



**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO ACRE
GRUPAMENTO DE OPERAÇÕES AÉREAS - GOA
ESQUADRÃO FÊNIX**



**GERENCIAMENTO DE SEGURANÇA OPERACIONAL NA ATIVIDADE
DE AVIAÇÃO**



Rio Branco - AC
2026

MÓDULO 1: INTRODUÇÃO À SEGURANÇA OPERACIONAL NA AVIAÇÃO DE ESTADO

1.1. O CENÁRIO DA AVIAÇÃO DE SEGURANÇA PÚBLICA (RBAC 90)

1.1.1. A Natureza da Missão e a Legislação

A Aviação de Segurança Pública e Defesa Civil no Brasil possui uma natureza ímpar. Diferente da aviação comercial (regulamentada pelo RBAC 121 ou 135), onde o objetivo principal é o lucro e o transporte do ponto A ao ponto B com o máximo de previsibilidade, a aviação de Estado lida com o imponderável. Nós operamos sob pressão extrema, em ambientes hostis, pistas não preparadas e, muitas vezes, em condições climáticas marginais. O objetivo final é o bem maior: **salvar vidas e proteger a sociedade**.

Para amparar essa realidade, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) estabeleceu o **RBAC 90 (Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 90)**, que trata especificamente das Operações Especiais de Aviação Pública. Este regulamento confere aos órgãos de Segurança Pública (como o CBMAC) certas prerrogativas e flexibilidades que a aviação civil não possui. No entanto, flexibilidade **não significa ausência de regras**. Pelo contrário, ao voar fora dos padrões normais de operação, a responsabilidade sobre o gerenciamento do risco aumenta exponencialmente.

1.1.2. O Paradigma da "Missão a Qualquer Custo"

Historicamente, as forças militares e de segurança pública carregam o ethos do heroísmo: "*A missão dada é missão cumprida*". Na aviação, esse pensamento sem o devido filtro analítico é um dos maiores causadores de acidentes.

□ **NOTA** **DO** **INSTRUTOR:**

O herói morto não salva a vítima e ainda cria uma nova ocorrência de desastre. A Segurança Operacional não é um "obstáculo" à missão ou uma burocracia que atrapalha o voo. Ela é a ferramenta técnica que garante que a aeronave decole do Acre, cumpra o resgate em área remota e garanta o retorno seguro de toda a tripulação para casa.

1.1.3. A Realidade Amazônica e o Grand Caravan 208B

No Estado do Acre, a aviação é, muitas vezes, o único elo entre comunidades isoladas e os centros médicos avançados de Rio Branco ou Cruzeiro do Sul. A aquisição do Cessna Grand Caravan 208B pelo CBMAC eleva a capacidade de resposta da corporação, mas traz novos cenários operacionais:

- **Meteorologia:** Rápidas formações de tempestades convectivas (Cumulonimbus) e nevoeiros matinais densos.
- **Infraestrutura:** Pistas de terra, grama ou cascalho no interior, muitas vezes afetadas pelas cheias dos rios, sem balizamento noturno ou controle de tráfego aéreo.
- **Aeronave:** O C208B é uma aeronave de grande porte para a categoria monomotor, exigindo cálculos rigorosos de peso, balanceamento e performance, atividades nas quais o Comandante da Aeronave, o Operador Aerotático e a tripulação têm papel fiscalizador vital.



Foto: Diego Gurgel/Secom

1.2. O QUE É O SGSO (SMS)?

O Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO) — conhecido internacionalmente como *Safety Management System (SMS)* — não é apenas um manual guardado na estante da sala de operações. É uma **abordagem sistêmica, proativa e contínua** para o gerenciamento da segurança. Ele envolve desde a estrutura organizacional do CBMAC até as responsabilidades individuais, políticas e procedimentos adotados no dia a dia.

Baseado no **Documento 9859 da OACI** (Organização da Aviação Civil Internacional), o SGSO é sustentado por 4 (quatro) pilares fundamentais. Todo

Sargento do CBMAC deve compreender como sua função se encaixa em cada um deles:

Pilar 1: Política e Objetivos de Segurança

Representa o compromisso da Alta Gestão. O Comandante-Geral do CBMAC e o Comandante da Unidade Aérea assinam uma política declarando que a segurança é a prioridade número um.

- **Na prática:** Significa que o Comando proverá os recursos financeiros e humanos necessários (treinamento, EPIs, manutenção em dia) para que as operações ocorram de forma segura, estabelecendo metas claras, como "reduzir a zero o número de incidentes de solo neste semestre".

Pilar 2: Gerenciamento de Riscos de Segurança Operacional

É o "coração" do SGSO. Consiste na **Identificação de Perigos** e no **Controle de Riscos**. É aqui que o Sargento atua ativamente na linha de frente.

- **Na prática:** Se o Sargento nota que a maca aeromédica não está travando perfeitamente nos trilhos do Caravan 208B (Isso é o *Perigo*). O *Risco* é a maca se soltar durante uma turbulência, causando ferimentos graves ao paciente e à equipe. O *Gerenciamento* é a ação de suspender o voo aeromédico até que a manutenção substitua a trava da maca.

Pilar 3: Garantia da Segurança Operacional

Como sabemos se o gerenciamento de riscos está funcionando? Através da Garantia da Segurança. Este pilar envolve o monitoramento contínuo das operações.

- **Na prática:** São as auditorias internas, as inspeções surpresa de rampa, a análise de dados de voo e a verificação se os Procedimentos Operacionais Padrão (POP) estão sendo realmente cumpridos pela guarnição, ou se as pessoas estão criando "atalhos" perigosos.

Pilar 4: Promoção da Segurança Operacional

A segurança deve ser respirada dentro do hangar. Este pilar garante que a informação chegue a todos os níveis hierárquicos.

- **Na prática:** É exatamente o que está acontecendo neste Curso de Aperfeiçoamento de Sargentos (CAS). Promoção é treinamento, palestras, confecção de boletins informativos, fixação de cartazes de alerta perto da aeronave e a realização contínua de *briefings* e *debriefings* (reuniões antes e depois dos voos).

1.3. A CULTURA JUSTA (*JUST CULTURE*)

1.3.1. O Conflito entre o Militarismo e o Erro Humano

O Corpo de Bombeiros Militar, por sua natureza, baseia-se na hierarquia e na disciplina. O Regulamento Disciplinar prevê punições rigorosas para transgressões. No entanto, na atividade de aviação, o medo da punição é o maior inimigo da prevenção de acidentes.

Se um Sargento Mecânico, por acidente, deixa cair uma ferramenta dentro do compartimento do motor do Grand Caravan e não consegue encontrá-la, ele tem duas opções:

1. **Esconder o fato por medo de ser preso/punido** (o que pode travar um cabo de comando em voo e derrubar o avião, matando todos a bordo).
2. **Reportar o erro imediatamente** para que o voo seja suspenso e a ferramenta procurada.

Para que a segunda opção ocorra, a organização precisa adotar a **Cultura Justa**.

1.3.2. O Conceito de Cultura Justa

Na aviação, compreendemos que **erros honestos acontecem**, pois errar é inerente à condição humana (fadiga, estresse, distração). A Cultura Justa é o ambiente de confiança em que os profissionais — sejam pilotos, médicos, enfermeiros, mecânicos ou sargentos tripulantes — são encorajados e até recompensados por reportarem erros ou situações de perigo envolvendo a si mesmos ou aos outros, **sem medo de punição disciplinar**.

Contudo, a Cultura Justa **não é uma carta branca para a indisciplina** ou um passe livre de impunidade. Ela traça uma linha muito clara entre o que é aceitável e o que é inaceitável. A imunidade disciplinar é garantida **DESDE QUE** não haja:

- **Dolo:** Intenção premeditada de causar o dano (Sabotagem).
- **Negligência grave/intencional:** Ignorar deliberadamente um risco conhecido e injustificável.
- **Violação deliberada de normas:** Exemplo: Fazer manobras acrobáticas proibidas com o avião apenas para exibição, ou voar sob efeito de álcool/drogas.

