

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

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



RELATÓRIO FINAL

AERONAVE: PT-GVE

MODELO: EMB - 201

DATA: 08 NOV 2003

AERONAVE	Modelo: EMB - 201 Matrícula: PT – GVE	OPERADOR: Quatroas Aeroagrícola Ariel Alfeu
ACIDENTE	Data/hora: 08 NOV 2003 – 11h 15 min Local: Granja Nossa Senhora de Fátima Cidade, UF: Arroio Grande - RS	TIPO: Falha de Motor em Vôo



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 realizava um vôo de pulverização agrícola.

Por ocasião do terceiro tiro da nona decolagem do dia, ocorreu uma falha do motor.

O piloto levou todas as manetes à frente e, como tal não surtisse efeito, prosseguiu para um pouso forçado, vindo a colidir com uma pequena elevação e, após, com um eucalipto, girando 135° em seu eixo vertical e incendiando-se.

Ao tentar sair da cabine, o piloto teve seu pé esquerdo retido entre as ferragens, tendo que forçá-lo, até que conseguisse se evadir pela janela da direita.

Em seguida, foi socorrido por um motorista, sendo conduzido ao hospital mais próximo.

O piloto sofreu lesões graves. A aeronave teve perda total.

II. DANOS CAUSADOS

1. Pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	01	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	-	-	-

2. Materiais

a. À aeronave

A aeronave ficou completamente destruída.

b. A terceiros

Não houve.

III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

1. Informações sobre o pessoal envolvido

	PILOTO
a. Horas voadas	
Totais	685:40
Totais nos últimos 30 dias	70:55
Totais nas últimas 24 horas	04:40
Neste tipo de aeronave	277:55
Neste tipo nos últimos 30 dias	70:55
Neste tipo nas últimas 24 horas	04:40

b. Formação

O piloto foi formado pelo Aeroclube de Pelotas em 1999.

c. Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía licença de Piloto Comercial – PC, e estava com as habilitações tipo MNTE e PAGR válidas. Não possuía cartão IFR.

d. Qualificação e experiência para o tipo de voo

O piloto tinha suficiente experiência na operação da aeronave e qualificação para o tipo de voo.

e. Validade da inspeção de saúde

O piloto estava com o seu Certificado de Capacidade Física – CCF válido.

2. Informações sobre a aeronave

A aeronave, monomotora, modelo EMB–201A, fora fabricada pela EMBRAER em 1980 com o número de série 200401, e estava com o seu Certificado de Aeronavegabilidade válido.

O seu Certificado de Matrícula tinha o número 10.486 e fora expedido em 02 JAN 1985.

Sua última inspeção, do tipo IAM, foi realizada pela MOTORMEC Ltda. em 01 OUT 2003, tendo a aeronave voado 80 h 10 min após os trabalhos.

Sua última revisão geral, do tipo 1.500 horas, foi realizada pela OMAER Ltda. em 02 SET 1999, tendo a aeronave voado 641h 55 min após os serviços.

A aeronave somava 3.163 h 50 min totais de voo.

Os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas.

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) concedido especificava a aeronave como homologada para a categoria normal – peso máximo de decolagem até 1.550 kg, porém, a aeronave acidentada estava operando na categoria restrita – até 1.800 kg.

A empresa operadora alegou que já havia comunicado ao DAC essa alteração no CA da aeronave PT-GVE, bem como da aeronave PT-GVD, também de sua propriedade, as quais vieram com o CA na categoria normal.

A empresa informou que obteve resposta do DAC, informando que deveria ser feita nova vistoria na aeronave para a mudança de categoria. Porém, até o momento do acidente, esta vistoria não havia sido realizada, e a empresa vinha operando as respectivas aeronaves na categoria restrita.

A aeronave estava equipada com um motor LYCOMING IO-540- K1J5D, número de série L-16453-48A, tendo 3533 h 35 min totais, sendo 561 h 55 min após revisão.

O peso da aeronave, no momento do acidente, era de 1.700 Kg. O CG se encontrava dentro dos limites.

3. Exames, testes e pesquisas

O fogo não permitiu uma análise do grupo moto-propulsor.

4. Informações meteorológicas

O acidente ocorreu em período diurno, sem quaisquer restrições de teto e visibilidade.

Não houve contribuição deste aspecto para a ocorrência do acidente.

