



**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).

**RELATÓRIO FINAL SIMPLIFICADO**

**1. INFORMAÇÕES FACTUAIS**

DADOS DA OCORRÊNCIA					
DATA - HORA		INVESTIGAÇÃO		SUMA Nº	
10FEV2020	21:35 (UTC)	SERIPA VI		A-020/CENIPA/2020	
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)			SUBTIPO(S)	
ACIDENTE	[CTOL] COLISÃO COM OBSTÁCULO DURANTE A DECOLAGEM E POUSO			NIL	
LOCALIDADE	MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS	
FAZENDA ÁGUA BRANCA	URUAÇU		GO	14°24'37"S	049°05'06"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PT-GFO	NEIVA	EMB-201
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
XINGU AERO AGRÍCOLA LTDA.	SAE-AG	AGRÍCOLA

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Illeso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	1	-	1	-	-	-	Nenhum	
Passageiros	-	-	-	-	-	-	Leve	
<b>Total</b>	<b>1</b>	-	<b>1</b>	-	-	-	X Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

### 1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou de uma área de pouso para uso aeroagrícola localizada na Fazenda Água Branca, município de Uruaçu, GO, às 21h35min (UTC), a fim de aplicar fungicida em cultivo de cana-de-açúcar, com um piloto a bordo.

Após a rotação, a aeronave não adquiriu sustentação suficiente para livrar o cultivo que estava à sua frente, perdeu altura e impactou contra o solo.



Figura 1 - Vista do PT-GFO, após o acidente.

A aeronave teve danos substanciais e o piloto sofreu lesões leves.

### 2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo aeroagrícola, a fim de realizar aplicação de fungicida em um cultivo de cana-de-açúcar, no qual, durante a tentativa de decolagem, houve a colisão da aeronave contra a plantação e o solo.

O local da ocorrência era desprovido de estação meteorológica. Segundo o Piloto em Comando (PIC), as condições eram favoráveis ao voo visual, pois apresentavam visibilidade superior a 10 km, com predominância de vento calmo e ausência de nuvens significativas. A temperatura estimada era de 26° C.

Assim, as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo

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

Ele estava com o seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido.

De acordo com os dados apurados na CIV Digital, constantes no Sistema Integrado de Informações da Aviação (SACI) da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), na data do acidente, o PIC possuía um total aproximado de 522 horas e 30 minutos de voo, sendo que o último voo registrado em um avião da classe MNTE datava de 24JUL2019, ocasião em que foi realizado o seu voo de verificação para revalidação da respectiva habilitação de PAGA.

Não foram encontradas evidências de que o PIC tenha realizado voos na classe da aeronave envolvida no acidente nos últimos 90 dias que antecederam à ocorrência.

O PIC possuía experiência no tipo de voo no qual estava operando, porém, segundo os dados registrados no SACI da ANAC, não foi possível constatar o cumprimento dos requisitos estabelecidos para a experiência recente constantes no item 61-21 do

Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 61, que tratava das Licenças, Habilitações e Certificados para Pilotos, a seguir:

61-21 Experiência recente

(a) Ressalvados os prazos estabelecidos na seção 61.19 deste Regulamento, um piloto somente pode atuar como piloto em comando de uma aeronave se dentro dos 90 (noventa) dias precedentes ele tiver realizado:

(1) para operações em voo diurno:

[...]

(ii) no caso das demais aeronaves, no mínimo 3 (três) decolagens e 3 (três) aterrissagens no período diurno ou noturno, durante as quais tenha efetivamente operado os comandos da aeronave da mesma categoria e classe/tipo;

[...]

(3) adicionalmente, para aviões com trem de pouso convencional: no mínimo, 3 (três) decolagens e 3 (três) aterrissagens em aviões com trem de pouso convencional, no período diurno ou noturno.

A aeronave, modelo EMB-201, número de série (NS) 200009, foi fabricada pela NEIVA em 1975, e estava inscrita na Categoria de Serviço Aéreo Especializado Público - Aeroagrícola (SAE-AG).

A última inspeção, do tipo 50 horas, foi realizada pela empresa operadora da aeronave, em 19JAN2020, tendo a aeronave voado 38 horas e 50 minutos após a inspeção.

