



**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 Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) para que as análises técnico-científicas desta investigação sejam utilizadas como fonte de dados e informações, objetivando à 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°				
04DEZ2022 - 14:20 (UTC)		SERIPA II		A-138/CENIPA/2022				
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)						
ACIDENTE		[FUEL] COMBUSTÍVEL						
LOCALIDADE		MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS				
LAGOA DO BONFIM		NÍSIA FLORESTA	RN	06°03'32"S	035°11'52"W			
DADOS DA AERONAVE								
MATRÍCULA		FABRICANTE			MODELO			
PT-DUQ		CESSNA AIRCRAFT			150G			
OPERADOR			REGISTRO		OPERAÇÃO			
NATAL ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL LTDA.			PRI		INSTRUÇÃO			
PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Illeso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	2	2	-	-	-	-	Nenhum	
Passageiros	-	-	-	-	-	-	Leve	
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	X Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

## 1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo Clube Estância Ouro Verde (SNWE), Santa Rita, PB, com destino ao Aeródromo Severino Lopes (SJBX), São José de Mipibu, RN, por volta das 13h20min (UTC), a fim de realizar voo de instrução, com um Instrutor (IN) e um aluno (AL) a bordo.

Próximo ao destino, houve perda de potência do motor e a tripulação optou por um pouso de emergência em uma plantação de cana-de-açúcar, tendo o avião parado de dorso após o toque.

A aeronave teve danos substanciais e os dois tripulantes saíram ilesos.



Figura 1 - Vista do PT-DUQ no local do acidente.

## 2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo de instrução em rota. A navegação se iniciaria em SJBX e se constituiria de quatro etapas, com pousos intermediários em SNWE, no Aeródromo Campos de Melo (SSCE), São José de Mipibu, RN, em SNWE novamente, onde deveria ser realizado o reabastecimento de combustível e pouso final em SJBX (SJBX-SNWE-SSCE-SNWE-SJBX).

O IN possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA) e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e de Instrutor de Voo - Avião (INVA) válidas. Ele estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo. Contava com um total de 3.447 horas de voo, sendo cerca de 320 horas no modelo acidentado. O IN realizou sua formação na Academia da Força Aérea (AFA), em Pirassununga, SP.

O Aluno Piloto (AL) realizava o curso para a obtenção da licença de Piloto Privado - Avião (PPR), possuindo um total de 31 horas de voo, todas no mesmo modelo da aeronave envolvida no acidente. Executava um voo de navegação, que deveria ser realizado sob as Regras de Voo Visuais (VFR), para aquisição de experiência, conforme disposto no Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 61 (RBAC 61) "Licenças, Habilitações e Certificados para Pilotos".

Os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos.

O operador da aeronave, Natal Escola de Aviação Civil Ltda., era certificado como Centro de Instrução de Aviação Civil (CIAC) e regido pelo Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 141 - "Certificação e Requisitos Operacionais: Centros de Instrução de Aviação Civil".

O referido operador dispunha de um Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SMS) implementado, por meio de um Manual de Gerenciamento de

Segurança Operacional (MGSO) aceito pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), conforme documentação apresentada.

A aeronave, modelo *Cessna 150G*, monomotora de asa alta e número de série 15064835, foi fabricada pela *Cessna Aircraft Company*, no ano de 1967, estando inscrita na Categoria de Registro Privada - Instrução (PRI).

A aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido e operava dentro dos limites de peso e balanceamento especificados pelo fabricante. As escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas.

A última inspeção, do tipo "50H", foi realizada em 15NOV2022 por um Mecânico de Manutenção Aeronáutica (MMA), em São José do Mipibu, RN, estando a aeronave naquela data com 3.802 horas e 40 minutos totais de voo.

Quanto à aprovação para o retorno ao serviço da aeronave, o RBAC 43 - Manutenção, manutenção preventiva, reconstrução e alteração estabelecia:

43.7 Pessoas autorizadas a aprovar o retorno ao serviço de um artigo após manutenção, manutenção preventiva, reconstrução e alteração

[...]

(b)-I O detentor de uma licença de mecânico de manutenção aeronáutica habilitado pela ANAC em célula e grupo motopropulsor pode aprovar o retorno ao serviço de:

[...]

