

**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE**  
**ACIDENTES AERONÁUTICOS**



**RELATÓRIO FINAL**  
**A-021/CENIPA/2021**

<b>OCORRÊNCIA:</b>	<b>ACIDENTE</b>
<b>AERONAVE:</b>	<b>PT-WVZ</b>
<b>MODELO:</b>	<b>AT-402A</b>
<b>DATA:</b>	<b>06FEV2021</b>



## ADVERTÊNCIA

*Em consonância com a Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, Artigo 86, compete ao Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER): planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes aeronáuticos.*

*A elaboração deste Relatório Final, lastreada na Convenção sobre Aviação Civil Internacional, foi conduzida com base em fatores contribuintes e hipóteses levantadas, sendo um documento técnico que reflete o resultado obtido pelo SIPAER em relação às circunstâncias que contribuíram ou que podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.*

*Não é foco da Investigação SIPAER quantificar o grau de contribuição dos fatores contribuintes, incluindo as variáveis que condicionam o desempenho humano, sejam elas individuais, psicossociais ou organizacionais, e que possam ter interagido, propiciando o cenário favorável ao acidente.*

*O objetivo único deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência e ao seu acatamento será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou correspondente ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual são dirigidos.*

*Este Relatório Final 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 a identificação de perigos e avaliação de riscos, conforme disposto no Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil (PSO-BR).*

*Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade no âmbito administrativo, civil ou criminal; estando em conformidade com o Appendix 2 do Anexo 13 "Protection of Accident and Incident Investigation Records" da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro por meio do Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946.*

*Outrossim, deve-se salientar a importância de se resguardarem as pessoas responsáveis pelo fornecimento de informações relativas à ocorrência de um acidente aeronáutico, tendo em vista que toda colaboração decorre da voluntariedade e é baseada no princípio da confiança. Por essa razão, a utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, além de macular o princípio da "não autoincriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal, pode desencadear o esvaziamento das contribuições voluntárias, fonte de informação imprescindível para o SIPAER.*

*Conseqüentemente, o seu uso para qualquer outro propósito, que não o de prevenção de futuros acidentes aeronáuticos, poderá induzir a interpretações e a conclusões errôneas.*

## SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-WVZ, modelo AT-402A, ocorrido em 06FEV2021, classificado como “[RE] Excursão de pista”.

Durante a corrida de decolagem, a aeronave não atingiu a velocidade de rotação, vindo a ultrapassar os limites da área de pouso para uso aeroagrícola pela extremidade oposta. Após a colisão da asa direita contra o solo, a aeronave capotou e pegou fogo.

A aeronave ficou destruída.

O piloto sofreu lesões leves.

Houve a designação de Representante Acreditado do *Transportation Safety Board* (TSB) - Canadá, Estado de projeto e fabricação do motor da aeronave.



## ÍNDICE

<b>GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS .....</b>	<b>5</b>
<b>1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.....</b>	<b>6</b>
1.1. Histórico do voo.....	6
1.2. Lesões às pessoas.....	6
1.3. Danos à aeronave. ....	6
1.4. Outros danos.....	6
1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.....	7
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	7
1.5.2. Formação.....	7
1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.....	7
1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.....	7
1.5.5. Validade da inspeção de saúde.....	7
1.6. Informações acerca da aeronave.....	7
1.7. Informações meteorológicas.....	8
1.8. Auxílios à navegação.....	8
1.9. Comunicações.....	8
1.10. Informações acerca do aeródromo.....	8
1.11. Gravadores de voo.....	9
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	9
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	10
1.13.1. Aspectos médicos.....	10
1.13.2. Informações ergonômicas.....	10
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	10
1.14. Informações acerca de fogo.....	10
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	10
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	10
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	10
1.18. Informações operacionais.....	11
1.19. Informações adicionais.....	15
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	15
<b>2. ANÁLISE.....</b>	<b>15</b>
<b>3. CONCLUSÕES.....</b>	<b>17</b>
3.1. Fatos.....	17
3.2. Fatores contribuintes.....	17
<b>4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA .....</b>	<b>18</b>
<b>5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....</b>	<b>19</b>

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

AFM	<i>Airplane Flight Manual</i> - manual de voo da aeronave
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CIV	Caderneta Individual de Voo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
CVA	Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade
GRSO	Gerenciamento do Risco à Segurança Operacional
GSO	Gestor da Segurança de Voo
IS	Instrução Suplementar
MGSO	Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional
MNTE	Habilitação de Classe Avião Monomotor Terrestre
OM	Organização de Manutenção
PAGA	Habilitação de Piloto Agrícola - Avião
PIC	<i>Pilot in Command</i> - piloto em comando
PCM	Licença de Piloto Comercial - Avião
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
ROTAER	Manual Auxiliar de Rotas Aéreas
SACI	Sistema Integrado de Informações da Aviação Civil
SAE-AG	Categoria de Registro de Aeronave de Serviço Aéreo Especializado Público - Aeroagrícola
SSAK	Designativo de localidade - Aeródromo Carlos Ruhl, Cruz Alta, RS
SERIPA V	Quinto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SN	<i>Serial Number</i> - número de série
TBO	<i>Time Between Overhaul</i> - tempo entre revisões gerais
TSB	<i>Transportation Safety Board</i>
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - tempo universal coordenado

