



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 Nº
12JUL2021 - 16:10 (UTC)		SERIPA IV		A-089/CENIPA/2021
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)		SUBTIPO(S)	
ACIDENTE	[GTOW] REBOQUE DE PLANADOR [LOC-I] PERDA DE CONTROLE EM VOO		NIL	
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS	
AERÓDROMO DE BEBEDOURO (SDBB)	BEBEDOURO	SP	20°54'02"S	048°28'38"W

DADOS DA AERONAVE #1		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PP-FJZ PP-GAP	INDÚSTRIA PARANAENSE DE ESTRUTURAS AERO BOERO	IPE-02B AB-180
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
AEROCLUBE DE BEBEDOURO	PRI	INSTRUÇÃO

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE							
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE
		Illeso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido	
Tripulantes	3	1	-	2	-	-	Nenhum
Passageiros	-	-	-	-	-	-	Leve
Total	3	1	-	2	-	-	X Substancial
							Destruída
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido

1.1. Histórico do voo

O planador de marcas PP-FJZ decolou do Aeródromo de Bebedouro (SDBB), SP, por volta das 16h10min (UTC), com um piloto instrutor e um aluno piloto a bordo, sendo rebocado pela aeronave de marcas PP-GAP, com um piloto rebocador a bordo, a fim de realizar um voo de instrução local.

Logo após a decolagem, o planador foi desconectado da aeronave rebocadora e colidiu contra o terreno nas proximidades do aeródromo.

O planador teve danos substanciais e o avião rebocador não teve danos.

Os dois tripulantes do planador sofreram lesões graves e o piloto rebocador saiu ileso.



Figura 1 - Vista da aeronave após o acidente.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

O piloto instrutor do planador possuía as licenças de Piloto Privado - Avião (PPR) e de Piloto de Planador (PPL), e estava com as habilitações de Planador (PLAN) e Instrutor de Planador (INPL) válidas. O instrutor tinha 233 horas totais, sendo 37 delas no IPE-02B.

Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

O aluno piloto estava realizando o curso de piloto de planador e possuía 14 voos de instrução de planador como experiência anterior.

Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) de quarta classe estava válido.

O piloto rebocador possuía as licenças de Piloto Comercial - Avião (PCM) e de Piloto de Planador (PPL), e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Planador (PLAN) válidas. Ele tinha 289 horas totais, sendo 15 horas no mesmo modelo de aeronave rebocadora. O piloto possuía o endosso para piloto rebocador registrado em sua Caderneta Individual de Voo (CIV).

Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

Ambas as aeronaves estavam com os Certificados de Aeronavegabilidade (CA) válidos e operavam dentro dos limites de peso e balanceamento.

Tratava-se de um voo de instrução de planador, cujo início se deu com o reboque realizado por outra aeronave, sendo ambas operadas pelo Centro de Instrução de Aviação Civil (CIAC) do Aeroclube de Bebedouro.

O planador, de número de série 078, foi fabricado pela Indústria Paranaense de Estruturas (IPE) em 1989. Era uma aeronave com estrutura de madeira na asa e empenagem, treliça de aço na fuselagem, asa alta tipo cantilever, *biplance* em tandem, trem de pouso fixo e empenagem convencional.

A caderneta de célula do PP-FJZ estava com a escrituração da Parte I atualizada. Conforme registros, a aeronave voou cerca de 105 horas desde sua última inspeção, do tipo “100h”, realizada em 04DEZ2020. Não foi possível avaliar a atualização da Parte II, uma vez que o operador não apresentou, à Comissão de Investigação, o plano de manutenção do projeto de tipo certificado, impossibilitando determinar o intervalo entre as inspeções programadas.

A aeronave rebocadora, de número de série 119-B, foi fabricada pela Aero Boero em 1991. Era um monomotor de asa alta, semi-cantilever, trem de pouso fixo, convencional e construção mista.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações atualizadas, assim como as inspeções, realizadas conforme o plano de manutenção. A última inspeção realizada foi do tipo “50h”, estando a aeronave com 24 horas voadas após essa inspeção.

