



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 Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) para que as análises técnico-científicas desta investigação sejam utilizadas como fonte de dados e informações, objetivando à 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° | | | | |
| 02OUT2022 - 19:00 (UTC) | | SERIPA VI | | A-111/CENIPA/2022 | | | | |
| CLASSIFICAÇÃO | | TIPO(S) | | | | | | |
| ACIDENTE | | [RE] EXCURSÃO DE PISTA | | | | | | |
| LOCALIDADE | | MUNICÍPIO | | UF | COORDENADAS | | | |
| FAZENDA NOVO HORIZONTE | | NOVA BANDEIRANTES | | MT | 09°32'34"S | 057°47'59"W | | |
| DADOS DA AERONAVE | | | | | | | | |
| MATRÍCULA | | FABRICANTE | | | MODELO | | | |
| PS-WZL | | EMBRAER | | | EMB-203 | | | |
| OPERADOR | | | REGISTRO | | OPERAÇÃO | | | |
| PIQUIRI AERO AGRICOLA LTDA | | | SAE-AG | | AGRÍCOLA | | | |
| PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE | | | | | | | | |
| A BORDO | | LESÕES | | | | | DANOS À AERONAVE | |
| | | Ileso | Leve | Grave | Fatal | Desconhecido | | |
| Tripulantes | 1 | 1 | - | - | - | - | Nenhum | |
| Passageiros | - | - | - | - | - | - | Leve | |
| Total | 1 | 1 | - | - | - | - | X Substancial | |
| | | | | | | | Destruída | |
| Terceiros | - | - | - | - | - | - | Desconhecido | |

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolava da área de pouso para uso aeroagrícola localizada na Fazenda Novo Horizonte, Nova Bandeirantes, MT, por volta das 19h00min (UTC), a fim de realizar um voo de dispersão de sementes, com um piloto a bordo.

Durante a corrida de decolagem, a aeronave não conseguiu alçar voo e ultrapassou os limites longitudinais da área, vindo a colidir contra obstáculos situados no terreno no prolongamento da trajetória.



Figura 1 - Vista do PS-WZL no local do acidente.

A aeronave teve danos substanciais e o piloto saiu ileso.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de uma decolagem para realizar um voo de dispersão de sementes, com um piloto a bordo.

O Piloto em Comando (PIC) possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Piloto Agrícola - Avião (PAGA) válidas.

De acordo com os dados apurados na Caderneta Individual de Voo (CIV) Digital, constantes no Sistema Integrado de Informações da Aviação (SACI), da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), o PIC possuía um total de 1.020 horas e 26 minutos de voo. O piloto informou que detinha, aproximadamente, 600 horas no modelo. Ele estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo.

Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

A aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido.

O EMB-203 "IPANEMA" era um avião *monoplace*, monoplano, asa baixa, de fuselagem de tubos de aço soldados e revestida de painéis de alumínio. O avião possuía Número de Série (N/S) 20001484, foi fabricado pela EMBRAER, em 2021, e estava inscrito nas Categorias de Registro Privada Serviço Aéreo Privado (TPP) e Serviço Aéreo Especializado - Aeroagrícola (SAE-AG).

A última inspeção, do tipo "100 horas", foi realizada em 04AGO2022 pela Organização de Manutenção (OM) Marca Manutenção de Aeronaves Ltda. (COM: 0302-02/ANAC), em Primavera do Leste, MT, tendo a aeronave voado 4 horas e 5 minutos após a inspeção.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam com a escriturações atualizadas.