## 1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

<b>Aeronave</b>	<b>Modelo:</b> AT-402A <b>Matrícula:</b> PT-WVZ <b>Fabricante:</b> Air Tractor	<b>Operador:</b> Destaque Aviação Agrícola Ltda. - ME
<b>Ocorrência</b>	<b>Data/hora:</b> 06FEV2021 - 19:45 (UTC) <b>Local:</b> Fazenda José Mezza <b>Lat.</b> 28°58'34"S <b>Long.</b> 053°19'04"W <b>Município - UF:</b> Fortaleza dos Valos- RS	<b>Tipo(s):</b> [RE] Excursão de pista

### 1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou da área de pouso para uso aeroagrícola da Fazenda José Mezza, município de Fortaleza dos Valos, RS, por volta das 19h45min (UTC), a fim de realizar voo local de pulverização, com um piloto a bordo.

Durante a corrida de decolagem, a aeronave não atingiu a velocidade de rotação e ultrapassou os limites da área pela cabeceira oposta. Houve a colisão da asa direita contra o solo, o que fez a aeronave capotar e pegar fogo.



Figura 1 - Vista do PT-WVZ no local do acidente.

A aeronave foi destruída pelo fogo e o piloto sofreu lesões leves.

### 1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	1	-	-
Ilesos	-	-	-

### 1.3. Danos à aeronave.

A aeronave ficou destruída.

### 1.4. Outros danos.

Não houve.

## 1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

### 1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas	
Discriminação	PIC
Totais	Desconhecido
Totais, nos últimos 30 dias	Desconhecido
Totais, nas últimas 24 horas	Desconhecido
Neste tipo de aeronave	04:20
Neste tipo, nos últimos 30 dias	04:20
Neste tipo, nas últimas 24 horas	00:20

**Obs.:** No Diário de Bordo constava que o Piloto em Comando (PIC) havia realizado cerca de 4 horas e 20 minutos de voo no PT-WVZ.

Relatos indicaram que o tripulante teria aproximadamente 10.000 horas de voo na aeronave Ipanema (EMB-201) e que saiu do quadro de tripulantes daquele modelo de aeronave para operar o AT-402A, no qual, supostamente, teria realizado cerca de 30 horas de voo até o acidente.

Todavia, de acordo com os dados apurados na CIV Digital, constantes no Sistema Integrado de Informações da Aviação Civil (SACI) da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), na data do acidente, o PIC possuía um total aproximado de 5 horas e 42 minutos de voo.

Segundo relatos, o PIC possuía experiência no tipo de voo no qual estava operando, porém, não foram apresentados os registros formais que atestassem a experiência relatada.

### 1.5.2. Formação.

O piloto realizou o curso de Piloto Agrícola (PAGA) no Aero Clube de Itápolis, SP, em 1984.

### 1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.

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

### 1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

O PIC estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo.

### 1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

O PIC estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido.

## 1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, de Número de Série (SN) 402A1070, foi fabricada pela *Air Tractor*, em 1998, e estava inscrita na Categoria de Registro de Serviços Aéreos Especializados - Aeroagrícola (SAE-AG).

O Certificado de Verificação Aeronavegabilidade (CVA) estava válido.

Considerando o que era preconizado na Instrução Suplementar (IS) nº 43.9-003B, da ANAC, as cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações desatualizadas, pois verificou-se ausência de registros em tais documentos.

A empresa que operava a aeronave apresentou apenas a Parte I da caderneta de célula e afirmou que não havia nada nas demais partes. Contudo, nas cadernetas de motor

e célula havia duas transcrições de retirada e instalação da hélice, realizadas, respectivamente, em 07FEV2015 e 05JUN2020.

As últimas inspeções da aeronave e do motor, do tipo “100 horas”, foram realizadas em 21JAN2021 pela Organização de Manutenção (OM) DPA - Aviação Agrícola Ltda., em Cachoeira do Sul, RS, estando com 5 horas e 20 minutos voados após a inspeção.

De acordo com a documentação apresentada, o motor PT6A-11AG, SN PCE-RH0033, que equipava o PT-WVZ apresentava 3.088 horas e 55 minutos de voo. Isso indicou que o componente estava com 88 horas e 55 minutos além do *Time Between Overhaul* (TBO - tempo entre revisões gerais) que, de acordo com o manual de manutenção, era de 3.000 horas.

O PIC não reportou possível contribuição de quaisquer sistemas da aeronave para a ocorrência.

### 1.7. Informações meteorológicas.

O PIC relatou que as condições eram propícias à realização do voo, com temperatura em torno de 29°C, com direção do vento de aproximadamente 060° e 4 kt de intensidade, sem a presença de nebulosidade ou restrição de visibilidade como pode ser constatado na Figura 2.



