



**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE**  
**ACIDENTES AERONÁUTICOS**



**ADVERTÊNCIA**

O único objetivo das investigações realizadas pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) é a prevenção de futuros acidentes aeronáuticos. De acordo com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional (Convenção de Chicago) de 1944, da qual o Brasil é país signatário, não é propósito desta atividade determinar culpa ou responsabilidade. Este Relatório Final Simplificado, cuja conclusão baseia-se em fatos, hipóteses ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso deste Relatório Final Simplificado para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos à Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Este Relatório Final Simplificado é elaborado com base na coleta de dados, conforme previsto na NSCA 3-13 (Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro) e foi disponibilizado à ANAC e ao DECEA para que as análises técnico-científicas desta investigação sejam utilizadas como fonte de dados e informações, objetivando a identificação de perigos e avaliação de riscos, conforme disposto no Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil (PSO-BR).

**RELATÓRIO FINAL SIMPLIFICADO**

**1. INFORMAÇÕES FACTUAIS**

DADOS DA OCORRÊNCIA								
DATA - HORA		INVESTIGAÇÃO		SUMA N°				
16JUL2020 - 13:30 (UTC)		SERIPA IV		A-085/CENIPA/2020				
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)				
ACIDENTE		[EXTL] COM CARGAS EXTERNAS		NIL				
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS			
AERÓDROMO ESTÂNCIA MACHADO (SDEM)		ÁLVARES MACHADO		SP	22°06'04"S	051°27'06"W		
DADOS DA AERONAVE								
MATRÍCULA		FABRICANTE		MODELO				
PP-EOW		HELIBRÁS		AS 350 B2				
OPERADOR			REGISTRO		OPERAÇÃO			
POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO			ADE		POLICIAL			
PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Ileso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	3	3	-	-	-	-	X	Nenhum
Passageiros	4	3	-	-	1	-		Leve
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	-	-	<b>1</b>	-		Substancial
								Destruída
Terceiros	-	-	-	-	-	-		Desconhecido

### **1.1. Histórico do voo**

A aeronave decolou do Aeródromo Estância Machado (SDEM), Álvares Machado, SP, por volta das 13h25min (UTC), a fim de realizar treinamento de desembarque de tropa em estabelecimento prisional, com três tripulantes, sendo dois pilotos, um operador aerotático de segurança (lançador) e quatro passageiros a bordo.

Após cerca de cinco minutos de voo, quando em aproximação final para o desembarque a baixa altura a, aproximadamente, 10 metros de altura, um dos passageiros que estava em treinamento caiu da aeronave.

A aeronave não teve danos.

Os três tripulantes e três passageiros saíram ilesos.

O passageiro que caiu da aeronave sofreu lesões fatais.

### **2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)**

Os pilotos possuíam a licença de Piloto Comercial - Helicóptero (PCH) e estavam com as habilitações de Helicóptero Monomotor a Turbina (HMNT) válidas.

O operador aerotático de segurança (lançador) não possuía licenças ou habilitações registradas na Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). A sua função era específica, em conformidade com a seção 90.31 do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) 90 EMD 00, de 12ABR2019, o qual estabelecia os requisitos para operações especiais de aviação pública. A sua formação foi realizada pelo Centro de Treinamento de Aviação (CTAv) da Polícia Militar do Estado de São Paulo (PMESP), conforme Subparte N do RBAC nº 90.

Os pilotos estavam qualificados e possuíam experiência para a realização do voo. Os seus Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) estavam válidos.

A aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido e operava dentro dos limites de peso e balanceamento. As escriturações das cadernetas de célula e motor estavam atualizadas.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

Tratava-se de um voo local com a finalidade de treinamento de desembarque de tropa em estabelecimentos prisionais, da Polícia Militar do Estado de São Paulo (PMESP), objetivando a preparação das unidades de policiamento especiais locais para situações de crises no interior dos presídios.

Os passageiros eram policiais militares que compunham o efetivo do 32º Batalhão de Polícia Militar do Interior, pertencentes à Companhia de Força Tática, unidade responsável pela atuação em ocorrências policiais com maior gravidade para repressão imediata aos crimes violentos na região de Assis, SP.