5. Navegação

Nada a relatar.

6. Comunicação

Nada a relatar.

7. Informações sobre o aeródromo

O acidente ocorreu fora de área de aeródromo.

8. Informações sobre o impacto e os destroços

Após a falha do motor, a aeronave tocou em terreno firme, que logo deu lugar a uma depressão irregular, na qual corria uma cerca, perpendicularmente à trajetória, que acompanhava uma estrada de terra, em nível acima da depressão. Nesta depressão, a aeronave colidiu com uma árvore, perdendo o controle e girando 135° em relação a seu sentido de aproximação. Na sequência, colidiu violentamente com outra árvore, às margens da estrada, onde veio a incendiar-se.

As manetes de comando do motor foram encontradas todas à frente.

O flape estava baixado, com 15° de deflexão.

A seletora de combustível estava aberta na posição tanque principal esquerdo.

As hélices apresentaram indícios de baixa potência.

Os destroços ficaram concentrados.

9. Dados sobre o fogo

Após o impacto com o solo, a aeronave incendiou-se. O fogo consumiu praticamente toda a aeronave.

O material de combustão foi o combustível da aeronave e a fonte de ignição, provavelmente, originou-se em decorrência de fagulha e/ou fricção.

Na localidade não havia qualquer auxílio ou serviço contra – incêndio.

10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

As lesões no piloto foram causadas por queimaduras de 2º grau na face, pescoço, abdômen e membro inferior direito.

A magnitude deveu-se ao atraso na evasão, uma vez que o piloto ficara com o pé esquerdo preso nas ferragens, até que conseguisse soltá-lo por conta própria.

11. Gravadores de Vão

Não requeridos e não instalados.

12. Aspectos operacionais

A aeronave deveria realizar vôos de pulverização, sendo necessários freqüentes reabastecimentos. Decolaria da pista da Empresa, faria os reabastecimentos em Pelotas e pulverizaria na Granja Nossa Senhora de Fátima. O tempo total estimado para a missão era de 4 h.

No dia do acidente, o piloto havia voado cerca de 4 h 45 min.

No momento do acidente, a aeronave contava com 100 litros de combustível residual. O piloto alegou haver acompanhado o último reabastecimento, que teria utilizado um filtro de camurça no processo de filtragem.

O piloto se encontrava a trabalho desde as 06:00 do dia do acidente. No vôo em questão, recém-abastecido de combustível e inseticida, realizava uma curva à esquerda quando percebeu que estava perdendo altura. Logo em seguida, notou que o seu motor se apagara.

Segundo ele, o motor parou de funcionar sem apresentar nenhum tranco ou travamento brusco – a hélice permaneceu girando em molinete.

A única atitude manifestada pelo piloto ao ver-se com uma falha do motor foi colocar todas as três manetes para frente.

Durante a aplicação, a bomba elétrica de combustível estava desligada. O Manual de Operações do EMB 201 previa a utilização daquela bomba durante a aplicação.

O Manual de Operações também previa que se ligasse a bomba elétrica, ou que se checasse a mesma ligada no caso de uma perda de potência.

Desde o momento em que a pane se apresentou até a aeronave deter-se, a bomba de combustível elétrica não foi ligada.

A carga de defensivos não foi alijada.

As melhores condições para se efetuar um pouso de emergência em plena aplicação são obtidas com o alijamento da carga de defensivos e da colocação das manetes para trás.

Não obtendo retomada de potência, o piloto prosseguiu para um pouso de emergência, sofrendo as conseqüências já citadas.

Não foi possível coletar combustível residual e nem proceder a uma análise do grupo motopropulsor devido aos componentes consumidos pelo fogo.

Segundo se apurou, as instalações da empresa estavam completas, possuindo área de abastecimento e de descontaminação, hangar e seção de manutenção, todas em perfeito estado de conservação e ótimo estado de apresentação.

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) concedido especificava a aeronave como homologada para a categoria normal – peso máximo de decolagem até 1.550 kg, porém, a aeronave acidentada estava operando na categoria restrita – até 1.800 kg.

A empresa alegou que o CA viera com uma incorreção e que realizara os devidos contatos com o DAC.

O piloto realizou o curso em aeronave agrícola na Escola Santos Dumont, em Porto Alegre.

