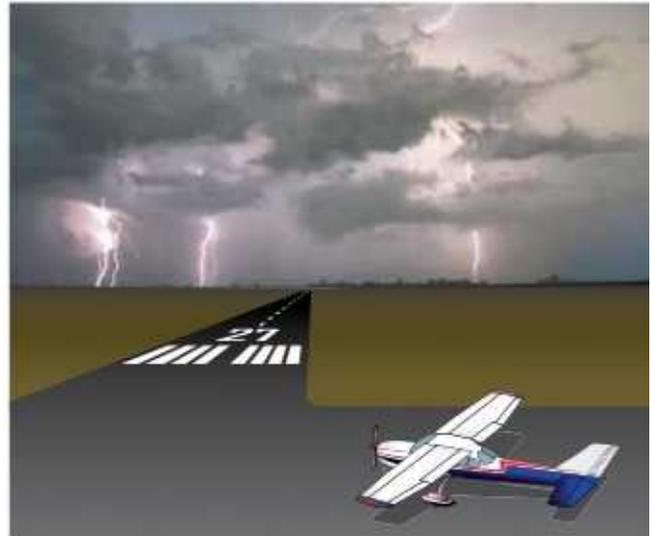


Figura 6-14. *O segundo ponto na aplicação da verificação 5P é pouco antes da decolagem.*

Uma vez que um piloto começa a sofrer uma perda de energia, ele passa de um modo de tomada de decisão para um modo de aceitação. Se o voo for superior a 2 horas, a verificação 5P deve ser realizada de hora em hora. Este também é um bom momento para avaliar o aeroporto de destino. Acredite ou não, muitos pilotos têm mais problemas no táxi do que na aproximação. Como aeroportos maiores têm taxiways projetadas para grandes aeronaves de transporte, o ponto de visão para uma tripulação de um 767 sentado a 18 pés do chão em relação a taxiway (especialmente à noite) é superior ao de um piloto de um Cessna 172 com um ponto de visão a 6 pés. Portanto, no ponto médio do voo, o piloto deve rever o layout, e a estrutura das taxiways e seu sistema de identificação. Por exemplo, em Atlanta Hartsfield, espera-se que um piloto entenda a diferença entre a taxiway "M interna e externa" (Mike), e em Dulles espera-se que um piloto saiba onde está localizado o "ponto dois". O pouso não é o momento para rever as instalações do aeroporto. Por outro lado, se um piloto não conhece as idiossincrasias do aeroporto, solicitar instruções progressivas e/ou informar o ATC que ele "não está familiarizado" reflete profissionalismo.

Os dois últimos pontos de decisão são pouco antes da descida para a área do terminal e pouco antes da correção final da aproximação, ou se VFR, pouco antes de entrar no padrão de tráfego, que é quando os preparativos para o pouso começam.

A maioria dos pilotos executa aproximações com a expectativa de que eles vão pousar todas as vezes logo após a aproximação. Uma aproximação mais realista exige que o piloto assuma que a mudança de condições (as 5 Ps) fará com que o piloto desvie ou execute uma aproximação perdida a cada aproximação. Isso mantém o piloto alerta para condições que podem aumentar o risco e ameaçar a condução segura do voo. Desviar da altitude de cruzeiro economiza combustível, permite o uso sem pressa do piloto automático, e é menos reativo na natureza. Desviando na correção final da aproximação, embora mais difícil, ainda permite que o piloto planeje e coordene melhor em vez de executar uma aproximação perdida desnecessariamente. Segue-se uma discussão detalhada de cada um dos 5 Ps.

Plano

O plano também pode ser chamado de missão ou tarefa. Contém os elementos básicos do planejamento da navegação: meteorologia, rota, combustível, publicações atualizadas, etc. O plano deve ser revisto e atualizado várias vezes durante o curso do voo. [Figura 6-15] Uma decolagem atrasada devido à manutenção, rápida evolução meteorológica e uma restrição temporária de voo (TFR) de curto prazo podem alterar radicalmente o plano. O plano não é apenas sobre o plano de voo, mas também de todos os eventos que cercam o voo e permitem que o piloto realize a missão. O plano está sempre sendo atualizado e modificado e é especialmente responsivo às mudanças nos outros quatro Ps restantes. Se por nenhuma outra razão, a verificação 5P lembra o piloto que o plano de voo do dia é a vida real e sujeito a mudanças a qualquer momento.

Obviamente, a meteorologia é uma grande parte de qualquer plano. A adição de dados em tempo real por meio de links de informações meteorológicas fornecidas pela avionica avançada dá ao piloto uma vantagem real na meteorologia inclemente, mas apenas se o piloto for treinado para recuperar e avaliar a meteorologia em tempo real sem sacrificar a consciência situacional. E, claro, as informações meteorológicas devem conduzir uma decisão, mesmo que essa decisão continue no plano atual. Pilotos de aeronaves sem meteorologia por datalink devem obter a meteorologia atualizada em voo através de um AFSS e/ou Flight Watch.

AeroPlano

Tanto o plano quanto o avião são bastante familiares para a maioria dos pilotos. O avião consiste de um conjunto usual de problemas mecânicos e cosméticos que todo piloto, proprietário ou operador de aeronaves pode identificar. [Figura 6-16] Com o advento da avionica avançada, o avião expandiu-se para incluir atualização de banco de dados, status de automação e sistemas de backup de emergência que eram desconhecidos há alguns anos. Muito foi escrito sobre o voo IFR de piloto solo, com e sem piloto automático. Embora o uso do piloto automático seja uma decisão pessoal, é apenas isso - uma decisão. O IFR com mínimos reduzidos em uma aeronave sem piloto automático pode depender de vários dos outros Ps a serem discutidos. Proficiência do piloto, atualização e fadiga estão entre eles.

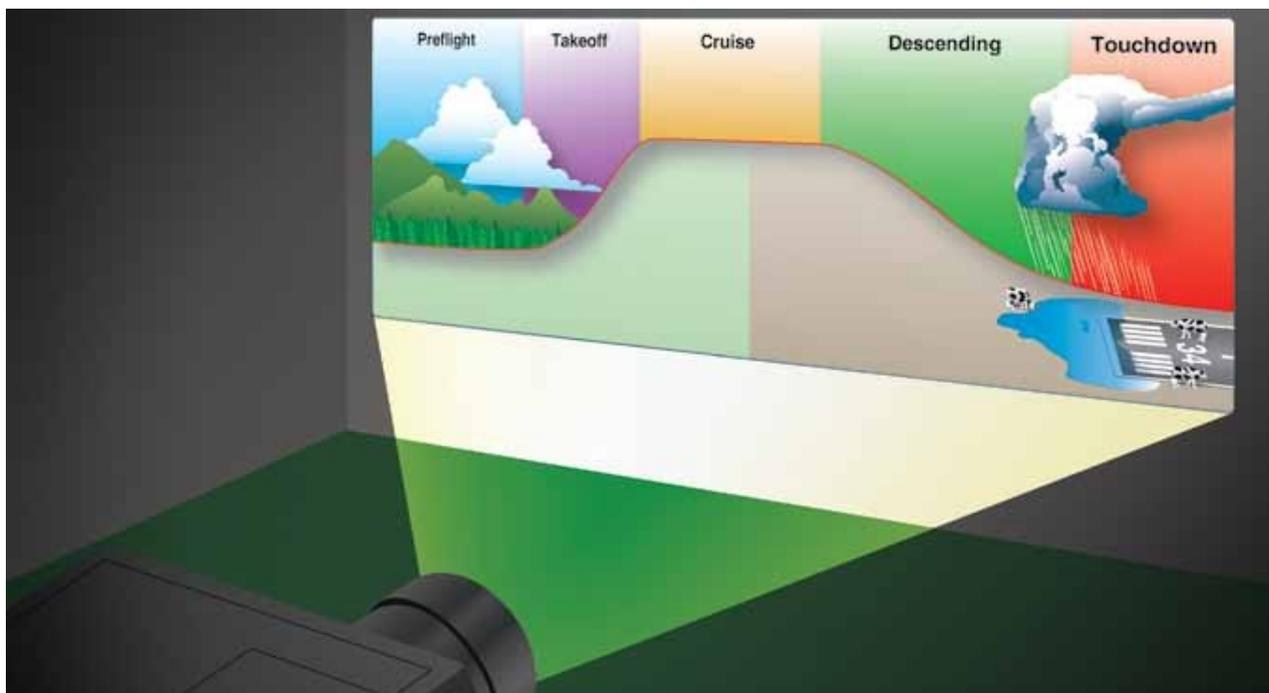


Figura 6-15. O uso do processo 5P não termina com a decolagem. Precisa ser integrado à rotina de trabalho.



Figura 6-16. *A aeronave consiste não só nos componentes mecânicos normais, mas também de muitos sistemas e softwares avançados que apoiam isto.*

Piloto

Voar, especialmente quando usado para transporte comercial, pode expor o piloto a voos de alta altitude, longa distância e meteorologia mais desafiadora. Uma aeronave com aviônica avançada, simplesmente devido às suas capacidades avançadas, pode expor um piloto a ainda mais dessas tensões. A tradicional lista de verificação "IMSAFE" é um bom começo. [Figura 6-17]

A combinação de dormir tarde, fadiga do piloto e os efeitos do voo contínuo acima de 5.000 pés podem fazer com que os pilotos se tornem menos exigentes, menos críticos das informações, menos decisivos e mais complacentes e receptivos. Assim como a parte mais crítica do voo se aproxima (por exemplo, uma aproximação por instrumento noturno com meteorologia desfavorável após um voo de 4 horas), a prontidão do piloto é mais baixa. O processo 5P ajuda um piloto a reconhecer a situação fisiológica no final do voo antes da decolagem e continua atualizando as condições pessoais à medida que o voo progride. Uma vez identificados os riscos, o piloto está mais bem equipado para fazer planos alternativos que diminuam os efeitos desses fatores e forneçam uma solução mais segura.

Passageiros

Uma das principais diferenças entre CRM e SRM é a forma

como os passageiros interagem com o piloto. O piloto de um

IM SAFE CHECKLIST

Illness (Doença) – Tenho algum sintoma?

Medication (Medicação) - Tenho tomado drogas sem prescrição?

Stress (Estresse) - Estou sob pressão psicológica do trabalho? Preocupado com problemas financeiros, problemas de saúde ou desajuste familiar?

Alcohol (Alcool) - Eu bebi nas últimas 8 horas? Nas últimas 24 horas?

Fatigue (Fadiga) - *Estou cansado e não descansei*

Emotion (Emocional) - Estou emocionalmente conturbado

Figura 6-17. *Ter certeza de que um piloto está pronto para executar o voo em um alto padrão é tão importante quanto a aeronave — talvez mais.*

monomotor entra em uma relação muito pessoal com os passageiros. Na verdade, o piloto e os passageiros sentam-se ao alcance do braço o tempo todo. [Figura 6-18]



Figura 6-18. *Os passageiros podem ser usados efetivamente dentro da cabine de voo; coisas simples como ficar de olho em outras aeronaves são inestimáveis.*

Se as capacidades de um passageiro sentado ao lado do piloto não estão sendo utilizadas, o piloto está limitando o potencial para um voo bem sucedido. Os passageiros podem ler listas de verificação, verificar o desempenho de uma ação, verificar novamente se o trem de pouso está baixado e as luzes estão acesas, procurar outras aeronaves e até mesmo sintonizar rádios. A falha de um piloto em integrar o passageiro em algum nível de assistência é quase tão ruim quanto não utilizar um piloto naquele assento. Outra pessoa a bordo é um recurso para o PIC usar. Um bônus é um aumento da apreciação dos passageiros pela aviação geral através da participação no voo.

Às vezes, os passageiros também têm suas próprias prioridades que influenciam o PIC. O desejo dos passageiros de fazer conexões aéreas ou reuniões de negócios importantes entra facilmente no ciclo de tomada de decisão de um piloto. Feito de forma saudável e aberta, isso pode ser um fator positivo. Considere um voo para o aeroporto de Dulles e os passageiros, amigos próximos e parceiros de negócios, precisam chegar a Washington, D.C., para uma reunião importante. O tempo é VFR em toda a rota para o sul da Virgínia, em seguida, muda para IFR quando o piloto se aproxima Dulles. Um piloto que emprega a abordagem 5P pode considerar reservar um carro alugado em um aeroporto no norte da Carolina do Norte ou sul da Virgínia para coincidir com uma parada de reabastecimento. Assim, os passageiros têm uma maneira de chegar a Washington, e o piloto tem um plano alternativo para evitar ser pressionado a continuar o voo se as condições não melhorarem.

Os passageiros também podem ser pilotos. Se ninguém for designado como piloto no comando (PIC) e circunstâncias

não planejadas surgirem, os estilos de tomada de decisão de vários pilotos autoconfiantes podem entrar em conflito. Os pilotos também precisam entender que os não pilotos podem não entender o nível de risco envolvido no voo. Há um elemento de risco em cada voo. É por isso que o SRM chama de gerenciamento de riscos, não eliminação de riscos. Embora um piloto possa se sentir confortável com o risco presente em um voo IFR noturno, os passageiros podem ser que não. Um piloto que emprega SRM deve garantir que os passageiros estejam envolvidos na tomada de decisões e dar 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 uma boa decisão foi tomada. Esta discussão também permite que o piloto ultrapasse o que ele acha que os passageiros querem fazer e descobrir o que eles realmente querem fazer. Isso remove a pressão auto induzida do piloto.

Programação

A aeronave com aviônica avançada adiciona uma dimensão totalmente nova à forma como as aeronaves da aviação geral voam. Os monitores eletrônicos de instrumentos, GPS e piloto automático reduzem a carga de trabalho do piloto e aumentam a consciência situacional do mesmo. [Figura 16-19] Embora a programação e o funcionamento desses dispositivos sejam bastante simples e, ao contrário dos instrumentos analógicos que substituem, eles tendem a capturar a atenção do piloto e segurá-lo por longos períodos de tempo. Para evitar esse fenômeno, o piloto deve planejar com antecedência quando e onde a programação para aproximações, mudanças de rota e coleta de informações aeroportuárias deve ser realizada, assim como os momentos que não devem. A familiaridade do piloto com o equipamento, a rota, o ambiente local de controle de tráfego aéreo e as capacidades pessoais *vis-a-vis* a automação deve determinar quando, onde e como a automação é programada e usada.



Figura 6-19. *Entender a automação requer não apenas familiarização com os conceitos, mas compreensão completa dos diferentes sistemas.*

O piloto também deve considerar quais são suas capacidades em resposta às mudanças de última hora da aproximação (e da reprogramação necessária) e capacidade de fazer mudanças em larga escala (um redirecionamento, por exemplo) enquanto pilota a aeronave à mão. Uma vez que os formatos não são padronizados, simplesmente passar do equipamento de um fabricante para outro deve dar ao

piloto uma pausa e exigir um planejamento e decisões mais conservadores

Resumo do Capítulo

O processo SRM é simples. Pelo menos cinco vezes antes e durante o voo, o piloto deve revisar e considerar o plano, avião, piloto, passageiros e programação e tomar a decisão apropriada exigida pela situação atual. Costuma-se dizer que o não cumprimento de uma decisão é uma decisão. De acordo com o SRM e o 5 Ps, mesmo a decisão de não fazer alterações no plano atual é tomada através de uma cuidadosa consideração de todos os fatores de risco presentes.

