

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

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



**RELATÓRIO FINAL**

**AERONAVE: PT – GBV**

**MODELO: EMB – 200**

**DATA: 30 JAN 2004**

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> EMB – 200 <b>Matrícula:</b> PT – GBV	<b>Operador:</b> Aviação Agrícola Butarello Ltda.
<b>ACIDENTE</b>	<b>Data/hora:</b> 30 JAN 2004 – 07:30 <b>Local:</b> Fazenda Jeripoca <b>Cidade, UF:</b> Ituiutaba - MG	<b>TIPO:</b> Perda de Controle 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

O piloto decolou de uma pista de pouso eventual, localizada na Fazenda Jeripoca no município de Ituiutaba – MG, com destino a Capinópolis – MG. O vôo teria uma duração prevista de 20 minutos aproximadamente.

Após sair do solo, o piloto teve dificuldades em ganhar altura e resolveu, então, ceder o nariz. Neste momento, colidiu a roda da aeronave com uma cerca de 1,5 metros de altura, localizada no final da pista.

Ato contínuo, perdeu o controle da aeronave e veio a colidir com o solo, a uma distância de 250 metros da cabeceira.

O piloto sofreu lesões leves e a aeronave teve danos graves.

## II. DANOS CAUSADOS

### 1. Pessoais

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

## 2. Materiais

### a. À aeronave

A aeronave sofreu danos graves no motor, hélice, fuselagem, estabilizador vertical, leme de direção, e nos sistemas de combustível, lubrificação e elétrico. Sofreu danos leves no trem de pouso, estabilizador horizontal, profundor, asas esquerda e direita.

### b. A terceiros

Não houve.

## III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

### 1. Informações sobre o pessoal envolvido

	PILOTO
a. Horas voadas	
Totais .....	900:00
Totais nos últimos 30 dias .....	Desconhecido
Totais nas últimas 24 horas .....	Desconhecido
Neste tipo de aeronave .....	15:00
Neste tipo nos últimos 30 dias .....	03:00
Neste tipo nas últimas 24 horas .....	Desconhecido

### b. Formação

O piloto foi formado pelo Aeroclube de Itápolis em 2000.

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

O piloto possuía licença de Piloto Comercial – PC, e estava com as suas habilitações válidas. Não possuía habilitação IFR.

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

O piloto era qualificado, porém tinha reduzida experiência na aeronave. Era recém formado na Escola Agrícola de Itápolis, e somava apenas 15 horas de voo no equipamento acidentado.

### e. Validade da inspeção de saúde

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

### 2. Informações sobre a aeronave

A aeronave, monomotor, modelo EMB – 200, tinha o número de série 200048, e fora fabricada pela EMBRAER em 1974.

Seu Certificado de Matrícula, de número 7815, fora emitido em 28 SET 1988.

Seu Certificado de Aeronavegabilidade, emitido em 30 AGO 2001, encontrava-se válido.

Sua última inspeção e revisão geral, do tipo IAM, foi realizada no Aeroclube de Itápolis em 16 JUL 2003, tendo a aeronave voado 37 h 35 min após os trabalhos.

Por ocasião do acidente, a aeronave somava um total de 3.253 h 10 min de voo.

As Cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas.

Os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados.

A aeronave estava equipada com um motor LYCOMING, modelo 0-540-H2B5D, nº de série L-14986-40A, tendo 3.253 h 10 min totais, 585 h após a última revisão e 37 h 35 min após a última inspeção.

Estava igualmente equipada com uma hélice HARTZELL, modelo HC-C2YK-1BF-F8477, nº de série CH-29136, tendo 1.883 h 40 min totais, 59 h 40 min após a última revisão e inspeção.

No momento do acidente, a aeronave estava com um peso estimado de 1.295,4 kg, estando dentro do peso máximo de decolagem, que é de 1.550 Kg.