Em consulta às fichas do piloto, quando da realização do curso de piloto agrícola, não foram encontradas referências operacionais notáveis.

Segundo alegações do piloto, o mesmo não teve uma instrução adequada no que se refere aos procedimentos de utilização da bomba auxiliar de combustível durante a operação agrícola.

Por ocasião do acidente, alegou que, no momento em que o motor apagou em vôo, por não estar habituado com o uso da bomba auxiliar de combustível, deixou de ligá-la.

Alegou também a inexistência de testes de Conhecimentos Gerais em EMB 201A durante todo o curso, bem como a falta de prova de Procedimentos de Emergência na aeronave.

No tocante à instrução aérea no equipamento EMB 201A, o piloto relatou, ainda, que em nenhum momento foi orientado a utilizar a bomba auxiliar de combustível durante o vôo de aplicação. Ao contrário, fora comentado pelos pilotos mais experientes a não utilizar a bomba, devido ao perigo de apagamento do motor.

O procedimento de não ligar a bomba era adotado por todos os pilotos da empresa. Segundo se informou, tal componente é rotineiramente mantido desligado também devido ao alto custo do componente novo e de sua baixa validade, algo em torno de duzentas horas.

13. Aspectos humanos

a. Fisiológico

Não foi verificado, nem houve indícios de contribuição de quaisquer aspectos fisiológicos para o acidente.

b. Psicológico

Piloto

O piloto sempre nutria o desejo de voar, inspirando-se no tio paterno que, por sinal, era seu empregador e proprietário da aeronave acidentada.

O piloto manifestou uma admiração muito grande pela maneira com que o seu tio conduzia as atividades da empresa.

Segundo declarações dos funcionários da própria empresa, o piloto foi julgado como um destaque positivo junto aos demais colegas.

Seu instrutor descreveu-o como facilmente adaptado àquele tipo de atividade.

O piloto julgava a atividade muito semelhante à aviação de combate, onde deveria “atirar” em alvos fixos e fazer rasantes, mesclados com muitos pousos e decolagens.

Foi alegado que seu estilo dedicado e responsável fora rapidamente observado pelos clientes, tornando-o o piloto mais requisitado da Empresa.

Ao relatar o acidente, afirmou com convicção que o motor parou e que estava perdendo altura. Realizou alguns procedimentos para conter a pane, deixando de ligar a bomba de reforço auxiliar (elétrica). Relatou também que, estando em velocidade elevada, tivera pouco tempo para decidir pelo pouso, vindo a colidir com o solo.

Comentou que tentou se desviar das árvores que havia no local. Perguntado se havia algum dispositivo de emergência que pudesse ser acionado instantaneamente, o piloto respondeu que fez o que sabia fazer para a situação de emergência.

Desse modo, o piloto apresentou traços de auto-estima elevada, além de possivelmente ter atuado na emergência sob condição de hábitos adquiridos, diretamente relacionados à cultura organizacional.

14. Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

15. Informações adicionais

Nada a relatar.

IV. ANÁLISE

O acidente em questão configurou-se no segmento mais crítico da operação agrícola, qual seja, uma perda de potência próximo ao peso máximo de decolagem e à baixa altura, em pleno trabalho de aplicação.

Uma aeronave agrícola, em razão da cabine alta, robustas pernas do trem de pouso e pneus e da utilização da barra de pulverização, apresenta grande arrasto parasita, o que, aliado a um eventual peso de decolagem elevado, resultam numa brusca desaceleração e conseqüente perda de energia ao se apresentar uma falha do motor.

Esta energia é necessária para que o piloto consiga ganhar altura suficiente para tentar o reacendimento do motor e posicionar-se da melhor forma possível – e controladamente – para um eventual pouso forçado.

Existem ações imediatas a serem tomadas para preservar um mínimo de energia. A primeira delas é o alijamento da carga, que em alguns casos, podem somar massas acima de 300 kg, ou seja, um sexto do peso de um EMB-201 operando na categoria restrita (até 1.800 kg).

Outro procedimento trivial seria a mudança de passo para máximo, caso não se consiga o reacendimento, com o fito de justamente reduzir o arrasto, que sempre se apresenta numa hélice girando em molinete.