Figura 2 - Imagem do local do acidente momentos após o evento.

### 1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

### 1.9. Comunicações.

Nada a relatar.

### 1.10. Informações acerca do aeródromo.

A ocorrência se deu em uma área de pouso para uso aeroagrícola, cuja superfície era de grama, com cabeceiras 13/31, dimensões de 700 x 16 m, com elevação de 1.322 ft nas cabeceiras e 1.360 ft na metade da pista, indicando uma inclinação positiva, com variação de 36 ft (11 m) entre a cabeceira e o ponto mais elevado do terreno (Figura 3).



Figura 3 - Imagem da área de pouso para uso aeroagrícola a partir da cabeceira 13.

Foi solicitado ao operador o Gerenciamento do Risco à Segurança Operacional (GRSO) da área de pouso, mas a empresa apresentou apenas seu Manual de Gerenciamento de Segurança Operacional (MGSO).

#### 1.11. Gravadores de voo.

Não requeridos e não instalados.

#### 1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

O impacto ocorreu após a cabeceira oposta (31), não havendo qualquer evidência de colisão anterior. A distribuição dos destroços foi do tipo concentrada.

A colisão foi observada pelo auxiliar de carregamento que estava próximo da área.

O primeiro impacto ocorreu entre a asa direita e o solo, fazendo com que a aeronave girasse e parasse no dorso, conforme Figura 4.



Figura 4 - Local da saída da pista e do ponto do impacto contra o solo.

Houve fogo após a parada total. O elevado grau de destruição e de carbonização da aeronave dificultou a verificação de equipamentos e instrumentos (Figura 5).



Figura 5 - Vista do PT-WVZ destruído pelo fogo.

### **1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.**

#### **1.13.1. Aspectos médicos.**

Não houve evidência de que ponderações de ordem fisiológica ou de incapacitação tenham afetado o desempenho do tripulante.

#### **1.13.2. Informações ergonômicas.**

Nada a relatar.

#### **1.13.3. Aspectos Psicológicos.**

Não houve evidência de que questões de ordem psicológica tenham afetado o desempenho do tripulante.

### **1.14. Informações acerca de fogo.**

Foi relatado pelo piloto que o fogo começou após o impacto contra o solo. Como a aeronave estava abastecida para iniciar a aplicação, havia uma quantidade significativa de combustível a bordo, o que contribuiu para a manutenção das chamas e a carbonização da aeronave.

Não havia um procedimento para combate a incêndio na área de pouso para uso aeroagrícola.

### **1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.**

O PIC foi resgatado pelo auxiliar de equipe que estava no local e prestou os primeiros socorros, além de encaminhá-lo para atendimento médico.

### **1.16. Exames, testes e pesquisas.**

Nada a relatar

### **1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.**

O MGSO da empresa, em seu item 1.3, “Condições para Operações na Destaque Aviação Agrícola Ltda.”, afirmava que, antes de cada operação, o Gestor da Segurança de Voo (GSO) deveria avaliar a área de operação. Definia também que o GSO deveria elaborar e divulgar um Gerenciamento do Risco da Segurança Operacional (GRSO) a todos os

colaboradores da empresa. Entretanto, não foram apresentadas tais análises ou documentações acerca da área de operação.

A Subparte D, “Área de Pouso Para Uso Aeroagrícola e Operações Aeroagrícolas em Aeródromos”, do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 137, “Certificação e Requisitos Operacionais: Operações Aeroagrícolas”, em vigor na data do acidente estabelecia na seção 137.301 - Área de Pouso Para Uso Aeroagrícola que:

- (a) A construção e/ou disponibilização de uma área de pouso para uso aeroagrícola são de inteira responsabilidade do proprietário da área.
- (b) O detentor de COA deve realizar um GRSO antes do início da operação em cada localidade. (grifo nosso)
- (c) O detentor de COA deve elaborar e manter na sede operacional a análise do GRSO. (grifo nosso)
- (d) A área de pouso para uso aeroagrícola não necessita ser cadastrada na ANAC.
- (e) Ninguém pode operar uma aeronave em área de pouso para uso aeroagrícola, a menos que:
  - (1) a operação seja exclusiva de atividades aeroagrícolas, por um período previamente definido;
  - (2) o proprietário da área tenha concordado com sua construção e utilização;
  - (3) a aeronave agrícola não transporte passageiros;
  - (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
  - (5) não seja proibido, por qualquer dispositivo legal ou regulamentar, o uso da área escolhida.
- (f) A utilização de uma área de pouso para uso aeroagrícola é de inteira responsabilidade do operador aeroagrícola.
- (g) A operação agrícola noturna é proibida em área de pouso para uso aeroagrícola.
- (h) O operador aeroagrícola deve atender às regras estabelecidas pelo DECEA.

### **1.18. Informações operacionais.**

A aeronave estava acima dos limites de peso e balanceamento especificados pelo fabricante.

