

**COMANDO DA AERONÁUTICA  
ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA**

**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO  
DE ACIDENTES AERONÁUTICOS**



**RELATÓRIO FINAL**

**AERONAVE: PT-OTM**

**MODELO: C-208B CARAVAN**

**DATA: 13 SET 1998**

|                 |   |   |
|-----------------|---|---|
| <b>AERONAVE</b> | <b>Modelo:</b> C-208B CARAVAN<br><b>Matrícula:</b> PT-OTM   | <b>OPERADOR:</b><br>Penta Pena Transp. Aéreo S.A. |
| <b>ACIDENTE</b> | <b>Data/hora:</b> 13 SET 1998 – 12:00O<br><b>Local:</b> Pista do Conforto<br><b>Cidade, UF:</b> Itaituba - PA | <b>TIPO:</b><br>Perda de controle no solo         |



*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 da Organização de Aviação Civil Internacional - OACI, da qual o Brasil é país signatário, o propósito dessa atividade não é determinar culpa ou responsabilidade. Este Relatório Final, cuja conclusão baseia-se em fatos ou hipóteses, ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso deste relatório para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos ao SIPAER. Este relatório é elaborado com base na coleta de dados efetuada pelos elos SIPAER, conforme previsto na NSCA 3-6.*

## I. HISTÓRICO DO ACIDENTE

A aeronave decolou de Mundico Coelho (SNMD) com destino a Alta Floresta (SBAT) para um vôo de translado, com plano visual, no período diurno, tendo a bordo somente os dois pilotos da aeronave.

Cerca de dezoito minutos após a decolagem, o piloto alegou ter sofrido uma oscilação de torque do motor e optou pelo pouso numa pista não homologada, próxima a rota que seria voada.

Na corrida após o pouso, constatando que não seria possível parar a aeronave dentro dos limites da pista, o piloto comandou uma curva à esquerda e a aeronave precipitou-se em uma depressão.

A aeronave sofreu avarias graves e os ocupantes saíram ilesos.

## II. DANOS CAUSADOS

### 1. Pessoais

| Lesões | Tripulantes | Passageiros | Terceiros |
|--------|-------------|-------------|-----------|
| Fatais | -           | -           | -         |
| Graves | -           | -           | -         |
| Leves  | -           | -           | -         |
| Ilesos | 02          | -           | -         |

## 2. Materiais

### a. À aeronave

A aeronave sofreu danos graves no trem de pouso, hélice, asa direita e sistemas de combustível, lubrificação e elétrico.

A aeronave também sofreu danos leves no motor, fuselagem e asa esquerda.

### b. A terceiros

Não houve.

## III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

### 1. Informações sobre o pessoal envolvido

#### a. Horas voadas

|                                       | PILOTO    | CO-PILOTO |
|---------------------------------------|-----------|-----------|
| Totais .....                          | 13.000:00 | 2.630:00  |
| Totais nos últimos 30 dias .....      | 51:09     | 67:33     |
| Totais nas últimas 24 horas .....     | 02:32     | 02:32     |
| Neste tipo de aeronave .....          | 504:00    | 630:00    |
| Neste tipo nos últimos 30 dias .....  | 51:09     | 67:33     |
| Neste tipo nas últimas 24 horas ..... | 02:32     | 02:32     |

#### b. Formação

O piloto foi formado no Aeroclube de Itajaí em 1981.

O co-piloto foi formado no Aeroclube do Paraná em 1985.

#### c. Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía Licença de PLA e estava com seus Certificados de Habilitação Técnica e IFR válidos.

O co-piloto possuía Licença de Piloto Comercial e estava com seus Certificados de Habilitação Técnica e IFR válidos.

#### d. Qualificação e experiência para o tipo de voo

Ambos os pilotos eram qualificados e possuíam experiência suficiente para a realização do tipo de voo.

#### e. Validade da inspeção de saúde

Os pilotos estavam com os seus Certificados de Capacidade Física válidos.

### 2. Informações sobre a aeronave

A aeronave, tipo monomotor, asa alta, modelo C-208B (Caravan), número de série C208B0378, foi fabricada pela Cessna em 1992.