Uma vez que o Aeródromo de Bebedouro não dispunha de serviço meteorológico, a Comissão de Investigação consultou o Reporte Meteorológico de Aeródromo (METAR) do Aeródromo de Ribeirão Preto (SBRP), SP, distante 41 NM do local do acidente, que trazia as seguintes informações:

METAR SBRP 121600Z 34005KT CAVOK 28/04 Q1021

Verificou-se que a visibilidade na região era superior a 10 km e não havia nuvem significativa abaixo de 1.500 m. O vento tinha intensidade média de 5 kt. Tais informações foram confirmadas pelo piloto da aeronave rebocadora durante a ação inicial. As condições meteorológicas foram consideradas favoráveis ao voo visual.

O Aeródromo de Bebedouro era público, administrado pela Prefeitura de Bebedouro e operava sob Regras de Voo Visual (VFR). A pista era de asfalto, com cabeceiras 13/31, dimensões de 1.500 x 23 m, com elevação de 1.942 ft (592m).

O impacto ocorreu próximo à lateral da pista do Aeródromo de Bebedouro, cujo terreno era predominantemente plano e com vegetação secundária composta por árvores arbustivas esparsas, conforme ilustrado na Figura 2.



Figura 2 - Vista aérea do local do impacto do PP-FJZ.

O CIAC do Aeroclube de Bebedouro possuía um manual para regulamentar suas operações, contemplando o conteúdo programático, ordens de instrução, procedimentos normais e de emergência, entre outros (Plano Especial: Curso Prático de Piloto de Planador). O CIAC também possuía um Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional (MGSO), sendo sua última revisão em março de 2017.

Dentre os procedimentos previstos no manual de operação do CIAC, para a aeronave rebocadora, convém citar o seguinte:

10.4.1 - DECOLAGEM NORMAL

Durante a decolagem, a velocidade de rotação será de 60 mph e inicie uma subida constante, procurando livrar o eixo da pista em torno de 30 a 45 graus. Isso é para melhor posicionar o planador caso haja uma pane ou uma quebra do cabo de reboque, procurando ficar sempre dentro do cone de segurança do planador e, se possível, do avião também.

Atitude anormal durante o reboque

O planador, em caso de falha ou durante voo de instrução, pode levar o avião a uma atitude anormal. Nesse caso, o piloto deve estar atento, pois a situação pode tornar-se catastrófica, não sendo mais possível a recuperação do avião. Existem três situações típicas:

- Planador muito alto;
- Planador muito baixo;
- Planador na lateral.

A primeira situação é uma das mais perigosas, principalmente durante a decolagem. A tendência do planador é de puxar a cauda do avião para cima (nariz para baixo). Ocorrendo tal situação, tente recuperar o avião de modo que ele retome uma razão positiva de subida. Se, entretanto, não conseguir isso e o nariz do avião continuar baixando proceda como a seguir:

- Desligar o planador imediatamente;
- Reduzir o motor;
- Iniciar uma curva imediata;
- Recuperar o voo nivelado.

Não houve evidências de que ponderações de ordem médica ou psicológica tenham afetado o desempenho dos tripulantes.

A partir das entrevistas realizadas junto aos tripulantes, foi possível estabelecer a relação entre os procedimentos desempenhados e os previstos no manual. As imagens em vídeo e dados GPS do planador também contribuíram para a análise.

Segundo relatado em entrevistas, foi realizado um *briefing* geral entre as tripulações das aeronaves e outro específico entre o instrutor e o aluno, sendo, este último, um “*briefing* de cabeceira”, em que o instrutor estabeleceu que assumiria os comandos, caso houvesse qualquer situação anormal.

Nenhuma anormalidade ocorreu durante a corrida de decolagem ou durante a rotação de ambas as aeronaves. Com cerca de 30 m de altura, a aeronave rebocadora iniciou uma curva suave à esquerda, visando livrar o eixo da pista, conforme previa o Manual.

Após a curva para livrar o eixo, a aproximadamente 45 m de altura, o piloto da aeronave rebocadora sentiu uma “puxada brusca na cauda para cima”, percebeu a velocidade da aeronave reduzir para 55 mph, passando a observar a vegetação do solo aproximar-se cada vez mais. Neste momento, tendo considerado uma instabilidade de sua aeronave, o piloto efetuou o desligamento do cabo.