1.3.3. O Ciclo do Relato Voluntário

Sem o relato das equipes de solo e de voo, o perigo continua oculto no sistema até se alinhar com outras falhas e causar um acidente trágico.

A Cultura Justa fomenta o uso do **Relatório de Prevenção (RELPREV)**. Quando o Sargento confia no sistema, ele sabe que reportar um "quase acidente" (um incidente que por pouco não se concretizou) será tratado como uma oportunidade de aprendizado para toda a corporação do Acre, e não como uma caça às bruxas para encontrar um culpado.

□ **ESTUDO DE CENÁRIO (Para reflexão):**

Durante o acionamento do motor do Cessna 208B para uma missão de socorro em Feijó-AC, o Sargento responsável pelo apoio de solo, devido à pressa, esquece de retirar um dos calços da roda principal direita. A aeronave tenta taxiar, dá um solavanco e o piloto aborta a manobra. O Sargento imediatamente avisa no rádio: "Comandante, erro meu, esqueci o calço direito". O piloto corta o motor, o calço é retirado, a aeronave é inspecionada e o voo prossegue com segurança após o atraso.

Análise sob a Cultura Justa: O Sargento cometeu um erro (lapso de memória agravado pela pressa). Ele não teve intenção de reter a aeronave. Pela Cultura Justa, o Sargento **NÃO** deve sofrer punição disciplinar. O sistema deve investigar: *Por que ele esqueceu? Estava fadigado? O procedimento de checklist de solo está adequado? Faltou treinamento?* O foco é consertar o sistema (ex: colocar fitas vermelhas grandes nos calços), e não punir o indivíduo.

MÓDULO 2: CONCEITOS DE PERIGO E RISCO

2. INTRODUÇÃO AO MÓDULO

Para que o Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO) saia do papel e se torne uma ferramenta real de proteção à vida dos bombeiros militares do CBMAC, é imprescindível que todo tripulante fale a mesma "língua técnica". No dia a dia, é muito comum vermos pessoas usando as palavras **"Perigo"** e **"Risco"** como se fossem sinônimos. Na aviação, elas representam conceitos completamente diferentes. O Sargento, como elo de prevenção, deve dominar essa diferença para poder avaliar cenários operacionais e propor ações mitigadoras.

2.1. DIFERENÇA ENTRE PERIGO E RISCO

A identificação proativa é a base da segurança de voo. Não podemos nos defender daquilo que não conseguimos enxergar. Portanto, a distinção clássica

definida pelo Documento 9859 da OACI (Organização da Aviação Civil Internacional) é:

2.1.1. O que é o Perigo (Hazard)?

Perigo é qualquer condição, objeto, atividade ou circunstância que tenha o potencial de causar lesões a pessoas, danos a equipamentos ou estruturas, perda de material ou redução da capacidade de desempenhar uma função predeterminada. Em resumo: **O perigo é a CAUSA. Ele é o estado natural ou a condição presente no ambiente.**

Na aviação de Segurança Pública e de Estado no Acre, lidamos com três categorias principais de perigos:

1. Perigos Naturais:

- *Meteorológicos:* Nevoeiros matinais nos vales dos rios Juruá e Purus; tempestades severas (Cumulonimbus - CB) de formação rápida à tarde; fumaça de queimadas reduzindo a visibilidade severamente nos meses de estiagem (agosto/setembro).
- *Geográficos/Infraestrutura:* Pistas de terra, não pavimentadas, curtas e escorregadias (ex: Jordão, Marechal Thaumaturgo, Santa Rosa do Purus).
- *Fauna:* Foco de urubus próximos ao aeródromo devido a lixões irregulares nas cabeceiras, cães soltos na pista em municípios do interior.

2. Perigos Técnicos:

- Vazamento de fluido hidráulico ou combustível no Cessna Caravan;
- Pneus com desgaste além do limite;
- Equipamento aeromédico (maca, desfibrilador) solto ou com baterias defeituosas;
- Carga pesada (cestas básicas, desencarcerador) mal amarrada no porão ou cabine.

3. Perigos Econômicos/Organizacionais/Humanos:

- Fadiga da tripulação (médicos, enfermeiros, pilotos e mecânicos) após múltiplos acionamentos na mesma noite;
- Pressão de tempo para realizar um resgate antes do pôr do sol;

- Falta de treinamento adequado para manuseio de uma maca nova.

2.1.2. O que é o Risco (Risk)?

Risco é a avaliação das **consequências** de um perigo, expressa em termos de Probabilidade (qual a chance de acontecer?) e Severidade (se acontecer, qual será o estrago?).

Em resumo: **O Risco é o EFEITO (a consequência) do Perigo somado à sua chance de ocorrer.**

□ A FÓRMULA DO RISCO:

Risco = Probabilidade da Consequência × Severidade da Consequência

Exemplo Prático CBMAC (O cenário do paciente crítico):

- **A Missão:** Decolar do aeródromo de Tarauacá com o Caravan C208B lotado, logo após uma forte chuva.
- **O Perigo:** A pista de terra molhada e lamacenta. (O perigo está lá, é a condição da pista).
- **A Consequência:** A aeronave derrapar, perder a eficiência de frenagem (aquaplanagem/hidroplanagem) e sair da pista (excursão de pista).
- **O Risco:** Qual a probabilidade de derrapar? *Alta*, pois o avião está pesado e a pista tem poças. Qual a severidade? *Crítica*, pois pode causar danos severos ao trem de pouso, hélice, e ferir o paciente e a equipe do CBMAC. **O Risco é avaliado como Inaceitável nestas condições iniciais.**

2.2. A Matriz de Risco (Probabilidade x Severidade)

Como mensurar se uma missão de Bombeiro/Defesa Civil vale o risco? Para retirar a "opinião pessoal" da jogada (o famoso "*eu acho que dá*"), a aviação utiliza a **Matriz de Tolerabilidade do Risco**. Trata-se de uma tabela que cruza a Probabilidade com a Severidade.

2.2.1. Avaliando a Probabilidade

A probabilidade é a frequência com que o evento negativo pode ocorrer. Ela é dividida em 5 níveis práticos:

1. **Extremamente Improvável (1):** Quase impossível de acontecer na vida útil da aeronave.
2. **Improvável (2):** Pode ocorrer, mas é muito raro.
3. **Remoto (3):** Possível de ocorrer algumas vezes na vida operacional da instituição.
4. **Ocasional (4):** Ocorre algumas vezes no ambiente de operações (já aconteceu antes com outras equipes).
5. **Frequente (5):** É provável que ocorra muitas vezes.

2.2.2. Avaliando a Severidade

A severidade mede o nível do estrago caso a pior consequência daquele perigo se concretize. Ela é dividida em 5 níveis (Letras A até E):

- **A - Catastrófica:** Destruição total da aeronave, múltiplas mortes (perda de toda a tripulação e paciente).
- **B - Crítica:** Danos severos à aeronave (grande monta), lesões graves em uma ou mais pessoas.
- **C - Marginal:** Danos substanciais à aeronave, lesões leves a moderadas que requerem atendimento hospitalar.
- **D - Leve:** Incidentes sem lesão grave, danos pequenos (ex: um pequeno arranhão na fuselagem, quebra de um farol).
- **E - Insignificante:** Nenhum impacto na segurança da missão, apenas pequeno inconveniente operacional.

2.2.3. As Zonas de Tolerabilidade (A regra do Farol)

Ao cruzar o número da Probabilidade com a letra da Severidade (Exemplo: 4B - Ocasional e Crítico), chegamos ao Índice de Risco.

- ☐ **RISCO INACEITÁVEL (VERMELHO):** A combinação de probabilidade e severidade é tão alta que **a missão não pode prosseguir** nas condições atuais. A operação é *abortada (NO-GO)*.
 - *Ação do Sargento:* Diante de um risco vermelho (ex: voar abaixo do teto mínimo de nuvens sem visibilidade, ou decolar com 300kg acima do

peso máximo de decolagem do Caravan), a única decisão correta e doutrinária é dizer "NÃO".

