

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A-010/CENIPA/2021

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PT-LYG
MODELO:	95-B55
DATA:	24JAN2021



ADVERTÊNCIA

Em consonância com a Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, Artigo 86, compete ao Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - SIPAER - planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes aeronáuticos.

A elaboração deste Relatório Final, lastreada na Convenção sobre Aviação Civil Internacional, foi conduzida com base em fatores contribuintes e hipóteses levantadas, sendo um documento técnico que reflete o resultado obtido pelo SIPAER em relação às circunstâncias que contribuíram ou que podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.

Não é foco do mesmo quantificar o grau de contribuição dos fatores contribuintes, incluindo as variáveis que condicionam o desempenho humano, sejam elas individuais, psicossociais ou organizacionais, e que possam ter interagido, propiciando o cenário favorável ao acidente.

O objetivo único deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência e ao seu acatamento será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou correspondente ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual são dirigidos.

Este Relatório Final 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).

Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade no âmbito administrativo, civil ou criminal; estando em conformidade com o Appendix 2 do Anexo 13 "Protection of Accident and Incident Investigation Records" da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro por meio do Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946.

Outrossim, deve-se salientar a importância de resguardar as pessoas responsáveis pelo fornecimento de informações relativas à ocorrência de um acidente aeronáutico, tendo em vista que toda colaboração decorre da voluntariedade e é baseada no princípio da confiança. Por essa razão, a utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, além de macular o princípio da "não autoincriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal, pode desencadear o esvaziamento das contribuições voluntárias, fonte de informação imprescindível para o SIPAER.

Consequentemente, o seu uso para qualquer outro propósito, que não o de prevenção de futuros acidentes, poderá induzir a interpretações e a conclusões errôneas.

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-LYG, modelo 95-B55, ocorrido em 24JAN2021, classificado como “[LOC-I] Perda do controle em voo”.

Logo após decolar do Aeródromo Associação Tocantinense de Aviação (SWEJ), Porto Nacional, TO, a aeronave perdeu sustentação, colidiu contra o solo e incendiou-se.

A aeronave ficou destruída.

O piloto e os cinco passageiros sofreram lesões fatais.

Houve a designação de Representante Acreditado do *National Transportation Safety Board* (NTSB) - Estados Unidos, Estado de projeto/fabricação da aeronave.



ÍNDICE

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS	5
1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.....	6
1.1. Histórico do voo.....	6
1.2. Lesões às pessoas.....	6
1.3. Danos à aeronave.	6
1.4. Outros danos.....	6
1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.....	7
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	7
1.5.2. Formação.....	7
1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.....	7
1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.....	7
1.5.5. Validade da inspeção de saúde.....	7
1.6. Informações acerca da aeronave.....	7
1.7. Informações meteorológicas.....	7
1.8. Auxílios à navegação.....	8
1.9. Comunicações.....	8
1.10. Informações acerca do aeródromo.....	8
1.11. Gravadores de voo.....	8
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	8
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	8
1.13.1. Aspectos médicos.....	8
1.13.2. Informações ergonômicas.....	8
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	9
1.14. Informações acerca de fogo.....	9
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	9
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	9
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	12
1.18. Informações operacionais.....	12
1.19. Informações adicionais.....	12
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	12
2. ANÁLISE.....	12
3. CONCLUSÕES.....	13
3.1. Fatos.....	13
3.2. Fatores contribuintes.....	13
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	13
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	14

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CAVOK	<i>Ceiling and Visibility OK</i> - Condições de base das nuvens acima de 5.000ft e de visibilidade horizontal acima de 10 km
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CG	Centro de Gravidade
CIV	Caderneta Individual de Voo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
CVA	Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IFRA	Habilitação de Voo por Instrumentos - Avião
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report</i> - reporte meteorológico de aeródromo
MLTE	Habilitação de Classe Avião Multimotor Terrestre
NSCA	Norma de Sistema do Comando da Aeronáutica
OM	Organização de Manutenção
PCM	Licença de Piloto Comercial - Avião
PIC	<i>Pilot in Command</i> - Piloto em Comando
PMD	Peso Máximo de Decolagem
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
SBGO	Designativo de localidade - Aeródromo Santa Genoveva, Goiânia, GO
SBPJ	Designativo de localidade – Aeródromo de Palmas, TO
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SWEJ	Designativo de localidade - Aeródromo Associação Tocantinense de Aviação, Porto Nacional, TO
TPP	Categoria de Registro de Aeronave de Serviço Aéreo Privado
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - Regras de Voo Visual