Nessa situação, na qual o planador está mais alto que o rebocador, ocorre uma força vertical para cima na empenagem do rebocador, deixando-o com atitude mais “picada”. Após a mudança brusca de atitude, perda de altura e velocidade, o rebocador efetuou o desligamento, seguindo o previsto no manual de operações do CIAC.



Figura 3 - Momento do desligamento (o planador destacado pelo círculo verde e o rebocador pelo círculo azul).



Figura 4 - Altura do rebocador após desligamento.

Após o desligamento, os dados GPS do planador indicaram que, inicialmente, a aeronave trocou velocidade por altura, subindo para 73 m. Durante o processo, o instrutor iniciou curva pela esquerda, momento em que o planador “estolou” em curva e afundou rapidamente em direção ao terreno.



Figura 5 - Planador em curva à esquerda.

Analisando o manual de operação do CIAC, constatou-se que o procedimento de “livrar o eixo” após a decolagem tinha por objetivo proporcionar condições mais favoráveis ao planador, em caso de emergências nesta fase do voo. O desligamento acidental é comentado neste manual como emergência, padronizando-se as seguintes ações:

4.5.6 - DESLIGAMENTO ACIDENTAL, ATÉ 60 METROS DE ALTURA:

Rebocador continua ganhando altura, marcando o local de pouso do planador e ingressa no circuito de tráfego para pouso.

O planador deverá procurar pousar em frente, apenas desviando de obstáculos, executando curvas de, no máximo, média inclinação, até 45°.

Dica Importante: Se o cabo permanecer com o planador, o piloto deverá alijar o cabo imediatamente.

O piloto do rebocador possuía experiência em voos de planador, mas sua atuação no reboque era recente. Após endosso de outro instrutor do aeroclube, seu primeiro reboque registrado havia ocorrido dez dias antes do acidente, tendo registrado 36 operações desse tipo no período.

Conforme relato do instrutor do planador, durante a decolagem, sua percepção foi de que houve uma “rajada de vento anormal”, que o motivou a assumir brevemente os comandos, mas os repassou ao aluno a seguir. Sua percepção foi de que a curva à esquerda para livrar o eixo da pista, ainda que prevista em manual, teria sido iniciada prematuramente.

Quanto ao desempenho do aluno, o instrutor informou que já havia voado com ele diversas vezes e considerava seu desempenho regular. Ele destacou que, possivelmente, o desempenho do aluno poderia ter sido prejudicado pelo fato de estar há cerca de uma semana sem voar, mas não lhe atribuiu uma eventual aplicação inadequada nos comandos, uma vez que considerava que o planador ainda estava muito abaixo do limite superior em relação à aeronave rebocadora.

O aluno, apesar de estar matriculado no curso de planador e realizar a instrução prática de voo, possuía, na data da ocorrência, 14 anos de idade. O CIAC informou que tinha autorização dos pais para a realização da instrução.

No que se refere a esse aspecto, o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) 61 - “Licenças, Habilitações e Certificados para Pilotos”, válido à época, trazia o seguinte:

61.53 Requisitos gerais para a concessão da licença de aluno piloto

(a) O candidato a uma licença de aluno piloto deve:

(1) ter completado 18 (dezoito) anos. Uma licença de aluno piloto pode ser concedida a requerentes com 16 (dezesseis) anos completos, desde que este apresente um termo de compromisso e responsabilidade assinado pelo responsável, com firma reconhecida em cartório, e onde esteja expresso neste termo que o responsável autoriza o aluno piloto a iniciar o treinamento de voo e se responsabiliza pelos atos do aluno piloto.

Normalmente, a solicitação da licença de aluno piloto deve ser feita pelo próprio CIAC, antes do início da instrução prática, atendendo os requisitos estabelecidos. Para tanto, também seria necessário a obtenção do CMA, conforme estabelecia o RBAC 67:

67.13 Classes e categorias de CMA

[...]