Automação

Introdução

Na comunidade da aviação geral (AG), uma aeronave automatizada é geralmente composta por um sistema avançado de aviônica integrada composto por um display de voo primário (PFD), uma tela multifuncional (MFD) incluindo um sistema de posicionamento global certificado por instrumentos (GPS) com gráficos de tráfego e terreno, e um piloto automático totalmente integrado. Este tipo de aeronave é comumente conhecida como uma aeronave com aviônica avançada. Em uma aeronave com aviônica avançada, o PFD é exibido na tela do computador esquerdo e o MFD está na tela da direita.

A automação é o avanço mais importante nas tecnologias da aviação. Os eFDs (Electronic Flight Displays) fizeram grandes melhorias na forma como as informações são exibidas e quais informações estão disponíveis para o piloto. Os pilotos podem acessar eletronicamente informações a bordo que incluem bancos de dados contendo informações de aproximação, exibição de instrumentos primários e mapas móveis que espelham cartas ou modos de exibição que fornecem vistas tridimensionais do terreno próximo. Essas exibições detalhadas retratam o espaço aéreo, incluindo restrições temporárias de voo (TFRs). Os MFDs são tão descritivos que muitos pilotos caem na armadilha de depender apenas dos mapas móveis para navegação. [Figura 7-1]





Figura 7-1. Os instrumentos eletrônicos de voo vem em muitos sistemas e fornece uma miríade de informações ao piloto.

Mais pilotos agora contam com ferramentas automatizadas de e bancos de dados eletrônicos para planejamento de voo, em vez de planejar o voo pelos métodos tradicionais de estabelecer gráficos, desenhar o curso, identificar pontos de navegação (assumindo um voo VFR) e usar o manual operacional do piloto (POH) para descobrir o peso e o balanceamento e os gráficos de desempenho. Seja qual for o método que um piloto escolher para planejar um voo, é importante lembrar de verificar e confirmar os cálculos.

A maioria da comunidade de aviação acredita que a automação tornou o voo mais seguro, mas há o medo de que os pilotos não vejam que a automação é uma faca de dois gumes. Os pilotos precisam entender as vantagens da automação, enquanto estão cientes de suas limitações. A experiência mostrou que sistemas automatizados podem tornar alguns erros mais evidentes, ao mesmo tempo em que escondem outros erros ou os tornam menos óbvios. Em 2005, a British Airline Pilots Association (BALPA) levantou preocupações sobre a forma como os pilotos de avião são treinados para depender da automação. Sentiram que o treinamento atual leva à falta de habilidades básicas de voo e incapacidade de lidar com uma emergência a bordo, especialmente falhas mecânicas. O sindicato acredita que a segurança dos passageiros pode estar em risco.

Estudo de Automação da Cabine

As preocupações com o efeito da automação nas habilidades de voo não são novas. Em 1995, a erosão das habilidades manuais de voo devido à automação foi examinada em um estudo conduzido por Patrick R. Veillette e R. Decker. Suas conclusões estão documentadas em "Diferenças nas Habilidades Manuais da Tripulação Aérea e Cabines Automatizadas e Convencionais", publicado na edição de abril de 1995 do Transportation Research Record, uma revista acadêmica do Conselho Nacional de Pesquisa. Na edição de fevereiro de 2006 da Business and Commercial Aviation (BCA), o Dr. Patrick R. Veillette voltou a este tópico em seu artigo "Watching and Waning".

O estudo inovador de Veillette-Decker sobre automação veio em um momento em que as cabines de voo automatizadas estavam entrando diariamente nas linhas de operação e a preocupação estava crescendo sobre alguns dos efeitos colaterais imprevistos. A deterioração das habilidades básicas dos pilotos foi uma dessas preocupações. Enquanto a automação fez a promessa de reduzir os erros humanos, em alguns casos ela realmente criou erros maiores. Quando este estudo foi realizado, a carga de trabalho em uma cabine de voo automatizada realmente parecia maior do que nas mais antigas cabines de voo convencionais. Em outros momentos, a automação parecia embalar as tripulações de voo em complacência. Surgiram temores de que as habilidades manuais de voo das tripulações de voo usando automação se deterioraram devido a uma dependência excessiva de computadores. Na verdade, a BALPA

expressou um medo que tem dominado a automação há anos: que os pilotos que usam automação têm menos proficiência de "pé e mão" quando essas habilidades eram necessárias para retomar o controle manual direto da aeronave.

Assim, o estudo Veillette-Decker procurou determinar o que, se houver, a existência de possíveis diferenças nas habilidades manuais de voo entre as tripulações atribuídas as cabines de voo convencionais e automatizadas. Limitado a operações normais e anormais no espaço aéreo, buscou determinar o grau de diferença nas habilidades manuais de voo e acompanhamento da navegação. Os tripulantes da companhia aérea comercial que pilotavam a aeronave de transporte convencional ou a versão automatizada foram observados durante o treinamento de voo.

O conjunto de dados incluiu vários parâmetros de aeronaves, como planeio, velocidade e desvios de rumo, bem como entradas de controle pelo piloto. Estes foram registrados durante uma variedade de manobras normais, anormais e de emergência durante as sessões de simulador de 4 horas. Todos os participantes experimentais eram pilotos de companhias aéreas comerciais que detêm certificados de piloto de linha aérea. O grupo de controle era composto por pilotos que pilotavam uma versão mais antiga de um avião comum a jato equipado com instrumentação analógica. O grupo experimental era composto por pilotos que pilotavam modelos mais novos dessa mesma aeronave equipados com um sistema de instrumentos eletrônico de primeira geração (EFIS) e sistema de gerenciamento de voo (FMS).

Quando os pilotos que pilotaram o EFIS por vários anos e foram obrigados a voar várias manobras manualmente, os parâmetros da aeronave e as entradas de controle de voo mostraram claramente alguma erosão nas habilidades de voo. Durante as manobras normais, o grupo EFIS apresentou desvios um pouco maiores do que o grupo convencional. Na maioria das vezes, os desvios estavam dentro do Padrão de Teste Prático (PTS), mas os pilotos definitivamente não se mantinham no localizador e deslizavam tão suavemente quanto o grupo convencional. As diferenças nas habilidades de voo manual entre os dois grupos tornaram-se mais significativas durante manobras anormais, como aproximações visuais mais íngremes do que as normais (slam-dunks).

A análise dos dados da aeronave consistentemente fez com que pilotos de aeronaves automatizadas apresentasse maiores desvios de cursos atribuídos e parâmetros estabelecidos das aeronaves, e maiores desvios de atitudes normais de arfagem e inclinação, do que os pilotos de aeronaves com cabine de voo convencionais. [Figura 7-2] As diferenças mais significativas foram encontradas durante as fases de aproximação e pouso. É prática da indústria tolerar muito pouco desvio de velocidade do valor recomendado durante a aproximação e pouso. Os Padrões

práticos de teste (PTS) da FAA para a habilitação de piloto comercial permitem uma velocidade de aproximação final não mais do que cinco nós mais rápido do que o recomendado.

Outra situação utilizada no experimento do simulador refletiu mudanças no mundo real nas aproximações que são comuns e podem ser percebidas rapidamente. Embora a falta de familiaridade de um piloto com o EFIS seja frequentemente um problema, a aproximação teria sido facilitada ao desengajar o sistema automatizado e voar manualmente a aproximação.

A manobra de emergência, a aproximação por sistema de pouso por instrumentos com um motor inoperante (ILS), continuou a refletir as mesmas diferenças de desempenho nas habilidades de voo manual entre os dois grupos. Os pilotos convencionais tendiam a voar com dados básicos e, quando dada uma falha no motor, eles o realizavam com boa habilidade. Quando as equipes de EFIS tiveram seus diretores de voo desativados, sua varredura ocular começou um padrão de busca mais errático e seu voo manual sofreu posteriormente. De acordo com o artigo de 2005 do Dr. Veillette, aqueles que revisaram os dados "viram que os pilotos de EFIS que gerenciavam melhor a automação também tinham melhores habilidades de voo".

Embora o estudo Veillette-Decker ofereça informações valiosas sobre os efeitos da automação da cabine no piloto e na tripulação, a experiência agora mostra que o aumento das cargas de trabalho da aviação avançada resulta do diferente tempo das cargas de trabalho de voo manuais. Anteriormente, os pilotos eram mais ocupados durante a decolagem e aproximação ou pouso. Com as demandas de programação de automação, a maioria das cargas de trabalho, foram movidas para antes da decolagem e antes do pouso. Uma vez que o Controle de Tráfego Aéreo (ATC) considera este o momento mais apropriado para notificar os pilotos de uma rota ou mudança na aproximação, uma enxurrada de ações de reprogramação ocorre em um momento em que o gerenciamento da aeronave é mais crítico.

As tarefas de reprogramação durante a aproximação na fase de pouso podem desencadear erros de manuseio indevidos que, por sua vez, se transformam em uma bola de neve que desencadeia erros que levam a incidentes ou acidentes. Não se requer muito tempo para sintonizar um receptor de VOR para um novo ILS, mas pode exigir várias etapas de programação para alterar a seleção do ILS em um FMS. Enquanto isso, alguém deve voar ou monitorar e outra pessoa deve responder às instruções do ATC. No tempo livre do piloto, as listas de verificação devem ser usadas e as alterações de configuração realizadas e verificadas. Quase sem exceção, pode-se afirmar que quanto mais rápido a tripulação tentar reprogramar a unidade, mais erros serão

cometidos.

Desde a publicação do estudo de Veillette-Decker, o número crescente de aeronaves da aviação geral tem sido equipadas com sistemas avançados de aviação integradas. Esses sistemas podem embalar os pilotos em um senso de complacência que é quebrado por uma emergência a bordo. Assim, é imprescindível que os pilotos entendam que a automação não substitui as habilidades básicas de voo. A automação aumenta a qualidade geral da experiência de voo, mas também pode levar a uma catástrofe se não for utilizada corretamente. Um mapa móvel não é feito para substituir uma carta VFR. Ao usar a automação, recomenda-se que os pilotos usem seu melhor julgamento e escolham qual nível de automação fará a tarefa de forma mais eficiente, considerando a carga de trabalho e a consciência situacional.

Os pilotos também precisam 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 desengajem a automação e voem manualmente a aeronave para manter a proficiência de pé e mão. Na verdade, uma grande companhia aérea recomenda que suas equipes pratiquem suas aproximações por instrumentos em boas condições meteorológicas e usem o piloto automático nas condições meteorológicas ruins e monitorem os parâmetros do voo.

Mais informações sobre possíveis problemas de automação podem ser encontradas no site de problemas de automação da cabine de voo: www.flightdeckautomation.com. Este site inclui um banco de dados pesquisável contendo mais de 1.000 registros de dados que suportam ou refutam 94 problemas com voos automatizados.

Realidades da Automação

A aviação 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 aviónicos avançados, o piloto deve saber como gerenciar o indicador de desvio de curso (CDI), fonte de navegação e o piloto automático. É importante que um piloto conheça as peculiaridades do sistema automatizado, em particular que está sendo utilizado. Isso garante que o piloto saiba o que esperar, como monitorar uma operação adequadamente e prontamente tome as medidas apropriadas se o sistema não funcionar como esperado.



Figura 7-2. Duas cabines de voo equipadas com as mesmas informações em dois formatos diferentes: analógico e digital. O que eles estão indicando? As chances são de que o piloto analógico revise o display superior antes do visor inferior. Por outro lado, o piloto treinado digitalmente revisará o painel de instrumentos na parte inferior primeiro.

Por exemplo, no nível mais básico, gerenciar o piloto automático significa saber em todos os momentos quais modos estão engajados e quais modos estão armados para engajar. O piloto precisa verificar se as funções armadas (por exemplo, rastreamento de navegação ou captura de altitude)

funcionam no momento apropriado. Gestão de automação é outro bom lugar para praticar o “callout”, especialmente depois de armar o sistema para fazer uma mudança de curso ou altitude.

Em aeronaves avançadas, o gerenciamento adequado de automação também requer uma compreensão completa de como o piloto automático interage com os outros sistemas. Por exemplo, com alguns pilotos automáticos, alterar a fonte de navegação no Indicador de Situação Horizontal Eletrônica (e-HSI) de GPS para localizador (LOC) ou VOR enquanto o piloto automático está engajado em NAV (modo de rastreamento de curso) faz com que o modo NAV do piloto automático se desarme. O controle de inclinação padrão do piloto automático manterá as asas niveladas até que o piloto tome medidas para reengajar o modo NAV para rastrear a fonte de navegação desejada.

Consciência situacional ampliada

Uma aeronave com aviônica avançada pode oferecer maior segurança com maior consciência situacional. Embora os manuais de voo de aeronaves (AFM) proibam explicitamente o uso do mapa móvel, topografia, consciência do terreno, tráfego e datalink meteorológico como a principal fonte de dados, essas ferramentas, no entanto, dão ao piloto informações sem precedentes para maior consciência situacional. Sem uma estratégia bem planejada de gerenciamento de informações, essas ferramentas também facilitam que um piloto incauto atue de forma complacente como se fosse um passageiro no comando.

Considere o piloto cuja estratégia de gerenciamento de informações de navegação consiste unicamente em seguir a linha magenta no mapa móvel. Ele pode facilmente voar para um obstáculo geográfico ou regulatório se o curso GPS, em linha reta, passar por terrenos altos ou espaço aéreo proibido ou se a exibição do mapa em movimento falhar.

O risco também é aumentado quando o piloto não monitora os sistemas. Ao não monitorar os sistemas e não verificar os resultados dos processos, o piloto se desprende da operação da aeronave. Esse tipo de complacência levou à tragédia em um acidente aéreo em 1999 na Colômbia. Um avião multi motor, tripulado por dois pilotos, atingiu a encosta das Montanhas dos Andes. O exame de seu FMS revelou que eles entraram com um ponto de sobrevoos no FMS incorretamente por um grau, resultando em uma rota de voo que os levou a um ponto de 60 milhas náuticas (NM) fora do curso pretendido. Os pilotos estavam equipados com as cartas apropriadas, sua rota foi plotada nos gráficos, e eles tinham um registro de navegação em papel indicando a direção de cada perna. Eles tinham todas as ferramentas para gerenciar e monitorar seu voo, mas em vez disso permitiram que a automação voasse e se gerenciasse. O sistema fez exatamente o que estava programado para fazer; ele voou em um curso programado direto para uma montanha, resultando em múltiplas mortes. Os pilotos simplesmente falharam em gerenciar o sistema e criaram seu próprio perigo. Embora esse risco tenha sido auto induzido, o que é notável é o risco que os pilotos criaram através de sua própria desatenção. Ao não avaliar cada curva feita pela automação, os pilotos

maximizaram o risco em vez de minimizá-lo. Neste caso, um acidente evitável tornou-se uma tragédia por um simples erro do piloto e sua complacência.

Não só a tripulação não conseguiu monitorar totalmente a navegação automatizada da aeronave, como também não conseguiu recolher os spoilers ao dar potência total. Isso impediu que a aeronave ultrapassasse a encosta da montanha. Simulações do acidente indicam que se a aeronave tivesse retração automática de spoiler (spoilers se retraem automaticamente após a aplicação de potência máxima), ou se a tripulação tivesse se lembrado dos spoilers, a aeronave provavelmente teria ultrapassado a montanha.