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: 95-B55 Matrícula: PT-LYG Fabricante: Beech Aircraft	Operador: Construtora Meirelles Mascarenhas Ltda.
Ocorrência	Data/hora: 24JAN2021 - 10:30 (UTC) Local: Bairro Luzimangues Lat. 10°11'02"S Long. 048°33'05"W Município - UF: Porto Nacional - TO	Tipo(s): [LOC-I] Perda de controle em voo Subtipo(s): NIL

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo Associação Tocantinense de Aviação (SWEJ), Porto Nacional, TO, com destino ao Aeródromo Santa Geneveva (SBGO), Goiânia, GO, por volta das 10h30min (UTC), a fim de realizar voo privado, com um piloto e cinco passageiros a bordo.

Logo após a decolagem, o avião perdeu sustentação, colidiu contra o solo e incendiou-se.

A aeronave ficou destruída.

O piloto e os cinco passageiros sofreram lesões fatais.



Figura 1 - Aeronave após a ocorrência.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	1	5	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Illesos	-	-	-

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave foi consumida pelo fogo, que se iniciou após o impacto, e ficou destruída.

1.4. Outros danos.

Não houve.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas	
Discriminação	PIC
Totais	Desconhecido
Totais, nos últimos 30 dias	Desconhecido
Totais, nas últimas 24 horas	Desconhecido
Neste tipo de aeronave	Desconhecido
Neste tipo, nos últimos 30 dias	Desconhecido
Neste tipo, nas últimas 24 horas	Desconhecido

Obs.: em virtude da destruição da Caderneta Individual de Voo (CIV) do piloto no acidente, não foi possível obter os dados relativos às suas horas voadas.

Por meio de levantamentos na CIV Digital do piloto, foram identificadas cerca de 370 horas totais, todas realizadas em aeronaves de asa fixa, entre os anos de 2006 e 2021.

1.5.2. Formação.

O Piloto em Comando (PIC) realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR), na Elite Escola de Aviação, em Goiânia, GO, em 1979.

1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.

O PIC possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

Por meio de entrevistas com pessoas que conheciam a carreira operacional do PIC, verificou-se que ele voava desde 1989, porém, como a sua CIV foi destruída na ocorrência e os dados da CIV Digital não estavam atualizados, não foi possível verificar a sua experiência recente e se ele estava qualificado na data da ocorrência.

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

O PIC estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido.

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, de número de série TC-2442, foi fabricada pela *Beech Aircraft*, em 1982, e estava inscrita na Categoria de Registro de Serviços Aéreos Privados (TPP).

O Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) estava válido.

As cadernetas de célula, motores e hélices estavam com as escriturações atualizadas.

A última inspeção da aeronave, do tipo "IAM", foi realizada em 06MAIO2020 pela Organização de Manutenção (OM) CMA - Centro-Oeste Manutenção de Aeronaves, em Anápolis, GO.

1.7. Informações meteorológicas.

Os *Meteorological Aerodrome Report* (METAR - reporte meteorológico de aeródromo) do Aeródromo de Palmas, TO, distante 27 NM (50km) do local da ocorrência e o mais próximo com estação meteorológica, traziam as seguintes informações:

METAR SBPJ 241000Z 11003KT CAVOK 24/23 Q1012

METAR SBPJ 241100Z 08003KT CAVOK 26/23 Q1013

Conforme relato de observadores, não havia presença de fenômenos meteorológicos significativos nas proximidades do aeródromo de partida.

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

Nada a relatar.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

O Aeródromo de SWEJ era privado e operava sob Regras de Voo Visual (VFR), em período diurno.

A pista era de asfalto, com cabeceiras 11/29, dimensões de 1.026 x 20 m, com elevação de 1.001 ft.

