

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A - 108/CENIPA/2013

<u>OCORRÊNCIA:</u>	ACIDENTE
<u>AERONAVE:</u>	PT-SUL
<u>MODELO:</u>	AT-502B
<u>DATA:</u>	07JUN2013



ADVERTÊNCIA

Conforme 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 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 podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.

Não é foco do mesmo quantificar o grau de contribuição dos fatores contribuintes, incluindo as variáveis que condicionaram o desempenho humano, sejam elas individuais, psicossociais ou organizacionais, e que interagiram, propiciando o cenário favorável ao acidente.

O objetivo exclusivo deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência a acatá-las será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou o que corresponder ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual estão sendo dirigidas.

Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade civil ou criminal; estando em conformidade com o item 3.1 do Anexo 13 da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro através do Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946.

Outrossim, deve-se salientar a importância de resguardar as pessoas responsáveis pelo fornecimento de informações relativas à ocorrência de um acidente aeronáutico. A utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, macula o princípio da "não autoincriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal.

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

ÍNDICE

SINOPSE.....	4
GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS.....	5
1 INFORMAÇÕES FACTUAIS	6
1.1 Histórico da ocorrência.....	6
1.2 Danos pessoais	6
1.3 Danos à aeronave	6
1.4 Outros danos	6
1.5 Informações acerca do pessoal envolvido.....	6
1.5.1 Informações acerca dos tripulantes.....	6
1.6 Informações acerca da aeronave	7
1.7 Informações meteorológicas.....	7
1.8 Auxílios à navegação.....	7
1.9 Comunicações.....	7
1.10 Informações acerca do aeródromo	7
1.11 Gravadores de voo	7
1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços	8
1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	8
1.13.1 Aspectos médicos.....	9
1.13.2 Informações ergonômicas	9
1.13.3 Aspectos psicológicos	9
1.14 Informações acerca de fogo	9
1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	9
1.16 Exames, testes e pesquisas	9
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento	10
1.18 Informações operacionais.....	10
1.19 Informações adicionais.....	10
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação	12
2 ANÁLISE	14
3 CONCLUSÃO	17
3.1 Fatos.....	17
3.2 Fatores contribuintes	17
3.2.1 Fator Humano.....	18
3.2.2 Fator Operacional.....	18
3.2.3 Fator Material	18
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA.....	19
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA	19
6 DIVULGAÇÃO	20
7 ANEXOS.....	20

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-SUL, modelo AT-502B, ocorrido em 07JUN2013, classificado como perda de controle no solo.

Durante a corrida de decolagem, a aeronave ultrapassou os limites da cabeceira da pista oposta, ingressou na plantação de algodão, capotou e parou em posição invertida (dorso).

O piloto sofreu lesões leves.

A aeronave teve danos substanciais.

Não houve a designação de representante acreditado, porém o *National Transportation Safety Board* (NTSB) indicou um assessor técnico da *Air Tractor* para apoiar a investigação.

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

AFM	<i>Airplane Flight Manual</i>
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ATS	<i>Air Traffic Services</i> – Serviços de tráfego aéreo
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
Lat	Latitude
Long	Longitude
MNTE	Aviões monomotores terrestres
NTSB	<i>National Transportation Safety Board</i>
PAGA	Piloto Agrícola - Avião
PCM	Piloto Comercial – Avião
PMD	Peso Máximo de Decolagem
PPR	Piloto Privado – Avião
RBAC	Regulamento Brasileiro de Aviação Civil
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
HP	<i>Horse Power</i>
SINDAG	Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i>
VFR	<i>Visual Flight Rules</i>

AERONAVE	Modelo: AT-502B Matrícula: PT-SUL Fabricante: <i>Air Tractor</i>	Operador: Agrisul Aviação Agrícola Ltda. - ME
OCORRÊNCIA	Data/hora: 07JUN2013 / 10:15 (UTC) Local: Fazenda Caimbé Lat. 14°54'12"S – Long. 054°13'23"W Município – UF: Primavera do Leste – MT	Tipo: Perda de controle no solo

1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

1.1 Histórico da ocorrência

Tratava-se de um voo de aplicação de produto agrícola a partir de uma área de pouso eventual, localizada na Fazenda Caimbé, em Primavera do Leste, MT.