Segundo os relatos do PIC, ele operou a aeronave Ipanema (EMB-201) por muitos anos dentro da empresa e foi selecionado para compor o quadro de tripulantes da aeronave *Air Tractor* (AT-402A), tendo voado cerca de 30 horas nesse modelo de aeronave até o acidente.

O PIC não realizou o curso do AT-402A ministrado pelo fabricante, tendo executado uma adaptação e alguns treinamentos, operando a partir da base da empresa, localizada no Aeródromo Carlos Ruhl (SSAK), Cruz Alta, RS.

Apesar de as medições realizadas pela Comissão de Investigação indicarem que a pista 08/26 do aeródromo Carlos Ruhl possuía, aproximadamente, 1.200 m de comprimento, o Manual Auxiliar de Rotas Aéreas (ROTAER) apresentava as seguintes distâncias declaradas para as respectivas pistas de SSAK (Figura 6).

RWY	TORA(m)	TODA(m)	ASDA(m)	LDA(m)
08	800	800	800	800
26	800	800	800	800
17	650	650	650	650
35	650	650	650	650

Figura 6 - Distâncias declaradas das pistas de SSAK.

Segundo o ROTAER, as pistas de grama do referido aeródromo possuíam as seguintes dimensões:

- 08 - (800 x 42 m) - 26
- 17 - (650 x 46 m) - 35

Com relação à instrução propriamente dita, somente os modelos de “aeronave classe” previstos requeriam endosso específico, conforme IS nº 61-006 - “Procedimentos para o Lançamento de Endossos nos Registros de Voo de Pilotos”, em vigor à época do acidente. Para essas aeronaves, eram requeridos o treinamento e o respectivo registro do endosso mencionado, na citada IS, antes do início da efetiva operação.<sup>1</sup> O modelo AT-402A não estava incluído na tabela da IS em questão.

No sítio do fabricante na *internet*, era disponibilizado o *Air Tractor Pilot Training Course - Series 402, 502, 504, 602*, onde estavam disponíveis as seguintes seções: 1 - *Aircraft Systems*; 2 - *Normal Operations*; 3 - *Emergency Procedures*; e 4 - *Operating Limitations/Performance*.

Esse curso tinha como objetivo fornecer uma compreensão básica dos sistemas *Air Tractor*, familiarizar os pilotos com os procedimentos normais e de emergência da aeronave e fornecer as limitações de desempenho de cada modelo individualmente.

O fabricante destacava, ainda, que esse curso se propunha a servir como um auxiliar no treinamento, devendo ser acompanhado pelos Manuais de Voo da *Air Tractor*.

No total, foram registrados apenas quatro voos para adaptação na aeronave, todos realizados a partir de SSAK, distante cerca de 24 NM do local do acidente.

O último registro no Diário de Bordo foi o voo de traslado realizado no dia do acidente (Figura 7).

Data	DEP	ARR	Partida	Tempo de Voo	Pousos	Combustível
25JAN2021	SSAK	SSAK	09:30	1,0	6	500
26JAN2021	SSAK	SSAK	14:30	1,0	5	450
27JAN2021	SSAK	SSAK	17:00	1,0	7	400
28JAN2021	SSAK	SSAK	14:00	1,0	5	500
06FEV2021	SSAK	ZZZZ	15:30	0,3	1	400

Tabela 1 - Dados extraídos do Diário de Bordo da aeronave PT-WVZ.

Foi relatado que, no dia do acidente, o piloto havia voado cerca de 6 horas a partir de SSAK e que, por volta das 15h30min (UTC), ele trasladou a aeronave para a Fazenda José Mezza, sem anormalidades, a fim de realizar sua primeira operação com o AT-402A,

<sup>1</sup>Tabela de endossos, disponível no sítio eletrônico da ANAC, por meio do link <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/profissionais-da-aviacao-civil/processo-de-licencas-e-habilitacoes/arquivos/tabela-de-endossos.pdf>.

a partir de uma área de pouso para uso aeroagrícola. Ressalta-se que tais horas não foram lançadas no Diário de Bordo.

O PIC informou que pousou normalmente na pista agrícola. Para a decolagem, o tripulante alinhou a aeronave com a pista, ajustou os flapes para 10°, realizou os cheques previstos e iniciou uma decolagem presa, acelerando até 1.000 ft.lb. Ao soltar os freios, acelerou para cerca de 1.300 ft.lb. Próximo ao fim da pista, o avião ainda estaria com aproximadamente 60 kt.

De acordo com a *Section 2 - Normal Procedures* do *Airplane Flight Manual (AFM - manual de voo da aeronave)*, *Model AT402A*, a configuração prevista para decolagem em uma condição de *hopper* totalmente carregado em uma pista curta era a seguinte (Figura 7):

TAKEOFF (FULL HOPPER LOAD AND SHORT FIELD):	
Use the same procedure as for normal take-off except as follows:	
1.	Lower flaps to 10° position (First Mark).
2.	With a full hopper load full power can be applied (Within torque and temperature limits) before brakes are released.
3.	After breaking ground do not retract the flaps until at least 105 mph (91 knots) (IAS) is reached.