1.11. Gravadores de voo.

Não requeridos e não instalados.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

O impacto ocorreu em atitude nivelada e com inclinação neutra, 150 metros distante da cabeceira 11, provocando, aparentemente, a colisão simultânea dos tanques de combustível, asas, cone central e estabilizadores contra o solo.

Os destroços ficaram concentrados e houve fogo após a colisão.



Figura 2- Croqui da ocorrência e localização dos destroços da aeronave em relação à pista.

O grau de destruição e de carbonização da aeronave dificultou a verificação de equipamentos e instrumentos.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

Não houve evidência de que ponderações de ordem fisiológica ou de incapacitação tenham afetado o desempenho do tripulante.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

O PIC foi descrito pelos entrevistados como um profissional cuidadoso e criterioso com as condições de voo. Segundo o relato de um piloto que já havia voado com o comandante do PT-LYG, houve situações em que ele optou por não decolar, visto ter avaliado as condições meteorológicas como não satisfatórias ao voo.

Segundo os entrevistados, o PIC possuía um bom relacionamento familiar e seus amigos mais próximos destacaram que ele, recentemente, estava apresentando descontentamento com a remuneração obtida com a atividade aérea, pois acreditava que o custo-benefício não estava sendo satisfatório. Um amigo do piloto relatou que ele estava pensando em parar de voar, visto que já estaria cansado da atividade aérea.

Apesar de expor para amigos e outros pilotos seu descontentamento em relação à atividade aérea, o PIC descrevia o PT-LYG como sendo uma aeronave “muito boa”, estando em plenas condições de voo.

A decisão de contratação do PIC foi do proprietário da aeronave e apenas ele realizava voos na aeronave. A relação entre o contratante e o piloto foi descrita como boa, havendo respeito mútuo e confiança nas decisões e orientações do comandante.

O PIC, segundo informações colhidas, havia chegado em Palmas na véspera do acidente. O planejamento inicial consistia no retorno no mesmo dia, no entanto, este foi postergado para o dia seguinte (voo que culminou na ocorrência em tela).

No dia da ocorrência, foi relatado por observadores que o piloto realizou os procedimentos de rotina na preparação do voo e da aeronave.

1.14. Informações acerca de fogo.

O fogo iniciou-se imediatamente após o impacto da aeronave contra o solo. A fonte de ignição provavelmente originou-se em decorrência do forte atrito do impacto contra o solo, e o material combustível foi a própria gasolina dos tanques.

O fogo consumiu toda a estrutura da fuselagem, bem como os objetos em seu interior, sobrando apenas partes das asas, motores e cone de cauda.

1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.

Não houve sobreviventes.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Durante a Ação Inicial de Investigação, observou-se que os motores e hélices apresentavam indícios de que estavam operando normalmente no momento em que ocorreu o impacto.

Segundo relatos de observadores que presenciaram a decolagem, não foram percebidas quaisquer anormalidades no funcionamento dos motores, tais como ruídos estranhos ou fumaça.

Uma das pessoas que presenciou a decolagem observou que o trem de pouso auxiliar saiu do solo e depois voltou a ter contato com a pista, durante a corrida de decolagem. De acordo com esse observador, a despeito desse detalhe, a decolagem parecia ter ocorrido de forma normal. No entanto, ao iniciar o recolhimento do trem de pouso, houve uma mudança repentina na atitude da aeronave, no sentido de cabrar, passando a impressão de que ela estaria entrando em uma situação anormal, com o posterior nivelamento de asas e a colisão contra o solo.

Tendo em vista essas declarações e o fato de os grupos motopropulsores apresentarem sinais de que estavam operacionais durante o impacto, a Comissão de Investigação passou a analisar a situação do peso e balanceamento da aeronave.

Em termos simples, o balanceamento é afetado pela posição do Centro de Gravidade (CG) da aeronave, que é o ponto de aplicação, no avião, de todos os pesos. Em teoria, uma aeronave balanceada, pendurada pelo CG, ficaria em equilíbrio.

Assim, por exemplo, uma bagagem colocada à frente do CG, no nariz da aeronave, tenderá a deslocá-lo para frente, já o peso de uma bagagem colocada no bagageiro traseiro, ou seja, atrás do CG, atua de modo contrário, levando-o para trás.