O procedimento constava no Processo 8.03.00, Procedimentos Operacionais Padrão (POP) 8.03.12, estabelecido em 28FEV2002.

Em 2018, o Comando de Aviação - "João Negrão" (CAVPM) da PMESP iniciou um processo de revisão dos seus POP, o que consistia na materialização da Doutrina Operacional da Unidade de Aviação Pública (UAP) em questão.

Dentre os procedimentos alterados, o específico para o desembarque de tropas em estabelecimentos prisionais foi modificado para inclusão de um sistema de segurança de liberação rápida, destinado à maior proteção daquele tipo de atuação policial.

Em abril de 2019, com a publicação do RBAC nº 90, foram estabelecidos, na Subparte X, os requisitos gerais para embarque ou desembarque no voo pairado, assim definidos na seção 90.331:

- (a) Não obstante os requisitos previstos no parágrafo 91.102(e) do RBHA 91, ou RBAC que venha a substituí-lo, é permitido o embarque e desembarque em voo pairado em aeronaves da UAP.
- (b) O requisito inicial para realização de embarque e desembarque no pairado é que o controle do risco inerente à operação, incluindo a proteção das aeronaves, tripulação, pessoas com função a bordo, passageiros e terceiros, esteja dentro do NADSO.
- (c) São requisitos para o embarque ou desembarque de pessoas, animais ou equipamentos em voo pairado:
- (1) que esteja sob VMC;
  - (2) que o pouso seguro do helicóptero não possa ser realizado em algum ponto próximo ao lugar da operação e sem prejuízo ao cumprimento da missão pública, salvo em treinamento;
  - (3) que a tripulação e outras pessoas com função a bordo estejam treinadas para este tipo de operação;
  - (4) que somente os envolvidos na operação estejam a bordo;
  - (5) que haja uma avaliação quanto à inclinação e à natureza do terreno;
  - (6) que a operação seja previamente coordenada e autorizada pelo piloto em comando;
  - (7) que o voo pairado não ultrapasse uma altura máxima de segurança definida pela UAP, tanto para embarque quanto para desembarque, levando-se em consideração a natureza da operação, a temperatura em seu local e a elevação do terreno;
  - (8) que a margem de potência disponível do motor seja suficiente para a realização da operação;
  - (9) que a UAP e/ou o piloto em comando estabeleça margem segura para que os limites de peso máximo de decolagem da aeronave sejam preservados no decorrer dos procedimentos de embarque e/ou desembarque;
  - (10) que o CG do helicóptero seja mantido dentro dos limites durante todo o voo pairado, inclusive no momento de desembarque ou embarque;
  - (11) que a porta de acesso à cabine tenha sido removida ou que o helicóptero disponha de portas deslizantes conforme previsto no AFM. É vedado o embarque ou desembarque com helicópteros que disponham de portas de acesso com dobradiças ou similares;
  - (12) que tenha sido realizado o aterramento elétrico do helicóptero para dispersar eletricidade estática antes de começar o embarque, conforme aplicável;
  - (13) que o risco de impacto do rotor principal e do rotor de cauda esteja dentro do NADSO;
  - (14) que os objetos soltos ou que possam se soltar no terreno da operação estejam a uma distância segura;
  - (15) que terceiros no solo estejam a uma distância mínima de segurança do helicóptero; e
  - (16) que os procedimentos operacionais, para este tipo de operação, estejam estabelecidos nos SOP e no MOP da UAP. Tais procedimentos deverão contemplar no mínimo os seguintes tópicos:
    - (i) possibilidade de realização do briefing de segurança com os envolvidos na operação aérea, sobre os procedimentos normais e de emergência da operação aérea, bem como a orientação sobre a forma adequada de ingresso e desembarque na aeronave, salvo os enfermos, inconscientes ou incapazes;

- (ii) definição da sequência de embarque ou desembarque;
- (iii) limitações quanto à abertura e fechamento das portas, bem como do voo com portas abertas ou removidas;
- (iv) procedimentos de segurança para livrar o local de embarque ou desembarque; e
- (v) outros procedimentos a critério da UAP.

Nas semanas anteriores ao acidente, houve treinamentos semelhantes com outras unidades policiais da região, com o mesmo objetivo de preparar os militares para possíveis intervenções em caso de rebeliões nos presídios que circundavam aquela localidade.