A última inspeção, do tipo Inspeção Anual de Manutenção (IAM), foi realizada por mecânico credenciado, conforme o preconizado pelo fabricante, em 04NOV2019, tendo a aeronave voado 89 horas e 20 minutos após a inspeção.

A aeronave era certificada para operar álcool etílico hidratado como combustível e possuía Autorização Especial de Voo (AEV) válida até 04NOV2025.

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

A análise dos destroços da aeronave e de componentes de seu grupo motopropulsor indicaram que o motor estava operando normalmente no momento da ocorrência. Além disso, o piloto sinalizou não ter percebido falhas no funcionamento do motor que pudessem ter contribuído para o acidente.

No dia da ocorrência, a operação iniciou às 19h40min (UTC) sendo realizados, na mesma área, quatro voos para aplicação de fungicida.

A decolagem foi iniciada a uma distância aproximada de 100 m do limite da área de pouso, devido a imperfeições e à presença de obstáculos adjacentes (Figura 2).



Figura 2 - Croqui do acidente. Fonte: adaptado Google Earth.



Dessa forma, o comprimento disponível era de, aproximadamente, 500 m até o final da área e início da plantação de cana, que possuía cerca de 2,5 m de altura, e era contígua ao limite da área de pouso (Figura 3).



Figura 3 - Vista da plantação no limite longitudinal da área de pouso.

Houve o contato da barra de irrigação da aeronave contra a plantação de cana-de-açúcar. Tal fato causou um aumento significativo do arrasto, impedindo a aeronave de manter sua trajetória de voo, que perdeu altura e colidiu contra o solo 30 m após o ponto do primeiro impacto.

Depois de atingir o solo, houve a ruptura do trem de pouso principal, a aeronave guinou 180° para a esquerda e capotou (Figura 4).



Figura 4 - Vista do PT-GFO após a parada total.

Segundo o PIC, durante a realização da quinta decolagem que culminou no acidente, a aeronave estava abastecida com 400 kg de defensivo agrícola (fungicida) e possuía, em seus tanques, 100 litros de combustível (álcool etílico hidratado). Acrescidos o peso da

aeronave (998,19 kg) e o do piloto, obteve-se o valor de 1.577,29 kg como peso de decolagem.

O Peso Máximo de Decolagem (PMD) estipulado pelo fabricante da aeronave era de 1.800 kg, na categoria restrita.

Consultando-se a tabela 4-2, Distância de Decolagem Sobre Obstáculo de 15 m, constante na Seção 4, Dados Operacionais, do Manual do Proprietário (MP) do Ipanema, REV.10, de 12SET2018, da EMBRAER, verificou-se que, para as condições em que a aeronave estava operando (pista de terra, altitude de 1.700 pés, vento nulo e flapes 8°), seriam necessários, aproximadamente, 640 m para a realização da decolagem. Tal valor refletia uma possível operação da aeronave com o peso bruto de 1.800 Kg na configuração de pulverização (Figura 5).

**DISTÂNCIA DE DECOLAGEM SOBRE OBSTÁCULO DE 15 m (METROS)**  
**PISTA DE TERRA, SEM INCLINAÇÃO**  
**VENTO NULO**  
**FLAPE 8°**

**PESO BRUTO 1800 KG – CONFIGURAÇÃO DE PULVERIZAÇÃO**

TEMPERATURA ALTITUDE	15°C	25°C	35°C
N. MAR	534	574	618
1000 PÉS	569	611	656
2000 PÉS	608	653	700
3000 PÉS	651	699	646

Figura 5 - Tabela Distância de Decolagem Sobre Obstáculo de 15 m. Fonte: MP do Ipanema, REV.10, de 12SET2018.

Não havia, no MP, tabela que contemplasse a operação com o peso bruto de 1.550 Kg na configuração de pulverização. Para esse peso, a tabela publicada fornecia os dados relativos à operação da aeronave, apenas, em sua configuração limpa. Nessa condição, por meio de interpolação linear, o valor obtido foi de, aproximadamente, 428,2 m (Figura 6).