A movimentação do CG, em função da aplicação dos pesos é chamada de “passeio”, o qual é calculado utilizando-se a ficha de peso e balanceamento constante do manual da aeronave, na parte de performance.

Para toda aeronave há dois limites para essa movimentação (dianteiro e traseiro), os quais não devem ser ultrapassados, podendo tornar a aeronave instável longitudinalmente durante o voo, ou seja, pode haver uma tendência de “cabrar” ou “picar” que excederá a capacidade de controle por meio dos comandos de voo.

Há várias forças que atuam em diferentes posições na aeronave (sustentação, peso da bagagem, peso do combustível etc.). A distância da atuação dessas forças em relação ao CG é chamada de Braço (B). O produto vetorial de uma força (peso, sustentação) pelo braço (distância) é chamado de Momento (M).

O conjunto de trem de pouso, por exemplo, quando baixado, cria um arrasto e, por estar abaixo do CG, também cria uma força no sentido de baixar o nariz.

De acordo com a especificação da aeronave, o recolhimento do trem de pouso gera um momento de +623 in.lb no sentido de levantar o nariz da aeronave.

Dito isso, foram levantados alguns dados, a fim de subsidiar a análise dos cálculos do CG da aeronave e do seu peso no momento do acidente:

- 1-Peso aproximado dos ocupantes da aeronave;
- 2-Peso aproximado das bagagens dos ocupantes;
- 3-Disposição dos ocupantes no interior da aeronave;
- 4-Peso básico da aeronave; e
- 5-Peso do combustível constante nos tanques principal e auxiliar.

Uma vez que não foi realizada a pesagem dos ocupantes e bagagens antes da decolagem, esses valores tiveram que ser estimados. Para isso, a Comissão de Investigação entrevistou o empregador do piloto e também o empregador dos passageiros, que eram atletas de uma equipe de futebol, além dos parentes e pessoas próximas a eles.

Também, foi possível estimar que o peso das bagagens de mão era de, aproximadamente, 12,5 kg por ocupante.

O peso básico da aeronave, de 1.710,94 kg, pôde ser verificado por meio da última ficha de peso e balanceamento da aeronave. O peso do combustível foi estimado em 368,46 kg no tanque estendido, levando-se em conta a informação recebida de que a aeronave havia sido totalmente abastecida.

A partir dessas premissas, foram consideradas duas possibilidades de configuração no interior da aeronave. Tais configurações foram resultantes da análise de uma foto feita no seu interior, por um dos passageiros, que mostrava a posição dos ocupantes, os quais não portavam bagagem.

- Fileira 1: ocupante da esquerda (piloto) - 71 kg; ocupante da direita - 75 kg;
- Fileira 2: ocupante da esquerda - 81 kg; ocupante da direita - 83 kg; e
- Fileira 3: ocupante da esquerda - 79 kg; ocupante da direita - 69 kg.

Tendo em vista que um observador informou que, após a chegada dos passageiros, não houve abertura do bagageiro dianteiro da aeronave, a Comissão de Investigação inferiu que todas as bagagens dos ocupantes (piloto e passageiros) se encontravam no bagageiro traseiro da aeronave.

Considerando que o Peso Máximo de Decolagem (PMD) da aeronave era 2.313,32 kg, é possível que ela tenha decolado com, pelo menos, 2.614,07 kg, ou seja, 300,75 kg acima do peso máximo.

Com essa disposição de passageiros e bagagens, após a realização dos cálculos utilizando o mapa de peso e balanceamento constante do “*Baron 55 Maintenance Manual, Section VI*” (*Weight and Balance*), chegou-se ao valor do CG em 92,95 polegadas, sendo a sua variação permitida entre 81 e 86 polegadas (Figura 3), ou seja, cerca de 7 polegadas além do limite traseiro.