- ☐ **RISCO TOLERÁVEL / GERENCIÁVEL (AMARELO):** A missão pode prosseguir, mas requer revisão profunda e a aplicação de **Ações Mitigadoras** (Barreiras de Defesa) para baixar o risco para a zona verde.
 - *Ação Mitigadora:* Se o risco é pousar numa pista de grama úmida e curta com o avião cheio de mantimentos de Defesa Civil (Risco Amarelo), a mitigação é: *Retirar 300kg de carga, reduzindo o peso de pouso e encurtando a distância necessária para frear o avião.* Com essa mitigação, o risco cai para verde.
- ☐ **RISCO ACEITÁVEL (VERDE):** Operação de rotina, o risco é inerente à aviação, mas está controlado pelas defesas normais do dia a dia (Checklists, Procedimentos Operacionais Padrão - POP, manutenção em dia). Requer apenas atenção padrão da tripulação.

PROBABILIDADE ↓ \ SEVERIDADE →	A (Catastrófica)	B (Crítica)	C (Marginal)	D (Leve)	E (Insignificante)
5 - Frequente	☐ 5A	☐ 5B	☐ 5C	☐ 5D	☐ 5E
4 - Ocasional	☐ 4A	☐ 4B	☐ 4C	☐ 4D	☐ 4E
3 - Remoto	☐ 3A	☐ 3B	☐ 3C	☐ 3D	☐ 3E
2 - Improvável	☐ 2A	☐ 2B	☐ 2C	☐ 2D	☐ 2E
1 - Extr. Improvável	☐ 1A	☐ 1B	☐ 1C	☐ 1D	☐ 1E

2.3. Defesas e Barreiras (O Modelo do Queijo Suíço)

Por que, mesmo com manuais avançados, checklists e aeronaves modernas como o Grand Caravan, os acidentes ainda ocorrem?

Na década de 1990, o psicólogo britânico James Reason desenvolveu o **Modelo do Queijo Suíço**, que revolucionou o entendimento de acidentes complexos e até hoje é o modelo adotado pela Força Aérea Brasileira (CENIPA) e OACI.

2.3.1. A Dinâmica do Acidente Organizacional

Reason postulou que os acidentes na aviação raramente são culpa de um único erro humano isolado (como antigamente, quando se culpava apenas o "erro do piloto"). Os acidentes são o resultado de uma cadeia de eventos — uma sucessão de pequenas falhas.

Imagine o sistema de segurança operacional do CBMAC como várias fatias de **Queijo Suíço** colocadas lado a lado. Cada fatia representa uma "Barreira de Defesa".

- **Fatia 1:** Legislação e Doutrina do CBMAC.
- **Fatia 2:** Treinamento, Simuladores, Curso de Sargento (CAS).
- **Fatia 3:** Manutenção da Aeronave (Mecânicos).
- **Fatia 4:** Equipamentos de Proteção e Alertas Tecnológicos do Avião (Avisos de painel do C208B).
- **Fatia 5 (A última fatia):** A Tripulação na Linha de Frente (Pilotos, Médicos, Enfermeiros, Sargentos Tripulantes/Apoio de Solo).

O problema é que, assim como o queijo suíço, **nenhuma barreira é perfeita**. Todas as fatias possuem "buracos" (falhas). Esses buracos não são fixos; eles abrem, fecham e mudam de lugar de acordo com o momento (devido ao estresse, pressa, falta de peças, etc.).

O acidente só ocorre quando os buracos de todas as fatias de queijo se alinham perfeitamente, permitindo que o "Perigo" atravessasse todas as defesas institucionais e atinja o alvo (gerando a catástrofe).

2.3.2. Falhas Ativas x Condições Latentes

Para entender os "buracos" no queijo, precisamos dividi-los em dois tipos:

- **Condições Latentes (Os buracos ocultos):** São falhas na estrutura, gerência ou planejamento que podem ficar incubadas no CBMAC por anos sem causar danos, até que sejam ativadas. Exemplo: *O manual de manutenção do guincho ou da maca está desatualizado há 2 anos, ou a escala de serviço não prevê descanso adequado (gerando fadiga crônica).*
- **Falhas Ativas (Os buracos do operador):** São os erros, enganos ou violações cometidos pela pessoa na "ponta da lança" (quem está encostando na aeronave). Exemplo: *O piloto que decide entrar na nuvem sem estar habilitado,*

ou o Sargento que esquece de travar corretamente a porta de carga do Caravan.

O alinhamento perigoso ocorre quando a *Condição Latente* (fadiga extrema) encontra a *Falha Ativa* (o Sargento esquece de amarrar a carga por estar exausto), e a última barreira (checklist do piloto) também falha.

2.3.3. O Sargento como a "Última Fatia do Queijo"

Na aviação de segurança pública, a "Fatia 5" (a tripulação na linha de frente) carrega um peso enorme. Como Sargento do Corpo de Bombeiros, muitas vezes você será a última barreira de defesa entre a rotina e a tragédia.

Se a organização falhou na escala de voo (fatia 1), o treinamento prático não foi suficiente (fatia 2) e o piloto/comandante da aeronave está focado excessivamente no "Efeito Halo" de salvar a vítima a qualquer custo (fatia 4)... **Sobrou você (Fatia 5).**

Seja você o despachante de voo, o segurança de rampa, o mecânico ou o tripulante de apoio em voo, sua Consciência Situacional é vital.

- Se você notar que o paciente da UTI aérea está agitado e pode arrancar os tubos em pleno voo;
- Se você perceber que há um cheiro forte de querosene de aviação na cabine (QAV) antes da partida;
- Se notar que a hélice está sugando capim alto e pedras de uma pista rural;

A sua atitude deve ser intervir. Levantar a mão, usar a fonia (intercomunicador) e dizer: *"Comandante, abortar. Há um problema com o travamento da maca"* ou *"Atenção, pessoal civil se aproximando da hélice pela direita, corta o motor!"*

Quando você age dessa forma, você efetivamente **fecha o buraco da última fatia do queijo**, bloqueando a trajetória do acidente aeronáutico e garantindo que o CBMAC cumpra sua missão sagrada de salvar vidas.

MÓDULO 3: FATORES HUMANOS E CRM NA AVIAÇÃO DE ESTADO

3. INTRODUÇÃO AOS FATORES HUMANOS

Na aviação, a máquina (o avião) é construída com sistemas redundantes, manutenções programadas e manuais precisos. O "elo fraco" dessa corrente, invariavelmente, é o ser humano. Nós sofremos com o calor, ficamos cansados, nos estressamos, temos problemas pessoais, nos distraímos e, principalmente, nossas

emoções afetam nosso julgamento. O estudo dos Fatores Humanos busca entender como essas limitações interferem na operação e como podemos criar barreiras para que elas não causem acidentes.

3.1. O QUE É O CRM (*CREW RESOURCE MANAGEMENT*)?

3.1.1. A Evolução do CRM

Originalmente, a sigla significava *Cockpit Resource Management* (Gerenciamento de Recursos da Cabine) e era focada apenas nos pilotos. Essa necessidade surgiu nas décadas de 1970 e 1980, após trágicos acidentes comerciais onde os copilotos viam o erro acontecer, mas tinham medo de corrigir o Comandante devido à hierarquia autoritária da época.

Com o tempo, a aviação percebeu que a segurança não depende só de quem segura o manche. A sigla evoluiu para **Crew Resource Management (Gerenciamento de Recursos da Equipe)**. É a utilização e o gerenciamento eficazes de *todos* os recursos disponíveis — humanos (tripulação, controle de tráfego, apoio de solo), equipamentos (aeronave, macas, guinchos) e informações (manuais, meteorologia) — para alcançar operações seguras e eficientes.