No dia anterior ao acidente, foram realizados treinamentos teórico-práticos (no solo) com todos os participantes. Não ocorreu qualquer situação crítica durante os treinamentos.

No dia da ocorrência, houve a realização de *briefing* com a tripulação e com os militares antes do voo.

De acordo com o levantamento realizado pela Comissão de Investigação, a rota percorrida pela aeronave, da decolagem até o pouso, bem como a altitude, velocidade e a dinâmica de voo, não tiveram influência na queda de um dos militares que estava a bordo.

Dentro da aeronave, havia um sistema de segurança para os militares que iriam realizar o desembarque. O sistema consistia em uma fita tubular e mosquetões que eram fixados a ilhoses no piso da aeronave (Figura 1).

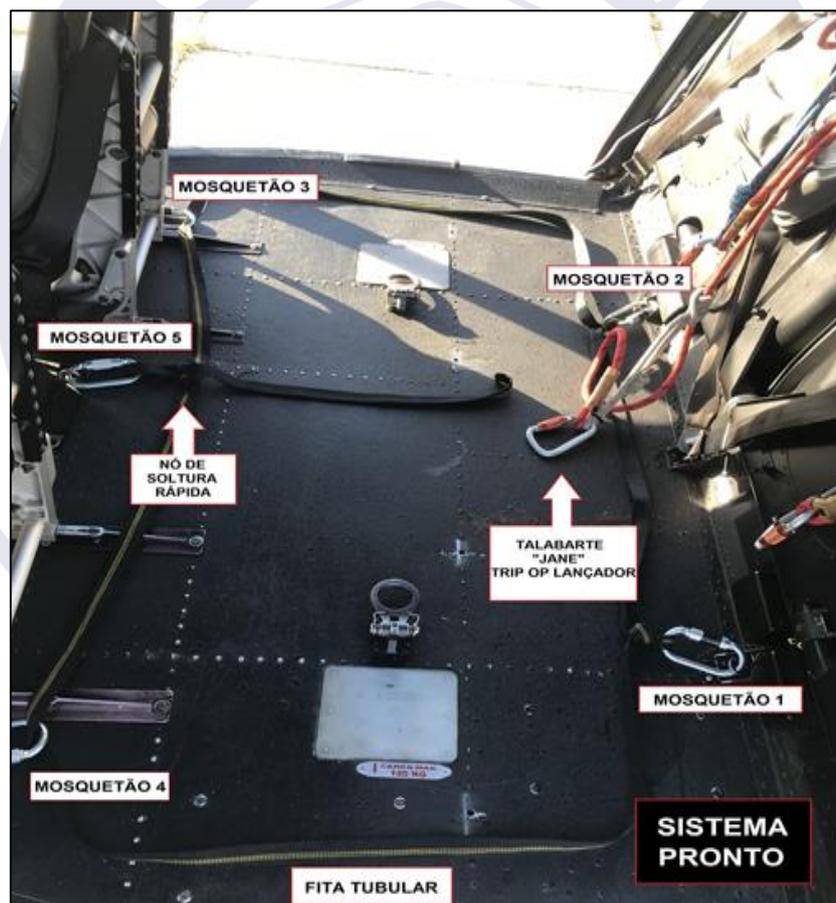


Figura 1 - Visualização do sistema de segurança.

O Equipamento de Proteção Individual (EPI) para realização do voo consistia em uma cadeira (tipo “arnês”) de segurança em altura - nível II que possuía um mosquetão fixado

na parte de trás. A cadeira era afivelada na cintura e nos membros inferiores do usuário, (Figuras 2 e 3).