(d) Um CMA de 4ª classe válido deve ser obrigatoriamente exigido de um candidato ou detentor de certificado ou habilitação das seguintes categorias:

(1) piloto aerodesportivo (CPA);

- (2) piloto de planador (PPL); e
- (3) aluno piloto para piloto de planador.

O “Plano Especial - Curso Prático Piloto de Planador (PPL)” do CIAC (chamado ao longo de seu próprio texto por “manual”) trazia como requisitos para inscrição de candidatos que estes tivessem 18 anos completos e o ensino médio concluído, assim como serem titulares do CMA (quarta classe) válido.

Portanto, a matrícula de um aluno que não atendia aos requisitos elencados na regulamentação e no próprio manual do CIAC denotou baixa valorização das regras estabelecidas.

A existência de uma cultura de baixa aderência aos regulamentos pode levar à percepção coletiva de que as normas não se aplicam a todos os membros de uma organização, fazendo com que os profissionais passem a criar práticas e regras informais que levam a ações ou omissões incompatíveis com a segurança de voo. Desse modo, tanto a cultura organizacional quanto a cultura de grupo podem contribuir para um acidente.

Conforme o “Plano Especial - Curso Prático Piloto de Planador”, a fase prática da instrução PPL era contemplada por um “programa normal” ou “reduzido”. Esse último era dividido em três fases, sendo a primeira delas o “Pré-Solo” (PS) com 15 voos. Todo o programa de instrução era suficientemente detalhado no referido plano, com as capacidades e níveis previstos para todas as missões.

Os níveis de aprendizagem, previstos pelo manual, passavam por: Memorização, Compreensão, Aplicação e Execução. A escala de graus atribuídos variava de “1” (perigoso) a “5” (excelente).

O aluno realizou sua primeira missão de Pré-Solo cerca de 5 meses antes do acidente. Em sua segunda missão, recebeu graus deficientes (2) em “corrida de decolagem” e “reboque”. A despeito disso, prosseguiu para as missões seguintes, passando a apresentar grau satisfatório (3) ou maior em todos os itens avaliados. Na PS-05, foi reportado que tinha “um pouco de dificuldade atrás do rebocador”. Na sexta missão, o instrutor relatou que o aluno, por vezes, se confundia na utilização dos pedais.

Na PS-07, ainda que o instrutor tenha atribuído grau “bom” (4) para os itens “corrida de decolagem” e “reboque”, escreveu que “o aluno segurou o planador na decolagem e no reboque insatisfatoriamente”. Considerando que o grau “3” correspondia a “satisfatório”, tal registro retrata dificuldades na pilotagem que seriam equivalentes a um grau “2” (deficiente). A despeito disso, o exercício foi avaliado como “bom” pelo instrutor, o que foi também endossado pela coordenação da instrução.

O “Plano Especial - Curso Prático Piloto de Planador (PPL)” previa que a aprovação nas missões práticas de voo se daria apenas nos casos em que o aluno piloto obtivesse o grau mínimo “3” em todos os exercícios realizados. Nos casos em que fosse atribuído grau “1” (perigoso) ou “2” (deficiente) em qualquer dos exercícios da instrução, deveria ser atribuído tal grau à missão, com a consequente reprovação. Contudo, ainda que o aluno tenha recebido graus deficientes em sua segunda missão, procedeu-se a continuação normal de seus voos, o que denotou falhas no processo e na supervisão da instrução.

Na PS-11, o aluno apresentou grau “satisfatório” (3) no item “reboque”. Esse voo se deu uma semana antes do acidente, com o mesmo instrutor, cujo grau final da missão foi “3” (satisfatório).

No voo da ocorrência (PS-12), o instrutor não atribuiu às dificuldades do aluno as variações observadas durante a decolagem com o reboque. Ele informou, contudo, que havia “rajadas de vento” anormais para o período do dia, que o motivaram a assumir,

brevemente, os comandos. Em sua percepção, o rebocador “afundou muito rapidamente” e desconectou-se quando ele próprio já comandava a mesma ação.