Figura 7 - Takeoff (Full hopper load and short field).

Assim, o segundo item do procedimento de decolagem recomendava que o motor poderia ser acelerado até o torque máximo de decolagem antes de soltar os freios, desde que fossem observados os limites de torque e temperatura.

Com relação a velocidade de estol, a *Section 4 - Performance and Limitations*, do *Air Tractor Pilot Training Course-Series 402, 502, 504, 602* destacava que essa velocidade seria de 63 kt com flapes recolhidos e 55 kt com flapes baixados, para um peso de 3.175 kg (Figura 8).

PERFORMANCE & LIMITATIONS		Stall Speeds				
402		Stall Speeds at 7,000 lbs. (3175 kg) gross weight, power idle:				
ANGLE OF BANK (Degrees)		0	15	30	45	60
Stall Speed (MPH – CAS) Flaps Up		73	74	78	87	103
Stall Speed (KNOTS – CAS) Flaps Up		63	64	68	75	89
Stall Speed (MPH – CAS) Flaps Down		63	64	68	76	89
Stall Speed (KNOTS – CAS) Flaps Down		55	56	59	65	77

Figura 8 - Velocidade de estol da Série 402.

Ao perceber a iminente excursão de pista, o tripulante afirmou ter aplicado mais flape e puxado o manche, na intenção de tirar o avião do solo, momento em que ele chegou a flutuar por alguns metros e teve sua asa direita colidindo contra o solo, causando uma guinada e sua parada na posição de dorso.

O piloto afirmou que, após o impacto, parte do produto que estava no *hopper* foi lançado em seu rosto e saiu da aeronave sem desligar os equipamentos ou instrumentos. Após o acidente, o tripulante foi levado pela equipe de apoio até a base das operações para os primeiros socorros.

De acordo com informações coletadas na ação inicial pela equipe de investigação, a aeronave estava operando com cerca de 3.505 kg (7.727 lb), ou seja, 330 kg acima do limite de peso máximo previsto para o AT-402A, que era de 3.175 kg (7.000 lb).

Segundo a *Section 4 - Performance, CHART A*, constante do AFM, *Model AT-402A*, para um peso de 3.505 kg (7.727 lb), a velocidade indicada para decolagem seria cerca de

68 kt, ao passo que, para o peso máximo de decolagem dentro dos limites estabelecidos, a velocidade seria cerca de 65 kt (Figura 9).

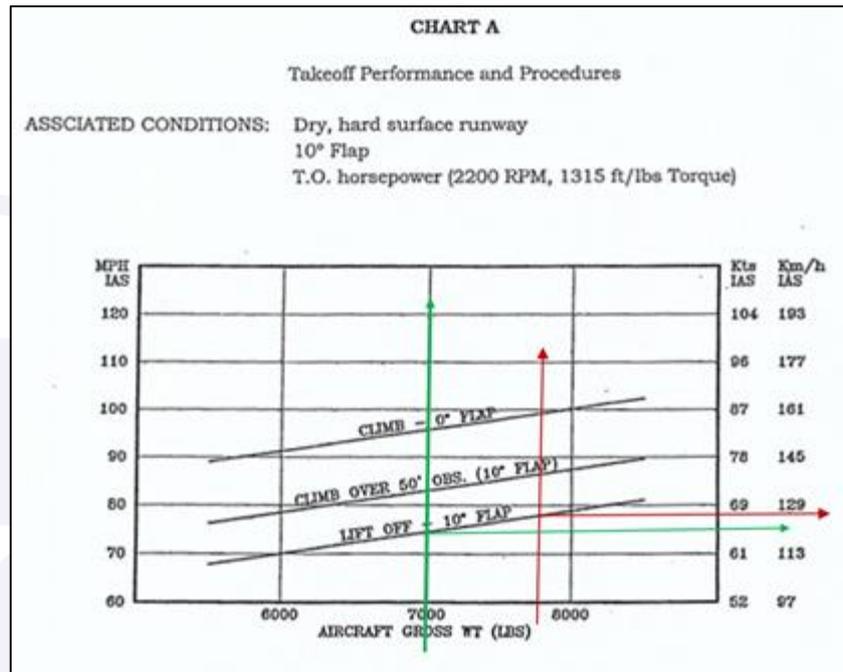


Figura 9 - Gráfico de performance para decolagem do AT- 402A.

Junto ao gráfico de performance da Figura 9, o AFM apresentava uma nota informando que a corrida e a aceleração durante a decolagem seriam prejudicadas quando operando em superfície gramada ou macia: (tradução nossa)

*Takeoff roll and acceleration will be adversely effected by grassy or soft runway surface.*

Por sua vez, a distância requerida de decolagem para ultrapassar um obstáculo a 50 ft, para o peso de 3.175 kg (7.000 lb), a uma altitude de 1.360 ft, com temperatura de 24,3°C, com potência máxima de decolagem, em uma superfície dura e seca, seria de aproximadamente 900 m. (Figura 10).