3.1.2. O CRM na Aviação de Bombeiros (CBMAC)

No contexto do CBMAC operando o Grand Caravan 208B, o CRM engloba **toda a guarnição**.

Se o voo é aeromédico, o médico e o enfermeiro são tripulantes e fazem parte do CRM. Se o voo é de Defesa Civil, o Sargento Fiel de Carga ou o tripulante operacional é peça central do CRM. A equipe de apoio em solo (os sargentos e soldados que preparam o balizamento ou abastecem o avião) também estão no CRM.

3.1.3. Comunicação Assertiva no Ambiente Militar

No Corpo de Bombeiros Militar existe a antiguidade e a hierarquia. No entanto, dentro da aeronave, **a segurança operacional não tem patente**. A comunicação assertiva é a habilidade do Sargento de expressar uma preocupação de segurança de forma clara, direta e respeitosa, independentemente de quem seja o Comandante da aeronave.

- **Exemplo de Falta de Assertividade (Perigoso):** *"Senhor, acho que talvez a porta de carga não tenha feito o barulho de sempre quando fechei..."* (Deixa margem para o piloto ignorar).
- **Exemplo de Comunicação Assertiva (Seguro):** *"Comandante, a porta de carga traseira não travou corretamente. Solicito permissão para desembarcar e verificar antes de acionarmos o motor."* (Claro, direto, focado no problema e apresentando a solução).

3.1.4. Briefing e Debriefing

O CRM se apoia fortemente em duas ferramentas básicas:

- **Briefing:** Reunião antes da missão. Onde vamos? Qual a meteorologia? Qual o peso da carga? Quem faz o quê em caso de emergência? O Sargento deve participar ativamente.
- **Debriefing:** Reunião após o corte do motor. O que fizemos bem? O que deu errado? O que podemos melhorar para o próximo voo? (É aqui que a Cultura Justa se fortalece).

3.2. A Pressão Operacional e o "Efeito Halo"

A aviação de Estado atua no limiar da tragédia. Ao contrário da aviação comercial, que cancela um voo se o tempo estiver ruim para evitar aborrecimentos, o CBMAC é acionado *exatamente* quando o pior acontece (enchentes, acidentes com múltiplas vítimas, resgates em áreas isoladas).

3.2.1. A Síndrome do "Get-There-Itis" (Febre do Destino)

Na aviação, isso é o desejo incontrolável de chegar ao destino, ignorando os sinais de perigo ao longo do caminho. O piloto ou a tripulação foca tanto em "pousar em Rio Branco" que ignora a tempestade se formando na rota, o combustível chegando na reserva ou a fadiga extrema da equipe.

3.2.2. O Perigoso "Efeito Halo" nas Missões de Resgate

Na atividade de Bombeiro Militar e Defesa Civil, a pressão psicológica para cumprir a missão é gigantesca. Frases como *"Precisamos resgatar essa criança ferida na aldeia"*, ou *"O rio transbordou em Brasília, se não levarmos esses suprimentos agora, pessoas vão morrer"* são comuns.

Esse é o **Efeito Halo**: O objetivo final da missão é tão nobre, tão urgente e tão carregado de emoção, que uma "aura" (um halo) de heroísmo cega a tripulação. De repente, os tripulantes começam a ignorar intencionalmente os limites de peso do C208B, as condições meteorológicas ou a falta de luz do dia. O raciocínio passa a ser: *"O risco compensa, é para salvar uma vida"*.

□ **A REGRA DE OURO DA AVIAÇÃO DE RESGATE:**

Uma aeronave acidentada não salva o paciente e gera novas vítimas.

O Sargento, como profissional de segurança, deve ser o fiel da balança racional. Se o teto de nuvens está muito baixo, se há uma pane técnica na aeronave (ex: o radar meteorológico parou de funcionar e há previsão de mau tempo), ou se o peso da tropa excede o limite operacional do avião, **saber dizer "NÃO"** (abortar a missão) não é covardia; é um ato supremo de coragem, disciplina e profissionalismo.

3.3. Consciência Situacional

A Consciência Situacional (ou *Situational Awareness*) é, de forma simples, **saber o que está acontecendo ao seu redor o tempo todo e entender o que isso significa para o futuro imediato da missão**. A pesquisadora Mica Endsley definiu a Consciência Situacional em 3 níveis progressivos. Um Sargento bem treinado deve operar no Nível 3 sempre que possível.

3.3.1. Os Três Níveis de Consciência Situacional

- **Nível 1 (Percepção dos Elementos):** É o nível sensorial (ver, ouvir, sentir o cheiro). É a coleta de dados brutos.
 - *Exemplo prático:* O Sargento, durante o voo, olha pela janela do Caravan e diz: *"Estou vendo nuvens muito escuras e espessas à frente, e a temperatura externa caiu rapidamente."*
- **Nível 2 (Compreensão do Significado):** É processar os dados do Nível 1 com base no seu treinamento e experiência para entender o que está havendo no presente.
 - *Exemplo prático:* O Sargento cruza a informação visual e entende: *"Aquelas nuvens escuras, com queda de temperatura e formato de bigorna, são uma formação de Cumulonimbus (CB). Há uma tempestade severa bloqueando nossa rota."*

- **Nível 3 (Projeção do Futuro):** É antecipar o que vai acontecer nos próximos minutos se nada for feito. É o nível mais alto de um profissional de segurança de voo.
 - *Exemplo prático:* O Sargento conclui: "Se o nosso Caravan entrar nessa formação de CB, sofreremos turbulência severa que pode soltar os equipamentos aeromédicos. A queda de temperatura causará congelamento (formação de gelo nas asas), o que destruirá a sustentação do avião e nos fará cair." Com essa projeção em mente, a tripulação sugere imediatamente ao Comandante um desvio de rota.

3.3.2. Fatores que Destroem a Consciência Situacional

- **Saturação de Tarefas:** Quando o Sargento está tentando amarrar uma carga, falar no rádio com a base e atender a um pedido do piloto ao mesmo tempo. A atenção se afunila e ele não percebe perigos ao redor.
- **Distração:** O uso inadequado de celulares a bordo ou conversas não relacionadas ao voo (falta de "Cockpit Estéril") em momentos críticos como pouso e decolagem.
- **Fadiga e Estresse:** Lentificam o cérebro, mantendo o tripulante estagnado no Nível 1 (ele vê o perigo, mas o cérebro não processa a tempo).

3.4. Fadiga e Trabalho em Equipe

3.4.1. O Impacto Biológico da Fadiga

A fadiga é uma degradação fisiológica da capacidade mental e física. Estudos comprovam que 17 horas de vigília contínua (ficar acordado trabalhando) produzem no cérebro um nível de degradação de desempenho equivalente a uma **intoxicação alcoólica** de 0,05% no sangue. A fadiga destrói:

- O tempo de reação;
- A capacidade de resolver problemas complexos;
- A capacidade de avaliar riscos (o indivíduo fadigado tende a aceitar riscos maiores só para acabar a missão logo).

3.4.2. O Ambiente Inóspito da Região Amazônica

A aviação do CBMAC no Acre ocorre em um dos ambientes mais severos do mundo para o ser humano e para as máquinas:

- **Calor extremo e Umidade:** O trabalho de solo (embarque de macas ou carregamento de dezenas de cestas básicas de Defesa Civil para o interior do avião) causa desidratação rápida. O Cessna 208B, quando em solo sob o sol de 35°C do Acre, pode chegar a mais de 45°C dentro da cabine antes da partida do motor.
- **Ruído e Vibração:** O Grand Caravan é equipado com um motor turboélice Pratt & Whitney PT6A extremamente potente. O ruído constante e a vibração em voos longos (ex: Rio Branco para Cruzeiro do Sul) geram fadiga acústica e física severa na equipe, especialmente se os protetores auriculares ou abafadores de ruído (headsets) não forem adequados ou não estiverem bem ajustados.
- **Fisiologia de Voo Aeromédico:** Como o Caravan não é pressurizado, voar em altitudes maiores para desviar de mau tempo (ex: 10.000 a 12.000 pés) reduz o oxigênio disponível no sangue (hipóxia leve), acelerando o cansaço do médico, do enfermeiro e do Sargento tripulante.