Analisando-se as declarações do piloto, que praticamente afirmou que tocou o solo com alta velocidade, situação confirmada pela análise dos destroços, percebeu-se que o retardo em reconhecer que estava com uma falha de potência, pode ter sido suficiente para que, dado a altura em que se encontrava, mais o arrasto citado, haver tocado o solo involuntariamente.

Ademais, o terreno em que tocou era de dimensões reduzidas para uma desaceleração controlada, o que pode tê-lo induzido, ao contrário da hipótese anterior, a levar o avião para o solo, ainda com razoável energia.

Sua declaração de que não ouvira nenhum tranco do motor, ou travamento, serviu como indicativo de que o mesmo talvez não tivesse experiência nesses eventos, uma vez que, se realmente ocorreu uma falha do motor, no mais das vezes tal evento ocorre por falha de alimentação elétrica, ou por combustível, que não apresentam trancos ou travamentos.

Levar as manetes à frente, como fez, seria um procedimento correto, desde que acompanhado da troca de seletora e da confirmação da bomba elétrica ligada. O piloto não realizou nenhum desses procedimentos elementares (alijamento, bomba ligada, troca de tanques e ganho de altura), o que leva a se inferir que sua formação tenha sofrido lacunas importantes, como o próprio piloto alegou, ou que sua atuação operacional, somado à cultura organizacional, tenha levado ao relaxamento de parâmetros.

Não se pôde afirmar que, estando a bomba elétrica ligada se preveniria o apagamento do motor, já que não foi possível estabelecer o exato motivo do mal funcionamento. Todavia, a bomba elétrica preveniria eventuais flutuações de pressão de combustível no sistema, se fosse esse o motivo da falha, ou mesmo manteria a alimentação de combustível, no caso de um colapso da bomba mecânica.

Todavia, apesar das boas referências, a empresa não foi capaz de identificar como um aspecto potencialmente perigoso do não uso da bomba de reforço, por parte dos pilotos, nos vôos à baixa altura das suas aeronaves, ficando, assim evidenciado, uma falha de supervisão da empresa.

Mais ainda, tal atitude pode ter contribuído para que o piloto praticamente se esquecesse que havia uma bomba elétrica de reforço à sua disposição para tentar solucionar a pane.

No tocante ao combustível utilizado, foi verificado que era de boa qualidade, fato comprovado na documentação de controle de qualidade de combustível mantido na empresa, em que pese não ter sido possível coletar quaisquer amostras da aeronave.

Visto de outra forma, o alegado desconhecimento do piloto sobre a utilização da bomba auxiliar de combustível durante o vôo de aplicação não encontra amparo, principalmente porque o procedimento era do conhecimento dos demais pilotos, que preferiam adotar padrões pessoais e próprios de pilotagem, sem qualquer fundamentação técnica de que o uso da bomba auxiliar, nas condições preconizadas pelo fabricante, viria a provocar apagamento do motor.

Também estiveram presentes alguns aspectos psicológicos individuais do piloto que, imbuído de excesso de confiança em si e na aeronave, pode ter menosprezado um procedimento padrão de segurança, previsto no Manual do fabricante da aeronave.

Neste aspecto, foi perceptível a contribuição de falhas comuns na formação e treinamento de pilotos agrícolas, falhas que, como a havida no acidente, permaneceram num estado latente e que associadas aos fatores individuais, vieram a tornar-se ativas, podendo ter contribuído para o desfecho do acidente em questão.

V. CONCLUSÃO

1. Fatos

- a. o piloto estava com o seu Certificado de Capacidade Física – CCF, válido;
- b. o piloto possuía licença de Piloto Comercial – PC, e estava com as habilitações tipo MNTE e PAGR válidas. Não possuía cartão IFR;
- c. o piloto tinha suficiente experiência na operação da aeronave e no tipo de vôo;
- d. os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados;
- e. as condições meteorológicas estavam favoráveis ao vôo;
- f. a empresa operadora estava operando com o Certificado de Aeronavegabilidade da aeronave fora da sua especificação;
- g. a aeronave estava com 100 litros de combustível remanescentes no momento do acidente;
- h. a qualidade do combustível estava de acordo com as especificações e sendo devidamente controlado;
- i. não foi possível coletar combustível da aeronave;
- j. o motor da aeronave apagou em vôo sem apresentar qualquer travamento ou ruído brusco;
- k. o piloto não utilizou a bomba auxiliar de combustível como tentativa de sanar a pane, contrariando o previsto no Manual de Operação da aeronave;
- l. não houve alijamento da carga de defensivos;
- m. havia uma cultura organizacional propícia a contrariar voluntariamente aquela determinação;
- n. o motor ficou completamente danificado, inviabilizando uma análise técnica;
- o. após o impacto com o solo, a aeronave incendiou-se;
- p. a aeronave foi considerada irrecuperável; e
- q. o piloto sofreu queimaduras de 2º grau em diversas partes do corpo.