### 3. Exames, testes e pesquisas

O motor foi aberto para a devida revisão, e nenhuma irregularidade foi encontrada que pudesse suscitar uma possível falha do motor. Além disso, o piloto informou que o motor havia funcionado normalmente durante a decolagem.

### 4. Informações meteorológicas

O acidente ocorreu em período diurno, sem quaisquer restrições de visibilidade. A temperatura era de aproximadamente 28 °C.

Havia chovido na noite anterior, o que deixou a pista molhada.

### 5. Navegação

Nada a relatar.

### 6. Comunicação

Nada a relatar

### 7. Informações sobre o aeródromo

A pista de decolagem era eventual, e tinha o seu piso constituído de saibro. Medida 600 X 18 metros, e tinha cabeceiras 09 X 27. Sua elevação era de 1.800 ft, sem área de escape.

No momento da decolagem, a pista estava úmida em alguns pontos devido à chuva de pequena intensidade, ocorrida durante a noite anterior.

A área usada para a operação da aeronave é uma área de pouso eventual e está prevista no RBHA 137, conforme texto abaixo:

#### 137.91 – CONCEITUAÇÃO

Área de pouso eventual não se constitui em aeródromo homologado pela autoridade aeronáutica, sendo de uso temporário e restrito à atividade aeroagrícola, cuja consideração e operação são de inteira responsabilidade do detentor do certificado de operador aeroagrícola.

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

A aeronave impactou com um poste de uma cerca de 1,5 metros de altura antes de se chocar com o solo, cerca de 250 metros à frente em curva à esquerda. Os flapes estavam recolhidos.

Após impactar com o solo, a aeronave pilonou e permaneceu nessa posição.

#### 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 foi escalado para transladar a aeronave da Fazenda Jeripoca, município de Ituiutaba-MG, para a cidade de Capinópolis, com a duração de 20 minutos.

Sua experiência era de apenas 15 horas de vôo no equipamento e, por isso, ainda não realizava vôos de aplicação.

Por orientação do dono da empresa, realizaria vôos de treinamento para acumular experiência, realizando vôos de traslado, por exemplo.

A aeronave foi abastecida com 80 litros, o que lhe dava uma autonomia de cerca de uma hora de vôo.

O piloto decidiu abastecer o Hopper com 200 litros de água, na intenção de verificar o comportamento da aeronave quando “carregada”.

A aeronave, após sair do chão, teve dificuldades de prosseguir na ascensão, vindo a colidir uma das rodas do trem de pouso com uma cerca ao final da pista.

A rotação da aeronave, durante a decolagem normal, deve ser iniciada quando o avião estiver apoiado sobre as rodas principais, e com o comando do profundor em neutro. Na prática, isso ocorre a partir de 63 mph.

Em condições normais, a configuração de decolagem é com o flape baixado a 8°. Nessa configuração, a velocidade de estol é de 62 mph.

O peso básico da aeronave era de 935,40 kg. Somando o peso do piloto, cerca de 80 kg, mais o peso do combustível, cerca de 80 litros e ainda a carga colocada no Hopper (200 litros), pode-se afirmar que o peso da aeronave, no momento da decolagem, era de 1.295,4 kg, aproximadamente.

De acordo com o manual da aeronave, a configuração que mais se aproxima das condições em discussão é de 1550 kg (peso máximo de decolagem – MTOW). Considerando-se uma altitude de 1800 pés, temperatura de 28° C (ISA+17), em pista de terra, com gradiente de pista em 0% e sem vento, na configuração de decolagem (flape a 8°), a distância a ser percorrida no solo será de 530 metros.

Se considerado o obstáculo de 1,5 metros, a distância necessária a ser percorrida para transpô-lo fica ampliada para 585 metros, com reduzida margem de segurança para os 600 metros de pista disponíveis, principalmente se considerado que a pista se encontrava molhada.

### 13. Aspectos humanos

#### a. Fisiológico

Não pesquisado.

