



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° | | | |
| 27JUN2018 - 17:50 (UTC) | | SERIPA VI | | A-108/CENIPA/2018 | | | |
| CLASSIFICAÇÃO | TIPO(S) | | SUBTIPO(S) | | | | |
| ACIDENTE | [OTHR] OUTROS | | POUSO EM LOCAL NÃO PREVISTO | | | | |
| LOCALIDADE | MUNICÍPIO | UF | COORDENADAS | | | | |
| FAZENDA QUATRILHO | SORRISO | MT | 13°21'28"S | 055°39'58"W | | | |
| DADOS DA AERONAVE | | | | | | | |
| MATRÍCULA | FABRICANTE | | MODELO | | | | |
| PP-ARX | CIRRUS DESIGN | | SR22 | | | | |
| OPERADOR | | REGISTRO | | OPERAÇÃO | | | |
| BINACIONAL - ASSESSORIA DE COMÉRCIO EXTERIOR E LOGÍSTICA LTDA. | | TPP | | PRIVADA | | | |
| PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE | | | | | | | |
| A BORDO | | LESÕES | | | | DANOS À AERONAVE | |
| | | Ileso | Leve | Grave | Fatal | | |
| Tripulantes | 1 | 1 | - | - | - | - | Nenhum |
| Passageiros | - | - | - | - | - | - | Leve |
| Total | 1 | 1 | - | - | - | - | X Substancial |
| | | | | | | | Destruída |
| Terceiros | - | - | - | - | - | - | Desconhecido |

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo de Bom Futuro (SIAQ), Cuiabá, MT, com destino ao Aeródromo Municipal Bom Futuro (SILC), Lucas do Rio Verde, MT, por volta das 17h00min (UTC), com um piloto a bordo.

Com cerca de 50 minutos de voo, durante a descida para pouso, o piloto sentiu-se mal e efetuou um pouso de emergência em uma área de pouso para uso aeroagrícola (desativada) na Fazenda Quatrilho, Sorriso, MT. A aeronave saiu da área pela direita, colidindo contra uma plantação de milho.

A aeronave teve danos substanciais e o piloto saiu ileso.



Figura 1 - Aeronave após a ocorrência.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

O Piloto em Comando (PIC) possuía a licença de Piloto Privado - Avião (PPR) e estava com a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) válida. Ele estava qualificado, possuía cerca de 340 horas totais de voo e cerca de 140 horas no modelo da aeronave.

Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

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

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

O voo em tela era o segundo do dia. A aeronave havia decolado do Aeródromo Clube de Voo Itaipu (SWIT), Santa Terezinha de Itaipu, PR, por volta das 11h30min (UTC), e prosseguiu no FL135 até SIAQ, onde pousou por volta das 15h50min (UTC).

Segundo relatos, tratava-se de uma das primeiras vezes que o piloto realizava esse percurso em voo solo. Na maioria das vezes, o trecho era realizado com auxílio de mais um piloto, o qual havia sido instrutor de voo do primeiro.

O piloto reportou que, ao longo de quatro horas de voo, sentiu tonturas, vertigem, "mal-estar", dor de cabeça e sudorese, entretanto, manteve a aeronave no FL135 até o início da descida.

O piloto relatou que, logo após o pouso, continuou sentindo o “mal-estar” e que acreditava tratar-se da grande variação de temperatura a que havia sido submetido após desembarcar da aeronave.

Neste intervalo entre os voos, o piloto ingeriu uma xícara de café e biscoitos, tendo percebido uma melhora das condições fisiológicas.

Os Informes Meteorológicos Aeronáuticos Regulares (METAR) do Aeródromo Marechal Rondon (SBCY), Cuiabá, MT, distante 10 NM do local do acidente, traziam as seguintes informações:

METAR SBCY 271600Z 31007KT CAVOK 33/12 Q1016=

METAR SBCY 271700Z 01005KT CAVOK 33/12 Q1014=

Verificou-se que as condições eram favoráveis ao voo visual com visibilidade acima de 10 km e temperatura do ar de 33°C. Tratava-se, portanto, de um dia quente.