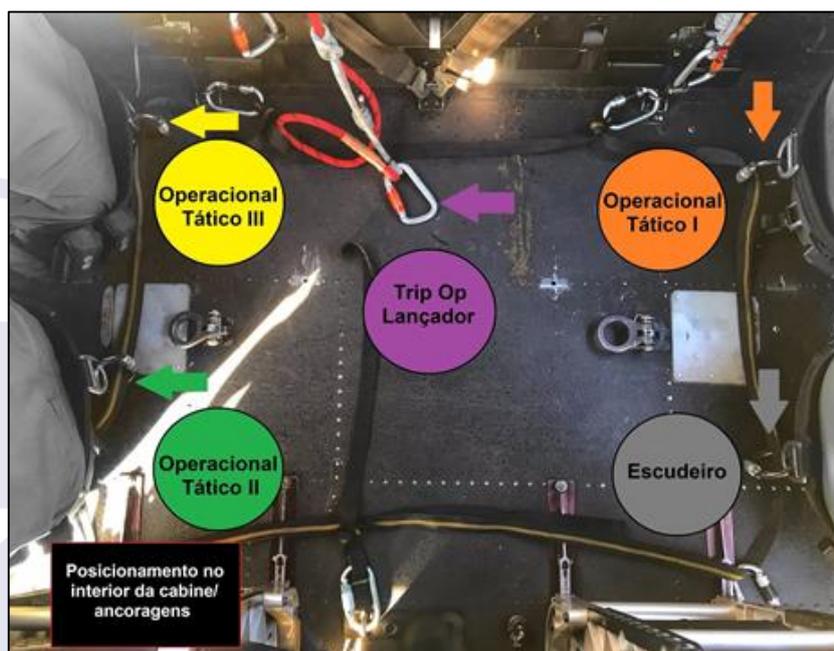


Figura 2 - Visualização do posicionamento dos tripulantes e o respectivo sistema de ancoragem.

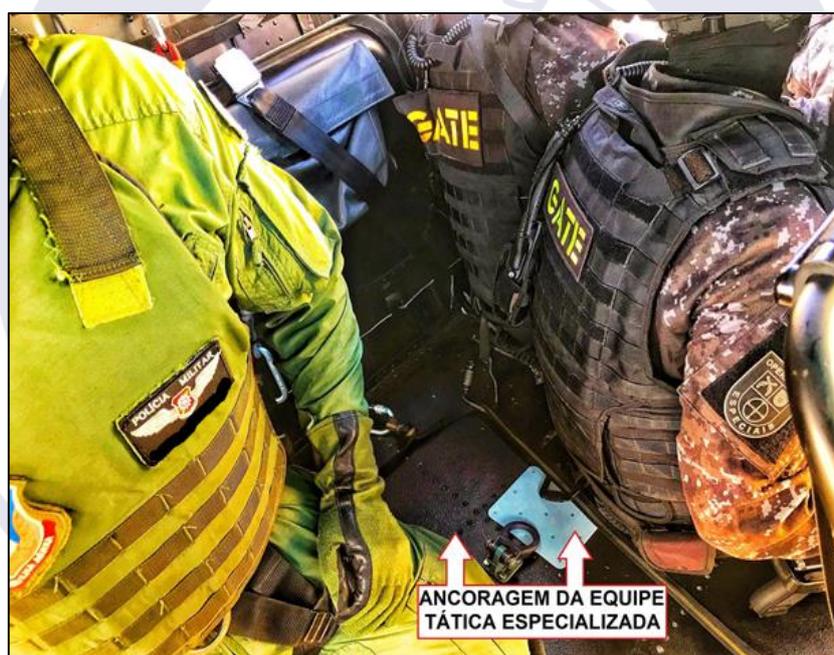


Figura 3 - Demonstração do detalhe da ancoragem com os tripulantes a bordo.

A Figura 4, a seguir, ilustra a posição do operador aerotático de segurança (lançador) no interior da aeronave com os EPI instalados.



Figura 4 - Visualização da posição do operador aerotático de segurança (lançador).

Cada voo seria realizado com sete pessoas a bordo, sendo três tripulantes (dois pilotos e um operador aerotático de segurança), e quatro militares operacionais táticos, sendo um escudeiro, que iriam realizar o treinamento de desembarque (Figura 5).



Figura 5 - Visualização do militar operacional tático e do escudeiro.

Os militares operacionais táticos não realizaram o embarque completo na aeronave (dentro da aeronave), devido ao tipo de operação. Eles foram distribuídos dois de cada lado da aeronave e ficaram em pé em cima dos esquis, de costas para a aeronave. Após o

posicionamento, o operador aerotático de segurança (lançador) procedeu a amarração das fitas do sistema de segurança nos mosquetões das cadeiras táticas de cada militar.