Segundo as características da área de pouso para uso aeroagrícola da Fazenda Novo Horizonte, constante no Gerenciamento do Risco à Segurança Operacional (GRSO) da Piquiri Aero Agrícola, de 20SET2022, a pista possuía extensão de 650 m (Figura 2).

| CARACTERÍSTICAS DA PISTA DE POUSO E DECOLAGEM | |
|--|---|
| Município (UF) | NOVA BANDEIRANTES - MT |
| Fazenda | NOVO HORIZONTE |
| Ponto de Referência do Aeródromo (coordenadas geográficas) | 09°32'34.37" S 57°47' 58.99" W |
| Comprimento | 650 m |
| Largura | 20 m |
| Natureza da superfície | Cascalho |
| Código OACI | ZZZ |
| Tipo de Uso | Privado |
| Tipo de Operação | VFR – Diurno |
| Altitude da pista de operação | 350 m |
| Distância da TMA mais próxima | A pista encontra-se afastada 335 NM da TMA Cuiabá |
| Horário na pista | UTC-4 |
| Declinação Magnética (DMG) | 17° W |
| Área de jurisdição do CINDACTA | CINDACTA IV |
| Características climáticas anuais | Apresenta precipitação média anual de 2.000 mm, a temperatura média é de 26°C, sendo a máxima 33°C e a mínima 20°C. Apresenta estiagens entre os meses de maio a setembro, enquanto o período chuvoso é de outubro a abril. |
| Características da região onde se encontra a pista | A área de aplicação é predominantemente plana. |
| Elevação do Terreno no entorno da pista | (X) Plano, porém possui uma elevação aproximadamente de 200 metros no raio de 1 Km da cabeceira SUL () Moderado () Montanhoso |

Figura 2 - Características da área de pouso para uso aeroagrícola.

Fonte: Análise de Pista - GRSO da Piquiri Aero Agrícola.

Entretanto, medições realizadas após o acidente, indicaram que o comprimento total de pista livre de obstáculos era de, aproximadamente, 560 m, cerca de 14% menor do que o comprimento esperado, ou seja, 90 m a menos (Figura 3).

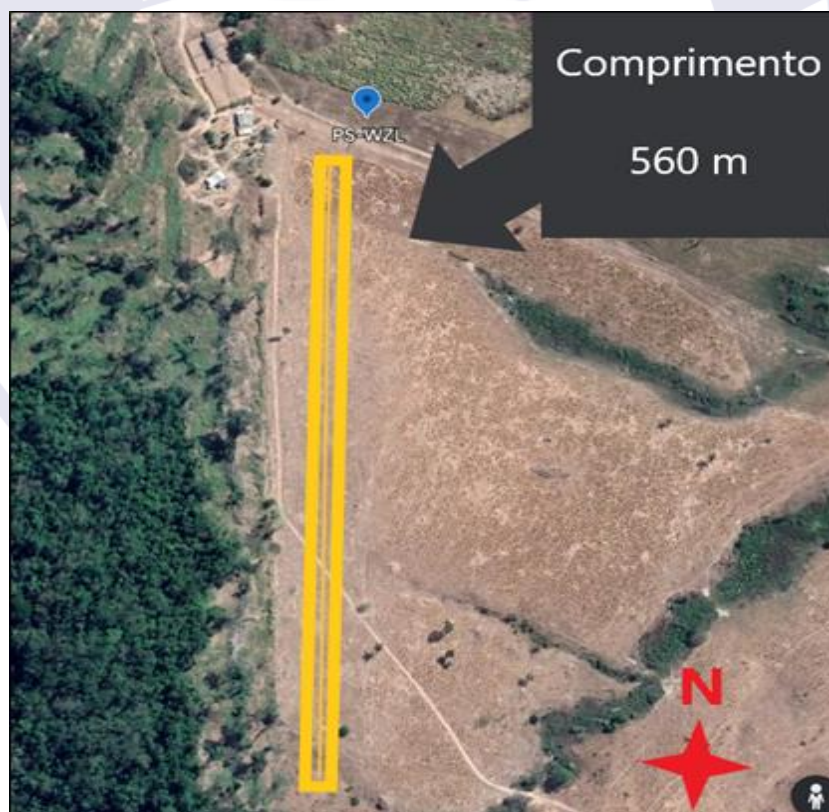


Figura 3 - Área de pouso para uso aeroagrícola da Fazenda Novo Horizonte. Fonte: adaptado Google Maps.

A altitude da pista era de aproximadamente 900 ft ou 350 m.