3.4.3. Gerenciamento do Trabalho em Equipe e "Cross-Checking"

Como a fadiga afeta o autojulgamento, é muito difícil o próprio tripulante perceber que está fadigado ao ponto de estar perigoso. O trabalho em equipe e o CRM entram em ação aqui por meio do **Cross-Checking** (Verificação Cruzada).

O Sargento deve estar atento aos sinais de fadiga *nos outros*:

- O médico está cometendo erros de dosagem ou com as mãos trêmulas?
- O piloto está esquecendo itens básicos do checklist ou errando a frequência do rádio seguidas vezes?
- O sargento colega que apoia o solo está irritadiço e esqueceu ferramentas na pista?

Se a resposta for sim, o CRM exige a intervenção. No caso da guarnição do CBMAC, o Sargento deve solicitar ao Comandante do voo uma pausa, hidratação adequada ou o revezamento da equipe, caso possível. A segurança do grupo (Sinergia) depende da capacidade de cuidarmos uns dos outros.

MÓDULO 4: SEGURANÇA OPERACIONAL NO CESSNA GRAND CARAVAN 208B

4. INTRODUÇÃO À AERONAVE C208B NO CBMAC

O Cessna Grand Caravan 208B é, indiscutivelmente, uma das aeronaves utilitárias mais versáteis e robustas do mundo. Ele foi projetado para ser o "jipe voador" da aviação. Equipado com o lendário motor turboélice **Pratt & Whitney PT6A** — conhecido por sua extrema confiabilidade —, o C208B é capaz de decolar em pistas curtas, transportar um volume expressivo de carga e operar em condições adversas. Para o CBMAC, isso significa poder decolar de Rio Branco e pousar em pistas não pavimentadas de aldeias indígenas ou municípios isolados como Jordão, Marechal Thaumaturgo e Santa Rosa do Purus, levando médicos, tropas ou suprimentos de Defesa Civil. Contudo, essa capacidade de carga e essa versatilidade trazem perigos operacionais graves se as limitações da aeronave não forem rigorosamente respeitadas pela tripulação.



Foto: Diego Gurgel/Secom

4.1. PESO E BALANCEAMENTO (CG - CENTRO DE GRAVIDADE)

O maior trunfo do Grand Caravan é sua cabine espaçosa e suas amplas portas de carga. Para quem olha de fora, parece um caminhão baú com asas. Essa falsa impressão visual é o que mais mata tripulações inexperientes. **Volume disponível não significa capacidade de peso.**

O Bombeiro Militar que atua como Tripulante Operacional é a peça-chave do CBMAC para evitar acidentes relacionados a carregamento. O avião voa com base na física e na aerodinâmica, e não perdoa erros matemáticos.

4.1.1. Riscos de Carregamento e Amarração de Carga

Durante missões de Defesa Civil (enchentes, transporte de cestas básicas) ou transporte de equipamentos pesados (desencarceradores hidráulicos, motobombas, cilindros extras de oxigênio), a carga deve ser **pesada e amarrada corretamente**.

- **O Risco do Projétil:** Em voo, a aeronave atinge velocidades superiores a 300 km/h e está sujeita a turbulências severas (especialmente sob as nuvens de tempestade da Amazônia). Uma caixa de ferramentas de 15 kg ou uma motobomba mal amarrada pode se transformar em um projétil letal se o avião sofrer uma aceleração negativa (o famoso "buraco de ar" ou "G negativo").
- **Doutrina do CBMAC:** Toda carga deve estar afixada aos anéis de amarração (tie-downs) originais do piso do C208B, utilizando redes de contenção (cargo nets) ou cintas catracas homologadas. A amarração deve restringir o movimento para a frente, para trás, para os lados e para cima.

4.1.2. O Centro de Gravidade (CG) e o Controle de Arfagem

A aeronave é como uma gangorra em equilíbrio sobre o eixo das asas. O ponto exato desse equilíbrio é chamado de **Centro de Gravidade (CG)**. O manual do Cessna 208B estabelece um "envelope" estrito onde esse ponto de equilíbrio deve estar.

- **O Perigo do CG Atrasado (Peso na Cauda):** O erro mais comum e fatal no C208B é colocar a carga mais pesada, ou a maior parte dos passageiros/tropa, no fundo do avião (Zonas traseiras). Isso joga o Centro de Gravidade para trás do limite permitido.
- **A Consequência (A Dinâmica do Acidente):** Com o peso concentrado na cauda, o avião fica "sentado". Durante a corrida de decolagem, assim que as rodas saem do chão, o peso extra na traseira puxa a cauda para baixo. **O nariz da aeronave sobe descontroladamente (Perda de controle de arfagem).** O piloto empurra o manche todo para a frente, mas o profundor (comando na cauda) perde a autoridade porque a alavanca de força foi alterada pelo peso mal distribuído. Com o nariz excessivamente alto, o avião perde a sustentação

aerodinâmica (**Estol**), a asa "quebra" para um dos lados e a aeronave cai de bico logo após a decolagem, não havendo altura ou tempo para recuperação.

□ **REGRA PARA O FIEL DE CARGA:**

Você deve executar rigorosamente o plano de carregamento ordenado pelo Comandante da Aeronave. Se o piloto determinou "*Coloque as 10 cestas básicas pesadas na Zona 2 (logo atrás dos pilotos) e as mais leves na Zona 5*", isso não é uma sugestão de decoração; é um cálculo matemático de sobrevivência. **Nunca mude a posição de uma maca, equipamento ou passageiro de última hora sem a autorização e o recálculo do piloto.**

4.2. OPERAÇÕES EM PISTAS NÃO PAVIMENTADAS E INGESTÃO DE FOD

A realidade amazônica exige que os resgates ocorram onde a vítima está. O Acre possui significativa quantidade de pistas de terra (piçarra), cascalho, grama ou até mesmo trechos descampados usados em emergências extremas.

4.2.1. O que é o FOD (*Foreign Object Damage*)?

FOD (Dano por Objeto Estranho) é qualquer dano causado à aeronave por detritos sugados ou arremessados do solo.

O Cessna Caravan é um avião de trem de pouso triciclo e alto, mas **sua hélice é enorme**. Para transformar a potência colossal do motor PT6A em tração, a hélice gira a milhares de RPM e as pontas das suas pás ficam muito próximas ao solo.

- **O Efeito Aspirador:** A hélice gera um vórtice (redemoinho) tão forte que age como um aspirador de pó industrial gigante, sugando para cima pedras, barro, galhos de árvores, ferramentas esquecidas no chão, bonés e lixo.
- **As Consequências:**
 1. *Dano ao Avião:* Uma pedra do tamanho de uma moeda, batendo na pá da hélice em alta velocidade, causa microfissuras. Com o tempo, a pá desbalanceia, o motor começa a vibrar violentamente e pode até se desprender em voo. Além disso, pedras são arremessadas contra a barriga da fuselagem, perfurando antenas e carenagens.
 2. *Dano a Pessoas:* Uma pedra arremessada pelo sopro da hélice (propwash) tem a velocidade de um tiro de revólver, podendo matar um bombeiro de solo, um paciente ou um transeunte.

4.2.2. A Mitigação: Embarque e Desembarque Seguro

Para proteger o patrimônio público e as vidas envolvidas, a doutrina padrão de segurança para o embarque de macas, tropas e carga de Defesa Civil no CBMAC dita que a aproximação deve ser feita **COM O MOTOR CORTADO (Totalmente parado)**.

- **A Exceção (Embarque a Quente / Hot Load):** O embarque com o motor ligado só deve ser realizado em situações táticas extremas (ex: área de risco iminente, ou quando não há bateria externa/GPU no aeródromo isolado para religar a aeronave). Nesses casos, o Sargento em solo deve garantir que **ninguém use bonés, óculos soltos, crachás ou roupas largas**, e que o caminho até o avião esteja completamente varrido e livre de detritos (Controle de FOD).