Estava com o seu Certificado de Aeronavegabilidade válido.

A sua última inspeção foi do tipo PHASE 02 e a aeronave voou 12 h e 56 min após esta inspeção. Sua última revisão geral foi também do tipo PHASE 02 e a aeronave voou 12 h e 56 min horas após esta inspeção. Ambas as inspeções foram realizadas na Empresa Penta S.A.

O motor é da marca PRATT & WHITNEY, modelo PT6A-114A, nº de série PCE19128. O motor possuía 2.939 h e 10 min totais, 1.146 h e 40 min após a última revisão e 12 h e 56 min após a última inspeção.

A hélice é da marca MC CAULLEY, modelo 3GFR34C703, nº de série 971723. A hélice possuía 3.474 horas totais, 6 h e 55 min após a última revisão e 6 h e 55 min após a última inspeção.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e CG especificados pelo fabricante.

As cadernetas de vôo estavam atualizadas e os serviços de manutenção foram considerados periódicos.

### 3. Exames, testes e pesquisas

Como foi alegado pelo piloto uma oscilação no torque, o motor foi enviado ao Centro Técnico Aeroespacial (CTA) e investigado pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE).

Após análises, foi concluído que, no motor PCE19128, não foi identificada nenhuma anomalia que pudesse contribuir para a ocorrência de oscilação de torque relatada pelos pilotos.

O instrumento indicador de Torque do motor, o Tubo de Pressão e o Conjunto de Freios da aeronave foram enviados ao Parque de Material de Belém (PAMA-BE) para testes e não foi encontrado nada de anormal no funcionamento dos componentes testados em bancada.

Foi verificado que os dois discos de freio estavam abaixo das especificações mínimas de espessura, conforme o manual de manutenção da aeronave CARAVAN.

### 4. Informações meteorológicas

Nada a relatar.

### 5. Navegação

Nada a relatar.

### 6. Comunicação

Nada a relatar.

### 7. Informações sobre o aeródromo

O aeródromo utilizado para o pouso era conhecido por Pista do Conforto e não era homologado.

Dotado de pista de terra com cabeceiras 02/20, possuía dimensões de 1.000 m de comprimento, 30 m de largura e elevação de 771 ft.

Dos 1.000 m de pista, os primeiros 900 m são em aplane, considerando a cabeceira 20, escolhida para pouso pelo PT-OTM, e os 100 últimos metros são em declive.

O aeródromo se destinava à operação de garimpo. À época do acidente, a pista era considerada clandestina. Seu cadastro foi solicitado posteriormente ao acidente, em 30 abr 1999, pelo operador da aeronave, que também é proprietário da área em que se encontrava a pista.

#### 8. Informações sobre o impacto e os destroços

O acidente ocorreu na corrida após o pouso, não havendo impacto anterior. A distribuição dos destroços foi do tipo concentrada, não ocorrendo fogo após o choque.

Na ação inicial, a aeronave foi encontrada dentro de uma ravina, no final da pista (cabeceira 02), que margeava sua lateral. A aeronave parou com inclinação de aproximadamente 30° para direita, 45° picada e 45° à esquerda do eixo da pista.

Houve danos na hélice, motor, fuselagem dianteira, bagageiro, asas e trem de pouso.

Não foi possível o acesso à aeronave em virtude da mesma estar em local de difícil acesso e a pista não ser homologada na época. As informações baseiam-se em fotos e declarações realizadas por pessoal da empresa que compareceu ao local do acidente para socorrer a tripulação.

#### 9. Dados sobre o fogo

Não houve fogo.

#### 10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

Nada a relatar.

#### 11. Gravadores de Vôo

Não requeridos e não instalados.

#### 12. Aspectos operacionais

O piloto e o co-piloto possuíam experiência e qualificação para o tipo de aeronave e o vôo que realizavam.

O piloto declarou que, ao verificar uma oscilação no torque do motor, não comparou a indicação com outros instrumentos relacionados para se certificar da confiabilidade do indicador de torque.