Durante a corrida de decolagem, às 06h15min, antes de atingir o final da pista, com a aeronave ainda no solo, o piloto iniciou o alijamento da carga do *hopper*.

Em seguida, a aeronave ultrapassou o limite final da pista, ingressou na plantação de algodão, capotou e parou em posição invertida (dorso).

Após a parada, houve o início de incêndio na asa esquerda. O piloto foi removido pelo auxiliar aeroagrícola que acompanhava a operação.

1.2 Danos pessoais

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

1.3 Danos à aeronave

A aeronave teve danos substanciais.

1.4 Outros danos

Não houve.

1.5 Informações acerca do pessoal envolvido

1.5.1 Informações acerca dos tripulantes

HORAS VOADAS	
DISCRIMINAÇÃO	PILOTO
Totais	1460:00
Totais nos últimos 30 dias	44:00
Totais nas últimas 24 horas	00:00
Neste tipo de aeronave	180:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	44:00
Neste tipo nas últimas 24 horas	00:00

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram fornecidos pelo piloto.

1.5.1.1 Formação

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) no Aeroclube de Santiago, RS, em 2000, e de Piloto Agrícola (PAGA) pela EJ Escola de Aeronáutica Civil, SP, em 2008.

1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial – Avião (PCM) e estava com as habilitações técnicas de aeronave Monomotor Terrestre (MLTE) e Piloto Agrícola – Avião (PAGA) válidas.

1.5.1.3 Qualificação e experiência de voo

O piloto estava qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o tipo de voo.

1.5.1.4 Validade da inspeção de saúde

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

1.6 Informações acerca da aeronave

A aeronave, de número de série 502B-2857, foi fabricada pela *Air Tractor*, em 2012.

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

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

A última inspeção da aeronave, do tipo “50 horas”, foi realizada em 15MAI2013 pela oficina Marca Manutenção de Aeronaves Ltda., em Primavera do Leste, MT, estando com 34 horas e 50 minutos voadas após a inspeção.

Na data do acidente, a aeronave possuía o total de 181 horas e 30 minutos de célula desde nova e, ainda, não havia atingido o quantitativo de horas para a execução da primeira revisão geral.

1.7 Informações meteorológicas

As condições eram favoráveis ao voo visual.

1.8 Auxílios à navegação

Nada a relatar.

1.9 Comunicações

Nada a relatar.

1.10 Informações acerca do aeródromo

A área de pouso eventual estava localizada na Fazenda Caimbé, Primavera do Leste, MT.

A pista era de cascalho, com cabeceiras 15/33, dimensões de 910 metros de comprimento e 13,4 metros de largura, com elevação de 751 metros (2.463ft) de altitude.

O piloto iniciou a corrida de decolagem a partir da cabeceira 33.



Figuras 1 e 2 - Cabeceira 33 da pista e posto de reabastecimento de combustível e defensivos agrícola, situado ao lado da cabeceira 33.

1.11 Gravadores de voo

Não requeridos e não instalados.

1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços

Após percorrer toda a extensão da pista, a aeronave ingressou na área de plantação de algodão, que consistia de um terreno irregular com declive para a esquerda.

Nesta área houve o capotamento e a parada total a 157 metros após a cabeceira 15.



Figura 3 - Trajetória da aeronave após a saída da área de pouso eventual (tracejado amarelo).



Figura 4 - Situação da aeronave após a parada total.

1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas

1.13.1 Aspectos médicos

Os registros da última inspeção de saúde consideraram o piloto apto para o exercício da atividade aérea.

1.13.2 Informações ergonômicas

Nada a relatar.

1.13.3 Aspectos psicológicos

1.13.3.1 Informações individuais

O piloto era técnico agrícola antes de iniciar sua formação como piloto agrícola.

Em 2004, na cidade de Primavera do Leste, MT, acumulou algumas horas de voo em uma empresa de aviação agrícola montada por alguns amigos.

Em 2009, ingressou na Empresa AGRISUL, onde permaneceu por um período aproximado de quatro anos, voando sempre o modelo de aeronave Ipanema.

Nada a relatar.

1.13.3.2 Informações psicossociais

Nada a relatar.

1.13.3.3 Informações organizacionais

Em fevereiro de 2013, a Empresa AGRISUL recebeu a aeronave Air Tractor, modelo AT-502B.