4.3. Zona de Perigo do Motor e Hélice (Controle de Área)

Em municípios do interior, a chegada de uma aeronave dos Bombeiros é um grande evento. A população local, familiares da vítima, ambulâncias do SAMU municipal, cães e viaturas policiais se aglomeram ao redor do local de pouso. É aqui que entra o trabalho de Controle de Área por parte do Sargento em apoio solo.

4.3.1. A Invisibilidade da Morte

Uma hélice de turbohélice em pleno funcionamento gira tão rápido que se torna **invisível ao olho humano**, parecendo apenas uma leve névoa no ar. Além disso, o ruído estridente do motor PT6A desorienta as pessoas (especialmente civis e pacientes assustados), causando o que chamamos de "visão de túnel", onde a pessoa corre em direção à porta do avião sem perceber que está caminhando direto para as pás da hélice.

Um choque contra uma hélice em movimento é invariavelmente fatal.

4.3.2. As Regras de Aproximação Segura

Os Sargentos envolvidos na operação de solo ou na coordenação do voo aeromédico devem estabelecer um perímetro de isolamento e adotar procedimentos estritos:

1. **O Setor Cego / Zona Proibida: NUNCA**, sob nenhuma hipótese, permita que viaturas (ambulâncias, caminhonetes de resgate) ou pessoas se aproximem

pela frente da aeronave. O arco da hélice e as entradas de ar do motor são as zonas vermelhas.

2. **O Setor Seguro de Aproximação:** A aproximação para embarque de macas (UTI Aérea), tropas ou cestas básicas deve ser feita sempre pelo **setor traseiro e/ou lateral-traseiro aprovado**. O Cessna 208B possui grandes portas de carga (cargo doors) na lateral traseira esquerda, e a porta de passageiros na lateral traseira direita. Toda a logística deve fluir por trás da asa.



Foto: Diego Gurgel/Secom

3. **Coordenação Visual com a Tripulação:** Ninguém — nem a ambulância com a vítima grave, nem o bombeiro mais antigo do quartel — se aproxima da aeronave com o motor ligado sem antes fazer **contato visual com o Comandante do voo (Piloto)** e receber dele o sinal de "Positivo / Ok" (Joinha). Se o piloto está olhando para os instrumentos ou falando no rádio, a equipe de solo aguarda. O Sargento de Apoio de Solo atua como "sinaleiro", barrando a aproximação até que a área esteja segura.

□ **ESTUDO DE CASO PRÁTICO (Para refletir):**

O C208B do CBMAC pousou em Tarauacá para um resgate aeromédico

de urgência. Estava chovendo. A equipe médica do hospital local, querendo proteger o paciente da chuva, encostou a ambulância de ré quase debaixo da asa do avião, pelo lado esquerdo. Ao abrir as portas da ambulância, um dos enfermeiros civis desceu e correu pela frente da asa para falar com o piloto pela janela, esquecendo-se de que o motor ainda estava em processo de corte (a hélice ainda girava). Felizmente, o Sargento do CBMAC que acompanhava a ambulância interceptou o enfermeiro pelo braço, evitando uma tragédia.

Lição Aprendida: O estresse da missão (Efeito Halo) cega civis e profissionais de saúde. A guarnição de voo do Corpo de Bombeiros é a âncora racional da operação.

MÓDULO 5: GERENCIAMENTO DE RISCOS EM MISSÕES ESPECÍFICAS DO CBMAC



Foto: Diego Gurgel/Secom - modificação: Maj Dyego Vieira

5. A DOCTRINA MULTIMISSÃO

O CBMAC é uma instituição com multimissões. Diferente de uma companhia aérea que faz o mesmo trajeto todos os dias com o mesmo tipo de passageiro, a aviação de Estado muda de perfil em questão de minutos. Essa transição rápida exige que a guarnição adapte mentalmente o Gerenciamento de Risco para o novo cenário. O que é seguro em um voo de tropa pode ser fatal em um voo aeromédico.

5.1. Transporte Aeromédico (UTI Aérea)

Transformar a cabine do Cessna 208B em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) voadora é um dos maiores desafios da aviação de resgate. O ambiente de aviação é naturalmente hostil a um paciente criticamente enfermo: há vibração, ruído, mudanças de pressão, frio e turbulência.

5.1.1. Perigos Inerentes ao Voo Aeromédico

O Enfermeiro ou Técnico e o Tripulante Operacional devem gerenciar três perigos principais dentro da cabine:

1. **Oxigênio Comprimido (O₂):** Cilindros de oxigênio sob alta pressão são autênticas bombas se mal manuseados. O vazamento de O₂ enriquece a atmosfera da cabine, tornando qualquer faísca extremamente inflamável.
 - **A Regra do Óleo:** *NUNCA* manuseie válvulas de oxigênio com as mãos, luvas ou ferramentas sujas de graxa, óleo de motor ou fluido hidráulico. A combinação de oxigênio puro sob pressão com hidrocarbonetos (óleos) causa **combustão espontânea e explosiva**, mesmo sem a presença de chamas.
2. **Fluidos Biológicos:** Sangue, vômito e secreções. O piso do C208B possui trilhos metálicos onde os assentos e macas são afixados. Sob esse piso, correm cabos de comando (aço) e fiações elétricas. Fluidos biológicos são altamente corrosivos e, se infiltrarem no assoalho da aeronave, causarão corrosão estrutural severa a médio prazo. O uso de tapetes absorventes e a correta vedação são responsabilidades da equipe médica/tripulante.
3. **Equipamentos Elétricos (Interferência Eletromagnética - EMI):** Bombas de infusão, monitores multiparamétricos, incubadoras e desfibriladores emitem ondas eletromagnéticas. Dependendo do equipamento (especialmente os não homologados para aviação), eles podem interferir nos instrumentos de navegação e rádio do painel dos pilotos (Aviônicos). Se o piloto relatar interferência no rádio ou GPS, a equipe médica deve estar pronta para operar os equipamentos médicos na bateria interna, desconectando-os da rede da aeronave.

5.1.2. Segurança (*Safety*) x Biossegurança

É fundamental separar esses dois conceitos que andam juntos, mas exigem ações diferentes:

- **Biossegurança:** É a proteção contra o risco biológico (infecção). O uso de luvas, máscaras (N95), óculos de proteção e o descarte correto de agulhas (perfurocortantes). Uma agulha solta na cabine em turbulência é um perigo biológico extremo.
- **Segurança Operacional (*Safety*):** É a proteção contra o acidente aeronáutico. De nada adianta a equipe médica estar de luvas e avental se o cilindro de oxigênio estiver solto no chão da aeronave. Em caso de turbulência severa, um cilindro solto se torna um míssil que arrebenta a fuselagem.

- **Ação do Sargento:** Garantir que a maca esteja **ancorada com perfeição nos trilhos originais** da aeronave, e que as travas estejam na posição "LOCK". As cintas de fixação do paciente devem estar firmes (cinto de 4 pontas ou "aranha"). Equipamentos não podem voar apoiados soltos sobre o paciente.

5.1.3. Fisiologia de Voo e a Lei de Boyle (O Desafio do Caravan)

Este é o aspecto mais técnico do voo aeromédico em uma aeronave **não pressurizada** como o Cessna Grand Caravan 208B. Na aviação comercial (jatos), a cabine é inflada de ar (pressurizada) para simular que você está no nível do mar. No C208B, a pressão da cabine é exatamente a mesma pressão de fora da aeronave. À medida que o avião sobe para evitar a camada de nuvens pesadas da Amazônia, a pressão atmosférica cai. É aqui que entra a **Lei de Boyle (Física):** *"A uma temperatura constante, o volume de um gás é inversamente proporcional à pressão a que está submetido"*.