Como uma oscilação de torque é, em geral, associada a anormalidades na unidade automática controladora de combustível (FCU), é necessário suplantar o automatismo do sistema e ajustar manualmente um fluxo adequado à operação realizada. A aeronave possuía um sistema manual ("override"), constando de uma manete de regulagem.

No entanto, somente após questionada, a tripulação informou que tentou utilizar-se daquele sistema, porém alegaram que o mesmo não funcionou.

Desse modo, o piloto optou por pousar na pista mais próxima que, embora não homologada, possuía dimensões adequadas para operações de pouso e decolagem para aquela aeronave.

O piloto informou que já operara anteriormente naquela pista, quando trabalhava para outro operador.

Não foi realizado um padrão de tráfego de emergência; a aeronave aproximou direto para a cabeceira 20.

O piloto informou que, para garantir o pouso, realizou uma aproximação mais alta e, desse modo, perdeu os primeiros 100 m da pista durante o pouso. No entanto, o co-piloto informou que foi perdido o primeiro terço da pista, ou seja, 300 m.

Durante as investigações, surgiu um informe, não confirmado, de que o co-piloto estaria no comando da aeronave durante o pouso.

O piloto informou que, para frenagem, utilizou passo reverso e freios, sendo que utilizou-se do reverso somente nos primeiros momentos da corrida após o pouso, enquanto ainda estava embalado.

Ao perceber que não se deteria nos limites da pista, o piloto “embandeirou” o passo da hélice e comandou um “cavalo de pau” para a esquerda.

O co-piloto, informou que não atuou em nenhum procedimento enquanto se gerenciava a situação. Afirmou que só percebeu a oscilação de torque após informado pelo piloto. Sua única participação foi no momento em que auxiliou na aplicação do pedal à esquerda (“cavalo de pau”), para evitar que a aeronave ultrapassasse os limites da pista.

### 13. Aspectos humanos

#### a. Fisiológico

Não foram encontrados indícios de alterações de ordem fisiológica relevantes para o acidente.

#### b. Psicológico

Não foram encontrados indícios de alterações de ordem psicológica relevantes para o acidente.

### 14. Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

### 15. Informações adicionais

Nada a relatar.

## IV. ANÁLISE

Com cerca de aproximadamente 18 min de vôo após a decolagem do PT-OTM de Mundico Coelho (SNMD), o piloto declarou que observou uma oscilação no torque, que caiu até 800 lbs - o normal seria 1.400 lbs. Todavia, disse que não comparou indicações de outros instrumentos referentes ao motor para averiguar se realmente se tratava de uma pane no motor ou se era uma pane de indicação do instrumento. Seria apropriado checar as indicações dos vários instrumentos referentes ao motor, para se certificar se o mesmo apresentara alguma anormalidade ou se tudo não fora fruto de uma falha de indicação do instrumento.

O grupo moto propulsor e os instrumentos de torque foram enviados, respectivamente, ao CTA e ao PAMA-BE para análises. Como resultado, não foi confirmado o mal funcionamento de nenhum dos componentes, seja motor ou indicador de torque.

Na hipótese de se contrapor a uma oscilação de torque, a aeronave Caravan (C-208B) é equipada com uma manete de emergência (Emergency Power Lever). Essa manete é conectada direta e mecanicamente à unidade automática de controle de combustível, de modo a suprir o motor em caso de um mal funcionamento daquela unidade. Essa manete deve ser usada com cuidado para evitar que determinadas limitações do motor sejam excedidas.

No entanto, só após questionado, o piloto informou que tentou utilizar a manete de emergência, porém alegou não obteve sucesso. Foi observado pela comissão investigadora que os pilotos demonstraram não possuir pleno conhecimento daquele sistema de emergência, devido aos comentários vagos e supérfluos sobre sua operação.

Em que pese os laudos do CTA/IAE não estabelecerem indícios que corroborem a afirmação dos pilotos, o piloto poderia prosseguir para um pouso de precaução, se julgasse que alguma oscilação temporária de torque configurasse uma pane intermitente de potência.