Os pilotos a caminho de La Paz, sem querer, desmarcaram a sintonia de baixa frequência (VLF), tornando assim o sistema de automação pouco confiável. Embora o sistema alertasse os pilotos para a ambiguidade da solução de navegação, os pilotos perceberam que o alerta era erro de computador, e seguiram o curso que ele forneceu de qualquer maneira. Eles alcançaram o que eles achavam que deveria ser La Paz, mas que mais tarde foi estimado estar aproximadamente 30 NM de distância. Eles tentaram executar a aproximação publicada, mas não foram capazes de sintonizar o VOR, então eles usaram, em vez disso, o VLF do KNS 660 para guiá-los em uma aproximação improvisada. Eles não conseguiram obter contato visual com a pista devido às condições de nuvem, apesar do tempo relatado ser claro com visibilidade irrestrita. Em seguida, eles seguiram para sua alternativa cerca de 2 horas de distância. Após 2 ½ horas de voo e seguindo o que eles achavam ser o curso adequado, a aeronave tornou-se crítica de combustível, necessitando de uma descida controlada do FL 250 para presumivelmente condições visuais. Ironicamente, a cerca de 9.000 (MSL) eles saíram da cobertura de nuvens acima de um aeródromo. Embora tentassem se alinhar com a pista, a aeronave ficou sem combustível. Os pilotos colocaram o King Air em uma rampa o que depois eles quebraram uma cerca, passaram por cima de um paiol e entraram em um lago. A aeronave foi destruída. Depois de saírem da aeronave relativamente ilesos, eles descobriram que pousaram em Corumbá, Brasil. [Figura 7-3]

Neste acidente, os pilotos não perceberam que quando não havia sinais Ômega disponíveis para o sistema VLF/Omega, o equipamento poderia continuar a fornecer uma solução de navegação sem integridade usando apenas o sistema VLF. Embora o sistema VLF/Omega esteja agora obsoleto e tenha sido substituído pelo Sistema Global de Satélites de Navegação (GNSS) e Loran-C, este acidente ilustra a necessidade dos pilotos de todos os níveis de experiência estarem completamente familiarizados com o funcionamento do equipamento aviônico que está sendo utilizado. Um piloto não só deve saber e entender o que está sendo exibido, mas também deve estar ciente do que não está sendo exibido.



Figura 7-3. Os pilotos de um King Air 200 tinham um voo de Bogotá, Colômbia, para Iquitos, Peru, (para combustível) e depois para La Paz, Bolívia, como destino final. Eles listaram Viru Viru (localizado em Santa Cruz, Bolívia) como sua alternativa. A aeronave era equipada com um Bendix King KNS 660 que forneceu soluções integradas de navegação baseadas no VOR, DME, e duas variantes de rádios VLF. Naquela época, o GPS ainda não havia sido integrado à FMS

Uma boa estratégia para manter a consciência situacional da gestão da informação deve incluir práticas que ajudem a garantir que a conscientização seja aprimorada pelo uso da automação, não diminuída. Dois procedimentos básicos são sempre verificar o sistema e realizar chamadas verbais. No mínimo, garanta que a apresentação faça sentido. O destino correto foi alimentado no sistema de navegação? Call-out - mesmo para operações de piloto único - são uma excelente maneira de manter a consciência situacional, bem como gerenciar informações.

Outras formas de manter a consciência situacional incluem:

- Realizando uma verificação de toda a programação. Antes da partida, verifique todas as informações programadas enquanto estiver no solo.
- Verificando o voo. Antes da partida, certifique-se de que todos os comandos entrados correspondam à rota de voo planejada. Digite a rota planejada e as pernas, para incluir títulos e comprimento das pernas. Anote em um papel. Use este registro para avaliar o que foi programado. Se os dois não correspondem, não assuma que os dados do computador estão corretos, verifique novamente a entrada do computador.
- Verificando pontos de intersecção.
- Fazendo uso de todos os equipamentos de navegação a bordo. Por exemplo, use o VOR para fazer backup do GPS e vice-versa.
- Combinando o uso do sistema automatizado com proficiência do piloto. Fique dentro das limitações pessoais.

- Planejando uma rota de voo realista para manter a consciência situacional. Por exemplo, embora o equipamento a bordo permita um voo direto de Denver, Colorado, para Destin, Flórida, a probabilidade de redirecionar ao redor do espaço aéreo da Base Aérea de Eglin é alta.
- Estar pronto para verificar as entradas de dados do computador. Por exemplo, teclas incorretas podem levar à perda de consciência situacional, porque o piloto pode não reconhecer erros cometidos durante um período de alta carga de trabalho.

Sistemas de piloto automático

Em um ambiente de piloto solo, um sistema de piloto automático pode reduzir muito a carga de trabalho. [Figura 7-4] Como resultado, o piloto estará livre para concentrar a atenção em outras funções da cabine de voo. Isso pode melhorar a conscientização situacional e reduzir a possibilidade de um acidente de colisão em voo controlado contra o terreno (CFIT). Embora a adição de um piloto automático possa certamente ser considerada uma medida de controle de risco, o verdadeiro desafio vem na determinação do impacto de uma unidade inoperante. Se o piloto automático for conhecido por estar inoperante antes da partida, isso pode levar à avaliação de outros riscos.



Figura 7-4. Um exemplo de um sistema de piloto automático.

Por exemplo, o piloto pode estar planejando uma aproximação VOR nos mínimos em uma noite escura em um aeroporto desconhecido. Nesse caso, o piloto pode estar confiando fortemente em um piloto automático em funcionamento capaz de voar em uma aproximação acoplada. Isso liberaria o piloto para monitorar o desempenho da aeronave. Um piloto automático defeituoso pode ser o único fator que leva isso de um meio a um risco grave. Neste ponto, uma alternativa precisa ser considerada. Por outro lado, se o piloto automático falhar em uma parte crítica (de alta carga de trabalho) deste mesmo voo, o piloto deve estar preparado para agir. Em vez de simplesmente ser um inconveniente, isso poderia rapidamente se transformar em uma emergência se não fosse adequadamente tratada. A melhor maneira de garantir que um piloto esteja preparado

para tal evento é estudar a questão cuidadosamente antes da partida e determinar com antecedência como uma falha do piloto automático deve ser tratada.

Familiaridade

Como discutido anteriormente, a familiaridade do piloto com todos os equipamentos é fundamental na otimização da segurança e eficiência. Um piloto não estar familiarizado com qualquer sistema da aeronave aumentará a carga de trabalho e pode contribuir para uma perda de consciência situacional. Esse nível de proficiência é crítico e deve ser encarado como uma exigência, não muito diferente de transportar um suprimento adequado de combustível. Como resultado, os pilotos não devem olhar para a falta de familiaridade com a aeronave e seus sistemas como uma medida de controle de risco, mas como um perigo com alto potencial de risco. Disciplina é a chave para o sucesso.

Respeito pelos Sistemas a Bordo

A automação pode auxiliar o piloto de muitas maneiras, mas uma compreensão completa do sistema em uso é essencial para obter os benefícios que ele pode oferecer. A compreensão leva ao respeito, que é alcançado através da disciplina e do domínio dos sistemas a bordo. No entanto, é importante pilotar o avião sem total dependência do PFD. Isso inclui curvas, subidas, descidas e aproximações de voo.

Reforço dos Sistemas a Bordo

O uso de um display eletrônico de voo (EFD) pode não parecer intuitivo, mas a competência se torna melhor com a compreensão e a prática. Software baseado em computador e treinamento incremental ajudam o piloto a ficar confortável com os sistemas de bordo. Então, o piloto precisa praticar o que foi aprendido para ganhar experiência. O reforço não só rende dividendos no uso da automação, como também reduz significativamente a carga de trabalho.

Indo além da mão-de-obra para uma rota

A chave para trabalhar efetivamente com a automação é ir além do processo sequencial de executar uma ação. Se um piloto tem que analisar qual tecla comprimir a seguir, ou sempre usa a mesma sequência de teclas quando outras estão disponíveis, ele pode estar preso em um processo de uma rota. Este processo mecânico indica uma compreensão superficial do sistema. Mais uma vez, o desejo é se tornar competente e saber o que fazer sem ter que pensar sobre "o que é o toque da tecla a seguir". Operar o sistema com competência e compreensão beneficia um piloto quando as situações se tornam mais diversas e as tarefas aumentam.

Entendendo a Plataforma

Ao contrário da crença popular, o voo em aeronaves equipadas com diferentes sistemas de gerenciamento eletrônico requer a mesma atenção que aeronaves equipadas com instrumentação analógica e um conjunto convencional de aviônicos. O piloto deve rever e entender as diferentes

maneiras pelas quais os EFDs são usados em uma determinada aeronave. [Figura 7-5]



Figura 7-5. Exemplos de diferentes plataformas. De cima para baixo estão o Beechcraft Baron G58, Cirrus SR22 e Cessna Entegra.

Duas regras simples para o uso de um EFD:

- Voe a aeronave dentro dos padrões do PTS. Embora isso possa parecer insignificante, saber voar a aeronave em um padrão torna a aeronave de um piloto mais suave e permite mais tempo para atender ao sistema em vez de gerenciar múltiplas tarefas.
- Leia e entenda os manuais do sistema eletrônico de voo instalado para incluir o uso do piloto automático e das outras ferramentas de gerenciamento eletrônico a bordo.
- Observar aos procedimentos AFM/POH.

Habilidades de Gerenciamento de Voo

Gestão da Automação

Antes que qualquer piloto possa dominar a automação aeronáutica, ele deve primeiro saber como pilotar a aeronave. O treinamento de manobras continua sendo um componente importante do treinamento de voo porque quase 40% de todos os acidentes na aviação geral ocorrem na fase de pouso, uma etapa de voo que ainda não envolve a programação de um computador. Outros 15% de todos os acidentes da aviação geral ocorrem durante a decolagem e a subida inicial.

Um problema de segurança da aviônica avançada identificado pela FAA diz respeito aos pilotos que aparentemente desenvolvem uma dependência injustificada na sua aviônica e na aeronave, acreditando que o equipamento compensa as deficiências dos pilotos. Relacionado a essa dependência excessiva é o papel da ADM, que é provavelmente o fator mais significativo no registro de acidentes da aviação geral de aeronaves de alto desempenho usadas para voos de navegação. O estudo de segurança de aeronaves com aviônica avançada da FAA descobriu que a má tomada de decisões parece afligir novos pilotos de aviônica avançada a uma taxa maior do que a da aviação geral como um todo. A revisão de acidentes com aviônica avançada citado neste estudo mostra que a maioria não é causada por algo diretamente relacionado à aeronave, mas pela falta de experiência do piloto e uma cadeia de decisões ruins. Um tema consistente em muitos dos acidentes fatais é o voo VFR evoluindo para IMC.

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. Três habilidades fundamentais de gerenciamento de voo são necessárias para voar com segurança a aviônica avançada: informação, automação e risco.

Gestão das Informações

Para o piloto em recém transição para aviônica avançada, as telas dos navegadores PFD, MFD e GPS/VHF parecem oferecer muitas informações apresentadas em menus coloridos e submenus. Na verdade, o piloto pode não estar lento no entendimento das informações, mas incapaz de encontrar uma informação específica. Pode ser útil lembrar que esses sistemas são semelhantes aos computadores que armazenam algumas pastas em um desktop e algumas dentro de uma hierarquia.

A primeira habilidade crítica de gerenciamento de informações para voar com aviônica avançada é entender o sistema em um nível conceitual. Lembrar como o sistema é organizado ajuda o piloto a gerenciar as informações disponíveis. É importante entender que aprender procedimentos de programação não é suficiente. Aprender

mais sobre como os sistemas de aviação avançada funcionam leva a uma melhor memória para procedimentos e permite que os pilotos resolvam problemas que eles nunca viram antes. Há também limites para a compreensão. É impossível entender todos os comportamentos de um complexo sistema aviãoico. Saber esperar surpresas e aprender continuamente coisas novas é mais eficaz do que tentar memorizar a manipulação mecânica dos botões. Os softwares de simulação e os livros sobre o sistema específico utilizado são de grande valor.

A segunda habilidade crítica de gerenciamento de informações é sentir o que está acontecendo. Pilotos novos para aviação avançada muitas vezes ficam fixados nos botões e tentam memorizar cada sequência de botões, como puxar e girar. Uma estratégia muito melhor para acessar e gerenciar as informações disponíveis em computadores de aviação avançada é parar, olhar e ler. Ler antes de empurrar, puxar ou torcer pode muitas vezes evitar algum problema ao piloto.

Uma vez na frente das telas de exibição em uma aeronave com aviação avançada, o piloto deve gerenciar e priorizar o fluxo de informações para realizar tarefas específicas. Instrutores de voo certificados (CFIs), bem como pilotos em transição para aviação avançada, acharão útil o represamento do fluxo de informações. Isso é possível através de táticas como a configuração dos aspectos das telas PFD e MFD de acordo com as preferências pessoais. Por exemplo, a maioria dos sistemas oferece opções de orientação de mapas que incluem "norte para cima", "track up", "faixa desejada (DTK) para cima e "subindo". Outra tática é decidir, quando possível, quanto (ou quão pouca) informação a se 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 informações para uma exibição oportuna de informações exatas necessárias para qualquer operação de voo. Exemplos de gerenciamento de exibição de informações para uma operação específica incluem:

- Configurações de programação das escalas dos mapas para a operação na área de rota versus terminal.
- Utilizando a página de conscientização do terreno no MFD para uma noite ou voo em IMC dentro ou perto das montanhas.
- Usando os aeroportos mais próximos no PFD à noite ou em terrenos inóspitos.
- Programando o datalink meteorológico definido para mostrar ecos e bandeiras de status dos METAR.

Gestão de Riscos

O gerenciamento de riscos é a última das três habilidades de

gerenciamento de voo necessárias para o domínio das aeronaves com aviação avançada. A maior consciência situacional e os recursos de automação oferecidos por uma cabine de voo eletrônica expandem consideravelmente sua segurança e utilidade, especialmente para uso de transporte pessoal. Ao mesmo tempo, há algum risco de que cargas de trabalho mais leves possam levar à complacência.

Os humanos são caracteristicamente pobres de monitoramento de sistemas automatizados. Ao monitorar passivamente um sistema automatizado para falhas, anormalidades ou outros eventos pouco frequentes, os humanos têm um desempenho ruim. Quanto mais confiável for o sistema, pior se torna o desempenho humano. Por exemplo, o piloto monitora apenas um sistema de alerta de backup, em vez da situação que o sistema de alerta foi projetado para proteger. É um paradoxo da automação que a aviação tecnicamente avançada pode aumentar e diminuir a consciência do piloto.

É importante lembrar que os EFDs não substituem os 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 aparelhos compensam a falta de habilidade e conhecimento. É especialmente importante reconhecer que há limites para o que os sistemas eletrônicos em qualquer aeronave da aviação geral leve podem fazer. Ser piloto em comando (PIC) requer bom ADM, o que às vezes significa dizer "não" a um voo.

Para o piloto da aviação geral em transição para sistemas automatizados, é útil notar que toda atividade humana envolvendo dispositivos técnicos implica em algum elemento de risco. Conhecimento, experiência e requisitos de voo inclinam as chances em favor de voos seguros e bem sucedidos. A aeronave com aviação avançada oferece muitas novas capacidades e simplifica as tarefas básicas de voo, mas apenas se o piloto for devidamente treinado e todos os equipamentos estiver funcionando corretamente.

A gestão de riscos do piloto é aprimorada com a prática e o uso consistente de ferramentas básicas e práticas de gerenciamento de riscos.