- **Na prática médica:** Qualquer gás aprisionado no corpo do paciente (ou nos equipamentos médicos) vai **se expandir**. A 8.000 pés de altitude (altitude comum de cruzeiro no C208B no Acre), um gás se expande cerca de 25%.
- **O Risco para o Paciente:** Se o resgatado tiver um trauma torácico (Pneumotórax - ar fora do pulmão), esse ar vai inchar como um balão e esmagar o coração do paciente, matando-o. O ar dentro da bolsa de soro, do balonete (cuff) do tubo endotraqueal ou mesmo dentro de uma tala gessada recente também vai expandir. A equipe deve esvaziar/ajustar esses gases durante a subida.

5.1.4. O Dilema Tático do Piloto x Equipe Médica

No Estado do Acre (onde a geografia é mais plana, classificada como Depressão Amazônica Ocidental, a maior parte do território é abaixo dos 300m mas as distâncias de voo para Rio Branco são muito longas), cria-se um dilema de segurança operacional constante entre a cabine de comando e a cabine médica:

- **Se a aeronave voar alto (ex: 10.000 a 12.000 pés):** O avião economiza combustível, tem maior autonomia e voa acima da turbulência (voo liso). Mas, o ar rarefeito e a expansão dos gases prejudicam severamente o paciente crítico e esgotam o estoque de Oxigênio (O₂) suplementar.

- **Se a aeronave voar baixo (ex: 3.000 pés):** A pressão é excelente para o paciente (os gases não expandem muito). Mas, nessa altitude o motor PT6A do Caravan consome muito combustível (reduzindo drasticamente a autonomia e o alcance), e o avião voa "batendo", sofrendo os solavancos do calor e da umidade da floresta amazônica (turbulência mecânica e térmica).

O Papel do CRM: A equipe médica, o tripulante operacional de voo e o Piloto devem fazer um *briefing* pré-voo determinando o limite de altitude daquele paciente específico e calculando rigorosamente o consumo de combustível e a reserva de oxigênio.

5.2. Missões de Defesa Civil e Transporte de Tropa

As cheias históricas dos rios acreanos (Rio Acre, Purus, Juruá, Tarauacá) transformam o CBMAC na principal via de socorro do Estado. Transportar tropas (bombeiros, policiais, cães de busca, autoridades) e suprimentos impõe desafios complexos à segurança de voo.

5.2.1. O Briefing de Passageiros (A Fala do Sargento)

Em missões de resgate ou transporte de apoio, frequentemente embarcamos civis assustados, médicos voluntários, prefeitos e bombeiros de outras unidades não afeitos à aviação. Em caso de uma emergência (como um pouso forçado ou evacuação em pista lamacenta), passageiros sem orientação entram em pânico e bloqueiam as saídas.

A legislação da ANAC exige o *Briefing* de Segurança. Muitas vezes, essa tarefa é delegada pelo Comandante ao **Sargento Tripulante Operacional**. Um briefing bem-feito dura 1 minuto, mas salva vidas.

□ **MODELO PADRÃO DE BRIEFING PARA O SARGENTO:**

"Senhores, bom dia. Sou o Sargento [Nome], tripulante deste voo. Bem-vindos a bordo do Grand Caravan do CBMAC.

*1. **Cintos:** Mantenham seus cintos de segurança afivelados e ajustados durante todo o voo. Para soltar, puxe a fivela metálica.*

*2. **Proibição:** É estritamente proibido fumar ou utilizar cigarros eletrônicos a bordo.*

*3. **Saídas de Emergência:** Esta aeronave possui grandes portas na parte traseira e saídas na frente. Identifiquem a saída mais próxima de vocês agora.*

4. Emergência: *Em caso de emergência, assumam a posição de impacto (cabeça entre os joelhos, mãos cruzadas na nuca). Só abandonem a aeronave após o comando da tripulação e quando o motor estiver totalmente parado.*

5. Desembarque: *Ao pousarmos, não se levantem até autorização. Nunca caminhem em direção à frente da aeronave. Boa missão a todos."*

5.2.2. Ambiente Austero e Condições Meteorológicas (IMC)

As missões de Defesa Civil ocorrem justamente porque o clima está hostil (temporais, enchentes, fumaça severa na estiagem). Operar na Amazônia sob essas condições com uma aeronave monomotor exige planejamento extremo.

- **Voo Visual (VMC) x Voo por Instrumentos (IMC):** As operações do CBMAC para pistas curtas no interior são invariavelmente Visuais (VMC - *Visual Meteorological Conditions*). O piloto precisa ver o chão, o rio e a pista. Porém, chuvas convectivas fortes (temporais amazônicos isolados) fecham o tempo repentinamente, criando condições de instrumento (IMC - *Instrument Meteorological Conditions*), onde perde-se a referência com o solo.
- **A Doutrina das Rotas de Escape:** Nunca se entra em um vale de rio ou abaixo de uma camada de chuva densa sem ter uma "porta dos fundos" aberta. A aproximação para uma pista no interior (como Jordão ou Porto Walter) exige que o piloto e a tripulação definam previamente uma Rota de Escape. Exemplo: *"Vamos tentar o pouso. Se o teto abaixar para menos de 1.000 pés ou perdermos a pista de vista na chuva, nossa rota de escape é curvar imediatamente à direita, subir para 5.000 pés e retornar a Cruzeiro do Sul".*
- **O CRM na Cabine Traseira:** O Sargento Tripulante, sentado atrás, é um par de olhos extra. Se ele notar a formação de gelo na janela (no suporte da asa) ou perceber a visibilidade caindo drasticamente na lateral, ele deve comunicar pelo intercomunicador à cabine de comando de forma assertiva.

MÓDULO 6: SIPAER - INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS

6. INTRODUÇÃO AO MÓDULO

Na aviação, costumamos dizer que "os manuais de segurança foram escritos com sangue". Cada regra, cada limite de peso do Cessna Caravan e cada procedimento de checklist existe porque, no passado, alguém pagou com a vida para que o sistema aprendesse uma lição. O grande objetivo do **SIPAER** é garantir que possamos aprender as lições *sem* precisar derramar sangue, ou, na pior das hipóteses, garantir que um acidente jamais se repita pelo mesmo motivo.

6.1. O QUE É O SIPAER?

6.1.1. A Filosofia e a Estrutura do Sistema

O Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) é o sistema nacional regido pelo **CENIPA** (Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos), órgão do Comando da Aeronáutica. Para fins de atuação regional, o Brasil é dividido em Serviços Regionais (SERIPA). O Estado do Acre está sob a jurisdição do **SERIPA VII**, sediado em Manaus-AM, que atende toda a região Norte.

O princípio fundamental e absoluto do SIPAER é um só: **A PREVENÇÃO**. Diferente de uma investigação policial (Polícia Civil/Federal) ou de um Inquérito Policial Militar (IPM) dentro do CBMAC, a investigação do SIPAER:

- **NÃO** busca apontar culpados.
- **NÃO** busca punir disciplinarmente.
- **NÃO** tem validade para processos judiciais de indenização.

O SIPAER busca apenas responder a duas perguntas: "**O QUE**" aconteceu? e "**POR QUE**" aconteceu?

6.1.2. A Separação entre Punição e Prevenção

Dentro de uma organização militar como o Corpo de Bombeiros, se uma viatura colide, abre-se uma Sindicância para apurar quem vai pagar o dano. Na aviação, a lógica muda. Se um acidente ou incidente grave ocorre com a aeronave do CBMAC, duas investigações correrão em paralelo, mas *totalmente separadas e incomunicáveis*:

1. **A Investigação Policial/Administrativa:** Vai apurar responsabilidades civis e penais.
2. **A Investigação do SIPAER:** Focada em falhas do sistema (fadiga, falha de peça, erro de manual). Um investigador do SIPAER jamais compartilha o

depoimento de um Sargento com o encarregado do IPM, garantindo a confiança no sistema e a Cultura Justa (conforme vimos no Módulo 1).