Segundo o instrutor, o fato de o planador ter curvado à esquerda, ainda que o manual previsse “pousar em frente” para os desligamentos ocorridos até 60 m, deveu-se ao temor de que pudesse ocorrer a colisão contra o rebocador, uma vez que ele tinha perdido o contato visual. Ao perceber o estol e a iminente entrada em parafuso, o instrutor tentou reverter a situação, mas já não dispunha de altura para tal.

Observou-se que a dinâmica do acidente se deu em poucos segundos, iniciando a partir do momento em que se permitiu que o planador variasse verticalmente em relação à aeronave rebocadora, até o ponto em que a condição de voo desta ficou insustentável, obrigando-a a desconectar o planador. O ponto de irreversibilidade, contudo, foi a decisão de iniciar curva à esquerda enquanto o planador perdia velocidade, visto que o procedimento constante do Manual de Operação previa pousar em frente.

Ademais, desconsiderando-se o fato de que a idade do aluno era incompatível com o curso que realizava, verificaram-se falhas em seu processo de instrução que contribuíram para a ocorrência, uma vez que havia graus deficientes e comentários que poderiam ter motivado a repetição de missões, ou mesmo despertado a atenção da coordenação da instrução para o risco decorrente das dificuldades apresentadas pelo aluno.

Portanto, verificou-se a possibilidade de que o processo de capacitação e treinamento do curso de pilotos de planador carecia de uma sistematização mais aprimorada, visando dar ao aluno plenas condições de adquirir conhecimentos, habilidades e atitudes compatíveis com os mínimos de segurança requeridos para a operação.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o piloto instrutor do planador e o piloto rebocador estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) o piloto instrutor do planador estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE), Planador (PLAN) e Instrutor de Planador (INPL) válidas;
- c) o piloto rebocador estava com a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) válida e possuía endosso lançado na sua CIV para a realização de reboque;
- d) o aluno piloto estava com o CMA de quarta classe válido;
- e) o piloto aluno possuía 14 anos de idade na data da ocorrência;
- f) ambas as aeronaves estavam com os Certificados de Aeronavegabilidade (CA) válidos;
- g) as aeronaves estavam dentro dos limites de peso e balanceamento;
- h) a caderneta de célula do PP-FJZ estava com a escrituração da Parte I atualizada;
- i) não foi possível avaliar a atualização da Parte II da caderneta de célula do PP-FJZ;
- j) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- k) logo após a decolagem, com cerca de 30 m de altura, a aeronave rebocadora iniciou curva à esquerda para livrar o eixo da pista;
- l) com cerca de 45 m de altura, a aeronave rebocadora efetuou a desconexão do planador;

- m) o planador, após sua desconexão, efetuou troca de velocidade por altura, ascendendo até 73 m;
- n) o planador iniciou curva à esquerda, “estolou” e afundou rapidamente;
- o) após sua recuperação, a aeronave rebocadora retornou para pouso, que ocorreu normalmente;
- p) a aeronave rebocadora não teve danos;
- q) o planador chocou-se contra o solo e teve danos substanciais;
- r) o piloto da aeronave rebocadora saiu ileso; e
- s) o piloto instrutor e o aluno piloto sofreram lesões graves.

3.2 Fatores Contribuintes

- Aplicação dos comandos - contribuiu;
- Capacitação e treinamento - indeterminado;
- Cultura do grupo de trabalho - indeterminado;
- Cultura organizacional - indeterminado;
- Instrução - contribuiu;
- Julgamento de pilotagem - contribuiu;
- Processo decisório - contribuiu; e
- Supervisão gerencial - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

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

A-089/CENIPA/2021 - 01

Emitida em: 12/05/2022

Atuar junto ao CIAC do Aeroclube de Bebedouro, a fim de garantir que os processos de instrução sejam aprimorados, visando ao adequado acompanhamento do desempenho dos alunos pilotos e o processo de avaliação realizado pelos instrutores, abrangendo, também, as decisões por eles emitidas por meio das fichas de instrução.

A-089/CENIPA/2021 - 02

Emitida em: 05/12/2022

Atuar junto ao CIAC do Aeroclube de Bebedouro, com o objetivo de garantir que a observância do cumprimento dos requisitos estabelecidos nos regulamentos em vigor seja reforçada.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 5 de dezembro de 2022.