Resumo do Capítulo

As vantagens da automação são compensadas por suas limitações. Os dados de acidentes são usados para explicar a maior consciência situacional

Treinamento de Gestão de Riscos

Introdução

Ao introduzir o sistema de segurança aos pilotos instrutores, a discussão invariavelmente se volta para a perda de habilidades tradicionais de pé e mão. O temor é que a ênfase em itens como gestão de riscos, tomada de decisão aeronáutica (ADM), gerenciamento de recursos de piloto solo (SRM) e consciência situacional deprecie o treinamento tão necessário ao desenvolvimento de pilotos seguros. Além disso, como os padrões atuais de teste prático (PTS) da Administração Federal de Aviação (FAA) colocam tanta ênfase no desempenho de pé e mão, há preocupação de que um foco na mudança deixaria os alunos de voo despreparados para aquele voo de verificação muito importante.



Weather Condition	IFR	LIFR
Ceiling	500-999	< 500
	800	—
Day	999	—
	1-3 miles	< 1 mile
Night	1 mile	—
	3 miles	—

	SE	ME	Make/Model
Performance			
Shortest runway	2,500	4,500	
Highest terrain	6,000	3,000	
Highest density altitude	3,000	3,000	

Certification Level
Certificate level (e.g., private, commercial, ATP)
Ratings (e.g., instrument, multiengine)
Endorsements (e.g., complex, high performance, high altitude)

If you are facing		Adjust baseline personal minimums by	
Pilot	Illness, use of medication, stress, or fatigue; lack of currency (e.g., have not flown for several weeks)	Add	At least 500 feet to ceiling
Aircraft	An unfamiliar airplane or an aircraft with unfamiliar avionics or other equipment.		At least 1/2 mile to visibility
enVironment	Unfamiliar airports and airspace; different terrain or other unfamiliar characteristics	Subtract	At least 500 feet to runway length
External Pressures	"Must meet" deadlines, pressures from passengers, etc.		At least 5 knots from winds

Treinamento de voo com o sistema de segurança

Os instrutores devem entender que o treinamento de voo com o sistema de segurança ocorre em três fases. Primeiro, há as tradicionais manobras de pé e mão. Para aplicar as habilidades de pensamento crítico a seguir, os pilotos devem primeiro ter um alto grau de confiança em sua capacidade de pilotar a aeronave. Em seguida, os princípios do sistema de segurança são introduzidos no ambiente de treinamento. Da maneira descrita anteriormente, os alunos começam a aprender a melhor maneira de identificar os perigos, reconhecer totalmente todos os riscos associados a esses perigos e gerenciar ou mitigar esses riscos e usar todos os recursos disponíveis para tornar cada voo o mais seguro possível. Isso pode ser realizado através de cenários que enfatizam os conjuntos de habilidades que estão sendo ensinados. Na terceira fase, o aluno é introduzido em cenários mais complexos exigindo foco em várias questões de segurança de voo.

Uma manobra tradicional de pé e mão, como um pouso em campo curto, pode ser usada para ilustrar como o ADM e o gerenciamento de riscos podem ser incorporados à instrução. Na fase I, o foco inicial é desenvolver as habilidades de pé e mão necessárias para executar esta operação com segurança. Estes incluem gerenciamento de potência e velocidade, configuração da aeronave, posicionamento no padrão de tráfego, correção do vento, determinação do ponto de toque adequado, etc. Ao enfatizar esses pontos através da repetição e prática, um aluno eventualmente adquirirá as habilidades necessárias para executar um pouso em campo curto.

A Fase II introduz os muitos fatores que entram em jogo ao realizar um pouso em campo curto, que incluem condições de pista, pousos sem flaps, obstruções aeroportuárias e arremetidas. A introdução desses itens não precisa aumentar o tempo de treinamento. De fato, todos os perigos ou considerações mencionados no plano de aula de pouso em campo curto podem ser discutidos em detalhes durante a parte terrestre do programa instrucional. Por exemplo, se o treinamento foi realizado em um aeroporto que desfruta de uma pista livre de obstrução de 6.000 pés, considere as implicações de operar a mesma aeronave numa faixa de 1.800 pés com uma obstrução fora da reta de decolagem. Adicione a isso considerações adicionais, como operar a aeronave perto de seu peso bruto máximo em condições de alta densidade de altitude. Agora, um único cenário de treinamento tem várias camadas de complexidade. A discussão acima apresenta um valioso exercício de treinamento, e vem com pouco treinamento adicional no solo e sem treinamento adicional em voo.

Finalmente, a fase III pega os perigos, riscos e considerações previamente discutidos e os incorpora em um cenário complexo. Isso força um aluno a considerar não apenas um item de aula específico (neste caso, pousos em campo curto), mas também exige que ele seja visto no contexto maior do

voo de uma maneira geral. Por exemplo, em um voo de navegação, ao aluno é apresentado uma distração realista, talvez a doença de um passageiro. Isso força um desvio para uma alternativa para a qual o aluno não planejou. O novo aeroporto de destino tem duas pistas, a mais longa que está fechada devido à obras. A pista restante é curta, mas embora não seja ideal, deve ser adequada para pouso. No entanto, ao entrar no padrão de tráfego, o aluno descobre que os flaps eletricamente acionados não se estenderão. O aluno deve agora considerar se deve continuar e tentar o pouso ou seguir para uma alternativa secundária.

Se ele decidir seguir em frente e tentar o pouso, este será um excelente momento para testar as habilidades necessárias de pé e mão. Se o aluno decidir seguir para uma segunda alternativa, isso abre novas oportunidades de treinamento. Conduzindo outros testes de habilidades numa navegação, como orientação, comunicação, gerenciamento de um passageiro em perigo, bem como as outras tarefas associadas a simplesmente pilotar a aeronave. A metodologia delineada simplesmente leva uma série de tarefas aparentemente não relacionadas e as roteia para um exercício de treinamento que exige habilidades mecânicas e cognitivas para uma conclusão bem sucedida.

Além disso, o sistema de segurança pode ser aplicado a importantes lições de segurança com padrões de desempenho menos quantificáveis. Por exemplo, a colisão com o solo em voo controlado (CFIT) é uma questão de preocupação para todos os pilotos. Na aviação geral (GA), o CFIT normalmente resulta de uma combinação de fatores, incluindo meteorologia, ambiente desconhecido, procedimentos não padronizados, quebra ou perda de comunicações, perda de consciência situacional, falta de percepção de riscos e falta de sólidas técnicas de gerenciamento de riscos. Coletivamente, essas condições são difíceis de replicar na maioria dos ambientes de treinamento de voo. No entanto, o assunto ainda pode ser abordado efetivamente durante operações de voo em cursos no solo e navegação usando a metodologia do sistema de segurança. Como o CFIT é sempre o "elo" final na cadeia de acidentes, deve ser ensinada no contexto de outras operações de voo; operações que aumentam a probabilidade de um acidente CFIT. Isso não só ajuda a ilustrar a facilidade com que esses acidentes podem ocorrer, como também destaca as condições em que esses acidentes ocorrem mais frequentemente.

Outras fontes de treinamento de gerenciamento de riscos disponíveis para o piloto são as várias organizações de pilotos, como a Associação de Proprietários e Pilotos de Aviões (AOPA), a Experimental Aircraft Association (EAA) e inúmeras associações de aeronaves. Todas essas organizações possuem variações de experiências com piloto e soluções para situações em suas publicações. A Fundação de Segurança Aérea da AOPA oferece seminários ao vivo em todo o país e treinamento online no site da AOPA: www.aopa.org.

Definindo mínimos pessoais

Um dos conceitos mais importantes que os pilotos seguros entendem é a diferença entre o que é "legal" em termos de regulamentos, e o que é "inteligente" ou "seguro" em termos de experiência como piloto e proficiência. Ao estabelecer mínimos pessoais, os pilotos podem dar um grande passo na gestão do risco. No artigo, "Getting the Maximum from Personal Minimums", (Maio/Junho de 2006 FAA Aviation News), a FAA General Aviation and Commercial Division, AFS-800, discute seis etapas para estabelecer mínimos pessoais.

Passo 1 - Revisar os mínimos meteorológicos

A maioria das pessoas pensa em mínimos pessoais principalmente em termos de condições meteorológicas, por isso começa com uma rápida revisão das definições meteorológicas. As normas definem as condições de voo meteorológico para regras de voo visual (VFR) e regras de voo por instrumentos (IFR) em termos de valores específicos para teto e visibilidade. [Figura 8-1]

IFR é definido como um teto inferior a 1.000 pés acima do nível do solo (AGL) e/ou visibilidade inferior a três milhas. Low instrument flight rules (LIFR) é uma subcategoria de IFR. VFR tem teto superior a 3.000 pés AGL e visibilidade superior a cinco milhas. As regras de voo visual marginal (MVFR) são uma subcategoria do VFR.

Passo 2 - Avaliar a experiência e nível de conforto

À primeira vista, esta parte do processo pode parecer um pouco complicada. Pode levar alguns minutos para revisar, gravar e resumir sua experiência pessoal, mas você descobrirá que o produto acabado vale a pena.

Primeiro, pense no seu treinamento de voo e complete o Treinamento de Certificação, um gráfico de resumo de experiência na **Figura 8-2**. O Resumo de Certificação, Treinamento e Experiência é adaptado do Guia de Avaliação de Risco Pessoal e Meteorológico da FAA (outubro de 2003). Pode ser encontrado em www.faa.gov.

Em seguida, pense em suas experiências recentes de voo e anote as condições meteorológicas mais baixas que você experimentou confortavelmente como piloto em seu VFR e, se aplicável, IFR voando nos últimos 6-12 meses. Você pode querer usar os gráficos em **Figuras 8-3 a 8-5** como guias para esta avaliação, mas não pense que você precisa preencher cada quadrado. Na verdade, você pode não ter, ou mesmo precisar, uma anotação para cada categoria. Suponha que a maior parte do seu voo ocorra em uma parte do país onde céus claros e visibilidades de mais de 30 milhas são normais. Sua anotação pode especificar o menor teto VFR como 7.000, e a menor visibilidade como 15 milhas. Você pode nunca ter experimentado condições de MVFR, então você deixaria essas caixas em branco.

Por exemplo, em uma parte do país onde o voo normal de verão muitas vezes envolve condições nebulosas sobre terrenos relativamente planos, pilotos que sabem que o terreno local poderia operar regularmente em condições nebulosas de MVFR diurno (por exemplo, 2.500 e quatro milhas), e usariam a coluna MVFR para registrar esses valores.

Categoria	Teto		Visibilidade
Regras de voo visuais VFR (símbolo do céu verde)	Maior do que 3,000 pés AGL	e	Mais de 5 milhas
Regras de voo visual marginal MVFR (símbolo do céu azul)	1,000 a 3,000 pés AGL	e/ou	3 a 5 milhas
Regras de voo de instrumentos IFR (símbolo do céu vermelho)	Entre 500 e 1,000 pés AGL	e/ou	1 milha a menos de 3 milhas
Regras de voo instrumento abaixo dos mínimos LIFR (símbolo do céu magenta)	Abaixo de 500 feet AGL	e/ou	menos de 1 milha

Figura 8-1. As normas definem as condições meteorológicas de voo para regras de voo visual (VFR) e regras de voo por instrumentos (IFR) em termos de valores específicos para teto e visibilidade.

Resumo da Licença, Treinamento e Experiência	
Nível da Certificação	
Nível da licença (e.g., privado, comercial)	
Capacitação (e.g., instrumento, multimotor)	
Endossos (e.g., complexo, alto desempenho, grande altitude)	
Resumo do Treinamento	
Revisão de voo (e.g., Certificado, Classificação)	
Verificação de Proficiência em Instrumentos	
Tempo desde o cheque no avião 1	
Tempo desde o cheque no avião 2	
Tempo desde o cheque no avião 3	
Variação nos equipamentos (e.g., Navegadores GPS, Piloto automático)	
Experiência	
Tempo total de voo	
Anos de experiência de voo	
Experiência Recente (últimos 12 meses)	
Horas	
Horas neste avião (ou modelo idêntico)	
Pousos	
Horas noturnas	
Pousos noturnos	
Horas voadas em grande altitude densidade	
Horas voadas em terreno montanhoso	
Pousos com vento cruzado	
Horas de IFR	
IMC horas (condições reais)	
Aproximações (reais ou simuladas)	

Figura 8-2 *Certificação, treinamento e resumo da experiência.*

Mesmo em seu espaço aéreo doméstico, você não deve considerar voar até os mínimos de VFR à noite - muito menos na faixa de condições definidas como MVFR. Para VFR noturno, qualquer coisa menos que um teto de pelo menos 5.000 ft, e visibilidade de pelo menos sete a oito milhas deve levantar uma bandeira vermelha.

Experiência e avaliação do "Nível de Conforto" VFR & MVFR		
Condição meteorológica	VFR	MVFR
Teto	> 3,000	1,000-3,000
	—	2,500
Dia	5,000	—
	—	—
Noite	> 5 milhas	3-5 milhas
	—	4 milhas
Dia	8 milhas	—
	—	—
Noite	—	—
	—	—

Figura 8-3. *Avaliação de nível de experiência e conforto para VFR e MVFR.*

Se você voar IFR, a próxima parte do exercício mostrado na Figura 8-4 é registrar as menores condições IFR que você tem confortavelmente, recentemente e regularmente experimentado em sua carreira de voo. Novamente, seja honesto na sua avaliação. Embora você possa ter voado com sucesso em condições mínimos IFR (LIFR) - até um teto de 300 pés e $\frac{3}{4}$ de milha de visibilidade - isso não significa que você estava "confortável" nessas condições. Portanto, deixe as caixas LIFR em branco com anotações para o conhecido "nível de conforto" nas condições meteorológicas de instrumento (IMC), como mostra a Figura 8-4.

Experiência e avaliação do "Nível de Conforto" IFR & LIFR		
Condição meteorológica	IFR	LIFR
Teto	500-999	< 500
	800	—
Dia	999	—
	—	—
Noite	1-3 milhas	< 1 miha
	1 milha	—
Dia	3 milhas	—
	—	—
Noite	—	—
	—	—

Figura 8-4. *Avaliação de nível de experiência e conforto para IFR e LIFR*

Se as anotações forem combinadas em um único gráfico, o resumo do seu "nível de conforto" de conhecimento pessoal para VFR, MVFR, IFR e LIFR, as condições meteorológicas apareceriam como mostrado na *Figura 8-5*

Experiência e avaliação do "Nível de Conforto"				
VFR & IFR Combinado				
Condição meteorológica	VFR	MVFR	IFR	LIFR
Teto				
Dia	2,500		800	
Noite	5,000		999	
Visibilidade				
Dia	4 milhas		1 milha	
Noite	8 milhas		3 milhas	

Figura 8-5. Avaliação de nível de experiência e conforto para VFR e IFR combinado.

Passo 3 - Considere outras condições

Teto e visibilidade são as condições mais óbvias a serem consideradas na definição de mínimos pessoais, mas também é uma boa ideia ter mínimos pessoais para vento e turbulência. Assim como no teto e na visibilidade, o objetivo nesta etapa é registrar as condições de vento mais desafiadoras que você experimentou confortavelmente nos últimos 6-12 meses - não necessariamente as condições de vento mais desafiadoras que você conseguiu sobreviver sem quebrar um avião. Como mostrado na **Figura 8-6**, você pode registrar esses valores para categoria e classe, para fabricante e modelo específicos, ou talvez ambos.

Avaliação da Experiência e "Nível de Conforto"			
Vento & Turbulência			
	SE	ME	Make/Model
Turbulência			
Velocidade do vento superficial	10 knots	15 knots	
Rajadas de vento superficiais	5 knots	8 knots	
Componente de vento cruzado	7	7	

Figura 8-6. Avaliação de nível de experiência e conforto para vento e turbulência.