TODAS AS BAGAGENS NO BAGAGEIRO TRASEIRO E PESEANDO 12.5 KG POR PASSAGEIRO				
	PESO (KG)	PESO (LB)	BRAÇO (in)	MOMENTO (LB x in)
PESO AERONAVE	1.671,66	3.686,00	85,14	313.825,10
ÓLEO	20,41	45,00	43,00	1.935,00
COMB NÃO UTILIZADO	18,60	41,00	82,00	3.362,00
PESO BÁSICO DA AERONAVE	1.710,94	3.772,00		319.124,10
<hr/>				
PESO BÁSICO DA AERONAVE	1.710,94	3.772,00	84,60	319.124,10
COMBUSTÍVEL TANQUE ESTENDIDO	370,13	816,00	82,00	66.912,00
FILEIRA 1	146,00	321,87	85,00	27.359,33
FILEIRA 2	164,00	361,56	121,00	43.748,48
FILEIRA 3	148,00	326,28	150,00	48.942,56
BAGAGEIRO DIANTEIRO	0,00	0,00	0,00	0,00
BAGAGEIRO TRASEIRO	75,00	165,35	179,00	29.597,02
MOMENTO TOTAL				535.683,50
<hr/>				
PESO TOTAL DE DECOLAGEM	2.614,07	5.763,03		
PESO MÁXIMO DE DECOLAGEM	2.313,32	5.100,00		
EXCESSO DE PESO NA DECOLAGEM	300,75	663,03		
VARIAÇÃO DO CG NO PMD (5.100 LB)	81 à 86 polegadas			
CG ESTIMADO NA DECOLAGEM	92,95			

Figura 3 - Cálculos para a primeira hipótese de distribuição de peso da aeronave.

Calculando-se o passeio do CG, caso a bagagem do piloto fosse colocada no bagageiro dianteiro e as demais no bagageiro traseiro da aeronave e, considerando os pesos verificados anteriormente, ela teria decolado com os mesmos 300,75 kg de excesso, e o seu CG estimado seria de 87,96 polegadas, de acordo com a Figura 4, ou seja, cerca de 2 polegadas além do limite traseiro.

TODAS AS BAGAGENS NO BAGAGEIRO TRASEIRO E PESEANDO 12.5 KG POR PASSAGEIRO				
	PESO (KG)	PESO (LB)	BRAÇO (pol)	MOMENTO (LB x pol)
PESO AERONAVE	1.671,66	3.686,00	85,14	313.825,10
ÓLEO	20,41	45,00	43,00	1.935,00
COMB NÃO UTILIZADO	18,60	41,00	82,00	3.362,00
PESO BÁSICO DA AERONAVE	1.710,94	3.772,00		319.124,10
<hr/>				
PESO BÁSICO DA AERONAVE	1.710,94	3.772,00	84,60	319.124,10
COMBUSTÍVEL TANQUE ESTENDIDO	370,13	816,00	82,00	66.912,00
FILEIRA 1	146,00	321,87	85,00	27.359,33
FILEIRA 2	164,00	361,56	121,00	43.748,48
FILEIRA 3	148,00	326,28	150,00	48.942,56
BAGAGEIRO DIANTEIRO	12,50	27,56	31,00	854,29
BAGAGEIRO TRASEIRO	62,50	137,79	179,00	24.664,19
MOMENTO TOTAL				506.940,77
<hr/>				
PESO TOTAL DE DECOLAGEM	2.614,07	5.763,03		
PESO MÁXIMO DE DECOLAGEM	2.313,32	5.100,00		
EXCESSO DE PESO NA DECOLAGEM	300,75	663,03		
VARIAÇÃO DO CG NO PMD (5.100 LB)	81 à 86 polegadas			
CG ESTIMADO NA DECOLAGEM	87,96			

Figura 4 - Cálculo para a segunda hipótese de distribuição de peso da aeronave.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

A aeronave era de uso particular. Segundo relatos, o piloto envolvido na ocorrência era o único que a pilotava regularmente.

1.18. Informações operacionais.

Segundo os cálculos estimados, provavelmente a aeronave decolou acima do peso máximo de decolagem e com o CG deslocado além do seu limite traseiro previsto.

Conforme relatos, houve dificuldades para rodar a aeronave no momento da decolagem.

1.19. Informações adicionais.

Nada a relatar.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo de transporte de passageiros no trecho entre Porto Nacional, TO e Goiânia, GO.