(2) aeronaves submetidas a inspeções de até 50 horas previstas no programa de manutenção do fabricante ou num programa aprovado de inspeções progressivas e ações corretivas com o mesmo nível de complexidade, desde que essas aeronaves não estejam vinculadas a uma empresa que opere segundo o RBAC 121 ou 135;

(3) aeronaves submetidas a inspeções de até 100 horas previstas no programa de manutenção do fabricante ou num programa aprovado de inspeções progressivas e ações corretivas com o mesmo nível de complexidade, quando vinculado a uma empresa que opere segundo o RBAC nº 91; (Redação dada pela Resolução nº 612, de 09.03.2021).

Na data do acidente, a aeronave contava com 3.833 horas e 6 minutos totais e havia voado 30 horas e 25 minutos após a inspeção.

O motor que equipava a aeronave era do tipo convencional, modelo O200A, fabricado pela *Continental Aerospace Technologies*, de número de série 64741-6-A, e movido a Gasolina de Aviação (AvGas).

A caderneta de motor registrava que, no dia 16NOV2022, o componente possuía 3.832 horas e 18 minutos totais de funcionamento, ocasião em que foi submetido a uma inspeção de 50 horas.

Na data do acidente, o motor apresentava 3.862 horas e 40 minutos totais de voo e 30 horas e 25 minutos após a última inspeção.

Segundo relatos dos pilotos envolvidos no acidente, a aeronave não apresentava indicações de quantidade de combustível confiáveis nos liquidômetros.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo, sem restrições à visibilidade ou nebulosidade significativa.

Os pilotos relataram que, durante praticamente todo o circuito de navegação, que foi realizado a 1.000 ft AGL e no regime de 2.400 RPM, o voo transcorreu de forma normal e a aeronave não apresentou falha, porém, na última etapa, quando na rota de SNWE para SJBX (a cerca de 3.5 NM para este aeródromo), enquanto a aeronave se encontrava em voo reto e nivelado, houve a falha repentina do motor.

O instrutor relatou que assumiu os comandos de voo, definiu uma curva à esquerda para a escolha de um local que permitisse a realização de um pouso de emergência e, naquele momento, a aeronave esboçou indício de funcionamento, mas voltou a falhar.

O pouso foi realizado em uma área utilizada para plantação de cana-de-açúcar.

A Comissão de Investigação inicialmente realizou uma inspeção nos tanques de combustível das asas, quanto à obstrução dos drenos de ventilação e das tubulações concernentes ao sistema de combustível da aeronave. Além das tubulações das asas, avaliou-se ainda a *shutoff valve*, o filtro de combustível e as velas de ignição.

Quanto ao sistema de combustível, verificou-se que as linhas das asas e da fuselagem não apresentavam qualquer tipo de obstrução, a *shutoff valve* funcionava de forma correta e o filtro de combustível estava desobstruído e sem impurezas.

No que diz respeito à avaliação das velas de ignição do motor, os resultados indicaram que, de maneira geral, elas se encontravam dentro dos padrões dimensionais, não havia acúmulo de resíduos de combustão e óleo lubrificante.

Por fim, utilizando-se do *checklist da aeronave*, acionou-se o motor, que foi operado em marcha lenta. O motor funcionou em marcha lenta sem apresentar irregularidades na rotação ou ruídos anormais que pudessem indicar um mau funcionamento ou uma quebra de componente interno.

Durante o giro do motor, os magnetos foram acionados individualmente e em conjunto, apresentando o funcionamento esperado.

Na análise dos destroços, a Comissão de Investigação verificou que os dois tanques da aeronave estavam íntegros (sem danos estruturais) e que a quantidade de combustível remanescente era de, aproximadamente, 2 litros (inferior a 1 US Gal) no tanque da asa direita.

O tanque da asa esquerda estava sem combustível. Ademais, no sítio de destroços, não foram encontrados indícios de vazamento de combustível após o impacto da aeronave contra o solo.

Segundo o *Owner's Manual, Model 150 - 1971*, seção II, página 2-1 (Figura 2), a quantidade de combustível utilizável na aeronave era de 22,5 US Gal (85 litros) e a não utilizável era de 3,5 US Gal (13,2 litros).

Dessa forma, a quantidade de combustível encontrada na asa direita estava abaixo do valor referente de 1,75 US Gal (6,6 litros) em cada asa.

FUEL QUANTITY DATA (U.S. GALLONS)			
TANKS	USABLE FUEL ALL FLIGHT CONDITIONS	UNUSABLE FUEL	TOTAL FUEL VOLUME
TWO, STANDARD WING (13 GAL. EACH)	22.5	3.5	26.0
TWO, LONG RANGE WING (19 GAL. EACH)	35.0	3.0	38.0

Figura 2 - Quantidades de combustível do *Cessna 150G*, com destaque para a quantidade não utilizável. Fonte: *Owner's Manual*.