Depois da ocorrência, foi realizada uma simulação no solo pela Comissão de Investigação e membros da Polícia Militar de São Paulo, com a finalidade de verificar os procedimentos adotados no dia da ocorrência e testar os equipamentos de segurança.

De acordo com a simulação, não houve indícios de falha na cadeira de segurança nível II, nos mosquetões e na fita tubular utilizados no dia do acidente. Os equipamentos foram recolhidos para a realização de uma perícia, pelo Inquérito Policial Militar (IPM) instaurado.

Durante a realização dos ensaios de tração, a perícia realizada pela polícia técnico-científica concluiu que os materiais de ancoragem suportavam carga superior a 120 kgf.

Todos os ensaios realizados indicaram não haver danos estruturais aos equipamentos, excetuando os cortes provocados por instrumento cortante pela equipe da unidade de resgate do Corpo de Bombeiros local.

Sendo assim, inferiu-se que pode ter havido falha no sistema de soltura ou por acionamento involuntário ou equivocado.

De acordo com as entrevistas realizadas, foi possível verificar que havia divergências em alguns procedimentos que deveriam ser adotados pelo operador aerotático de segurança (lançador) e pelos militares que iriam realizar o desembarque. Este só deveria ocorrer após liberação do operador aerotático de segurança (lançador) por meio de gestos ou ações pré-determinadas no *briefing*, observando que, até esse momento, os militares operacionais táticos ainda deveriam encontrar-se ancorados.

Isso pode ter se dado em decorrência da adoção de práticas que ainda não estavam devidamente formalizadas, mas que já estavam sendo executadas pelos tripulantes aerotáticos, conforme seu julgamento e experiência.

Ainda que o Procedimento Operacional Padrão (POP) ou *Standard Operating Procedures* (SOP) tivesse sido atualizado com o novo sistema de ancoragem, a nova versão não estava oficialmente disponibilizada na biblioteca digital do sistema de gestão implementado na UAP, consubstanciado na fonte oficial de procedimentos, documentação e operações desenvolvidas pelo CAVPM.

Um desses procedimentos conflitantes consistia em se realizar uma força para frente, com o corpo, pelos militares que iriam realizar o desembarque, após ser dado o comando de “prepara”.

O comando de “prepara” consistia em um alerta de proximidade com o desembarque. Esse comando era realizado na final para pouso pelo operador aerotático de segurança (lançador). Nesse momento de atenção, a corda ainda não era solta, ou seja, todos os militares ainda deveriam estar amarrados na aeronave pelo sistema de segurança.

O fato de o POP que orientava o desembarque de tropa em estabelecimento prisional, em vigor à época da ocorrência, ser de 2002, concorreu para o surgimento de regras ainda não formalizadas de comportamento durante as operações e representava uma desatualização nos sistemas de apoio ofertados para subsidiar o desempenho dos operadores aerotáticos de segurança (lançadores).

Durante as entrevistas, verificou-se que diferentes versões do POP para o desembarque de tropa em estabelecimento prisional “atualizado” circulavam entre os operadores aerotáticos de segurança (lançadores) da UAP.

O CAVPM buscava cumprir todos os requisitos estabelecidos no RBAC nº 90, porém não possuía um Manual de Operações (MOP), que era o instrumento administrativo que dispunha sobre a política, procedimentos, instruções, orientação e doutrina para o desenvolvimento das operações aéreas da UAP, dentro do Nível Aceitável de Desempenho de Segurança Operacional (NADSO).

Na ocasião, o CAVPM realizava um Estágio de Aperfeiçoamento Profissional (EAP) dedicado ao treinamento dos seus tripulantes, incluindo os operadores aerotáticos de segurança (lançadores). O EAP era desenvolvido durante uma semana, perfazendo 40 horas-aula (10 em formato EAD e 30 presenciais).

O treinamento presencial aos operadores aerotáticos de segurança (lançadores) era realizado na Base de Aviação da Polícia Militar de Sorocaba, local este possuidor de uma plataforma de treinamento móvel (Figuras 6 e 7).