Tendo em vista que as condições dos motores indicavam a ocorrência de um impacto com potência e que os observadores relataram ter presenciado um comportamento anormal da aeronave durante a decolagem, a Comissão de Investigação passou a analisar as condições de peso e de balanceamento, a fim de tentar explicar a dinâmica do acidente.

Foi estimado que a aeronave estava com excesso de peso de, aproximadamente, 300,75 kg e que a distribuição desse peso estava fora dos limites de CG previstos pelo fabricante.

A variação permitida do CG, no PMD de 2.312,93 kg, era de 81 a 86 polegadas, e a posição do CG calculada pela Comissão de Investigação estaria deslocada, no mínimo, 2 polegadas além do limite máximo traseiro estabelecido pelo fabricante, de acordo com as simulações.

O fato de uma pessoa ter relatado que, durante a corrida de decolagem, o trem de pouso auxiliar voltou ao solo antes de a aeronave ter conseguido realizar a rotação, indicaria a possibilidade de problemas no controle de arfagem.

Provavelmente, devido ao excesso de peso, o PIC não conseguiu tirar a aeronave do solo na primeira tentativa, necessitando de mais velocidade, o que fez com que ele tentasse uma segunda rotação.

Nessa condição, infere-se que a posição do CG ocasionava uma tendência de “cabrar”, a qual, possivelmente, acentuou-se com o recolhimento do trem de pouso.

Isso pode ter levado o piloto a perder o controle do avião, a baixa altura, com a posterior colisão contra o solo, de maneira condizente com o relato do observador que presenciou o acidente.

Essa condição pode ter decorrido de uma inadequação nos trabalhos de preparação realizados para o voo ou parte dele, tal como a falta de planejamento para o carregamento da aeronave, o que teria feito com que esta decolasse fora dos parâmetros de peso e balanceamento.

A dificuldade para “rodar” a aeronave durante a corrida indicou uma possível inconformidade operacional. A possibilidade de o PIC ter demorado para perceber que a aeronave estava apresentando um comportamento operacional diferente daquele que

normalmente se esperaria pode tê-lo impedido de tomar uma ação adequada diante da situação.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) o PIC estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o PIC estava com as habilitações de Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas;
- c) a aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido;
- d) a aeronave estava acima dos limites de peso e, possivelmente, de balanceamento;
- e) as escriturações das cadernetas de célula, motores e hélices estavam atualizadas;
- f) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- g) após o recolhimento do trem, a aeronave iniciou uma atitude de voo cabrada;
- h) ocorreu a perda de sustentação e de controle;
- i) a aeronave chocou-se contra o solo, em atitude nivelada;
- j) a aeronave ficou destruída; e
- k) todos os ocupantes sofreram lesões fatais.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Atitude - indeterminado.**

A inobservância de padrões operacionais, como o peso excessivo e sua distribuição inadequada, pode ter contribuído para um desbalanceamento que levou a uma tendência a “cabrar” da aeronave, logo após a decolagem, ocasionando a perda de sustentação.

- **Planejamento de voo - indeterminado.**

Os trabalhos de preparação realizados para o voo, ou parte dele, podem ter sido feitos sem levar em conta o correto planejamento para o carregamento da aeronave, o que teria contribuído para a decolagem fora dos limites de peso e balanceamento.

- **Processo decisório - indeterminado.**

A decisão de prosseguir o voo a partir do momento em que a aeronave deixou de “rodar”, conforme o previsto, pode ter contribuído para a conclusão da ocorrência, uma vez que ela teve perda de sustentação logo após decolar e entrou em atitude anormal, chocando-se contra o solo em seguida.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Proposta de uma autoridade de investigação de acidentes com base em informações derivadas de uma investigação, feita com a intenção de prevenir ocorrências aeronáuticas e que em nenhum caso tem como objetivo criar uma presunção de culpa ou responsabilidade.

Em consonância com a Lei nº 7.565/1986, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança de voo. Estas devem ser tratadas conforme estabelecido na NSCA 3-13 “Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro”.

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Nada a relatar.

Em, 30 de março de 2023.