Nas entrevistas realizadas com os pilotos, foi verificado que, no dia da ocorrência, a jornada de voo iniciou-se às 09h00min (UTC), com a realização do *briefing*.

Após o término do *briefing*, IN e AL dirigiram-se à aeronave para a realização do pré-voo, momento no qual perceberam que a aeronave estava com baixo nível de óleo do motor, que foi completado pelos tripulantes.

Os pilotos relataram que, naquela ocasião, foram informados por outro tripulante que a aeronave se encontrava abastecida, e que não houve a conferência visual (por meio de "vareta") da quantidade de combustível nos tanques das asas.

Sobre a inspeção externa, o *Owner's Manual Model 150 - 1971, Section 1, Operating Check List*, nas páginas 1-2 e 1-3, estabelecia que a quantidade de combustível nos tanques deveria ser checada visualmente (Figura 3).

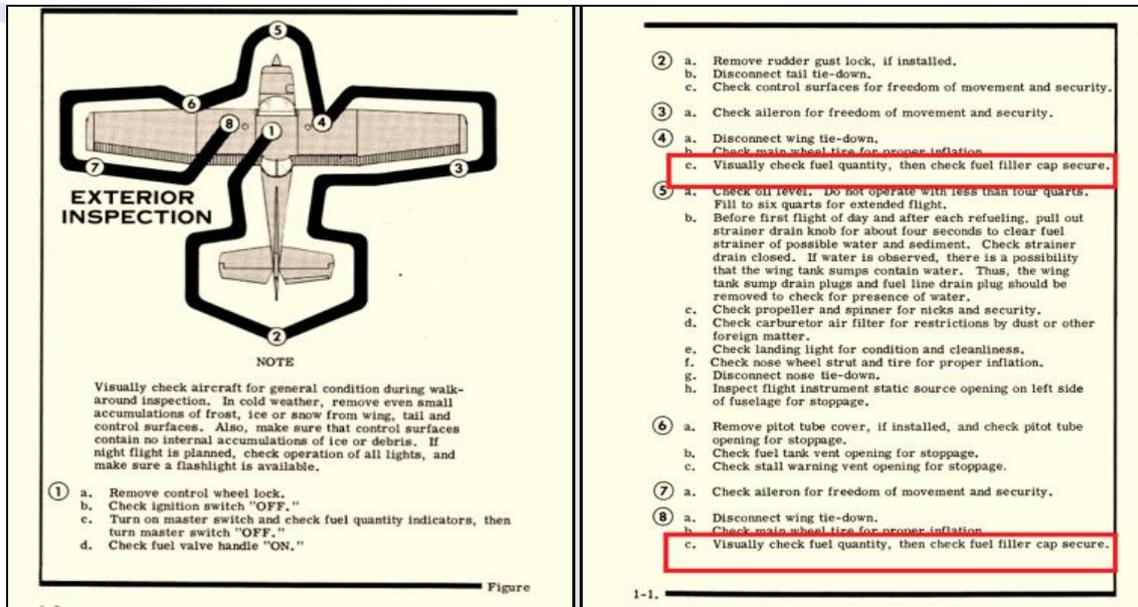


Figura 3 - *Owner's Manual Model 150 - 1971, Section 1, Operating Check List*, páginas 1-2 e 1-3, com destaque para o cheque visual da quantidade de combustível.

O *Owner's Manual*, na página 6-4, que dispunha sobre *cruise performance*, não estabelecia um consumo de combustível a 1.000 ft AGL. O referido manual determinava o consumo de 4.6 US Gal/hora (18 litros/hora), quando a aeronave estivesse voando a 2.500 ft, altitude mínima considerada pelo fabricante, e com o motor a 2.400 RPM (Figura 4).

CRUISE PERFORMANCE					WITH LEAN MIXTURE			
ALTITUDE	RPM	%BHP	TAS MPH	GAL/HR.	END. HOURS		RANGE, MILES	
					STANDARD	LONG RANGE	STANDARD	LONG RANGE
					22.5 GAL.	35 GAL.	22.5 GAL.	35 GAL.
2500	2750	92	121	7.0	3.2	5.0	390	605
	2700	87	119	6.6	3.4	5.3	410	635
	2600	77	114	5.8	3.9	6.1	445	690
	2500	68	108	5.1	4.4	6.9	475	740
	2400	60	103	4.6	4.9	7.7	505	790
	2300	53	96	4.1	5.5	8.6	535	830
	2200	46	89	3.6	6.2	9.7	550	860
2100	40	79	3.2	7.0	10.9	555	865	

Figura 4 - Tabela de consumo de combustível, página 6-4 do *Owner's Manual*.