Logo após a decolagem de SIAQ, ainda nos procedimentos de subida, o piloto sentiu um leve “mal-estar”, entretanto, optou por prosseguir o voo. A aeronave nivelou no FL095 e, com o transcorrer do tempo, as condições fisiológicas do tripulante se agravaram, com visão turva, sensação de pressão baixa, tremores, dor de cabeça e sudorese.

Assim, com aproximadamente 50 minutos de voo, o piloto procedeu um pouso de emergência em uma pista desativada de uma fazenda. Durante a ação inicial de investigação, observou-se que a pista possuía 850 x 10,2 m. A aeronave tinha uma envergadura de 11,68 m.

Após o pouso, ocorreu o toque da ponta da asa direita da aeronave contra a plantação de milho e a consequente saída de pista.

Uma vez que a aeronave não era equipada com sistema de oxigênio suplementar, uma das possibilidades aventadas para o “mal-estar” do piloto foi hipóxia.

A esse respeito o Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica Nº 91 (RBHA 91), estabelecia:

91.211 - Oxigênio Suplementar

(a) Geral. Nenhuma pessoa pode operar uma aeronave civil registrada no Brasil:

(1) em altitudes pressão de cabine acima de 12.500 pés (MSL) até 14.000 pés (MSL) inclusive, a menos que a tripulação de voo mínima requerida seja provida e use oxigênio suplementar durante as partes do voo a essas altitudes que tenham mais de 30 minutos de duração.

O livro “Medicina de Aviação” de autoria de Augusto Montandon, em seu capítulo 5, assim se manifestava, quanto à hipóxia:

Hipóxia hipobárica - ... é a deficiência de oxigênio advinda da diminuição da pressão parcial do oxigênio no alvéolo pulmonar e conseqüentemente nas células.

A hipóxia hipobárica, que é a hipóxia de altitude, dos alpinistas, balonistas e aeronautas de maneira geral, é também chamada de hipoxêmica ou hipóxica.

Segundo o autor, os sinais da hipóxia podem ser percebidos em um indivíduo por qualquer pessoa, pois há várias evidências físicas como: taquipneia; dispneia; ansiedade; “falta de ar” que é manifestada, bem como a cianose (arroxeamento) das extremidades e lábios; letargia; falta de coordenação motora; etc.

Os sintomas são as sensações que a pessoa tem quando experimenta a hipóxia. Eles estão relacionados na Figura 2.

| SINAIS | SINTOMAS | |
|----------------------------|-------------|---------------|
| TAQUIPNÉIA / TAQUICARDIA | FALTA DE AR | EUFORIA |
| CIANOSE | FADIGA | VISÃO BORRADA |
| DEFICIÊNCIA DE JULGAMENTO | NÁUSEA | EUFORIA |
| DEFICIÊNCIA DE COORDENAÇÃO | CEFALÉIA | MAL ESTAR |
| LETARGIA | | |

Figura 2 - Sinais e Sintomas da hipóxia. Fonte: FAA (*Federal Aviation Administration*).

Um grupo de pessoas que está com hipóxia, na maioria das vezes, sente os mesmos sintomas, mas não necessariamente na mesma ordem e com a mesma intensidade. É evidente que a gravidade da hipóxia é diretamente proporcional aos sinais e sintomas apresentados. Esses sintomas vão da cefaleia à perda de consciência (Figura 3).

| ALTITUDE (EM PÉS) | SINTOMAS | TEMPO |
|-------------------|-------------------------------------|------------------|
| 0 – 5.000 | Nenhum | Nenhum |
| 5.000 – 8.000 | Irritabilidade, diminuição da visão | 20 a 30 minutos |
| 8.000 – 10.000 | Fadiga, fraqueza, irritabilidade | 60 a 90 minutos |
| 10.000 – 15.000 | Cefaleia, prejuízo de julgamento | 30 a 60 minutos |
| 15.000 – 22.000 | Fraqueza, tremores frios | 10 a 30 minutos |
| 25.000 – 28.000 | Inconsciência → Morte | 1 a 4 minutos |
| 35.000 | Inconsciência → Morte | 30 a 45 segundos |
| 45.000 | Inconsciência → Morte | 10 a 12 segundos |

Figura 3 - Relação entre altitude, sintomas e tempo para hipóxia.