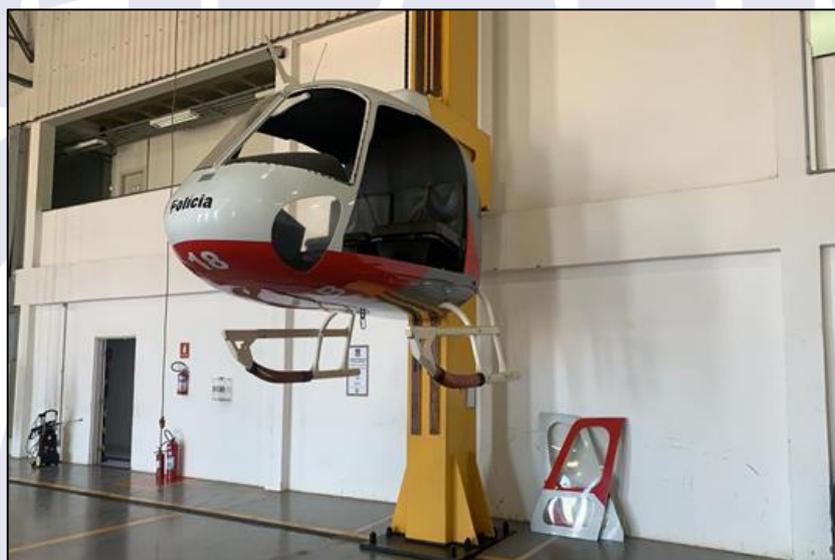


Figura 6 - Visualização externa da plataforma de treinamento.



Figura 7 - Visualização interna da plataforma de treinamento.

Os registros do Centro de Treinamento de Aviação (CTAv) indicavam que o operador aerotático de segurança (lançador) participou do referido treinamento nos anos anteriores, sendo o último de 22JUL2019 a 26JUL2019. Após o início da pandemia de COVID-19,

todos os treinamentos foram suspensos por determinação do Comando da Polícia Militar do Estado de São Paulo.

Não constavam dos registros do CTA v e da Base de Aviação da Polícia Militar de Sorocaba (BAvPM) treinamentos em voo para a manobra de desembarque em estabelecimento prisional. Os registros do currículo desenvolvido nos EAP indicavam que a manobra havia sido praticada nos treinamentos em solo.

De acordo com o vídeo realizado por um observador em solo, foi possível visualizar que, antes da queda do escudeiro, o militar operacional tático II (Figuras 8, 9 e 10), estava com uma inclinação acentuada, incompatível com a prevista naquela situação.

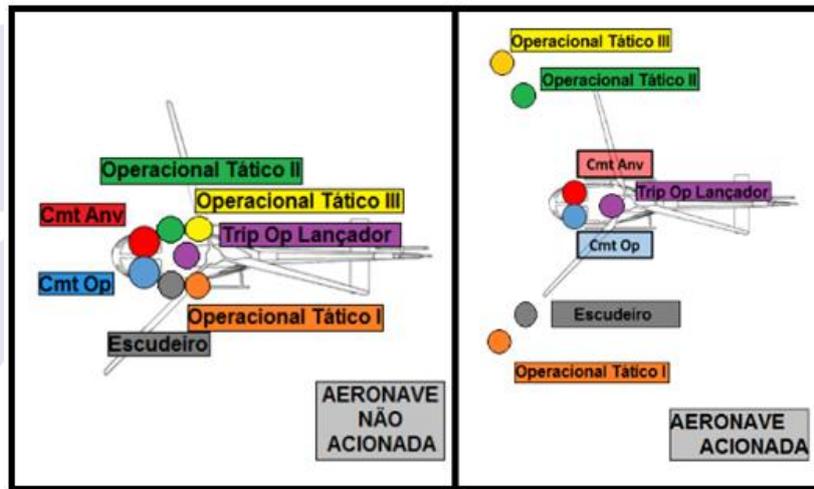


Figura 8 - Croqui do posicionamento dos militares operacionais táticos.



Figura 9 - Visualização externa do militar operacional tático II.



Figura 10 - Atualização externa do militar operacional tático II - aproximado.

Os testes realizados pela Comissão de Investigação no solo, demonstraram que tal inclinação só seria possível ser atingida caso a fita tubular estivesse rompida ou solta.

A simulação abaixo demonstra como deveria estar o posicionamento dos corpos dos militares durante a operação e até que distância e inclinação permitiam a fita tubular quando amarrada de forma correta (Figuras 11, 12 e 13).