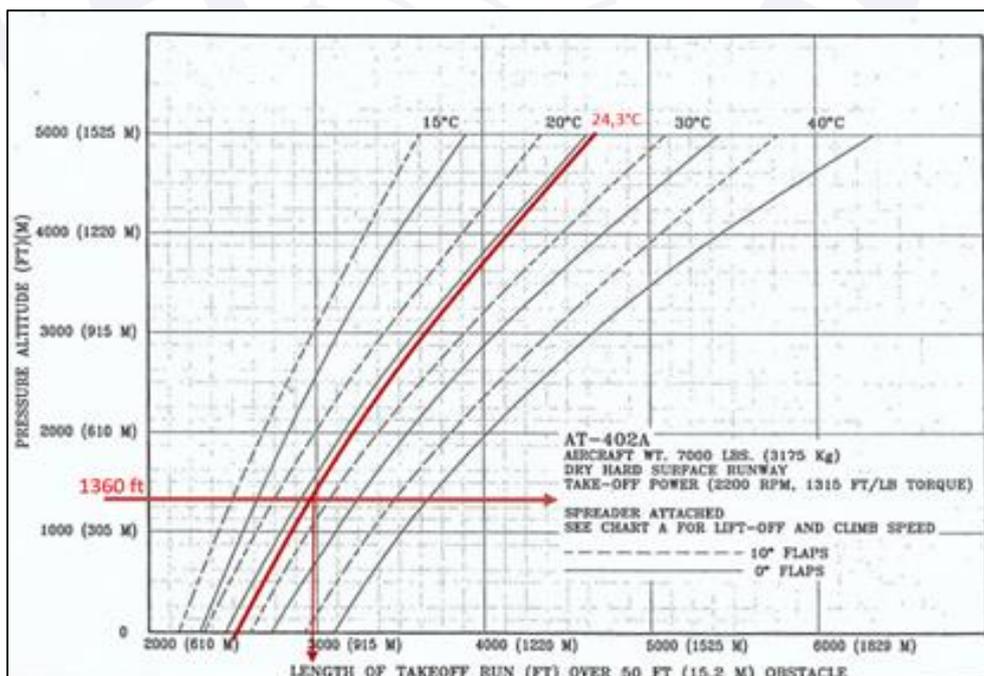


Figura 10 - Gráfico de distância para decolagem, para um peso de 3.175 kg.

De acordo com o manual de voo, antes da decolagem e com o *hopper* carregado, o compensador deveria estar um pouco atrás da faixa verde de operação normal. Contudo, o piloto não soube informar a posição exata do compensador durante a corrida de decolagem. Porém, ele afirmou que ajustou a posição do flape para decolagem (10°), conforme orientava o manual.

### 1.19. Informações adicionais.

Nada a relatar.

### 1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

## 2. ANÁLISE.

Tratava-se de uma decolagem para um voo local com o intuito de aplicar defensivos agrícolas. Essa seria a primeira decolagem do PIC, pilotando um AT-402A para aplicação a partir de uma área de pouso para uso aeroagrícola.

De acordo com informações coletadas, o tripulante tinha grande experiência na operação agrícola, tendo voado cerca de 10.000 horas no EMB-201, de forma que foi selecionado para compor o quadro de tripulantes do modelo AT-402A.

Apesar de o piloto ser qualificado e estar com suas habilitações e CMA válidos, ele possuía pouca experiência na aeronave. Os dados registrados no Diário de Bordo indicaram que o PIC realizou apenas 4 horas de treinamento.

Contudo, foi relatado, sem que houvesse comprovação, que ele voou cerca de 30 horas no modelo AT-402A até o momento do acidente. Todos os voos partiram de SSAK.

O piloto não realizou um curso de treinamento formal no modelo AT-402A, apenas concluiu uma familiarização e um treinamento, operando a partir da pista da base da empresa localizada no aeródromo Carlos Ruhl (SSAK), em Cruz Alta, RS.

Sobre isso, somente os modelos de aeronave previstos nas “Tabelas de Modelos de Aeronave Classe que Requerem Endosso Específico” da Instrução Suplementar (IS) nº 61-006 - “Procedimentos para o Lançamento de Endossos nos Registros de Voo de Pilotos”, da ANAC, demandariam ação de treinamento e o respectivo registro do endosso previsto na citada IS antes do início da efetiva operação, o que não era o caso do modelo AT-402A.

No dia do acidente, o piloto transladou a aeronave normalmente para a área de pouso para uso aeroagrícola da Fazenda José Mezza. O pouso ocorreu sem problemas.

O PIC informou que, para a decolagem, ele ajustou os flapes para 10°, realizou os cheques previstos e iniciou uma decolagem presa, acelerando, inicialmente, para 1.000 ft.lb e que, após soltar os freios, completou para cerca de 1.300 ft.lb.