O aeródromo escolhido para pouso é conhecido por Pista do Conforto e não era homologado. O piloto informou já haver pousado na localidade nos tempos em que voava táxi aéreo para garimpeiros da região, em 1994.

Uma vez optado por um pouso de precaução, não houve uma aproximação mais conservadora, via tráfego de emergência, onde se estabelece um tráfego padrão, em altura adequada, cujo excesso é perdido em todos os segmentos do circuito.

Os tripulantes optaram por aproximar direto para a cabeceira 20, com maior margem de altura que numa aproximação normal; um procedimento temerário, haja vista que não se deixam muitas opções para se perder o excesso de altura.

As declarações dos pilotos divergem quanto ao ponto de toque na referida pista. O piloto diz ter perdido os primeiros 100 m de pista e o co-piloto diz que a aeronave perdeu o primeiro terço da pista - aproximadamente 300 m. A pista de pouso possuía 1000 m de comprimento por 30 m de largura.

A aeronave aproximou para a cabeceira 20, onde os primeiros 900 m são em aclave e os últimos 100 m são em declive. Apesar da pista, na época, não ser homologada, suas dimensões eram suficientes para um pouso normal, tendo em vista o gráfico "Landing Distance" da TO da aeronave, que mostra que, mesmo em dias quentes e com máximo peso, a corrida de pouso seria de 530 m, isso numa rampa normal.

Levando-se em conta a pior hipótese, ou seja, que foram perdidos os primeiros 300 m de pista na aproximação, os 700 m restantes seriam suficientes para o pouso da aeronave.

O piloto disse ter utilizado o reverso somente nos primeiros instantes na corrida após o pouso, por julgar que o mesmo não possuía efetividade à baixa velocidade. Todavia, o uso do reverso por mais tempo poderia ter contribuído para uma maior desaceleração da aeronave e, dessa forma, ter impedido a ultrapassagem dos limites da pista.

Já perto do final da pista, o piloto surpreendeu-se e julgou que não seria possível parar a aeronave dentro dos limites da mesma, decidindo, então, pelo embandeiramento e corte do motor, para em seguida aplicar o pedal esquerdo para tentar dar um "cavalo de pau", ou sair pela lateral esquerda da pista, que julgou ser menos crítica. Ao embandeirar a hélice, o piloto ocasionou um impulso momentâneo na aeronave para a frente, devido à não mais existência do arrasto promovido pela hélice, agravando ainda mais a situação em que se encontravam. Verificou-se, ainda, reflexos advindos de aeronaves convencionais, utilizadas no garimpo, pela tentativa de dar um "cavalo de pau" com a aeronave.

O conjunto de freios da aeronave foi enviado ao PAMA-BE para análise e verificou-se que o seu funcionamento estava normal, estavam abaixo das especificações do manual de manutenção, o que também contribuiu para degradar a eficiência na frenagem na aeronave.

Não foi possível analisar a intensidade e a direção do vento durante o pouso da aeronave, o que serviria como agravante do tipo de aproximação e frenagem utilizados.

Desta forma, levando-se em conta a aproximação mais alta, a perda dos primeiros 300 m de pista (hipótese mais condizente), a pouca utilização do reverso, os discos de freio abaixo da espessura especificada, o embandejamento da hélice, o declive dos últimos 100 m de pista e uma possível sobrevelocidade no momento do pouso, todos estes fatores contribuíram para que a aeronave ultrapassasse os limites da pista, mesmo havendo espaço para um pouso normal.

Durante os procedimentos descritos, desde a suposta oscilação de torque até a consumação do acidente, foi observado um desempenho passivo do co-piloto, servindo como espectador em todas as ações realizadas pelo piloto.

Uma vez que sua experiência na aeronave era similar à do piloto, o co-piloto poderia ter atuado de forma mais participativa.

Um aspecto a ser considerado, é a possibilidade do co-piloto estar operando a aeronave, fato este escutado em entrevistas da comissão de investigação com funcionários da empresa. Dessa forma, considerando todos os fatores acima, acrescenta-se como fator agravante uma provável demora ou ausência do piloto em intervir nos comandos de vôo para evitar o acidente. Porém, por não haver provas concretas, esta se torna uma hipótese pouco provável.