O subitem 5.4 do livro *Medicina de Aviação*, define o Estágio Compensatório:

5.4.2 - Estágio compensatório - Entre 10.000 e 15.000 pés, o organismo passa a sofrer de forma mais evidente os efeitos da hipóxia. Os mecanismos de compensação, como a taquicardia e a taquipnéia, se acentuam. Há diminuição significativa da visão noturna, que se reduz em cerca de 50%. Nesse estágio, aparecem os primeiros sintomas como dor de cabeça, irritabilidade, sonolência, náuseas, fadiga, etc. Esses sintomas se acentuam quanto maior for a permanência nesses níveis de voo. Recomenda-se que não sejam realizados voos por mais de 30 minutos acima do FL 125 em cabine despressurizada, sem inalação de oxigênio durante o dia, em voo visual.

A tripulação pode não perceber que tais sintomas são provocados pela hipóxia e erros de julgamento e prejuízo da coordenação motora, resultante da baixa saturação da hemoglobina (80 a 90%), poderão interferir no desempenho das atividades na cabine.

Observa-se, portanto, que uma pessoa voando no FL135, sem uso de oxigênio suplementar, como foi o caso do trecho entre SWIT e SIAQ, poderia apresentar sintomas como cefaleia e prejuízo de julgamento.

Mesmo entre 8.000 e 10.000 ft (Figura 3), seria possível a presença de sintomas como fadiga, fraqueza e irritabilidade, como foi o caso do voo da ocorrência.

A principal hipótese é que o piloto tenha apresentado os sintomas da hipóxia durante o voo, em função do grande período de exposição à atmosfera com baixa pressão parcial de oxigênio.

Dessa forma, considerou-se que, a opção por um voo com longo período exposto às condições de hipóxia revelou um inadequado planejamento.

A pouca experiência ou, ainda, o desconhecimento das condições que poderiam levar à condição de hipóxia também pode ter contribuído para a escolha do nível de voo e levado o piloto a ter os sintomas descritos.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) válida;
- c) o piloto estava qualificado e possuía pouca experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) tratava-se do segundo voo do dia;
- i) a aeronave havia realizado o trecho entre SWIT e SIAQ no FL135;
- j) o trecho entre SWIT e SIAQ teve duração de 4 horas e 20 minutos;
- k) o piloto reportou que, ao longo destas mais de quatro horas de voo, sentiu-se com “mal-estar”, dor de cabeça e sudorese;
- l) a aeronave manteve-se no FL135 até o início da descida;
- m) o RBHA 91.211 estabelecia o uso de oxigênio suplementar em altitudes pressão de cabine acima de 12.500 pés (MSL) até 14.000 pés (MSL) inclusive;
- n) a aeronave não era equipada com sistema de oxigênio suplementar;
- o) após a decolagem de SIAQ, ainda nos procedimentos de subida, o piloto relatou sentir um leve “mal-estar”;
- p) segundo o tripulante, suas condições fisiológicas se agravaram, relatando visão turva, sensação de pressão baixa, tremores, dor de cabeça e sudorese;
- q) o piloto efetuou um pouso de emergência em uma pista desativada de uma fazenda;
- r) o local de pouso possuía 10,2 m de largura e a aeronave possuía 11,68 m de envergadura;
- s) após o toque, a asa colidiu com a plantação e a aeronave perdeu a reta, saindo da área de pouso;
- t) a aeronave teve danos substanciais; e
- u) o piloto saiu ileso.

3.2 Fatores Contribuintes

- Hipóxia - indeterminado;
- Julgamento de pilotagem - contribuiu;
- Planejamento de voo - contribuiu;
- Pouca experiência do piloto - indeterminado; e
- Processo decisório - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 30 de dezembro de 2021.