Além dos ventos, seu inventário de "nível de conforto" também deve incluir fatores relacionados ao desempenho da aeronave. Existem muitas variáveis, mas comece completando o gráfico com referência à aeronave e terreno mais típico para o tipo de voo que você mais faz, [Figura 8-7] Lembre-se que você quer estabelecer um limite de segurança, então seja honesto consigo mesmo. Se você nunca operou de/para uma pista mais curta que os 5.000 pés, a caixa de "pista mais curta" deve dizer 5.000 pés. Falaremos mais sobre formas seguras de estender os mínimos pessoais um pouco mais tarde.

Experiência e avaliação do "Nível de Conforto"			
Fatores de desempenho			
	SE	ME	Fabric/Modelo
Desempenho			
Pista mais curta	2,500	4,500	
Terreno mais alto	6,000	3,000	
Maior altitude densidade	3,000	3,000	

Figura 8-7. Avaliação de nível de experiência e conforto para fatores de desempenho

Passo 4 - Montando e Avaliando

Agora você tem alguns números úteis para usar no estabelecimento de mínimos pessoais como base. Combinando esses números, o gráfico de Mínimos Pessoais da Linha de Base na **Figura 8-8** mostra como todo o quadro pode parecer.

Linha de base dos mínimos pessoais				
Condições Meteorológicas	VFR	MVFR	IFR	LIFR
Teto				
Dia	2,500		800	
Noite	5,000		999	
Visibilidade				
Dia	4 milhas		1 milha	
Noite	8 milhas		3 milhas	
Turbulência				
Surface wind speed	10 knots	15 knots		
Surface wind gusts	5 knots	8 knots		
Crosswind component	7	7		
Desempenho				
Pista mais curta	2,500	4,500		
Terreno mais alto	6,000	3,000		
Maior altitude densidade	3,000	3,000		

Figura 8-8. Linha base dos mínimos pessoais.

Passo 5 - Ajuste para condições específicas

Qualquer voo que você fizer envolve combinações quase infinitas de habilidade, experiência, condição e proficiência do piloto; equipamentos e desempenho de aeronaves; condições ambientais; e influências externas. Tanto individualmente quanto em combinação, esses fatores podem comprimir o limite de segurança fornecido pelos mínimos pessoais da linha de base. Consequentemente, você precisa de uma maneira prática de ajustar a linha de base dos seus mínimos pessoais para acomodar condições específicas.

Observe que os fatores de ajuste sugeridos são apenas isso - uma sugestão. Se sua experiência de voo é limitada ou se você não voar com muita frequência, você pode querer dobrar esses valores. Além disso, se sua situação envolver mais de uma condição especial do gráfico acima, você provavelmente vai querer adicionar o fator de ajuste para cada um. Por exemplo, suponha que você está planejando uma navegação noturna para um aeroporto desconhecido, partindo após um dia de trabalho completo. Se você decidir fazer essa viagem - ou você pode decidir que é mais seguro esperar até o dia seguinte - o gráfico na *Figura 8-9* sugere que você deve pelo menos aumentar a linha de base de seus mínimos pessoais adicionando 1.000 ft ao seu valor de teto; uma milha para a visibilidade e 1.000 ft para o comprimento necessário da pista.

Que tal ajustes na outra direção? Alguns pilotos temem que estabelecer mínimos pessoais seja um exercício de uma vez por todas. Com tempo e experiência, porém, você pode modificar os mínimos pessoais para combinar com habilidades e julgamentos crescentes. Quando você voou confortavelmente na linha de base do seus mínimos pessoais por vários meses, você pode querer sentar e avaliar se e como modificar o envelope com segurança. Se, por exemplo, seus mínimos pessoais exigem visibilidade diurna de pelo menos cinco milhas, e você desenvolveu alguma experiência sólida voando nessas condições, você pode considerar reduzir o valor de visibilidade para quatro milhas para o seu próximo voo.

Há duas advertências importantes:

1. Nunca ajuste os mínimos pessoais a um valor mais baixo para um voo específico. O tempo para considerar ajustes é quando você não está sob qualquer pressão para voar, e quando você tem tempo e objetividade para pensar honestamente sobre sua habilidade, desempenho e nível de conforto durante os últimos voos. Mudar os mínimos pessoais "na hora" derrota o propósito de tê-los em primeiro lugar.

2. Mantenha todas as outras variáveis constantes. Por exemplo, se o seu objetivo é diminuir sua base de mínimos pessoais para visibilidade, não tente baixar o teto, o vento ou outros valores ao mesmo tempo. Além disso, você nunca quer mudar a linha de base se houver condições especiais (por exemplo, aeronaves desconhecidas, fadiga do piloto) presentes para este voo. Você pode achar útil falar através de seus mínimos pessoais recém estabelecidos e quaisquer planos de "modificar o envelope" com um instrutor de voo bem qualificado.

Passo 6 - Siga o Plano!

Uma vez que você tenha feito todo o trabalho necessário para estabelecer a base de mínimos pessoais, tudo o que você precisa fazer a seguir é manter o plano. Como a maioria dos pilotos sabe, essa tarefa é muito mais difícil do que parece, especialmente quando o voo é para uma viagem que você realmente quer fazer, ou quando você está olhando para o rosto de seus passageiros decepcionados. Aqui é onde mínimos pessoais podem ser uma ferramenta especialmente valiosa. Pilotos profissionais vivem pelos números, e você também deveria. Números difíceis pré-estabelecidos podem tornar muito mais fácil fazer uma decisão inteligente de não ir ou alternar do que uma vaga sensação de que você pode "provavelmente" lidar com as condições que você está enfrentando a qualquer momento. Além disso, um conjunto escrito de mínimos pessoais também pode tornar mais fácil explicar decisões difíceis para os passageiros que estão, afinal, confiando suas vidas à sua habilidade aeronáutica e julgamento.

Resumo do Capítulo

Os pilotos de aviação geral desfrutam de um nível de responsabilidade e liberdade único na aviação. Ao contrário das comunidades aéreas, corporativas e militares, a maioria dos pilotos da GA são livres para voar quando e onde escolherem. Eles são desinteressados pelo rigoroso regulamento, estrutura que rege muitas outras operações de voo.

	Se você está enfrentando	Ajuste os mínimos pessoais da linha base por
Piloto	Doença, uso de medicamentos, estresse ou fadiga; falta de dinheiro (por exemplo, não voam há várias semanas)	Adicionar Pelo menos 500 pés para o teto
Aeronave	Um avião desconhecido ou uma aeronave com aviônica desconhecida ou outros equipamentos	
Ambiente	Aeroportos e espaço aéreo desconhecidos; terreno diferente ou outras características desconhecidas	Subtrair Pelo menos 500 pés para o comprimento da pista
Pressões Externas	"Deve cumprir" prazos, pressões dos passageiros, etc.	

Figura 8-9. Exemplos de linha base de mínimos pessoais.

No entanto, o piloto do GA não é apoiado por uma equipe de despachantes e meteorologistas, ou regido por rígidas diretrizes operacionais projetadas para reduzir o risco.

Os pilotos não devem ser embalados em uma falsa sensação de segurança simplesmente porque estão em conformidade com as regulamentações. O julgamento e a tomada de decisões aeronáuticas servem como a ponte entre conformidade regulatória e segurança. Decidir se ou quando realizar qualquer voo está apenas com o piloto em comando (PIC). Os pilotos da GA devem lembrar que os regulamentos da FAA foram projetados para evitar acidentes e incidentes com base em acidentes ou incidentes.

Uma cópia dos gráficos usados neste capítulo pode ser encontrada no Apêndice B. Os pilotos são encorajados a fazer uma cópia deste apêndice, completar os gráficos aplicáveis e usá-los antes de cada voo

Apêndice A

Avaliação pessoal e mínimos

Cada piloto deve estabelecer mínimos meteorológicos pessoais, que podem estar (e frequentemente estão) acima dos mínimos legais da FAA para um voo VFR ou IFR. As companhias aéreas e os departamentos de voos corporativos definem mínimos individuais acima dos mínimos meteorológicos FAA, onde a experiência do piloto é limitada. Eles também têm mínimos operacionais que se aplicam quando a aeronave tem menos que o necessário para a operação total de todos os sistemas para lidar com a meteorologia. Da mesma forma, os mínimos pessoais do piloto devem ser baseados em uma avaliação clara da certificação, experiência, proficiência e atualização do piloto.

O formulário de avaliação abaixo deve ser usado para avaliar a experiência e as qualificações pessoais. Quando o piloto obtém uma nova habilitação ou atualiza um certificado, ou quando o nível de experiência atual muda, os fatores de auto avaliação devem ser revisados (pelo menos anualmente). Se apropriado, revisões seriam feitas aos mínimos pessoais. Uma cópia da lista de verificação apropriada de mínimos pessoais deve ser carregada com o piloto ao tomar decisões importantes de gerenciamento de risco.

Resumo das Licenças, Treinamento e Experiência	Fatores de Auto avaliação	Auto avaliação Revisada
Certificação/classificações (e.g., privado, multi-motor; instrumento)		
Classificações de nível mais alto 7 (incluindo aeronaves complexas)		
Treinamento		
Revisão de voo (ex: certificado, classificação, conclusão do Programa)		
Verificação de Proficiência em Instrumentos		
Tempo desde o cheque em aeronaves #1:		
Tempo desde o cheque em aeronaves #2:		
Tempo desde o cheque em aeronaves #3:		
Variação no equipamento (navegador GPS),		
Número de painéis diferentes		
Experiência		
Tempo total de voo em horas		
Número de anos voando		

Resumo de Certificação, Treinamento e Experiência	Fatores de Auto Avaliação	Revisão da Auto Avaliação
Horas no último ano		
Horas neste avião ou idêntico no ano passado		
Pousos no ano passado		
Horas noturnas no ano passado		
Pousos noturnos no ano passado		
Horas de altitude alta densidade no ano passado		
Horas de terreno montanhoso no ano passado		
Pousos com ventos fortes no ano passado		
Horas IFR no ano passado		
Horas reais na IMC no último ano		
Aproximações (reais ou simuladas) no ano passado		

Mínimos Pessoais VFR Piloto

Corte e Dobre	Corte e Dobre	Corte e Dobre
Condição	Exemplo: 100 Horas VFR Piloto	Seus Mínimos Pessoais
Visibilidade mínima – VFR diurno	5 milhas	
Visibilidade mínima – VFR noturno	7 milhas	
Teto mínimo – VFR diurno	3,000 Pés	
Teto mínimo – VFR noturno	5,000 Pés	
Velocidade do vento superficial e rajadas	15 knots 5 knot Rajada	
Vento cruzado máximo	7 knots	
Outros VFR (e.g., voo sobre montanha, sobre a água além do planeio)	Consultar instrutor/mentor	
Reservas de combustível (VFR diurno)	1 hora	
Reservas de combustível (VFR noturno)	1½ horas	

Mínimos Pessoais IFR Piloto

Corte e Dobre	Corte e Dobre	Corte e Dobre
Condição	Exemplo: 300 Horas IFR Piloto	Seus Mínimos Pessoais
Visibilidade mínima – VFR diurno	3 milhas	
Visibilidade mínima – VFR noturno	5 milhas	
Teto mínimo – VFR diurno	2,000 Pés	
Teto mínimo – VFR noturno	3,000 Pés	
Velocidade do vento superficial e rajadas	15 knots 5 knot Rajada	
Vento cruzado máximo	7 knots	
Teto de aproximação IFR	Mínimos +500 Pés	
Visibilidade da aproximação IFR (aproximações de precisão)	Mínimos + ½ milha	
Visibilidade da aproximação IFR (aproximações de não precisão)	Mínimos +1 milha	
Outros IFR (e.g., icing)	Consultar instrutor/mentor	
Reservas de combustível (VFR diurno)	1 hora	
Reservas de combustível (noite ou IFR)	1½ horas	

Apêndice B

Exemplos de Cenários de Gerenciamento de Risco

Como parte de suas responsabilidades, os instrutores de voo devem incluir treinamento sobre avaliação de risco e uso de ferramentas para gerenciar riscos, incluindo a tomada de decisões de voo ou não. Uma vez que um piloto deixa a supervisão do instrutor, esse piloto toma essas decisões por si mesmo.

Os cenários a seguir são projetados para fornecer uma plataforma de discussão que pode ser usada para aplicar procedimentos de gerenciamento de risco e listas de verificação, como as listas de verificação PAVE. Os instrutores são incentivados a adicionar cenários de experiência pessoal ou adaptar outros cenários familiares. As respostas e explicações para as perguntas para cada um dos cenários a seguir podem ser encontradas no final deste apêndice.

Cenários VFR

Cenário 1

Você é um piloto privado de 32 anos, 325 horas, não habilitado por instrumentos. Você tem cerca de 75 horas em voos longos de navegação, incluindo um há menos de 3 semanas. Você e sua esposa estão planejando sair depois do trabalho para um voo de 400 NM para comparecer ao casamento do melhor amigo de sua esposa às 11:00 da manhã no dia seguinte. Você vai decolar cerca de 30 minutos antes do pôr do sol.

O tempo atual é bom e a previsão indica céu claro, boa visibilidade e vento insignificante durante a rota e no destino. Você planejou um cruzeiro a 9.500 ft, porque cerca de 250 milhas da rota é em terreno acidentado (alguns aeroportos) que vai até 7.500 pés. Sua aeronave é uma aeronave típica de aviação geral, 160 cavalos (HP), alcance de 600 milhas e sem oxigênio disponível.

Você decidiu que a combinação de fadiga, terreno acidentado e noite torna este voo, conforme planejado originalmente, indesejável.

Qual (is) das soluções potenciais abaixo seria a melhor para gerenciar o risco desta viagem?

- a. Reorganize seu horário de trabalho para sair cedo e pousar à luz do dia.
- b. Faça uma reserva de avião para sua esposa e adie sua partida até amanhã de manhã.
- c. Adie a viagem até amanhã de manhã.

Cenário 2

É o início de outubro, você tem 135 horas em seu diário de bordo e esta é sua primeira viagem para ver sua mãe desde que tirou sua licença no verão passado. Também será sua viagem mais longa - pouco mais de 700 milhas. Você acabou de fazer uma navegação de 150 milhas há duas semanas.

Recentemente, você pediu ao seu instrutor para ajudá-lo a criar um SOP pessoal. Ambos concordaram com as seguintes regras: reservas de combustível - 1 hora para o dia, 1 1/2 horas à noite; teto - 2.000 pés acima da altitude planejada da rota; visibilidade - 5 milhas; jornada máxima de 12 horas, com não mais de 8 horas de voo; um mínimo de 6 horas de sono.

Você recebeu um briefing da previsão meteorológica na noite anterior, e o tempo deve estar muito bom. Você está viajando para a festa de 60 anos da sua mãe, mas disse a ela que não viria a menos que fosse totalmente seguro, e ela entende. Sua irmã, Joan, estará lá para ajudá-la a comemorar, e você a verá quando estiver na Joan's no Halloween - daqui a menos de um mês.

Você disse a sua mãe que ligaria para ela depois de pousar em sua cidade natal. Quando mamãe e Joan chegarem ao aeroporto, você terá terminado o pós-voos, o abastecimento e a amarração do avião. Você estará pronto para ir. A previsão de cobertura de nuvens na cidade natal é de 2.500 ft BKN e visibilidade maior que 6 milhas. O resumo do tempo diz que as condições mínimas na rota seriam 6.500 ft e 5 milhas de visibilidade. Você está planejando um cruzeiro a 4.500, mas pode ir mais baixo, exceto para aquela seção de 160 quilômetros sobre as colinas.