2. Fatores contribuintes

a. Fator Humano

(1) Fisiológico – Não contribuiu.

(2) Psicológico - Contribuiu

Pela participação de variáveis como auto-estima elevada; excesso de confiança em si e na aeronave; hábitos adquiridos e tomada de decisão errada, por prosseguir para o pouso sem esgotar todos os recursos para tentar solucionar a falha de motor da aeronave ou melhorar seu planeio.

b. Fator Material

Não contribuiu.

c. Fator Operacional

(1) Manutenção – Indeterminado

Uma parada não comandada de motor em voo resulta de possíveis falhas mecânicas ou afins.

Uma vez que a qualidade do combustível pareceu adequada, não pode ser descartada a contribuição da manutenção que, entretanto, não pôde ser pesquisada devido à destruição dos componentes do motor, pelo impacto e pelo fogo.

(2) Julgamento - Contribuiu

O piloto agiu em conformidade com padrões pessoais de pilotagem, deixando de seguir procedimento determinado pelo fabricante para administrar uma falha de motor, seguida de um pouso forçado.

(3) Instrução – Indeterminado

A julgar verdadeiras as declarações do piloto, pela falta de ênfase, durante o curso da aeronave, do uso da bomba auxiliar de combustível durante os vãos de aplicação agrícola. Ainda, pela falta de aplicação de testes de Conhecimentos e de emergências.

(4) Realização de Procedimento Padrão - Contribuiu

Pelo descumprimento às normas estabelecidas pelo fabricante, no que diz respeito ao sistema de combustível do motor da aeronave, e a sua correta utilização durante os procedimentos normais e de emergência. O piloto, ao deixar de seguir os itens de “check list”, pode ter, involuntariamente, contribuído para o agravamento da emergência.

(5) Erro de Operação - Contribuiu.

Pelo erro de operação do sistema de combustível por parte do piloto no momento da falha do motor em voo, sendo considerado experiente na aeronave acidentada, não obstante afirmar não haver recebido o treinamento adequado por ocasião da realização do seu curso de piloto agrícola.

(6) Supervisão – Contribuiu

Pela inação da empresa diante de comportamento operacional inadequado dos seus tripulantes, que se servem de padrões pessoais de pilotagem, no que diz respeito ao uso da bomba auxiliar de combustível durante as operações agrícolas.

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.

1. O SERAC 5 deverá, de imediato:

- a) Proceder a uma Vistoria de Curso na Escola Santos Dumont, localizada na cidade de Porto Alegre - RS.
- b) Realizar uma Vistoria de Segurança de Voo na empresa Quatroas Aeroagrícola Ariel Alfeu, com vistas a identificar falhas operacionais nas operações agrícolas, em particular quanto ao fiel cumprimento das normas emanadas pelo fabricante da aeronave EMB 201A.

2. A DIPAA deverá, de imediato:

- a) Em virtude do crescente número de acidentes com a aviação agrícola, coordenar, com o SERAC 5, a realização de evento de grande porte com a participação do SINDAG, da ANAC, do SNA e demais representatividades.
- b) Por intermédio do Subdepartamento Técnico, estudar uma forma de aferir a operação da Aviação Agrícola em voo, tendo em vista o desconhecimento, por boa parte desses pilotos, de alguns princípios básicos durante a operação. Atualmente, só ocorre o cheque de operação acompanhado do solo e, ainda assim, com poucos checadores habilitados para a função. Assim, certos vícios operacionais não são percebidos e corrigidos, ficando a operação exposta a riscos decorrentes de maus hábitos adquiridos durante e após a formação.

Ações preventivas já adotadas:

Foi orientada a empresa, no sentido de alertar os seus pilotos de aeronave EMB 201A quanto ao uso da bomba auxiliar de combustível, durante as operações agrícolas.

Em / / 2006.