**DISTÂNCIA DE DECOLAGEM SOBRE OBSTÁCULO DE 15 m (METROS)**  
**PISTA DE TERRA, SEM INCLINAÇÃO**  
**VENTO NULO**  
**FLAPE 8°**

**PESO BRUTO 1550 KG – CONFIGURAÇÃO LIMPA**

TEMPERATURA ALTITUDE	15°C	25°C	35°C
N. MAR	360	385	414
1000 PÉS	383	410	439
2000 PÉS	407	436	467
3000 PÉS	435	465	499

Figura 6 - Tabela Distância de Decolagem Sobre Obstáculo de 15 m. Fonte: MP do Ipanema, REV.10, de 12SET2018.

Com relação à tabela Corrida de Decolagem, calculou-se que, para uma pista de terra com altitude de 1.700 pés, vento nulo e flapes 8°, a corrida no solo seria de, aproximadamente, 390 m, considerando a operação da aeronave com o peso bruto de 1.800 Kg na configuração de pulverização (Figura 7).

**CORRIDA DE DECOLAGEM (METROS)**  
**PISTA DE TERRA, SEM INCLINAÇÃO**  
**VENTO NULO**  
**FLAPE 8°**

**PESO BRUTO 1800 KG – CONFIGURAÇÃO DE PULVERIZAÇÃO**

TEMPERATURA \ ALTITUDE	15°C	25°C	35°C
N. MAR	321	343	367
1000 PÉS	346	370	393
2000 PÉS	374	400	424
3000 PÉS	404	432	462

Figura 7 - Tabela corrida de decolagem (metros) com peso bruto de 1.800 kg. Fonte: MP do Ipanema, REV.10, de 12SET2018.

Da mesma maneira, não havia, no MP, tabela que contemplasse a operação com o peso bruto de 1.550 Kg, na configuração de pulverização. Para este peso, a tabela fornecia os dados relativos à operação da aeronave apenas em sua configuração limpa. Por meio de interpolação linear, o valor obtido foi de, aproximadamente, 267 m (Figura 8).

**CORRIDA DE DECOLAGEM (METROS)**  
**PISTA DE TERRA, SEM INCLINAÇÃO**  
**VENTO NULO**  
**FLAPE 8°**

**PESO BRUTO 1550 KG – CONFIGURAÇÃO LIMPA**

TEMPERATURA \ ALTITUDE	15°C	25°C	35°C
N. MAR	218	233	249
1000 PÉS	236	252	270
2000 PÉS	254	272	291
3000 PÉS	275	294	315

Figura 8 - Tabela corrida de decolagem (metros) com peso bruto de 1.550 kg. Fonte: MP do Ipanema, REV.10, de 12SET2018.

O PIC ainda reportou que, durante as operações anteriores naquela mesma área de pouso, era comum a aeronave deixar o solo “rente” à plantação. Ele informou que havia realizado a decolagem com os flapes posicionados no primeiro entalhe (8°). Ao perceber que o final da área estava se aproximando, o piloto comandava os flapes para o 2° entalhe (20°).

Sobre isso, a Seção 2 , Operação, do MP do Ipanema, REV.10, de 12SET2018, estabelecia que, para a Decolagem de Mínima Corrida no Solo, os flapes deveriam ser posicionados em 8° (primeiro dente), conforme pode ser constatado na Figura 9:

**DECOLAGEM DE MÍNIMA CORRIDA NO SOLO**

**Flapes – 8° (primeiro dente)**

Alinhe o avião na pista; segure-o com os freios e aplique a potência máxima, mantendo o manche para trás. Solte os freios e gradualmente leve o manche para frente, a fim de levantar a bequilha; tire o avião do solo assim que possível e, em seguida, permita que o avião acelere para a velocidade de subida. Recolha os flapes e desligue a bomba elétrica auxiliar após ter atingido altura de segurança e ter ultrapassado todos os obstáculos.

Figura 9 - Tipos de Decolagem do EMB-201. Fonte: MP do Ipanema.

O fato de o piloto ter posicionado o flape no segundo dente (20°) gerou aumento da componente de sustentação da aeronave, porém, de forma concomitante, ocasionou o incremento da componente de arrasto e alterou o seu desempenho de subida.

Sobre a operação de decolagem com flape posicionado fora da posição de 8° estabelecida em Manual do fabricante, o CENIPA, por meio da Divulgação Operacional



(DIVOP) nº08/2014, de 03OUT2014, havia alertado os operadores acerca do uso inadequado de 20° de flape para a decolagem.