Desde então, essa aeronave pulverizava a safra de algodão da Fazenda Caimbé, em Primavera do Leste, MT.

A empresa não possuía um programa de treinamento periódico para os pilotos, e o piloto não reconhecia a necessidade de fazê-los, uma vez que seu treinamento acontecia diariamente, na rotina dos voos que realizava nas safras.

O proprietário da empresa AGRISUL informou que o piloto receberia um treinamento de simulador do Air Tractor nos Estados Unidos da América (EUA), em agosto de 2013.

Conforme relatos dos integrantes da Empresa AGRISUL, havia apoio estrutural e operacional necessários à operação segura das aeronaves, e seus proprietários possuíam o controle sobre os procedimentos de manutenção e documentação das aeronaves.

1.14 Informações acerca de fogo

Após a parada total da aeronave, houve a propagação de fogo. O material da combustão foi o combustível da aeronave e não foi possível identificar a fonte de ignição.

O fogo teve início na asa esquerda e avançou em direção a cabine de comando, consumindo grande parte do painel de instrumentos e do assento do piloto.

1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave

A aeronave parou em posição invertida e o piloto permaneceu amarrado pelos cintos e suspensórios, sem apresentar reação para evacuação de emergência.

O auxiliar aeroagrícola, que estava na cabeceira 33, testemunhou o acidente. Em seguida, entrou em uma camionete e se dirigiu até o local, desamarrando e removendo o piloto do interior da aeronave.

O piloto estava utilizando capacete, mas mesmo assim sofreu um corte na parte superior da cabeça.

1.16 Exames, testes e pesquisas

Comparação do parafuso sem-fim do flap da aeronave acidentada com o mesmo componente de outra aeronave não avariada.



Figuras 5 e 6 - Comparação entre os parafusos sem-fim do flap de uma aeronave com flap totalmente baixado (*full*), com o da aeronave acidentada.

Durante a Ação Inicial, por meio da comparação do parafuso sem-fim da aeronave acidentada com o mesmo componente de outra aeronave não avariada, verificou-se que o flap estava totalmente baixado (*full*).

1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

A empresa operadora teve origem há aproximadamente doze anos e contava com quatro aeronaves para a realização dos serviços de aplicação de defensivos agrícolas.

Na frota da empresa havia dois AT-502B, um AT-402A e um EMB-202.

A empresa informou que planejava as operações considerando o comprimento das pistas, de forma que:

a) pistas com comprimento igual ou superior a 800m: sem restrições para operação com o EMB-202; e

b) pistas com comprimento igual ou superior a 900m: sem restrições para operação com AT-402A e AT-502B.

1.18 Informações operacionais

O piloto havia operado, em safras anteriores, as aeronaves EMB-201 e EMB-202, de Peso Máximo de Decolagem de 1.800kg, equipadas com motor convencional com potência de 300HP e de 320HP.

A safra em que houve o acidente era a primeira em que o piloto operava o AT-502B.

Para o início da operação na aeronave AT-502B não havia a obrigatoriedade de avaliação ou demonstração de conhecimento e de aptidão no equipamento, tendo em vista que a mesma não é considerada “aeronave tipo”.

Para adquirir os conhecimentos básicos para os voos iniciais no AT-502B, o piloto consultou companheiros que já voavam esta aeronave.

Não houve o estudo das publicações operacionais do AT-502B.

O piloto nunca havia consultado o gráfico de desempenho de decolagem da aeronave.

No dia da ocorrência, por volta de 04h15min, o piloto, juntamente com o auxiliar aeroagrícola, iniciou o deslocamento, com duração aproximada de uma hora e vinte minutos, da cidade de Primavera do Leste para a Fazenda Caimbé.

Ao chegarem à fazenda, o piloto e o auxiliar aeroagrícola iniciaram a preparação da aeronave.

O *hopper* foi abastecido com 1.590 litros de água aos quais foram acrescentados 10 litros de produto químico, correspondendo a um peso aproximado de 1.600kg (densidade da água 1,0).

A aeronave foi abastecida com 850 litros de combustível - QAV-1 (densidade de 0,7850 a 20°C), correspondendo a um peso de 667kg.

O peso básico vazio da aeronave era de 2.104kg, de acordo com a ficha de peso e balanceamento. O peso do piloto era de 90kg.

A decolagem foi realizada com flap na posição 26° (*full*).