Figura 11 - Visualização do sistema de segurança da fita tubular preso corretamente e com a extensão máxima.



Figura 12 - Visualização do sistema de segurança da fita tubular solto e com a extensão máxima.



Figura 13 - Visualização dos operadores aerotáticos ancorados e realizando inclinação para frente.

Assim, foram verificadas falhas na realização do desembarque da tropa, tendo em vista que a atenção na operação e a avaliação do cenário estavam prejudicadas, diante de equívocos na execução da sequência prevista no POP.

Observou-se a falta de uma apropriada transição e capacitação dos operadores aerotáticos de segurança (lançador) para realizarem treinamentos de desembarque de tropas, conforme estabelecido na Subparte X do RBAC nº 90.

A escolha do instrutor para realizar o treinamento foi baseada na experiência acumulada pelo operador aerotático de segurança (lançador) na realização daquele tipo de manobra. Além disso, havia pouca familiaridade da tropa em treinamento com a sequência dos procedimentos estabelecidos no POP 8.03.12, no tocante ao desembarque.

Ainda sobre o treinamento de desembarque de tropas, o fato de não ter percebido qualquer anormalidade na sequência dos procedimentos sugere um baixo nível de consciência situacional, que conseqüentemente, afetou a capacidade de julgamento do militar envolvido na ocorrência.

Dessa forma, a hipótese mais provável é que o militar operacional tático II (Figura 8), após escutar o comando de voz de “prepara”, tenha realizado o procedimento de inclinar o corpo para a frente, acreditando que o sistema de amarração de segurança estivesse preso. Assim, o escudeiro (Figura 8), ao projetar seu corpo à frente e se preparar para o desembarque, estando com sistema de ancoragem solto, veio a cair do helicóptero.

Os demais operadores táticos que realizariam o desembarque não caíram em consequência de terem sido mantidos presos parcialmente ao sistema, devido à ação do operador aerotático de segurança (lançador) ao segurar uma das pontas da fita tubular.

### **3. CONCLUSÕES**

#### **3.1. Fatos**

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) os pilotos estavam com as habilitações HMNT válidas;
- c) os pilotos estavam qualificados e possuíam experiência no tipo de voo;
- d) o operador aerotático de segurança (lançador) não possuía licenças e habilitações registradas na ANAC, porém possuía função específica, em conformidade com o RBAC nº 90 EMD 00 de 12ABR2019, que estabelecia os requisitos para operações especiais de aviação pública;
- e) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- f) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- g) as escriturações das cadernetas de célula e motor estavam atualizadas;
- h) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- i) o POP 8.03.12 - Desembarque de tropas em Estabelecimento Prisional estava em processo de atualização;
- j) a observância de regras ainda não formalizadas no POP propiciou a adoção de comportamentos informais durante as operações de treinamento;
- k) a UAP não possuía um MOP aprovado, conforme RBAC nº 90;
- l) o sistema de amarração de segurança não estava preso;
- m) o militar “operacional tático II” realizou o procedimento de inclinar o corpo para a frente e se despreendeu da aeronave;
- n) o militar sofreu lesões fatais;
- o) a aeronave não teve danos;
- p) os três tripulantes e três passageiros saíram ilesos.

#### **3.2 Fatores Contribuintes**

- Atenção - contribuiu;
- Capacitação e treinamento - contribuiu;
- Características da tarefa - contribuiu;
- Processos organizacionais - contribuiu;
- Sistemas de apoio - contribuiu; e
- Supervisão gerencial - contribuiu.

#### 4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:

**A-085/CENIPA/2020 - 01**

**Emitida em: 08/07/2022**

Atuar junto à Unidade Aérea Pública (UAP) da Polícia Militar do Estado de São Paulo, a fim de que seja estabelecida uma abordagem sistemática para a gestão da segurança operacional, por meio da adequação do sistema de manuais e dos programas de treinamento estabelecidos no Apêndice A do RBAC nº 90, de modo a contemplar a descrição detalhada das responsabilidades, dos processos e atribuições de todos os envolvidos nas operações especiais de aviação pública.

#### 5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Após a ocorrência houve a suspensão dos treinamentos pela PMESP para uma análise e avaliação dos riscos.

Em, 8 de julho de 2022.