#### b. Psicológico

Não pesquisado.

### 14. Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

### 15. Informações adicionais

Não havia vínculo empregatício entre o piloto e a empresa de aviação agrícola.

## IV. ANÁLISE

Tratava-se de um vôo de traslado de uma aeronave, tendo sido escalado, pelo proprietário, um piloto pouco experiente, com apenas 15 horas de vôo no equipamento.

Seria um vôo de curta duração, cerca de 20 minutos, estando a aeronave abastecida para uma autonomia de uma hora de vôo.

Por ocasião da decolagem, a aeronave colidiu uma roda do trem de pouso em uma cerca de 1,5 metros de altura no final da pista. A partir daí, perdeu a reta para a esquerda, e não mais ascendeu, vindo a colidir com o solo cerca de 250 metros à frente, quando pilonou.

O piloto, não obstante somar 900 horas de vôo, tinha recém-concluído o curso de piloto agrícola, e voava, por orientação do proprietário da empresa, fazendo pequenos

vôos, à guisa de somar experiência na aeronave. Ainda não estava pronto para conduzir vôos agrícolas.

O tempo se mostrava favorável ao vôo visual.

Livre para agir como melhor entendesse, o piloto resolveu “sentir” o comportamento da aeronave quando carregada e decidiu, por sua conta e risco, abastecer o Hopper com 200 litros de água.

Sua decisão pode ter sido tomada sem levar em conta as características operacionais da aeronave diante do comprimento da pista, da infra-estrutura da localidade, bem como das condições de pista molhada.

Com relação ao primeiro aspecto citado, verificou-se que o peso da aeronave, no momento da decolagem, era de cerca de 1295,4 kg. Os gráficos contidos no manual do fabricante e já citados no Item III, nº 12 – Aspectos Operacionais prevêm, para as condições citadas, isto é, transpor um obstáculo de 1,5 metros de altura, uma distância de corrida de decolagem de 585 metros, nas condições de pista seca, vento nulo e zero % de gradiente.

Entretanto, a pista, de apenas 600 metros, se encontrava molhada. Como seu piso era de terra, seria de se prever que pudesse haver pontos com sedimentação mais fofa, ou mesmo alagados, hábeis a penalizar a aceleração normal da aeronave durante a corrida de decolagem.

Assim, preliminarmente, verifica-se a reduzida margem de segurança que a aeronave teria, dentro dos 600 metros disponíveis.

Como o piloto não tinha experiência no equipamento, supõe-se que pequenos erros, tais como uma tomada de posição para a decolagem um pouco mais à frente, somado a outros, podem ter contribuído para atrasar a saída da aeronave do solo, levando-a a colidir com a cerca.

Suspeita-se que, no momento da ocorrência, não tenha havido uma supervisão adequada para verificar a adequabilidade do planejamento do vôo proposto pelo piloto.

Em meio aos destroços, a aeronave foi encontrada de dorso e com o flape recolhido.

Uma hipótese que explicaria o fato acima descrito, observado nos destroços, pode ser formulada como segue:

- O piloto decolou com a configuração correta, mas algo impediu a aceleração normal da aeronave. Esta veio a colidir com a cerca e, aturdido, o piloto tentou alijar o produto do Hopper, porém acabou, nesta intenção e por equívoco, recolhendo o flape, fazendo com que a aeronave viesse a afundar, colidindo com o solo.
- Após a colisão com a cerca, o avião fez uma curva à esquerda, provavelmente involuntária ao comando do piloto e, possivelmente, em decorrência do torque da hélice e da pouca ou nenhuma aplicação do pedal direito.
- Atingido o solo, a aeronave pilonou e parou poucos metros à frente, evidenciando pouca velocidade de deslocamento horizontal.

Uma segunda hipótese poderia ainda dar sentido ao observado nos destroços, com relação à posição dos flapes, entretanto, algumas considerações devem, inicialmente, ser levadas a efeito:

- A configuração normal de flape para a decolagem é de 8° baixados.