O piloto informou que optou por utilizar *flap full* com base nas informações recebidas de pilotos mais experientes no AT-502B.

De acordo com essas informações, a aeronave apresentaria um melhor desempenho com flap *full* em decolagens com pesos próximos ao máximo de decolagem.

A decolagem teve início às 06h15min. Antes do término da pista, o piloto percebeu que a aeronave não apresentava desempenho adequado e iniciou o alijamento da carga do *hopper*.

A aeronave ultrapassou o limite final da área de pouso eventual, sem sair do solo.

De acordo com o Manual de Voo da Aeronave AT-502B (*Airplane Flight Manual*), oficialmente disponível em língua inglesa:

- Na Seção 1 – Limitações, o peso máximo de decolagem do AT-502B é de 3629kg;

- Na Seção 2 – Procedimentos Normais, procedimentos antes da decolagem *BEFORE TAKE-OFF*, consta que os flapes devem estar recolhidos para a decolagem normal - *Flaps should be retracted for normal take-off*;

- Na Seção 2 – Procedimentos Normais, consta a orientação de decolagem com flap na posição 10° para decolagem de pista curta com o *hopper* completamente carregado.

TAKE-OFF (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 kts) (169 km/h) (IAS) is reached for take-off weights of 8,000 lbs.

Figura 7 - Manual de Voo da Aeronave AT-502B.

Na Seção 4 – Performance, há o gráfico para cálculo da distância de corrida de decolagem necessária para livrar um obstáculo de 50ft.

1.19 Informações adicionais

1.19.1 Consulta ao fabricante da aeronave

Mediante a constatação de que havia operadores decolando o AT-502B com o flap *full*, foi realizada uma consulta ao fabricante, recebendo da *Air Tractor* a seguinte resposta:

1) *Air Tractor does not have takeoff performance for FULL FLAPS. Air Tractor does not recommend using FULL FLAPS for any takeoff.*

2) *Air Tractor recommends using the procedures described in the section titled Take-off (Full Hopper Load and Short Field) including the use of only 10 degrees of flaps.*

Conforme resposta, a *Air Tractor* não recomenda, em nenhuma circunstância, a decolagem do AT-502B com *full flaps*. Para decolagem de pista curta com hopper completamente carregado - *Full Hopper Load and Short Field* deve-se utilizar flap 10°, conforme previsto no AFM.

1.19.2 Regulamento Brasileiro de Aviação Civil 137 (RBAC-137)

O piloto envolvido na ocorrência não possuía proficiência na língua inglesa.

A regulamentação aeronáutica brasileira não exige que o fabricante estrangeiro forneça publicações em língua portuguesa para as aeronaves vendidas para o Brasil.

De acordo com o RBAC 137:

I) 137.201 Requisitos das Aeronaves e Equipamentos

(a) *Um operador de aeronave agrícola, somente pode utilizá-la nestas operações se:*

(3) *existir à disposição do piloto e do pessoal de manutenção os manuais de operação, publicações técnicas, boletins de serviços, manuais de equipamentos e demais documentos necessários à adequada condução das operações;*

II) 137.301 Área de Pouso Eventual

(b) *Segurança Operacional*

(2) *O operador aeroagrícola deve realizar um gerenciamento dos riscos à segurança operacional antes do início da operação em cada localidade.*

(d) *Restrições*

(1) *Ninguém pode operar aeronave em área de pouso eventual, a menos que:*

(iv) a área a ser utilizada atenda as exigências para operação, com segurança, da aeronave agrícola em sua máxima performance, de acordo com o respectivo manual de voo;

1.19.3 Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica 91 (RBHA 91):

I) O RBHA 91.103 define que o piloto deve estar familiarizado com os dados de distância de decolagem, constantes do manual de voo, antes do início do voo.

II) O RBHA 91.505 define que cada piloto em comando de um avião deve, antes de iniciar um voo, familiarizar-se com o Manual de Voo desse avião.

1.19.4 Registro de acidentes com AT-502B, relacionados à decolagem fora do envelope operacional.

a) PR-FMM – 08ABR2011: Durante a decolagem, a aeronave ultrapassou a cabeceira oposta e colidiu contra obstáculos (pedras e buracos) localizados a 150 metros dos limites da pista, sofrendo danos graves. O piloto saiu ileso



Figura 8 - Aeronave PR-FMM após a parada total.