A esse respeito, o AFM do AT-402A registrava, em seus procedimentos para decolagem, que para decolar com o *hopper* totalmente carregado e respeitando-se os limites de torque e temperatura, a potência máxima poderia ser aplicada antes de o piloto soltar os freios.

Segundo o PIC, ao chegar no fim da pista, a aeronave ainda estaria com aproximadamente 60 kt, velocidade insuficiente para a realização da decolagem e próxima à velocidade de estol, prevista na tabela da *Section 4 - Performance and Limitations*, do *Air Tractor Pilot Training Course - Series 402, 502, 504, 602*, que era de 55 kt.

Ao perceber que ainda não tinha a sustentação necessária, o tripulante aplicou mais flape e cabrou a aeronave, fazendo com que o PT-WVZ flutuasse por alguns metros, o que não impediu a colisão da asa direita contra o solo.

Ainda em relação à velocidade, o gráfico de performance constante no AFM do AT-402A, estabelecia que, para um peso de 3.505 kg (7.727 lb), a velocidade indicada para viabilizar a decolagem seria cerca de 68 kt.

Por sua vez, a distância requerida de decolagem para o avião ultrapassar um obstáculo a 50 ft, para o peso de 3.175 kg (7.000 lb), a uma altitude de 1.360 ft, com temperatura de 24,3°C, com potência máxima de decolagem, em uma superfície dura e seca, seria de, aproximadamente, 900 m. No entanto, a área de pouso para uso aeroagrícola, cuja superfície era de grama e macia, tinha as dimensões de 700 x 16 m.

Com relação ao tipo do terreno, uma nota do AFM informava que a rolagem e a aceleração, durante a decolagem, seriam prejudicadas quando operando em superfície de pista gramada ou macia.

Estando o avião sem comprimento de pista suficiente para viabilizar a decolagem e com velocidade abaixo da mínima de controle (60 kt), houve o estol e a colisão da asa direita contra o solo, ocasionando a guinada e o capotamento da aeronave, que parou na posição de dorso. Após o impacto, houve fogo, o qual consumiu grande parte do aparelho. O piloto recebeu os primeiros socorros da equipe de solo.

Assim sendo, com base nas evidências acima mencionadas e, tendo em vista tratar-se de um piloto com pouca experiência na aeronave, que efetuava a sua primeira decolagem de uma área de pouso para uso aeroagrícola, no modelo em questão, para aplicação de defensivos agrícola, inferiu-se que houve ineficiência no processo de treinamento previamente recebido pelo PIC, por deficiência quantitativa e/ou qualitativa, uma vez que não lhe foi atribuída a plenitude dos conhecimentos e demais condições técnicas necessárias para o desempenho da atividade.

Da mesma forma, foram identificadas inadequações nos trabalhos de preparação realizados pelo piloto para o voo, visto que, durante a tentativa de decolagem, a aeronave estava operando com um peso consideravelmente superior ao requerido para o comprimento disponível da área de pouso da Fazenda José Mezza.

Quanto à supervisão gerencial, o MGSO da empresa, em seu item 1.3 - "Condições para operações na Destaque Aviação Agrícola LTDA.", afirmava que, antes de cada operação, o GSO da empresa deveria avaliar a área de operação, em cumprimento ao previsto na letra b, da seção 137.301, da Subparte D, do RBAC nº 137:

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

Assim, o controle do risco inerente à operação de pouso ou decolagem em local não cadastrado pela ANAC seria fundamental para a manutenção do nível aceitável de desempenho da segurança operacional.

No caso em tela, a recomendável aplicação da análise e do gerenciamento do risco poderia identificar que o local não possuía as dimensões adequadas para a operação do PT-WVZ no voo que culminou neste acidente.

A análise de risco se constituía em um exame para avaliação e ponderação de indicadores de risco com o propósito de mensurar situações de perigo na operação em função de sua probabilidade e severidade, de forma qualitativa e/ou quantitativa.

Por fim, nesse tipo de operação, funções cognitivas, como percepção e tomada de decisão, exigem elevados padrões operacionais, que demandam a realização de treinamentos para desenvolvimento das capacitações técnicas, como também de habilidades cognitivas a elas associadas.