Permitindo uma parada para combustível e comida, você deve chegar lá por volta das 16h. Você espera pousar com 1 hora e 20 minutos de combustível restante nos tanques na parada de combustível e 1 hora e 10 minutos restantes no seu destino. Infelizmente, o avião com o qual você se sente mais confortável, 87EV, teve que ir para a oficina. Você reservou o avião mais novo do FBO, 4892M, e seu instrutor disse que a única diferença entre ele e o 87EV é o fabricante dos aviônicos. Ele também disse que se certificaria de que você entendesse os aviônicos antes de partir.

Você teve uma boa noite de sono e está se sentindo ótimo. Você revisou a lista de verificação IMSAFE e está pronto para seguir-

Considerando a lista de verificação PAVE, quais, se houver, fatores de categoria de risco são marginais para este voo?

- a. Piloto;
- b. Aeronave;
- c. Meio Ambiente;
- d. Pressões Externas

Com base nessas condições, você faria a viagem dele ou não?

Cenário 3

Você é um piloto privado não instrumental de 350 horas e está 3 horas em um cross-country VFR de 4 horas. Há um vento contrário mais forte do que o previsto e, embora você tenha saído com 5 horas de combustível, acha que está vendo uma queima de combustível maior do que o normal.

Você está cansado e com fome, e sua esposa mencionou a necessidade de um banheiro, e ela não está prestes a usar uma daquelas coisas de plástico que você carrega em sua bolsa de voo.

O tempo no seu destino ainda é VFR, mas a temperatura e o ponto de orvalho estão diminuindo conforme escurece. O aeroporto de destino fica na margem leste de um lago muito grande e os ventos vêm do oeste.

Você está pensando nas consequências desses problemas e voltou para sua lista de verificação PAVE.

Piloto

Aeronave

Ambiente

pressões Externas

Com base nessas informações, e considerando a (s) categoria (s) de fator de risco PAVE que são marginais, você deve continuar para o seu destino ou deve pousar em um aeroporto adequado?

Cenários IFR

Cenário 1

Você é um piloto privado com habilitação IFR com 850 horas, 50 das quais em IMC real. Você planejou uma viagem de 325 milhas para se encontrar com um cliente importante. A previsão de destino é para tetos IFR e visibilidade com condições que tendem a piorar no seu ETA. Por causa disso, você escolheu uma alternativa adequada a 160 quilômetros de distância, onde a previsão do tempo será melhor.

Você executou a lista de verificação IMSAFE e, embora haja algum estresse associado à reunião de negócios, você está em boa forma física e mental. Embora você seja tecnicamente atualizado IFR, as últimas aproximações em que voou foram há meses.

Esta é sua primeira viagem ao destino de hoje. Você está ansioso pelo voo para poder verificar seu novo GPS IFR. A única aproximação para o seu destino é um GPS autônomo e, embora você nunca tenha voado em um, passou cerca de uma hora praticando GPS em um PCATD. Seu cliente acabou de ligar para dizer que é fundamental que você compareça à reunião - ele está saindo da cidade naquela noite.

Qual opção da lista abaixo reflete a melhor gestão de riscos prévios para essa situação?

- a. Você decola conforme o programado, tendo feito arranjos na alternativa para ter um carro alugado pronto para o caso de precisar pousar lá e esperar que o tempo melhore.
- b. Você apressa seus planos, sai mais cedo e tenta evitar a piora do tempo chegando mais cedo.
- c. Você decide que hoje não é o dia de voar para este destino. Você muda a reunião para o final da tarde e pega um voo de companhia aérea.

Cenário 2

Você é um piloto privado de 845 horas com habilitação por instrumentos. Você está planejando uma viagem de inverno de 475 milhas com sua esposa e filho adolescente para visitar parentes no fim de semana de feriado de 3 dias. Você adquiriu recentemente um Cessna 172 com teto de serviço de 14.000 pés.

Você voou sobre as montanhas uma vez, vários anos atrás. A rota mais direta para o seu destino requer 13.500 pés para livrar a cordilheira em pelo menos 1.000 pés e a altitude mínima de rota da aerovia mais próxima é 14.000 pés. Apesar de realmente querer justificar a utilidade do seu avião para sua esposa, você começa a duvidar que o seu 172 seja o avião certo para a viagem.

Qual das opções da lista abaixo tornaria o fator de risco da aeronave aceitável para esta viagem?

- a. C-172. Voe o 172, mas revise sua programação para permitir mais tempo de viagem e mude sua rota para uma com uma MEA de aerovia máxima de 10.000 pés.
- b. PA-32. Agende o Turbo Saratoga do FBO que você voou alguns anos atrás e faça um voo de atualização.
- c. C-172. Voe o 172 na rota original, mas planeje uma parada em um aeroporto de 7.000 pés deste lado dos cumes mais altos para verificar as condições e obter orientação local. Leve oxigênio portátil.

Cenário 3

Você é um piloto privado habilitado por instrumentos e registrou 942 horas desde que começou a voar, há 5 anos. Você voa regularmente em seu próprio Bonanza, bem equipado, para ver os clientes de sua empresa em um raio de 700 milhas.

Você está planejando uma viagem de 365 milhas com Jim, seu engenheiro-chefe, para visitar um cliente antigo. Você precisa descobrir o que está errado com a placa framis recém-instalada - o produto carro-chefe da sua empresa recém-atualizada. O cliente acaba de fechar um contrato significativo com o governo, mas a nova chapa framis está segurando a produção. O cliente está tão chateado que ameaça ir para o seu concorrente. Você e Jim ficaram no escritório até 2h30 revisando os cálculos e acham que têm uma solução. Você só precisará de algumas horas para instalar as alterações.

Você registrou mais de 6 aproximações e 12 horas de voo por instrumento em tempo real durante os últimos 2 meses, incluindo três aproximações com a meteorologia no mínimo. Você também concluiu um curso de atualização do tipo Bonanza há menos de um ano.

A previsão para o aeroporto de destino é de 4 milhas de visibilidade com chuva e nublado a 300 pés, com condições temporárias de $\frac{1}{2}$ milhas em chuva e nevoeiro e nublado de 100 pés. A altura de decisão de aproximação do ILS é de 200 pés e a visibilidade mínima é de $1 \frac{1}{2}$ milhas. Não há tempestades observadas ou previstas e o nível de congelamento é de 2.000 pés acima da altitude indicada. Essas condições são generalizadas e a melhor alternativa é outros 100 milhas além do destino. A meteorologia na alternativa só faz os mínimos legais de um teto de 600 pés e 2 milhas de visibilidade para qualifica-lo como uma alternativa.

Você estima que terá 1 hora de combustível na alternativa. O conjunto de aviônicos em seu Bonanza inclui Nav/Com duplo e um GPS IFR. Depois de ler a impressão do DUAT, você revisa sua lista de verificação PAVE.

- Piloto
- Aeronave
- Ambiente
- Pressões externas

Considerando os seguintes fatores de risco potenciais.

- A. Proficiência do piloto
- B. Pressão para fazer a viagem
- C. Tempestades ou gelo
- D. Desempenho da aeronave
- E. Teto e visibilidade
- F. Aviônicos
- G. Fadiga
- H. Stress

Qual dos fatores de risco em potencial, se houver, faria com que você classificasse qualquer uma das categorias de risco PAVE como marginal?

Com base em sua lista de verificação PAVE, você deve ou não fazer essa viagem?

Cenário 4

Você é um piloto de 2.000 horas habilitado por instrumentos que voa uma aeronave turbo alimentada, retornando de um seminário de três dias que você estava conduzindo. Depois de partir de uma parada de combustível de ponto médio para a etapa final de $2 \frac{1}{2}$ horas, e subir para condições VFR no topo de um céu nublado, o gerador falha. A meteorologia no destino está previsto para céu nublado a 1.000 pés e visibilidade de 3 milhas. Você espera chegar ao seu destino pouco antes do pôr do sol.

Usando sua lista de verificação, você aceita a realidade alterada dessa falha. Considere as seguintes alternativas possíveis e escolha a (s) alternativa (s) que seriam aceitáveis de lidar com essa mudança:

- a. Desligue todo o equipamento elétrico e faça os cálculos para o destino. Sobre o destino, ligue a barra principal e um NAV / COM para a aproximação.
- b. Declare uma emergência com o ATC, reduza a carga elétrica, retorne e pouse na parada de combustível.
- c. Avise o ATC sobre o problema, desligue todo o equipamento elétrico e faça o cálculo final para uma área com tempo claro conhecido.

Respostas e explicações para as perguntas do cenário

Cenário VFR 1

- a. Reorganize seu horário de trabalho para sair cedo e pousar à luz do dia.
Sair cedo para pousar à luz do dia reduz o risco de nível de desempenho por fadiga e elimina o fator de risco noturno.
- b. Faça uma reserva de avião para sua esposa e adie sua partida até amanhã de manhã.
Se você colocar sua esposa em um voo para que ela possa comparecer ao casamento, reduzirá a pressão para viajar no dia seguinte se houver níveis desconfortáveis de outros riscos naquele momento.
- c. Adie a viagem até amanhã de manhã.
Adiar a viagem para amanhã de manhã reduz o risco de nível de desempenho por fadiga e elimina os fatores de risco noturnos, mas não deixa outra opção para chegar ao casamento a tempo. Você está vulnerável à pressão para completar o voo, mesmo se outros fatores de risco, como a meteorologia, ficarem mais vantajosos.

Cenário VFR 2

O único item marginal da lista de verificação PAVE é:

3. Ambiente

A uma altitude de cruzeiro de 4.500 pés (necessária sobre as colinas), o teto previsto em rota de 6.500 é exatamente igual ao mínimo pessoal do piloto de 2.000 pés acima de sua altitude de cruzeiro (as alturas das nuvens nas Previsões da Área são MSL, a menos que seja indicado AGL ou CIG). Da mesma forma, a previsão de visibilidade da rota de 5 milhas é exatamente igual ao mínimo pessoal do piloto. Não há espaço para a meteorologia se deteriorar sem descer abaixo dos mínimos pessoais do piloto. Portanto, a meteorologia é um item marginal na categoria de meio ambiente.

PAVE itens da lista de verificação que não são marginais:

a. Piloto

Você se sente bem e completou satisfatoriamente a lista de verificação do IMSAFE. Você completou recentemente seu voo de cheque e tem 135 horas. Você também fez um voo de navegação nas últimas 2 semanas. Você está qualificado para este voo.

b. Aeronave

Este avião é o mesmo modelo de avião com o qual você está familiarizado, e você receberá instruções sobre as diferenças dos aviônicos.

c. Pressões externas

Você elaborou alternativas para ver sua mãe e ninguém irá encontrá-lo até que você ligue para eles na chegada.

Decisão Go / No-Go seguindo a revisão da lista de verificação PAVE: Prossiga

Com apenas um fator de risco marginal em sua lista de verificação PAVE, na maioria das circunstâncias, você pode decidir fazer este voo com conforto.

Cenário VFR 3

Os itens marginais da lista de verificação PAVE são:

a. Piloto

Você está com fome, cansado e sentindo o estresse do desconforto de sua esposa. Isso torna a categoria de risco do piloto marginal.

b. Aeronave

Você planejou originalmente uma reserva de combustível de 1 hora (5 horas de combustível para uma viagem planejada de 4 horas), mas o vento contrário está mais forte do que o previsto e o consumo de combustível parece ser maior do que o normal. Como você não terá mais a reserva de combustível de 1 hora planejada, a categoria de risco de aeronave é marginal.

c. meio Ambiente

A localização do aeroporto no lado a favor do vento de um grande lago e a propagação da temperatura de fechamento do ponto de orvalho tornam provável a formação de névoa. Isso torna a categoria de meio ambiente marginal.

O item da lista de verificação PAVE que não é marginal:

4. Pressões externas

Não há indicação de qualquer pressão externa adicional para chegar ao destino, a não ser sua inclinação natural para completar a viagem planejada.

Decisão Go / No-Go seguindo a revisão da lista de verificação PAVE: Permanecer em Terra

Você deve agir sempre que tiver duas ou mais categorias de risco PAVE marginais. Se você estiver em voo, tome a decisão de pousar. Nesse caso, os fatores de risco do piloto (fome, fadiga e estresse do cônjuge), da aeronave (redução da reserva de combustível) e do meio ambiente (temperatura de fechamento-ponto de orvalho) são marginais. Não há indicação de que o fator de risco de pressão externa seja marginal.

Cenário IFR 1

- a. Você decola conforme o programado, tendo feito arranjos no aeroporto alternativo para ter um carro alugado pronto caso precise pousar lá, e espere que o tempo mantenha.

Todos os fatores de risco ainda estão presentes, tornando o piloto, meio ambiente e pressões externas marginais. Uma vez no ar, sua natureza orientada para objetivos o pressionará a tentar pousar em seu destino (como pressionar mínimos na aproximação).

- b. Você apressa seus planos, sai mais cedo e tenta evitar a piora da meteorologia chegando mais cedo.

Ao correr, você pode pegar atalhos e perder algo em seu planejamento, procedimentos em solo ou a bordo, e agora você adicionou o estresse adicional de tentar vencer o tempo.

- c. Você decide que hoje não é o dia de voar para este destino. Você muda a reunião para o final da tarde e pega um voo da companhia aérea.

Com proficiência marginal em instrumentos e nenhuma experiência na cabine de pilotagem em aproximações GPS, você aumentou substancialmente o risco na categoria Piloto para este voo, além dos fatores de risco marginais nas categorias de ambiente e pressões externas.

Cenário IFR 2

- a. C-172. Voe o 172, mas revise sua programação para permitir mais tempo de viagem e mude sua rota para uma com um MEA de aerovia máxima de 10.000 pés.

Voar em uma rota dentro das capacidades de seu avião reduz o fator de risco da aeronave.

- b. PA-32. Programe o Turbo Saratoga do FBO que você voou há alguns anos e faça um voo de verificação de atualização

Pilotar um avião, como um Turbo Saratoga, que seja capaz de navegar confortavelmente nas aerovias, Altitude Mínima de Percurso ou superior, reduz o fator de risco da aeronave.

- c. C-172. Voe o 172 na rota original, mas planeje uma parada em um aeroporto de 7.000 pés deste lado dos cumes mais altos para verificar as condições e obter orientação local. Leve oxigênio portátil.

A parada, a orientação local e o transporte de oxigênio não afetam o risco de voar o 172 em seu limite de desempenho.

Cenário IFR 3

Os itens marginais da lista de verificação PAVE são:

a. Piloto

Você é um piloto de instrumentos atual e competente, mas dormiu menos de 4 horas e está estressado com o mau funcionamento do produto de seu cliente. A categoria de risco do piloto é marginal.

b. Aeronave

c. meio Ambiente

Não há previsão de tempestades e nenhuma menção de formação de gelo na altitude de voo planejada, e o nível de congelamento está 2.000 pés acima dele (as previsões do nível de congelamento são bastante confiáveis). No entanto, geralmente se espera que o teto e a visibilidade no destino fiquem um pouco acima dos mínimos de aproximação do ILS; haverá períodos em que o clima deverá ser mais baixo do que os mínimos. A categoria de risco ambiental é marginal.

d. Pressões Externas

Você tem uma motivação muito forte para fazer esta viagem, e isso torna marginal a categoria de risco de pressões externas. O item da lista de verificação PAVE que não é marginal:

Parece que esta viagem está confortavelmente dentro das capacidades de seu avião, incluindo o conjunto de aviônicos. Decisão Go / No-Go seguindo a revisão da lista de verificação PAVE: Não vá

A lista de verificação PAVE mostra mais de duas categorias de risco como marginais, levando a um efeito cumulativo insidioso. Se você tiver itens marginais em duas ou mais categorias, não vá.