O operador da aeronave, por sua vez, considerava o consumo médio de 25 litros/hora, para efeito do planejamento de todos os voos daquele Centro de Instrução.

Dessa forma, para que o cálculo do consumo de combustível da aeronave PT-DUQ pudesse ser realizado de um modo mais preciso, identificando-se a cronologia de eventos que levou ao acidente, considerou-se:

- o quarto voo do dia 03DEZ2022 como ponto de partida para os cálculos de consumo de combustível, por se tratar do último reabastecimento completo dos tanques (85 litros), antes da data do acidente, de acordo com o consignado no diário de bordo (Figura 5); e

ETAPA	Trecho			Horas							Comb.		
	DATA	DE	PARA	PARTIDA	DEC	POUSO	CORTE	DIURNO	NOTURNO	IFR REAL	IFR CAPOTA	TOTAL	COMB TOTAL
1	01/12	STBX	STBX	15:30	15:35	16:25	16:30	01:00	-:-	-:-	-:-	01:00	60LT
2	03/12	STBX	SNWE	11:00	11:05	12:14	12:19	01:19	-:-	-:-	-:-	01:19	80LT
3	03/12	SNWE	STBX	12:25	12:30	13:35	13:40	01:15	-:-	-:-	-:-	01:15	55LT
4	03/12	STBX	STBX	14:00	14:05	14:55	15:00	01:00	-:-	-:-	-:-	01:00	65LT
5	03/12	STBX	SNWE	16:50	16:55	18:00	18:05	01:15	-:-	-:-	-:-	01:15	85LT
6	03/12	SNWE	STBX	18:10	18:15	19:05	19:10	01:00	-:-	-:-	-:-	01:00	65LT
7	03/12	STBX	STBX	19:30	19:35	19:55	20:00	00:30	-:-	-:-	-:-	00:30	40LT
8	04/12	STBX	SNWE	09:50	09:55	10:45	10:50	01:00	-:-	-:-	-:-	01:00	85LT

Figura 5 - Página do diário de bordo do PT-DUQ, com destaque para o quarto voo do dia 03DEZ2022, com a escrituração de quantidade de combustível utilizável de 85 litros.

Obs.: no campo COMB TOTAL, o operador registrava a quantidade de combustível utilizável.

- um consumo médio de 23,73 litros/hora, obtido ao se tomar por base um circuito de navegação, realizado no dia 27NOV2022 pelo IN, composto pelas mesmas etapas de navegação (Figura 6), bem como perfil de altitude e regime de motor (1.000 ft AGL e 2.400 RPM).

ETAPA	Trecho			Horas							Comb.		
	DATA	DE	PARA	PARTIDA	DEC	POUSO	CORTE	DIURNO	NOTURNO	IFR REAL	IFR CAPOTA	TOTAL	COMB TOTAL
1	25/11	STBX	STBX	13:40	13:45	14:35	14:40	01:00	-:-	-:-	-:-	01:00	60LT
2	26/11	STBX	STBX	13:20	13:25	14:05	14:10	01:00	-:-	-:-	-:-	01:00	85LT
3	26/11	STBX	STBX	14:20	14:25	15:15	15:20	01:00	-:-	-:-	-:-	01:00	60LT
4	27/11	STBX	SNWE	10:25	10:30	11:20	11:25	01:00	-:-	-:-	-:-	01:00	85LT
5	27/11	SNWE	SSCE	11:30	11:35	12:25	12:30	01:00	-:-	-:-	-:-	01:00	60LT
6	27/11	SSCE	SNWE	12:40	12:45	13:35	13:40	01:00	-:-	-:-	-:-	01:00	85LT
7	27/11	SNWE	STBX	13:45	13:50	14:40	14:45	01:00	-:-	-:-	-:-	01:00	60LT
8	01/12	STBX	STBX	14:00	14:05	14:55	15:00	01:00	-:-	-:-	-:-	01:00	85LT
TOTAL →								08:00	-:-	-:-	-:-	08:00	-

Figura 6 - Diário de bordo do PT-DUQ, com destaque para os voos do dia 27NOV2022.

Para o cálculo do combustível remanescente na aeronave no momento do acidente foi elaborada a planilha abaixo (Figura 7), com base no consumo médio de 23,73 litros/hora, observado na navegação do dia 27NOV2022, e os tempos de voo registrados no diário de bordo.