### 3. CONCLUSÕES.

#### 3.1. Fatos.

- a) O PIC estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o PIC estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Piloto Agrícola - Avião (PAGA) válidas;
- c) o PIC estava qualificado, mas possuía pouca experiência no modelo AT-402A;
- d) não foi apresentada a comprovação das horas de voo totais e no modelo AT-402A reportadas pelo PIC;
- e) a aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido;
- f) a aeronave estava acima dos limites de peso especificados pelo fabricante;
- g) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice não estavam atualizadas;
- h) não foram reportadas evidências de falhas ou mau funcionamento da aeronave ou de seus componentes;
- i) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- j) a área de pouso para uso aeroagrícola tinha, aproximadamente, 700 m de comprimento e uma variação de cerca de 11,5 m de altura entre as cabeceiras e o ponto mais alto do terreno;
- k) a distância requerida de decolagem seria de, aproximadamente, 900 m, caso o avião estivesse operando dentro dos limites de peso estabelecidos pelo fabricante (7.000 lb);
- l) o PIC não realizou o curso do AT-402A ministrado pelo fabricante, tendo apenas executado uma adaptação e alguns treinamentos locais na sede da empresa em SSAK;
- m) o modelo AT-402A não requeria endosso específico para sua operação, de acordo com a IS nº 61-006, em vigor na data do acidente;
- n) não foi apresentado GRSO para a operação que estava em andamento, contudo a empresa tinha um MGSO aprovado pela ANAC;
- o) durante a corrida no solo, a aeronave não atingiu a velocidade mínima para a viabilizar a decolagem;
- p) após ultrapassar os limites longitudinais da área, houve a colisão da asa direita contra o solo, ocasionando a guinada e o capotamento da aeronave, que parou na posição de dorso e pegou fogo;
- q) a aeronave ficou destruída; e
- r) o PIC sofreu lesões leves.

#### 3.2. Fatores contribuintes.

- **Aplicação dos comandos - contribuiu.**

Houve inadequação no uso dos comandos de voo da aeronave por parte do piloto, uma vez que ele tentou decolar com uma velocidade abaixo da velocidade de estol e ainda ter estendido o flape para uma posição não prevista no AFM do avião para aquela fase do voo.

- **Instrução - contribuiu.**

Houve ineficiência no processo de treinamento previamente recebido pelo PIC, por deficiência quantitativa e/ou qualitativa, uma vez que não lhe foi atribuída a plenitude dos conhecimentos e demais condições técnicas necessárias para o desempenho da atividade.

Em virtude de o voo ter sido planejado para uma decolagem acima do peso máximo permitido, em uma pista de grama, com dimensões restritas e com inclinação positiva, entende-se que um processo de instrução inadequado contribuiu para que o tripulante não estivesse totalmente consciente dos limites de operação e das capacidades da aeronave.

- **Planejamento de voo - contribuiu.**

Foram identificadas inadequações nos trabalhos de preparação realizados pelo piloto para o voo, uma vez que durante a tentativa de decolagem, a aeronave estava operando com peso acima do limite do modelo e superior para o comprimento disponível da área de pouso da Fazenda José Mezza.

- **Planejamento gerencial - indeterminado.**

O fato de o piloto não ter realizado o curso do AT-402A ministrado pelo fabricante, e ter apenas realizado uma adaptação e alguns treinamentos, operando a partir da base da empresa, indicam que, possivelmente, houve uma falha no processo de planejamento gerencial, uma vez que a empresa alocou um tripulante indevidamente capacitado para o desenvolvimento das atividades operacionais.

- **Percepção - indeterminado.**

Possivelmente, em razão de sua pouca experiência no modelo AT-402A, houve uma redução da consciência situacional do PIC em relação aos riscos envolvidos na operação acima do peso previsto, em uma área de pouso para uso aeroagrícola com dimensões inferiores às quais ele havia operado durante seu treinamento.

- **Pouca experiência do piloto - indeterminado.**

Apesar de conhecer a operação agrícola e de ter experiência de voo na aeronave EMB-201, o tripulante não somava mais do que 30 horas de voo declaradas no modelo AT-402A. No Diário de Bordo constava que o PIC havia realizado cerca de 4 horas e 20 minutos de voo no PT-WVZ.

- **Processo Decisório - contribuiu.**

Em razão da redução da sua consciência situacional, houve dificuldades para perceber, analisar, escolher alternativas e agir adequadamente em relação à tentativa de decolagem com uma aeronave acima do peso estabelecido pelo fabricante em uma área com dimensões restritas para a operação.

- **Supervisão gerencial - contribuiu.**

Considerando que a aeronave decolava acima do peso máximo permitido, em uma pista agrícola de grama e com inclinação positiva, entende-se que houve falha de supervisão por parte da gerência da empresa que operava a aeronave. O operador poderia e deveria garantir que os limites operacionais seriam observados.

#### **4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA**

*Proposta de uma autoridade de investigação de acidentes com base em informações derivadas de uma investigação, feita com a intenção de prevenir ocorrências aeronáuticas e que em nenhum caso tem como objetivo criar uma presunção de culpa ou responsabilidade.*

*Em consonância com a Lei nº 7.565/1986, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança de voo. Estas devem ser tratadas conforme estabelecido na NSCA 3-13*

***“Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro”.***

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

**A-021/CENIPA/2021 - 01**

**Emitida em: 20/02/2024**

Atuar junto à Destaque Aviação Agrícola Ltda. - ME, a fim de que aquele operador aperfeiçoe seus mecanismos de planejamento de voo e gerenciamento de risco, visando incrementar os níveis de competência e segurança operacional requeridos para o desempenho das atividades para as quais tal empresa está certificada.

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

Nada a relatar.

Em 20 de fevereiro de 2024.