Cenário IFR 4

- a. Desligue todo o equipamento elétrico e faça a conta para o destino. Sobre o destino, ligue a barra principal e um NAV / COM para a aproximação.

A realidade é que o avião mudou, e você precisa aceitar essas mudanças. Você deve mudar seus planos. Há muitas consequências possíveis para se continuar para o destino, incluindo piora da meteorologia e uma possibilidade significativa de que você pode ficar sem bateria no momento que chegar lá. Como sua chegada planejada é um pouco antes do pôr do sol, qualquer atraso significará que você chegará no escuro.

- b. Declare uma emergência com o ATC, reduza a carga elétrica, retorne e pouse na parada de combustível.

Você obteria toda a atenção do ATC declarando uma emergência e teria uma chance melhor de pousar com alguma energia elétrica.

- c. Avise o ATC sobre o problema, desligue todo o equipamento elétrico e faça o cálculo final para uma área com a meteorologia clara e conhecida.

Se você tiver boas informações sobre áreas com a meteorologia clara e bastante combustível para chegar lá, contar com uma estimativa exata de tal área é uma boa alternativa.

Apêndice C

Lista de verificação CFIT

Avalie o risco e tome as devidas providências.

A Flight Safety Foundation (FSF) projetou esta ferramenta de avaliação de risco de colisão com o terreno em voo controlado (CFIT) como parte do seu programa internacional de redução de acidentes CFIT, que representam os maiores riscos para aeronaves, tripulações e passageiros. A lista de verificação da FSF CFIT provavelmente passará por novos desenvolvimentos, mas a Fundação acredita que a lista de verificação está suficientemente desenvolvida para garantir a distribuição para a comunidade mundial da aviação.

Use a lista de verificação para avaliar as operações de voo específicas e para aumentar a consciência do piloto sobre o risco CFIT. A lista de verificação é dividida em três partes. Em cada parte, os valores numéricos são atribuídos a uma variedade de fatores que o piloto / operador usará para pontuar a sua própria situação e calcular um total numérico.

Na Parte I: Avaliação de Risco CFIT, o nível de risco CFIT é calculado para cada voo, setor ou perna. Na Parte II: Risco CFIT- Fatores de Redução do Risco, Cultura da Empresa, Padrões de Voo, Conscientização e Treinamento sobre Perigos e Equipamentos de Aeronave são fatores, que são calculados em seções separadas. Na Parte III: Seu risco CFIT, os totais das quatro seções sendo que na Parte II são combinados em um único valor (um número positivo) e comparado com o total (um número negativo) na Parte I: Avaliação de Risco CFIT para determinar sua pontuação de risco CFIT. Para pontuar a lista de verificação, use um marcador não permanente (não use caneta esferográfica ou lápis) e apague com um pano macio.

Parte I: Avaliação de Risco CFIT

Seção 1 - Fatores de risco CFIT de destino	Valor	Ponto
Capacidades de controle do aeroporto e aproximação:		
Radar de aproximação ATC com MSAWS	0	_____
Cartas de mínimo para vetorização por radar ATC	0	_____
Apenas radar ATC	-10	_____
Cobertura de radar ATC limitada por mascaramento de terreno.....	-15	_____
Sem cobertura radar disponível (fora de serviço / não instalado)	-30	_____
Sem serviço ATC.....	-30	_____
Aproximação Esperada:		
Aeroporto localizado em ou próximo a terreno montanhoso	-20	_____
ILS	0	_____
VOR / DME.....	-15	_____
Aproximação de não-precisão com a rampa de aproximação do FAF para o TD menor que 2,75 graus	-20	_____
NDB.....	-30	_____
Aproximação noturna visual "buraco negro"	-30	_____
Iluminação da pista:		
Sistema completo de iluminação de aproximação.....	0	_____
Sistema de iluminação limitado	-30	_____
Habilidades de linguagem do controlador / piloto:		
Os controladores e pilotos falam diferentes idiomas primários	-20	_____
Inglês falado pelos controladores ou fraseologia ICAO pobre.....	-20	_____
Inglês falado por pilotos pobre	-20	_____
Saída:		
Nenhum procedimento de saída publicado.....	- 10	_____
Total de fatores de risco CFIT do destino	(-)	_____

Seção 2 - Multiplicador de risco	Valor	Ponto
Tipo de operação da sua empresa (selecione o valor aplicável mais alto):		
Programado	1.0	_____
Não programado	1.2	_____
Corporativo	1,3	_____
Charter	1,5	_____
Proprietário / piloto da empresa.....	2.0	_____
Regional.....	2.0	_____
Transporte	2.5	_____

Doméstico	1.0	_____
Internacional	3.0	_____
Aeroporto de partida / chegada (selecione o valor mais alto aplicável):		
Austrália / Nova Zelândia	1.0	_____
Estados Unidos / Canadá	1.0	_____
Europa Ocidental	1.3	_____
Médio Oriente	1.1	_____
Sudeste da Ásia	3.0	_____
Euro-Ásia (Europa Oriental e Comunidade de Estados Independentes)	3.0	_____
América do Sul / Caribe	5,0	_____
África	8.0	_____
Condições meteorológicas / noturnas (selecione o valor aplicável mais alto):		
Noite - sem lua	2.0	_____
IMC	3.0	_____
Noite e IMC	5.0	_____
Tripulação (selecione apenas um valor):		
Tripulação de voo monopiloto	1,5	_____
Dia de trabalho da tripulação de voo no máximo e terminando com uma aproximação noturna de não precisão	1.2	_____
A tripulação de voo cruza cinco ou mais fusos horários	1.2	_____
Terceiro dia de vários cruzamentos de fuso horário	1.2	_____
Adicionar valores multiplicadores para calcular o total do multiplicador de risco		
Fatores de Risco CFIT de Destino Total x Multiplicador de Risco Total =		_____
Fatores de Risco CFIT Total		(-) _____

Parte II: Fatores de redução de risco CFIT

Seção 1 - Cultura da empresa	Valor	Ponto
Gestão corporativa / empresarial:		
Locais de segurança antes da escala de voo	20	_____
CEO assina o manual de operações de voo	20	_____
Mantém uma função de segurança centralizada	20	_____
Promove a comunicação de todos os incidentes CFIT sem ameaça de disciplina ...	20	_____
Promove a comunicação de perigos para outras pessoas	15	_____
Requer padrões para atualização IFR e treinamento de CRM	15	_____
Não coloca nenhuma conotação negativa em um desvio ou aproximação perdida ...	20	_____
Cultura da Empresa Total		(+) _____

115-130 pontos	Melhores na cultura da empresa
105-115 pontos	Bom, mas não o melhor
80-105 pontos	Melhoria necessária
Menos de 80 pontos	Risco CFIT alto

Seção 2 - Normas de voo

Valor

Ponto

Procedimentos específicos são escritos para:

Revisar gráficos de procedimentos de aproximação ou saída	10	_____
Revisar o terreno significativo ao longo da aproximação pretendida ou curso de saída	20	_____
Maximizar o uso de monitoramento de radar ATC	10	_____
Garantir que o (s) piloto (s) entendam que o ATC está usando radar ou que existe cobertura de radar	10	_____
Mudanças de altitude	10	_____
Garantir que a lista de verificação esteja completa antes do início da aproximação..	10	_____
Lista de verificação abreviada para aproximação perdida.....	10	_____
Informando e observando os círculos MSA em gráficos de aproximação como parte da revisão dos procedimentos	10	_____
Verificando altitudes de cruzamento nas posições do IAF	10	_____
Verificando altitudes de cruzamento no FAF e centralização do glideslope.....	10	_____
Verificação independente pelo PNF da altitude mínima durante Aproximação Stepdown DME (VOR / DME ou LOC / DME)	20	_____
Requer cartas de procedimento de aproximação / saída com terreno em cores, formatos de contorno sombreado	20	_____
Configuração de rádio altímetro e luz aural (abaixo de MDA) para backup na aproximação	10	_____
Cartas independentes para ambos os pilotos, com iluminação e suportes adequados	10	_____
Uso de chamada de altitude de 500 pés e outros procedimentos aprimorados para NPA	10	_____
Garantir uma cabine estéril (livre de distração), especialmente durante IMC / aproximação noturna ou saída.....	10	_____
Repouso da tripulação, horários de serviço e outras considerações, especialmente para operações com vários fusos horários	20	_____
Auditoria periódica de terceiros ou independente de procedimentos.....	10	_____
Verificações de rota e familiarização para novos pilotos Doméstico.....	10	_____
Internacional	20	_____

Auxílios de familiarização com o aeroporto, como audiovisuais	10	_____
O primeiro oficial a voar à noite ou aproximações IMC e o capitão a monitorar a aproximação	20	_____
Piloto de jump-seat (ou engenheiro ou mecânico) para ajudar a monitorar a proximidade do terreno e a aproximação em IMC ou condições noturnas	20	_____
Insistindo que você voa da mesma maneira que treina	25	_____

Flight Standards Total (+) _____

300-335 pontos	Tops em padrões de voo CFIT
270-300 pontos	Bom, mas não o melhor
200-270 pontos	Melhoria necessária
Menos de 200 pontos	Risco CFIT alto

Seção 3 - Conscientização e treinamento sobre perigos

Valor Ponto

Sua empresa revisa o treinamento com o departamento de treinamento ou contratado de treinamento	10	_____
Os pilotos da sua empresa são revisados anualmente sobre o seguinte: Procedimentos operacionais de padrões de voo	20	_____
Razões e exemplos de como os procedimentos podem detectar uma "armadilha" CFIT	30	_____
Incidentes / acidentes CFIT recentes e passados	50	_____
Auxílios audiovisuais para ilustrar as armadilhas CFIT	50	_____
Definições de altitude mínima para MORA, MOCA, MSA, MEA, etc.	15	_____
Você tem um oficial de segurança de voo treinado que assume o assento de comando ocasionalmente.	25	_____
Você tem periódicos de segurança de voo que descrevem e analisam incidentes CFIT	10	_____
Você tem um programa de relatório e revisão de incidentes / superação.....	20	_____
Sua organização investiga cada vez em que o mínimo de distância do terreno foi comprometido	20	_____
Você pratica anualmente recuperações com GPWS no simulador	40	_____
Você treina da maneira que você voa	25	_____

Conscientização sobre Perigos e Treinamento Total

(+) _____

285-315 pontos	Melhores em treinamento CFIT
250-285 pontos	Boa, mas não a melhor
190-250 pontos.....	Melhoria necessária
Menos de 190 pontos.....	Risco CFIT alto

Seção 4 - Equipamento de aeronave**Valor****Ponto****A aeronave inclui:**

Rádio Altímetro com display na nacele com alcance total de 2.500 pés – apenas para o comandante	20	_____
Rádio Altímetro com display na nacele com alcance total de 2.500 pés Para o copiloto	10	_____
GPWS de primeira geração	20	_____
GPWS de segunda geração ou melhor	30	_____
GPWS com todas as modificações aprovadas, tabelas de dados e serviço boletins para reduzir avisos falsos	10	_____
Visor de navegação e FMS	10	_____
Número limitado de chamadas de altitude automatizadas	10	_____
Chamadas automatizadas de rádio-altitude para procedimento aproximação de não-precisão (não ouvido na aproximação ILS)	10	_____
Altitudes de rádio pré-selecionadas para fornecer chamadas automatizadas que não seriam ouvidas durante a aproximação normal de não-precisão	10	_____
Altitudes barométricas e altitudes de rádio para fornecer avisos automaticamente de "altitude de decisão" ou "mínimos"	10	_____
Uma chamada automatizada de "ângulo de inclinação" excessiva.....	10	_____
Modelo de voo automático / velocidade vertical.....	10	_____
Modo de voo automático / velocidade vertical sem GPWS	20	_____
GPS ou outro equipamento de navegação de longo alcance para complementar Aproximação somente NDB	15	_____
Display de navegação no terreno	20	_____
Radar de mapeamento terrestre	10	_____

Total de equipamentos de aeronaves**(+) _____ ***

175–195 pontos	Excelente equipamento para minimizar o risco CFIT
155–175 pontos	Bom, mas não o melhor
115-155 pontos	Melhoria necessária
Menos de 115 pontos	Risco de CFIT alto

Cultura da empresa _____ + Padrões de voo _____ + Conscientização e treinamento sobre perigos _____
+ Equipamento de Aeronave _____ = Fatores de Redução de Risco CFIT Total (+) _____

** Se qualquer seção da Parte II obtiver uma pontuação inferior a “Bom”, é necessária uma revisão completa desse aspecto na operação da empresa.*

Parte III: Seu risco CFIT

Total de fatores de risco CFIT Parte I (-) _____ + Total de fatores de redução de risco CFIT Parte II (+) _____
= Pontuação de risco CFIT (+) _____

Uma pontuação de risco CFIT negativa indica uma ameaça significativa; reveja as seções na Parte II e determine quais mudanças e melhorias podem ser feitas para reduzir o risco de CFIT

No interesse da segurança da aviação, esta lista de verificação pode ser reimpressa no todo ou em parte, mas deve ser dado crédito à Flight Safety Foundation. Para solicitar mais informações ou oferecer comentários sobre a Lista de Verificação FSF CFIT, entre em contato com James M Burin, diretor de programas técnicos, Flight Safety Foundation, 601 Madison Street, Suite 300, Alexandria, VA 22314 US, Telefone: +1 (703) 739-6700 Fax: +1 (703) 739-6708

Lista de verificação FSF CFIT @ 1994 Flight Safety Foundation

Glossário

14 CFR. Veja o Título 14 do Código de Regulamentações Federais.

A / FD. Consulte o diretório de aeroportos / instalações.

ADM. Veja tomada de decisão aeronáutica.

Administração Federal de Aviação (FAA). Uma agência do Departamento de Transporte dos Estados Unidos com autoridade para regular e supervisionar todos os aspectos da aviação civil no Estados Unidos.

Aerodinâmica. A ciência da ação do ar sobre um objeto, e com o movimento do ar em outros gases. Aerodinâmica lida com a produção de sustentação pela aeronave, o vento relativo e a atmosfera.

Aeronave. Um dispositivo que é usado, ou destinado a ser usado, para voar.

Altitude de decisão (DA). Uma altitude especificada na aproximação de precisão, mapeada em pés MSL, na qual uma aproximação perdida deve ser iniciada se a referência visual necessária para continuar a aproximação não foi estabelecida.

Altura de decisão (DH). Uma altura especificada na aproximação de precisão, mapeada em altura acima da elevação do terreno, em que uma decisão deve ser tomada para continuar a aproximação ou para executar uma aproximação perdida.

ATC. Controle de tráfego aéreo.

Atitudes perigosas. Cinco atitudes que podem contribuir para o mau julgamento do piloto: anti autoridade, impulsividade, invulnerabilidade, machismo e renúncia.

Avaliação de risco. Uma metodologia para gerenciar a incerteza. A avaliação de risco é um valor quantitativo atribuído a uma tarefa, ação ou evento.

Aviação geral. Todos os voos não militares e voos regulares de companhias aéreas, tanto privados como comerciais.

Aviso aos aeronavegantes (NOTAM). Um aviso emitido por uma autoridade da aviação para alertar os pilotos de aeronaves de quaisquer perigos em rota ou em um local específico. A autoridade, por sua vez, fornece meios de divulgar os NOTAMs relevantes para os pilotos.