Segundo dados obtidos junto ao fabricante, as velocidades de estol dessa aeronave são as seguintes:

- $V_{Stol}$  (sem potência)
  - Flap 0°.....70 mph
  - Flap 8° .....62 mph
  - Flap 30°.....55 mph

Como já citado anteriormente, a aeronave, devidamente configurada, roda com 63 mph.

A partir desses dados, o piloto pode ter, mercê da sua pouca experiência, ter se esquecido de baixar o flape para 8° para a decolagem.

Nessa situação, a distância necessária para a decolagem aumenta devido à necessidade de uma maior velocidade para se tirar a aeronave do solo. Como o piloto possuía pouca experiência de vôo, pode ter se assustado com a proximidade do final da pista e tentado tirar o avião do solo antes de atingido 70 mph (velocidade de estol para configuração lisa), saindo estolada do solo.

Como conseqüência, teve dificuldades em ganhar altura, colidindo com a cerca no final da pista, provocando o seu retorno para o solo e a subseqüente pilonagem.

Uma possível falha de motor foi descartada, uma vez que o piloto afirmou que o motor estava operando normalmente durante a decolagem, e ainda, o mesmo fora aberto pela empresa para a devida revisão, não sendo encontrado qualquer irregularidade quanto ao seu funcionamento.

Apesar de o vôo se tratar de um simples translado de pouco mais de 20 minutos, das condições meteorológicas estarem favoráveis e do piloto estar minimamente capacitado, quando o mesmo optou pelo abastecimento de água no Hopper, o nível de dificuldade para o vôo foi elevado consideravelmente e contribuiu para o acidente, principalmente pelo reduzido comprimento da pista e das condições ambientais.

## V. CONCLUSÃO

### 1. Fatos

- a. o piloto estava com o seu Certificado de Capacidade Física válido;
- b. o piloto possuía licença de Piloto Comercial – PC, e estava com as suas habilitações válidas;
- c. o piloto tinha reduzida experiência na aeronave;
- d. os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados;
- e. o piloto foi escalado para transladar a aeronave EMB 200, da Fazenda Jeripoca no município de Ituítaba – MG, para a cidade de Capinópolis – MG;
- f. estava em treinamento para trabalhar na empresa;

- g. o vôo em questão tinha uma duração estimada de 20 minutos;
- h. o piloto resolveu “sentir” o comportamento da aeronave quando carregada e decidiu, por sua conta e risco, abastecer o Hopper com 200 litros de água;
- i. já havia nos tanques 80 litros de combustível, o que dava à aeronave uma autonomia de uma hora;
- j. no momento da decolagem, o peso da aeronave era de aproximadamente 1.295,4 kg;
- k. a pista de decolagem tinha 600 m de extensão e se encontrava úmida;
- l. a distância necessária para vencer um obstáculo de 1,5 m, nesta condição e na configuração de aeronave, foi calculada em cerca de 585 m;
- m. a aeronave saiu do solo com baixa velocidade e colidiu com uma cerca de 1,5 m localizada na cabeceira oposta;
- n. após a colisão, a aeronave iniciou uma curva à esquerda e se chocou com o solo, vindo a pilonar antes da sua parada total, sofrendo danos graves; e
- o. o piloto teve ferimentos leves.

## 2. Fatores contribuintes

### a. Fator Humano

Não Pesquisado.

### b. Fator Material

Não Contribuiu.

### c. Fator Operacional

#### (1) Aplicação de Comandos - Indeterminado

Após a colisão com a cerca, suspeita-se que o piloto, ao invés de alijar a carga do Hopper, tenha se confundido com os comandos e recolhido o flape.

Ainda, a prevalecer a hipótese de que o piloto tenha decolado na configuração lisa, pode ter se assustado ao avistar o final da pista, vindo a arrancar, prematuramente, a aeronave do solo, em condição de baixa sustentação.