Ainda conforme o GRSO, devido as elevações no setor sul da área de pouso para uso aeroagrícola, as decolagens deveriam ser realizadas a partir da cabeceira sul, cujo azimute magnético era 004°.

Seria a primeira decolagem executada por esse modelo (EMB 203), a partir dessa área de pouso, uma vez que, anteriormente, havia sido realizado apenas o pouso referente ao voo de traslado para a localidade. A decolagem foi iniciada, a partir da cabeceira sul, por volta das 19h00min (UTC).

Os dados meteorológicos da temperatura de Nova Bandeirantes, MT, disponíveis no sítio da Meteoblue, indicaram uma temperatura mínima de 26° C e uma máxima de 34° C na localidade, no dia 02OUT2022 (Figura 4).

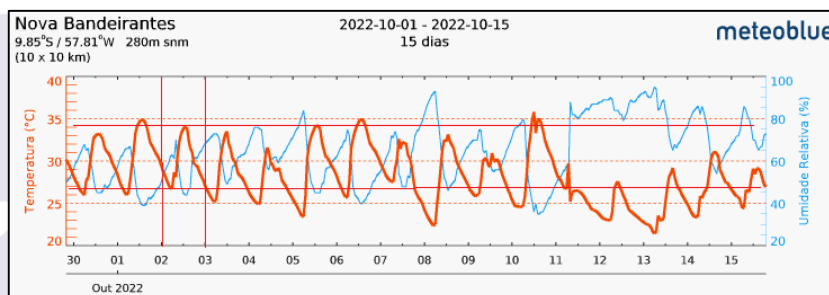


Figura 4 - Temperatura de Nova Bandeirantes, MT, em 02OUT2022.
Fonte: arquivo meteorológico de Nova Bandeirantes da Meteoblue.

Com relação à direção e velocidade do vento, os dados meteorológicos da direção e velocidade do vento indicaram uma variação de velocidade entre 2 e 7 km/h, com direção predominante no setor N e, eventualmente, no setor S (Figura 5).

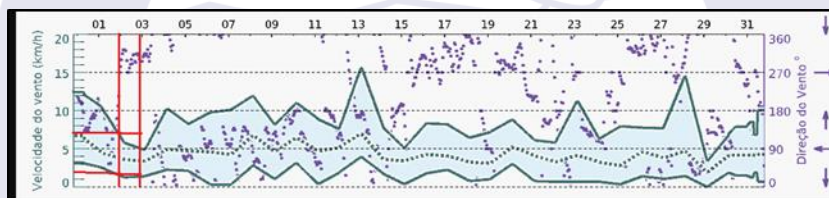


Figura 5 - Direção e velocidade do vento, em Nova Bandeirantes, MT, em 02OUT2022.
Fonte: arquivo meteorológico de Nova Bandeirantes da Meteoblue.

Em que pese a Fazenda Novo Horizonte não possuir estação meteorológica, as condições meteorológicas foram consideradas propícias à realização do voo.

De acordo com a ficha de peso e balanceamento da aeronave e o relato do PIC, o PS-WZL apresentava o seguinte peso no momento da ocorrência (Figura 6).

| Componente | Peso (Kg) |
|-----------------------|--------------|
| Peso Básico Vazio | 1.198 |
| Bomba Eólica | 13 |
| Piloto Equipado | 89 |
| Combustível | 72 |
| Carga Útil (Sementes) | 300 |
| Total | 1.672 |

Figura 6 - Peso do PS-WZL no momento da ocorrência.

Segundo relato do piloto, a aeronave estava configurada com 8° de flapes e desenvolvia potência normal.