6.2. FERRAMENTAS PROATIVAS: O RELATÓRIO DE PREVENÇÃO (RELPREV)

Se a investigação do acidente é uma ferramenta reativa (o pior já aconteceu), o **RELPREV** é a principal ferramenta *proativa*. Ele é a arma do Sargento prevencionista.

6.2.1. O Ciclo de Vida de um RELPREV

O RELPREV é um formulário simples que qualquer pessoa da corporação pode e deve preencher ao observar um **Perigo** (condição insegura) ou um **Incidente** (um "quase acidente").

- **Pode ser anônimo:** Se o Sargento tem receio de relatar um erro cometido por um superior hierárquico, ele pode preencher o RELPREV sem assinar e depositá-lo na caixa de segurança de voo do esquadrão.
- **O Papel do Elo-SIPAER:** Toda Unidade Aérea possui um Oficial de Segurança de Voo (OSV) treinado pelo CENIPA. Ele é o "Elo-SIPAER". Ao receber o RELPREV, ele analisa o risco e propõe uma mitigação ao Comandante antes que a bomba-relógio exploda.

6.2.2. O Olho do Sargento na Linha de Frente

Como Sargento, você está onde a operação real acontece (no pátio, na manutenção, no interior do Acre). Você vê o que o Comandante, muitas vezes trancado na sala de briefing ou no cockpit, não consegue ver.

Exemplos Clássicos para preenchimento de RELPREV no CBMAC:

- **Abastecimento no Interior:** A aeronave pousa em Marechal Thaumaturgo e o combustível (QAV) será fornecido por tambores. Ao fazer a drenagem de teste, o Sargento percebe água ou contaminação no combustível. (*Ação: Suspende o abastecimento e preencher o RELPREV*).
- **Equipamento Aeromédico Defeituoso:** A rampa de embarque da maca no Caravan apresentou um trinco na estrutura de alumínio após um pouso duro.

- **Fatores Humanos:** Houve falha de comunicação por rádio devido a fones (headsets) com mau contato, gerando desentendimento entre o piloto e a equipe médica durante uma emergência.

Sem o RELPREV escrito, essas informações ficam apenas na "rádio peão" do quartel. O perigo continua lá, escondido no modelo do Queijo Suíço (Módulo 2), esperando a pior hora para agir.

6.3. O PAPEL DO SARGENTO NO LOCAL DE UM INCIDENTE/ACIDENTE AERONÁUTICO

Esta é a seção de ouro para um Bombeiro Militar. Frequentemente, o CBMAC é a primeira força pública a chegar no local da queda de uma aeronave (seja um avião de garimpo, de táxi aéreo comercial ou, Deus o livre, da própria corporação).

A doutrina nacional de resposta a emergências aeronáuticas estabelece uma ordem inflexível de prioridades:

Prioridade 1: Salvamento de Vidas e Combate a Incêndio

A vida humana está acima de qualquer investigação. Ao chegar à cena, a guarnição de Bombeiros deve focar na extinção do fogo (aeronaves possuem QAV, óleos e materiais compósitos altamente inflamáveis/tóxicos) e no desencarceramento das vítimas.

- **O Conflito com a Preservação:** Se para tirar um piloto ferido das ferragens você precisar cortar os cintos de segurança, quebrar o painel de instrumentos ou serrar a coluna de controle (manche), **FAÇA**. A vida é a prioridade. Contudo, a doutrina pede que o Sargento socorrista, mentalmente, tente registrar (ou peça para um colega fotografar) como as coisas estavam antes do corte.

Prioridade 2: Preservação do Local (A "Cena Congelada")

Tão logo as vítimas sejam retiradas e o risco de explosão neutralizado, a cena do acidente muda de status. Ela deixa de ser um local de resgate e passa a ser **um santuário de investigação**. Para os investigadores do SERIPA VII, a posição de cada destroço conta a história dos últimos segundos de voo.

- **A Regra de Ouro do Painel: NUNCA** toque nos interruptores, disjuntores (breakers) ou manetes da cabine após o acidente, a menos que seja

estritamente necessário para cortar o combustível ou a bateria para evitar incêndio.

- *Por que isso importa?* No motor PT6A do Caravan, a posição das manetes (Potência, Passo da Hélice e Condição) dirá ao investigador se o piloto estava tentando arremeter, se o motor estava apagado ou em reverso no momento do impacto. Se um socorrista esbarrar e mudar a manete de lugar, ele destrói a prova vital.
- **Vestígios Efêmeros:** Marcas de derrapagem na pista de terra, fluidos vazando (combustível, óleo) e até mesmo a posição de pequenos pedaços de gelo nas asas (que derretem rápido no calor amazônico) devem ser fotografados imediatamente, pois sumirão em poucas horas.

Prioridade 3: Segurança do Local e Isolamento

Um acidente aeronáutico atrai centenas de curiosos, imprensa e moradores locais em questão de minutos.

- **Isolamento de Grande Perímetro:** Destroços de aeronaves se espalham por áreas gigantescas. O isolamento feito pelos Bombeiros, Polícia Militar e qualquer outra instituição de Segurança Pública deve ser muito mais amplo do que em um acidente de carro.
- **Biossegurança no Pós-Acidente:** Fibras de carbono e fibra de vidro (comuns em aeronaves modernas e em partes do C208B), quando queimadas, liberam poeira microscópica altamente cancerígena se inalada. O sangue das vítimas misturado com combustível de aviação (QAV) e fluidos hidráulicos (Skydrol) torna o local extremamente tóxico. O Sargento comandante do isolamento deve garantir que nenhum bombeiro ou civil transite pela área sem EPIs adequados (máscaras e luvas de proteção pesada).
- **A Passagem de Comando:** O local fica sob a guarda das forças de segurança estaduais (CBMAC/PMAC e outros) até a chegada da equipe de investigadores do SERIPA VII, que assumirá a guarda legal dos destroços.

ENCERRAMENTO DO CURSO

Prezado Sargento, chegamos ao final da disciplina de Gerenciamento da Segurança Operacional na Atividade de Aviação. A aquisição do Cessna Grand Caravan 208B trouxe o Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Acre para uma nova era de eficiência e alcance tático. No entanto, máquinas avançadas exigem operadores de excelência.

Ao longo da apostila, aprendemos que **a prevenção não é o oposto da coragem; é a mais pura demonstração de profissionalismo**. O verdadeiro herói não é aquele que se joga às cegas no mau tempo ignorando o excesso de peso. O verdadeiro herói é o que aplica o CRM, que zela pela Cultura Justa, que calcula o Centro de Gravidade, respeita os limites da máquina e garante que o paciente, a tropa e a aeronave cheguem a salvo no destino final.

Lembre-se sempre: **Na aviação, a gravidade nunca dorme e nunca perdoa o excesso de confiança**.

A partir de hoje, você não é apenas mais um na atividade, você é uma barreira ativa do nosso sistema (a última fatia do Queijo Suíço). Seja o elo forte dessa corrente. Bons estudos, voos seguros e sucesso na sua jornada pelo CAS!

"Vidas alheias e riquezas salvar!"



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – RBAC nº 90: Operações Especiais de Aviação Pública**. Brasília, DF: ANAC. Disponível em: <https://www.gov.br/anac>. Acesso em: 22 fev. 2026.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). **Norma do Sistema do Comando da Aeronáutica (NSCA) 3-13: Prevenção de Acidentes Aeronáuticos**. Brasília, DF: Comando da Aeronáutica. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/cenipa>. Acesso em: 22 fev. 2026.

CESSNA AIRCRAFT COMPANY. **Cessna 208B Grand Caravan Pilot's Operating Handbook (POH) and FAA Approved Airplane Flight Manual**. Wichita, KS: Textron Aviation.

ORGANIZAÇÃO DA AVIAÇÃO CIVIL INTERNACIONAL (OACI). **Documento 9859: Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional (SMM)**. 4. ed. Montreal, QC: ICAO, 2018.