Na oportunidade, segundo a DIVOP, alguns operadores de Ipanema informaram que, com base na experiência de outros pilotos, passaram a adotar os flapes na posição de 20° nas situações em que a aeronave se encontrava com o peso próximo ao Peso Máximo de Decolagem (PMD).

Nesse aspecto, é importante destacar que não existe no MP do Ipanema previsão de decolagem com flape selecionado em posição diferente de 8° (primeiro dente).

Em consulta ao fabricante (EMBRAER), este respondeu que:

Recomendamos fortemente o uso dos flapes para a decolagem na posição de 8° (conforme manual operacional).

Ademais, observou-se que a área de pouso para uso aeroagrícola possuía diversas imperfeições em sua extensão. Nesse sentido, a operação em uma área de pouso, cujas condições físicas e operacionais do terreno não estavam adequadas, pode ter afetado o desempenho de aceleração da aeronave.

Sobre isso, o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) Nº 137, emenda nº 03, Subparte D, Área de Pouso Para Uso Aeroagrícola e Operações Aeroagrícolas em Aeródromos, estabelecia que:

137.301 Área de pouso para uso aeroagrícola

[...]

(b) O detentor de COA deve realizar um GRSO antes do início da operação em cada localidade.

[...]

(4) a área a ser utilizada atenda às exigências para operação, com segurança, da aeronave agrícola em seu máximo desempenho, de acordo com o respectivo manual de voo; e

[...]

Isso posto, pode-se inferir que houve uma supervisão inadequada da empresa operadora, no que se refere às atividades de preparação, planejamento, gerenciamento de risco e execução das atividades operacionais.

Da mesma forma, embora não houvesse uma tabela de distância de decolagem que representasse, de forma fidedigna, a operação da aeronave naquelas circunstâncias, a distância da área de pouso utilizada estava próxima aos limites operacionais fornecidos pelo fabricante.

Tendo em vista que, em quatro decolagens anteriores, no mesmo local, a aeronave havia passado rente à plantação de cana-de-açúcar vizinha ao final da área de pouso, observou-se uma fraca consciência situacional dos riscos associados àquela condição de operação.

### 3. CONCLUSÕES

#### 3.1. Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e de Piloto Agrícola Avião (PAGA) válidas;
- c) o último dado registrado no sistema CIV Digital de um voo realizado no mesmo modelo de aeronave envolvida nesta ocorrência era de 24JUL2019;

- d) o PIC possuía experiência no tipo de voo no qual estava operando, porém, de acordo com os dados registrados no SACI da ANAC, não foi possível afirmar que o PIC havia cumprido os requisitos estabelecidos para a experiência recente constantes no item 61-21 do RBAC nº61;
- e) a aeronave estava com Autorização Especial de Voo (AEV) válida;
- f) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- g) as cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações atualizadas;
- h) não houve evidências de mau funcionamento do grupo motopropulsor;
- i) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- j) a decolagem foi realizada a uma distância de 100 m do início da área de pouso;
- k) a área de pouso para uso aeroagrícola possuía diversas imperfeições em sua extensão;
- l) o comprimento disponível era de, aproximadamente, 500 m até o final da área e início da plantação de cana;
- m) a aeronave percorreu a extensão da área, saiu do solo e, logo à frente, colidiu contra a plantação e o terreno;
- n) a aeronave teve danos substanciais; e
- o) o piloto sofreu lesões leves.

### **3.2 Fatores Contribuintes**

- Aplicação dos comandos - contribuiu;
- Atitude - contribuiu;
- Julgamento de pilotagem - contribuiu;
- Planejamento do voo - contribuiu;
- Processo decisório - contribuiu; e
- Supervisão Gerencial - indeterminado.

### **4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA**

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

**A-020/CENIPA/2020 - 01**

**Emitida em: 05/08/2022**

Atuar junto à empresa Xingu Aero Agrícola Ltda., a fim de que aquele operador aprimore o Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional (SGSO) adotado, sobretudo no que diz respeito aos mecanismos de supervisão gerencial e gerenciamento de risco de suas operações aeroagrícolas.

### **5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS**

Nada a relatar.

Em, 5 de agosto de 2022.