Outra hipótese suspeitada é a de que o vôo em questão tenha sido planejado para realmente operar na pista do Conforto, a qual não era homologada e atendia ao garimpo do próprio operador, tendo em vista que se tratava de um vôo de traslado, ou seja, sem passageiros a bordo. Desse modo, a aproximação alta não teria sido fruto de se prevenir uma possível falha do motor, mas simplesmente uma operação errônea da aeronave. Vale ressaltar que é comum a alegação de pane na aeronave, por pilotos da região, para justificar os acidentes / incidentes ocorridos na operação em pistas não homologadas. O fato do laudo não estabelecer nenhuma anormalidade no motor e no instrumento de indicação de torque corroborariam também essa hipótese.

## V. CONCLUSÃO

### 1. Fatos

- a. os pilotos estavam com os seus Certificados de Capacidade Física válidos;
- b. os pilotos estavam com os Certificados de Habilitação Técnica válidos;
- c. os pilotos possuíam a experiência necessária para realizar o tipo de vôo;
- d. os serviços de manutenção foram considerados adequados e periódicos;
- e. a aeronave decolou de Mundico Coelho (SNMD) por volta das 11:00(O) para um vôo de traslado somente com os dois pilotos a bordo;
- f. após dezoito minutos de vôo aproximadamente, o piloto informou ao co-piloto que a aeronave estava com uma suposta oscilação de torque;

- g. o piloto informou não ter verificado os outros instrumentos do motor para confirmar a pane;
- h. o piloto, após questionado, informou ter utilizado a manete de emergência porém não obteve sucesso;
- i. verificou-se que o conhecimento dos pilotos com relação ao funcionamento da manete de emergência era aquém do desejado;
- j. a aeronave prosseguiu para pouso na Pista do Conforto, no município de Itaituba/PA;
- k. a Pista do Conforto não era homologada e possuía 1.000 m de comprimento e 30 m de largura, dimensões adequadas para o pouso da aeronave;
- l. a Pista do Conforto possuía um aclive nos primeiros 900 m e um declive nos últimos 100 m, considerando pouso na cabeceira 20;
- m. o piloto aplicou reverso somente enquanto a aeronave estava embalada;
- n. o piloto, ao ver que ultrapassaria o limite da pista, embandeirou a hélice, cortou o motor e comandou uma guinada à esquerda para realizar um “cavalo de pau”;
- o. a aeronave, já com baixa velocidade, saiu da pista no seu final pela esquerda e caiu em um barranco;
- p. a aeronave sofreu danos graves no trem de pouso, hélice, asa direita e sistemas de combustível, lubrificação e elétrico e danos leves no motor, fuselagem e asa esquerda;
- q. os pilotos saíram ilesos do acidente;
- r. a Pista do Conforto atendia ao garimpo do proprietário da empresa operadora da aeronave;
- s. o grupo moto propulsor, o indicador de torque e o tubo de pressão do indicador de torque foram analisados, não sendo encontradas anormalidades no seu funcionamento em todas as fases de vôo;
- t. o conjunto de freios da aeronave foi enviado para análise e nenhuma anormalidade foi encontrada em seu funcionamento, porém os discos de freios estavam com suas espessuras abaixo do previsto na TO de manutenção da aeronave.

## 2. Fatores contribuintes

### a. Fator Humano

(1) Fisiológico – Não contribuiu.

(2) Psicológico - Não contribuiu.

### b. Fator Material

Não contribuiu.

### c. Fator Operacional

#### (1) Deficiente Manutenção – Contribuiu

Ambos os discos do conjunto de freios estavam abaixo da espessura mínima prevista em TO, contribuindo para degradar o desempenho de frenagem da aeronave.