DATA	COMB ABASTECIDO	COMB UTILIZÁVEL	TEMPO DE VOO	COMB RESTANTE
03/12	57,2	85	01:15	55,34
03/12	-	55,34	01:00	31,61
03/12	-	31,61	00:30	19,75
03/12	40,0	59,75	00:00	59,75
04/12	-	59,75	01:00	36,0
04/12	-	36,0	01:00	12,27
04/12	*40,0	52,27	01:00	28,54
<b>04/12</b>	-	<b>28,54</b>	<b>01:00</b>	<b>4,81</b>

Figura 7 - Tabela de consumo de combustível do PT-DUQ, com destaque para a quantidade de combustível remanescente, no momento do acidente. \* Abastecimento realizado antes da terceira etapa do circuito de navegação.

Os cálculos realizados pela Comissão de Investigação, descritos na Figura 7, indicaram que a aeronave se encontrava com aproximadamente 4,81 litros de combustível utilizáveis (2,4 litros por asa) no momento do acidente.

Com referência à necessidade da realização de inspeções visuais do volume de combustível existente na aeronave, em ata de reunião periódica realizada em 22SET2022, no âmbito do operador da aeronave, constava que os instrutores deveriam checar visualmente, juntamente com os alunos, a quantidade de combustível e o nível de óleo do motor da aeronave, antes da realização de cada voo.

De fato, no registro do primeiro voo do dia 04DEZ2022, data da ocorrência, consignado no diário de bordo da aeronave, constava que o combustível antes da decolagem totalizava 85 litros (Figura 5).

Com base no resultado dos cálculos referentes ao primeiro voo do dia 04DEZ2022, constante da Figura 5, entendeu-se que a aeronave decolou com, aproximadamente, 60 litros de combustível utilizável para cumprir o trecho inicial da navegação (SJBW/SNWE), ou seja, cerca de 25 litros a menos do que o valor escriturado no diário de bordo, levando a uma situação de combustível insuficiente nos tanques da aeronave.

O fato de o piloto do último voo do dia 03DEZ2022 ter passado a informação que a aeronave estava abastecida pode ter levado a tripulação a uma postura complacente, fazendo com que não fosse realizada a inspeção visual da quantidade de combustível existente na aeronave, associada a inobservância dos procedimentos previstos.

O não cumprimento da orientação do operador e dos cheques previstos no manual da aeronave levaram à realização da decolagem com quantidade de combustível abaixo daquela esperada para o voo.

Além disso, o preenchimento do diário de bordo pelos pilotos, no campo relativo ao “combustível total”, realizado somente após a conferência visual do volume do combustível existente na aeronave, antes das decolagens das etapas supracitadas, constituir-se-ia na última barreira para evitar o acidente.

### **3. CONCLUSÕES**

#### **3.1. Fatos**

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) o IN estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e de Instrutor de Voo - Avião (INVA) válidas;
- c) o AL realizava o curso para a obtenção da licença de Piloto Privado - Avião (PPR);
- d) os pilotos estavam qualificados e o IN possuía experiência no tipo de voo;
- e) a aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido;
- f) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- g) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- h) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- i) tratava-se de um voo de instrução em rota, com quatro etapas;
- j) durante a última etapa, houve uma falha do motor e em seguida um pouso em emergência;
- k) antes da primeira e terceira etapas do voo de navegação, não foram conferidas visualmente as quantidades de combustível com as quais a aeronave estava previamente abastecida, conforme previsto em manual;
- l) no sítio do acidente, verificou-se que a quantidade de combustível remanescente era de, aproximadamente, 2 litros no tanque da asa direita;

- m) o tanque da asa esquerda estava sem combustível;
- n) a análise do sistema de combustível atestou que ele estava íntegro;
- o) a análise do motor não identificou indícios de mau funcionamento de seus componentes;
- p) a aeronave teve danos substanciais; e
- q) os pilotos saíram ilesos.

### **3.2 Fatores Contribuintes**

- Atitude - contribuiu.

### **4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA**

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

**A-138/CENIPA/2022 - 01**

**Emitida em: 27/04/2024**

Divulgar os ensinamentos presentes nesta investigação ao CIAC Natal Escola de Aviação Civil Ltda., a fim de que este Relatório Final seja utilizado nas ações de promoção da segurança operacional, com foco nos riscos decorrentes da falta de verificação visual da quantidade de combustível existente nas aeronaves, pelos pilotos, antes de cada voo.

### **5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS**

Nada a relatar.

Em 27 de abril de 2024.