A perda da reta para a esquerda após a colisão com a cerca, pode ser explicada por uma insuficiente ou nenhuma aplicação de pedal direito, evidenciando uma inadequada aplicação dos comandos da aeronave.

#### (2) Julgamento – Contribuiu

Por acreditar que poderia abastecer o Hopper, como o fez, sem levar em conta o que isso poderia representar em termos de alteração da performance da aeronave, em face da reduzida margem de segurança da pista local.

### (3) Planejamento – Contribuiu

Por não levar em consideração que, acrescentando carga no Hopper, alteraria o perfil operacional da aeronave e, com isso, novas verificações e cálculos seriam necessários para a operação segura da aeronave.

### (4) Supervisão – Contribuiu

Não obstante a suspeita de que, no momento da ocorrência, não tenha havido a supervisão adequada para verificar a adequabilidade e exeqüibilidade do voo proposto pelo piloto, o fato de ter sido deixado a vontade, pelo proprietário, para realizar voos de traslado, à guisa de “somar experiência”, encorajou o piloto a empreender iniciativas para as quais não tinha a suficiente experiência.

### (5) Pouca Experiência de Voo e na Aeronave – Contribuiu

A pouca experiência do piloto influenciou nos erros cometidos no planejamento, julgamento e uso dos comandos da aeronave.

## 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.*

Recomendação de Segurança de Voo emitida pelo DAC:

O DAC emitiu Recomendação de Segurança de Voo, em outubro de 2005, determinando que as empresas de Aviação Agrícola adotem processos de avaliação de risco para embasar as escolhas operacionais relativas às operações agrícolas, os quais contenham, pelo menos, critérios mínimos para a escolha de áreas de pouso e para a capacitação de tripulantes.

Recomendações de Segurança de Voo emitidas pelo CENIPA:

1. As SIPAA dos SERAC 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 deverão, no prazo de seis meses:

Divulgar, através de aulas, seminários e vistorias, a importância de um preparo adequado para os voos de aplicação de produtos agrícolas, devendo incluir nessas atividades exemplos reais, como o do acidente em tela, de forma a sensibilizar o público-alvo sobre as conseqüências de um deficiente planejamento do voo.

RSV ( ) \_\_\_\_/\_\_\_\_/06 – CENIPA

Emitida em \_\_\_\_/\_\_\_\_/2006

2. A empresa Aviação Agrícola Butarello Ltda deverá, no prazo de três meses:

- a) Planejar reuniões periódicas com pilotos e pessoal envolvido com a operação aérea, desenvolvendo atividades educativas, no que se refere à área operacional (aulas de Segurança de Vôo, sistemas da aeronave, desempenho, etc), bem como à área de apoio, tais como reabastecimentos e outras.

RSV ( ) \_\_\_\_/\_\_\_\_/06 – CENIPA

Emitida em \_\_\_\_/\_\_\_\_/2006

- b) Criar processos que permitam uma adequada supervisão da empresa sobre as atividades realizadas pelo seu pessoal quando fora da sede operacional.

RSV ( ) \_\_\_\_/\_\_\_\_/06 – CENIPA

Emitida em \_\_\_\_/\_\_\_\_/2006

- c) Certificar-se a respeito da capacidade operacional de seus pilotos, adequando a experiência de cada um à dificuldade e risco esperado durante as atividades operacionais.

RSV ( ) \_\_\_\_/\_\_\_\_/06 – CENIPA

Emitida em \_\_\_\_/\_\_\_\_/2006

## VII. DIVULGAÇÃO

- Aviação Agrícola Butarello Ltda.
- SIPAA dos SERAC 1, 2, 3, 4, 5, 6, e 7
- Terceira Gerência Regional
- DIPAA
- ANAC

-----  
Em     /     / 2006.