AWOS. Consulte Sistema automatizado de observação do tempo.

Boletim meteorológico de rotina da aviação (METAR). Observação meteorológica de superfície em um determinado momento relatado em um formato de padrão internacional.

Cadeia de julgamento pobre. Uma série de erros que podem levar a um acidente ou incidente. Dois princípios básicos geralmente associados à criação de uma cadeia de julgamento pobre são: (1) uma má decisão frequentemente leva a outra; e (2) como uma sequência de más decisões aumenta, reduz o número de subsequentes alternativas para um voo seguro contínuo. ADM se destina a quebrar a cadeia de julgamento pobre antes que possa causar um acidente ou incidente.

Colisão com o terreno em voo controlado (CFIT). Um acidente em que uma aeronave em condições de aeronavegabilidade, sob controle do piloto, voa inadvertidamente no terreno, um obstáculo ou água.

Comportamento humano. O produto de fatores que fazem com que as pessoas ajam de maneiras previsíveis.

Condições meteorológicas de instrumento (IMC). Condições meteorológicas expressas em termos de visibilidade, distância das nuvens e teto menor que o mínimo especificado para condições meteorológicas visuais, exigindo operações a serem conduzidas em IFR.

Condições meteorológicas visuais (VMC). Condições Meteorológicas expressas em termos de visibilidade, distância de nuvem e teto atendendo ou excedendo os mínimos especificados para VFR.

Consciência situacional. Conhecimento do piloto de onde a aeronave está em relação à localização, controle de tráfego aéreo, meteorologia, regulamentos, status da aeronave e outros fatores que podem afetar o voo.

CRM. Consulte gerenciamento de recursos da tripulação.

Curso. A direção pretendida de voo no plano horizontal medido em graus a partir do norte.

DA. Veja altitude de decisão.

Desorientação espacial. O estado de confusão devido a informações enganosas enviadas ao cérebro por vários órgãos sensoriais, resultando numa perda de consciência da posição da aeronave em relação a um ponto de referência específico.

DH. Veja a altura de decisão.

Diretório de aeroportos / instalações (A / FD). Uma publicação da FAA contendo informações sobre todos os aeroportos, comunicações e NAVAIDs.

Display eletrônico de voo (EFD). Para o propósito de padronização, qualquer display de instrumento de voo que usa LCD ou outro sistema de produção de imagem (tubo de raios catódicos (CRT), etc.)

DUATS. Consulte o sistema de terminal de acesso direto do usuário.

EFAS. Consulte Serviço de aconselhamento de voo em rota.

EFD. Veja display eletrônico do voo.

Elementos de risco. Existem quatro elementos de risco fundamentais na aviação: o piloto, a aeronave, o meio ambiente e as pressões externas que compõem uma determinada situação da aviação.

Emergência. Uma aflição ou condição urgente.

Erro do piloto. Um acidente em que uma ação ou decisão tomada pelo piloto foi a causa ou um fator contribuinte que levou ao acidente.

Estól. Uma rápida diminuição na sustentação causada pela separação de fluxo de ar da superfície da asa, causado pelo excesso o ângulo crítico de ataque. Um estól pode ocorrer em qualquer passo atitude ou velocidade no ar.

Estresse. A resposta do corpo às demandas colocadas sobre ele.

Examinador médico da aviação (AME). Um médico com formação em medicina aeronáutica designada pelo Instituto Médico Aeroespacial Civil (CAMI).

Exibição primária de voo (PFD). Uma tela que fornece e aumenta a consciência situacional para o piloto, substituindo os seis instrumentos tradicionais usados para voo por instrumentos com uma tela fácil de digitalizar que fornece o horizonte, a velocidade, altitude, velocidade vertical, tendência, compensação e razão de curva entre outras indicações importantes relevantes.

FAA. Administração Federal da Aviação.

Faixa omnidirecional de frequência muito alta (VOR). Equipamento eletrônico de navegação instalado na cabine de comando que identifica a radial ou linha da estação VOR, medido em graus no sentido horário do norte magnético, ao longo de onde a aeronave está localizada.

Fatores humanos. Um campo multidisciplinar que abrange as ciências comportamentais e sociais, engenharia e fisiologia, considerando as variáveis que influenciam o indivíduo e desempenho da tripulação com o objetivo de otimizar o desempenho humano e redução de erros.

FMS. Veja o sistema de gerenciamento de voo.

Frequência muito alta (VHF). Uma banda de frequências de rádio estabelecida entre 30 e 300 MHz.

Gerenciamento de atitude. A capacidade de reconhecer atitudes perigosas em si mesmo e a vontade de modificá-los como necessário através da aplicação de um pensamento contrário apropriado.

Gerenciamento de estresse. A análise pessoal dos tipos de estresse experimentado durante o voo, a aplicação de ferramentas de avaliação de estresse e outros mecanismos de enfrentamento.

Gerenciamento de recursos da tripulação (CRM). A aplicação de conceitos de gerenciamento de equipe no ambiente de cabine de comando. Era inicialmente conhecido como gerenciamento de recursos de cabine, mas conforme os programas de CRM evoluíram para incluir tripulações de cabine, pessoal de manutenção, e outros, a frase "gestão dos recursos da tripulação" foi aprovada. Isso inclui pilotos solo, como na maioria das aeronaves da aviação geral. Pilotos de aeronaves pequenas, como bem como tripulações de aeronaves maiores, devem fazer uso eficaz de todos os recursos disponíveis: humanos, hardware e informações. A definição atual inclui todos os grupos que trabalham rotineiramente com a tripulação de voo que está envolvida nas decisões necessárias para operar um voo com segurança. Esses grupos incluem, mas não se limitando a pilotos, despachantes, tripulantes de cabine, pessoal de manutenção e controladores de tráfego aéreo. CRM é

uma maneira de enfrentar o desafio de otimizar a interface homem / máquina e acompanhamento interpessoal das atividades.

Gerenciamento de recursos de piloto único (SRM). A capacidade para um piloto gerenciar todos os recursos de forma eficaz para garantir o resultado do voo foi bem sucedido.

Gerenciamento de riscos. A parte do processo de tomada de decisão que depende da consciência situacional, reconhecimento do problema, e bom senso para reduzir os riscos associados a cada voar.

GNSS. Consulte Sistema Global de Navegação por Satélite.

GPS. Veja Sistema de Posicionamento Global.

Hipóxia. Um estado de deficiência de oxigênio no corpo suficiente para prejudicar as funções do cérebro e outros órgãos.

IFR. Veja as regras de voo por instrumentos.

Ilusão de óptica. Uma imagem visual enganosa. Para o propósito deste manual, o termo refere-se ao cérebro má interpretação de características no terreno associadas com o pouso, o que faz com que o piloto interprete mal o espaço relações entre a aeronave e a pista.

IMC. Veja as condições meteorológicas do instrumento.

Indicador de diretor de voo (FDI). Um dos principais componentes de um sistema de direção de voo, fornece direção que o piloto (ou o piloto automático, se acoplado) segue.

Indicador de rampa de aproximação visual (VASI). Uma ajuda visual de luzes dispostas para fornecer informações de orientação de descida durante a aproximação para a pista. Um piloto no correto glideslope verá luzes vermelhas e luzes brancas.

Julgamento. O processo mental de reconhecer e analisar todas as informações pertinentes em uma situação particular, uma racional avaliação de ações alternativas em resposta a ela, e uma avaliação oportuna da decisão sobre qual ação tomar.

Lista de controle. Uma ferramenta que é usada como um auxílio de fatores humanos em segurança da aviação. É uma lista sistemática e sequencial de todas operações que devem ser realizadas para realizar uma tarefa devidamente.

Manual de operação do piloto / Manual de voo do avião (POH / AFM). Publicado pelo fabricante da fuselagem, FAA- documentos aprovados que listam as condições operacionais para um modelo específico de aeronave.

Manual de voo do avião (AFM). Um documento desenvolvido pelo fabricante do avião e aprovado pela Federal Administração da Aviação (FAA). É específico para um determinado fabricante e modelo do avião por número de série, e contém procedimentos operacionais e limitações.

MFD. Veja display multifuncional.

MSL. Veja o nível médio do mar.

National Transportation Safety Board (NTSB). Uma Organização independente do governo federal responsável por investigações de acidentes envolvendo aviação, rodovias, hidrovias, dutos e ferrovias nos Estados Unidos. O NTSB é encarregado pelo Congresso de investigar todas os acidentes de aviação nos Estados Unidos.

NAVAID. Auxílio à navegação.

Navegação por contato. Navegação de avião exclusivamente por meios de cálculos baseados na velocidade, curso, proa e velocidade do vento, velocidade no solo e tempo decorrido.

Nível de voo (FL). Uma medida de altitude (em centenas de pés) usado por aeronaves voando acima de 18.000 pés com o altímetro fixado em 29,92 “Hg”.

Nível médio do mar. A altura média da superfície do mar em um local específico para todos os estágios da maré sobre um Período de 19 anos.

NM. Milha náutica.

NOTAM. Veja Aviso aos aeronavegantes.

NTSB. Consulte o Conselho Nacional de Segurança de Transporte.

Orientação. Conscientização da posição da aeronave e de a si mesmo em relação a um ponto de referência específico.

Perigo. Uma condição, evento, objeto ou circunstância presente que poderia levar ou contribuir para um não planejado ou indesejado evento, como um acidente. É uma fonte de perigo. Para Por exemplo, um corte na hélice representa um perigo.

Personalidade. A personificação de traços pessoais e características de um indivíduo que são definidas desde muito cedo e extremamente resistente à mudança.

PFD. Veja a tela principal do voo.

Pilotagem. Navegação por referência visual a pontos de referência.

Piloto automático. Um sistema de controle de voo automático que mantém um aeronave em voo nivelado ou em curso determinado. Os pilotos automáticos podem ser comandados pelo piloto, ou podem ser acoplados a um sinal de rádio navegação.

PIC. Veja o piloto no comando.

Piloto em comando (PIC). O piloto responsável pela operação e segurança de uma aeronave.

PIREP. Veja o relatório do piloto.

POH / AFM. Consulte o Manual de Operação do Piloto / Avião Manual de voo.

Pressões externas. Influências externas ao voo que criam uma sensação de pressão para completar um voo- muitas vezes no despesa de segurança.

Regras de voo por instrumentos (IFR). Regras e regulamentos estabelecido pela Federal Aviation Administration para governar voo sob condições em que o voo pelo visual externo referência não é segura. O voo IFR depende do voo de referência a instrumentos na cabine de comando, e a navegação é realizado por referência a sinais eletrônicos.

Regras de voo visual (VFR). Regras de voo adotadas pelo FAA que rege o voo da aeronave usando referências visuais. VFR operações especificam a quantidade de teto e a visibilidade do o piloto deve ter para operar de acordo com essas regras. Quando as condições meteorológicas são tais que o piloto não pode operar de acordo com VFR, ele ou ela deve usar o instrumento regras de voo (IFR).

Relatório de piloto (PIREP). Relatório de fenômenos meteorológicos encontrados por aeronaves.

Risco aceitável. A parte do risco identificado que é permitida persistir sem mais ações de engenharia ou gerenciamento. Tomar essa decisão é uma responsabilidade difícil, mas necessária da atividade de gestão. Esta decisão é feita com total conhecimento de que é o usuário que está exposto a esse risco.

Risco identificado. Risco que foi determinado através de várias técnicas de análise. A primeira tarefa da segurança do sistema é identificar, dentro das limitações práticas, todos os riscos possíveis.

Risco inaceitável. Risco que não pode ser tolerado pelo atividade de gerenciamento. É um subconjunto do risco identificado que deve ser eliminado ou controlado

Risco não identificado. Risco ainda não identificado. Alguns riscos não identificados que são posteriormente identificados quando ocorre um acidente. Alguns desses riscos nunca são conhecidos.

Risco residual. Risco remanescente após esforços de segurança do sistema terem sido tomados e totalmente empregados. Não é necessariamente o mesmo que risco aceitável. O risco residual é a soma do risco aceitável e risco não identificado. Este é o risco total repassado ao utilizador.

Risco total. A soma dos riscos identificados e não identificados.

Risco. O impacto futuro de um perigo que não é eliminado ou controlado.

Rota de voo. A linha, curso ou trilha ao longo da qual uma aeronave está voando ou se destina a voar.

Serviço automático de informações de terminal (ATIS). O transmissão contínua de informações gravadas sem controle em áreas terminais selecionadas. Seu objetivo é melhorar o controlador eficácia e aliviar o congestionamento de frequência automatizando transmissão repetitiva de informações essenciais, mas rotineiras.

Serviço de informações de voo em rota (EFAS). Serviço de uma AFSS somente para meteorologia.

Serviço de aviso de condições meteorológicas perigosas a bordo (HIWAS). Serviço que fornece previsões meteorológicas gravadas e transmitidas para pilotos em VORs selecionados.

Sistema automatizado de observação de superfície (ASOS). Sistema meteorológico que emite relatórios sobre observações de superfície a cada minuto por meio de transmissões de voz digitalizadas e relatórios impressos.

Sistema automatizado de observação do tempo (AWOS). Sistema automatizado de relatórios meteorológicos que consiste em vários sensores, um processador, um subsistema de voz gerado por computador, e um transmissor para transmitir dados meteorológicos.

Sistema de gerenciamento de voo (FMS). Fornece ao piloto e tripulação uma navegação automática de longo alcance altamente precisa, combinando informações de sensores disponíveis de longo e curto alcance.

Sistema de posicionamento global (GPS). Sistema de navegação que usa satélite em vez de transmissores terrestres para informações de localização.

Sistema de pouso GPS (GLS). Uma aproximação por instrumento com orientação lateral e vertical com limites de integridade (semelhante a navegação vertical barométrica (Baro VNAV).

Sistema de pouso por instrumentos (ILS). Um sistema eletrônico que fornece orientação horizontal e vertical para uma pista, usada para executar um procedimento de aproximação de precisão por instrumentos.

Sistema de terminal de acesso direto do usuário (DUATS). Um sistema que fornece a meteorologia atual da FAA e os serviços de preenchimento do plano de voo para pilotos civis certificados via computador pessoal ou acesso telefônico ao sistema. Os pilotos podem solicitar tipos específicos de informações meteorológicas e outros dados pertinentes para voos planejados.

Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS). Sistema de navegação por satélite que fornece localização geoespacial autônoma do posicionamento com cobertura global. Permite determinar sua localização (longitude, latitude e altitude) com precisão de poucos metros usando sinais de tempo transmitidos ao longo de uma linha de visão de satélites por rádio.

SRM. Consulte gerenciamento de recursos de piloto solo.

Título 14 do Código de Regulamentos Federais (14 CFR). Inclui o que antes era conhecido como Aviação Federal Regulamentos que regem a operação de aeronaves, vias aéreas, e aviadores.

Tomada de decisão aeronáutica. Uma aproximação sistemática para o processo mental usado de forma consistente pelos pilotos para determinar o melhor curso de ação em resposta a um determinado conjunto de circunstâncias. É o que um piloto pretende fazer com base nas informações mais recentes que ele tem.

VFR. Veja as regras de voo visual.

Visor multifuncional (MFD). Tela pequena (CRT ou LCD) em uma aeronave que pode ser usada para exibir informações para o piloto de várias maneiras configuráveis. Muitas vezes, um MFD será usado em conjunto com um display de voo primário.

VMC. Veja as condições meteorológicas visuais.