Conforme a Figura 5-4 da página 5-13, item 5-5, da Seção 5 - “Desempenho” do Manual de Operação do EMB-203, a corrida no solo prevista durante a decolagem, em metros, na configuração agrícola, pista não pavimentada, com flapes 8° e sem vento era descrita segundo os dados destacados na Figura 7.

| Configuração Agrícola | | (Configuração agrícola) | | | | | |
|---|-------------------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| CORRIDA NO SOLO DURANTE A DECOLAGEM [m], PISTA NÃO PAVIMENTADA, Flap 8, sem vento | | Temperatura Ambiente [°C] | | | | | |
| Altitude Pressão [ft] | Carregamento [Kg] | -10 | 0 | 10 | 20 | 30 | 45 |
| 0 | 1500 | 306 | 326 | 347 | 368 | 389 | 423 |
| | 1900 | 566 | 603 | 641 | 680 | 720 | 782 |
| 1000 | 1500 | 334 | 356 | 379 | 402 | 425 | 462 |
| | 1900 | 618 | 658 | 700 | 742 | 786 | 853 |

Figura 7 - Corrida no solo durante a decolagem do EMB 203.
Fonte: adaptado do Manual de Operação do EMB 203.

Contudo, a corrida no solo se trata apenas de uma das fases da decolagem, de modo que, para o cálculo da distância necessária para decolar, o piloto deve considerar o valor de Distância de Decolagem.

Entende-se por distância de decolagem a distância requerida para acelerar o avião a partir da imobilidade, decolar e subir até uma altura de 15 m (50 pés) acima do nível da pista.

Por sua vez, a Figura 5-3 da página 5-11, item 5-4, da Seção 5 - “Desempenho” do Manual de Operação do EMB-203 estabelecia a seguinte distância total de decolagem, em metros, para o avião, na configuração agrícola, pista não pavimentada, com flapes 8° e sem vento (Figura 8):

| Configuração Agrícola | | (Configuração agrícola) | | | | | |
|--|-------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|
| DISTÂNCIA TOTAL DE DECOLAGEM [m], PISTA NÃO PAVIMENTADA, Flap 8, sem vento | | Temperatura Ambiente [°C] | | | | | |
| Altitude Pressão [ft] | Carregamento [Kg] | -10 | 0 | 10 | 20 | 30 | 45 |
| 0 | 1500 | 491 | 520 | 549 | 578 | 608 | 655 |
| | 1900 | 884 | 936 | 989 | 1043 | 1097 | 1181 |
| 1000 | 1500 | 534 | 565 | 596 | 629 | 661 | 712 |
| | 1900 | 961 | 1018 | 1075 | 1133 | 1193 | 1285 |

Figura 8 - Distância total de decolagem do EMB 203.
Fonte: adaptado do Manual de Operação do EMB 203.

Assim, a existência de obstáculos (cerca) na reta de decolagem demandava uma análise do gráfico Distância de Decolagem, constante na Figura 5-5 da página 5-15, da Seção 5 - “Desempenho”, do Manual de Operação do EMB-203, visto que a aeronave já deveria ter atingido altura suficiente para ultrapassar esses obstáculos.

Isso posto, e considerando que o próprio piloto relatou ter sido submetido a um vento de cauda na corrida de decolagem, calculou-se que seriam necessários cerca de 760 m de pista, não corrigidos, para viabilizar a decolagem segura do PS-WZL, nas seguintes condições observadas:

- temperatura estimada de 27° C;
- peso de 1.672 kg; e
- vento com componente de cauda de 5 kt (Figura 7).