#### (2) Deficiente Supervisão – Contribuiu

O operador não supervisionou adequadamente a execução dos serviços de manutenção no sistema de freios da aeronave. O operador não supervisionou o nível de proficiência na aeronave por parte da tripulação, haja vista a ausência de interpretação dos outros instrumentos do motor, quando se apresentou a oscilação de torque; a ineficaz intervenção na manete de emergência; a aproximação com rampa alta e a não utilização do reverso em toda sua plenitude.

#### (3) Deficiente Instrução – Indeterminado

Pode ter havido um deficiente processo de treinamento na adaptação dos tripulantes à aeronave, haja vista a ausência de interpretação dos outros instrumentos do motor, quando se apresentou a oscilação de torque; a ineficaz intervenção na manete de emergência; a aproximação com rampa alta e a não utilização do reverso em toda sua plenitude.

#### (4) Deficiente Coordenação de Cabine – Indeterminado

Os recursos humanos para operação da aeronave podem ter sido utilizados de forma ineficaz, na medida que o piloto foi tomando suas decisões sem que houvesse uma participação mais ativa do co-piloto, haja vista sua experiência semelhante na aeronave.

Na hipótese do co-piloto estar operando a aeronave, o piloto pode ter permitido que os erros tenham se agravado até uma situação em que, mesmo com sua intervenção não seria possível uma correção efetiva.

#### (5) Deficiente Aplicação dos Comandos – Contribuiu

O piloto da aeronave, ao tocar após o primeiro terço da pista, não utilizar adequadamente o reverso e embandeirar a hélice para cortar o motor, deixou de utilizar importantes recursos para desacelerar a aeronave e permanecer dentro dos limites da pista.

#### (6) Deficiente Julgamento – Contribuiu

Houve uma inadequada avaliação de quem estava operando a aeronave ao decidir o pouso, sem haver esgotado todos os procedimentos para a certificação da emergência e as formas de saná-la, ainda em vôo. A aproximação alta, sem necessidade, só contribuiu para que a desaceleração fosse crítica. Este segmento também foi mal gerenciado, uma vez que optou-se pelo pouco uso do reverso e pelo embandeiramento e corte do motor.

## (7) Indisciplina de Vôo – Indeterminado

Embora não conclusivo, há a possibilidade do vôo haver sido planejado para a pista em que a aeronave se acidentou. Para justificá-lo, poderia ter sido alegado uma anormalidade no motor.

## VI. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA DE VÔO

*Recomendação de Segurança, conforme definido na NSMA 3-9 de JAN 96, é o estabelecimento de uma ação ou conjunto de ações emitidas pelo Chefe do Estado-Maior da Aeronáutica, de CUMPRIMENTO OBRIGATÓRIO pelo órgão ao qual foi dirigida, em ação, prazo e responsabilidade nela estabelecidas.*

“Tendo em vista o tempo decorrido entre o acidente e a elaboração deste relatório, as recomendações abaixo têm o propósito de registro e divulgação aos envolvidos, bem como encerrar o ciclo da prevenção, cabendo aos mesmos encaminharem ao CENIPA as ações corretivas adotadas, relativas ao acidente”.

À época foram emitidas as seguintes RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA DE VÔO:

### 1. O SERAC 1:

- a) Realizar um acompanhamento mais aproximado do programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos da Empresa PENTA, orientando suas ações e comunicando possíveis descumprimentos à DIPAA do DAC.
  
- b) Orientar as empresas de sua área de jurisdição sobre a comunicação imediata dos acidentes / incidentes aeronáuticos em cumprimento da NSMA 3-5.

### 2. A Empresa PENTA:

- a) Orientar os funcionários da área de manutenção para a correta observância dos parâmetros relativos aos limites de componentes das aeronaves sob seus serviços.
  
- b) Deverá ser criteriosa na supervisão dos serviços de manutenção realizados em suas oficinas.

- c) Providenciar aulas de reciclagem e realizar uma avaliação mais criteriosa com relação aos conhecimentos das aeronaves, tanto por parte dos pilotos, como também dos mecânicos. Essas aulas deverão ser comunicadas com antecedência ao SERAC 1 para que possa ser realizado o devido acompanhamento.
-