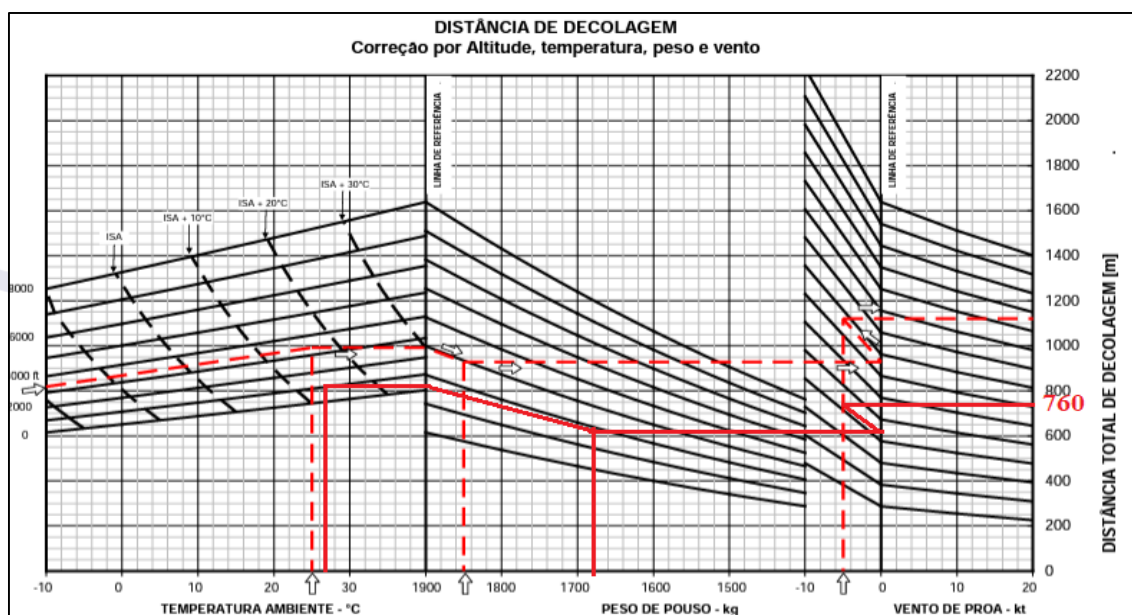


Figura 7 - Gráfico Distância de Decolagem. Fonte: adaptado do Manual de Operação do EMB 203.

Contudo, a distância de decolagem obtida através do gráfico deve, ainda, ser corrigida para a condição de pista não preparada e uso de equipamentos agrícolas utilizando um fator multiplicativo de 1,4, aumentando ainda mais o valor de distância de decolagem.

Concebendo um Peso Máximo de Decolagem (PMD) de 1.900 kg, o avião operava dentro dos limites de peso e balanceamento estabelecidos pelo fabricante. No entanto, considerando as condições observadas no início da corrida de decolagem, constatou-se que, para o peso de 1.672 kg, o comprimento disponível da área de pouso para uso aeroagrícola não era suficiente para permitir o êxito da operação.

Assim sendo, a conjunção de fatores como: o comprimento da área de decolagem; a configuração da aeronave; o tipo de piso; a tentativa de decolagem com vento de cauda; o peso do avião no momento da decolagem; e a não observância dos gráficos e tabelas disponíveis na Seção 5 - "Desempenho", do Manual de Operação do EMB 203; contribuiu decisivamente para o insucesso dessa fase do voo.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- o piloto estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e de Piloto Agrícola - Avião (PAGA) válidas;
- o piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- o Certificado de Verificação de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) estava válido;
- a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- as condições meteorológicas estavam acima dos mínimos para a realização do voo;
- havia obstáculos (cerca) na cabeceira oposta;

- i) medições indicaram que o comprimento de pista livre de obstáculos era de aproximadamente 560 m;
- j) seria a primeira decolagem executada por esse modelo (EMB 203), a partir dessa área de pouso para uso aeroagrícola;
- k) segundo relato do PIC, a aeronave foi submetida a vento de cauda na corrida de decolagem;
- l) calculou-se que seriam necessários cerca de 760 m de pista, não corrigidos, para viabilizar a decolagem segura do PS-WZL, nas condições observadas no momento da tentativa de decolagem;
- m) a aeronave colidiu contra o solo e obstáculos próximos à cabeceira oposta;
- n) a aeronave teve danos substanciais; e
- o) o piloto saiu ileso.

3.2 Fatores Contribuintes

- Aplicação de comandos - contribuiu;
- Julgamento de pilotagem - contribuiu;
- Planejamento de voo - contribuiu;
- Sistemas de apoio - indeterminado.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

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

A-111/CENIPA/2022 - 01

Emitida em: 15/08/2023

Atuar junto à Empresa Piqueri Aero Agrícola Ltda., a fim de verificar se o processo previsto no MGSO referente ao gerenciamento do risco na operação de decolagem em área de pouso para uso aeroagrícola atendem aos requisitos de segurança para este tipo de operação.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 15 de agosto de 2023.