Os cálculos indicaram que a operação ocorreu fora dos limites operacionais.

O resultado esperado era o insucesso na decolagem. Estimou-se o peso de decolagem em 5112kg, bem acima do limite de 3629kg.

b) PR-TPL – 01MAR2013: A aeronave saiu do solo faltando cerca de três metros para o final da pista, perdeu altura, e colidiu contra duas cercas localizadas a 86m e 98m após o término da pista.

Em seguida, houve o impacto contra o solo. A parada total ocorreu a 140m do final da pista e o motor continuou em funcionamento.

Houve danos graves à aeronave e o piloto saiu ileso.



Figura 9 - Aeronave PR-TPL após a parada total.

Os cálculos indicaram que a operação ocorreu fora dos limites operacionais. O piloto utilizou 800m de pista, quando seriam necessários mais de 878m. O resultado esperado era o insucesso na decolagem.

O piloto informou ter iniciado a decolagem com flap 10°, porém nos destroços a indicação era de *flap full*.

1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

Não houve.

2 ANÁLISE

Para avaliação dos fatores envolvidos nesse acidente, foram verificados inicialmente os aspectos relacionados à formação do piloto na aeronave AT-502B.

Tratava-se de um piloto com experiência em aeronaves EMB-201 e EMB-202, que possuem motor convencional com potência de 300HP e de 320HP, com Peso Máximo de Decolagem (PMD) de 1.800kg.

Ao iniciar a operação no AT-502B, pelo fato de não ser considerada uma “aeronave tipo”, o piloto não precisou demonstrar proficiência teórica nas publicações operacionais, nos limites e no desempenho da nova aeronave.

O AT-502B possui um motor turboélice de 750SHP, ou seja, mais que o dobro da potência das aeronaves EMB-201 e EMB-202.

Isto pode gerar no piloto pouco experiente uma falsa sensação de “*sobra de performance*”.

Tem-se, portanto, uma primeira condição latente, caso não haja um domínio das publicações operacionais, dos limites e do desempenho do AT-502B, que era um fato presente nesse acidente.

Dessa forma, a ausência de um período de capacitação do piloto no AT-502B configurou um contexto de risco potencial à sua operação, que contribuiu para o desconhecimento do mesmo sobre os diferentes parâmetros de operação daquela aeronave.

Tal situação não constitui um caso isolado, tendo em vista a ocorrência de acidentes recentes, apresentados neste relatório, envolvendo o desconhecimento das publicações operacionais, dos limites e do desempenho da aeronave.

Neste caso, não houve um tempo dedicado à adaptação e ao aprendizado prático dos padrões de operação específicos do AT-502B pelo piloto, o que o levou a superestimar os limites de operação do *Air Tractor* em relação ao modelo Ipanema, baseando-se na percepção ilusória de “*sobra de performance*”.

Apesar do aumento considerável de potência, o PMD do AT-502B é de 3.629kg, um pouco mais que o dobro das aeronaves EMB-201 e EMB-202. Portanto, não basta que o piloto raciocine apenas com o aumento de potência na transição de aeronave, é preciso considerar o aumento do PMD.

A forma adequada de fazer essa avaliação é por meio dos gráficos de desempenho constantes do Manual de Voo da Aeronave.

Entretanto, constatou-se que o piloto não utilizava o manual da aeronave para operar, corroborando assim, mais uma vez, a crença que o piloto possuía sobre limites operacionais supostamente mais elevados do *Air Tractor*.

Prática essa que pôde ser observada por meio da atitude improvisada do piloto para a definição do peso de decolagem que, ao invés de ser orientado no gráfico constante do manual, era estabelecido com base na percepção informal de que era possível aumentar o peso de decolagem à medida que o avião respondia bem à carga anteriormente colocada.

Nesse sentido, não sendo a consulta ao manual uma prática do operador, evidenciou-se uma atitude complacente do mesmo que, ao relatar nunca ter consultado o gráfico de decolagem do AT-502B, demonstrava consentir em operar a aeronave sem o conhecimento prévio dos limites da mesma.

Além de não ser necessária a demonstração de conhecimentos alusivos à operação do AT-502B para a autoridade de aviação civil, os manuais oficiais da aeronave possuem a redação em língua inglesa.

Isto se tornou mais uma condição latente, em se tratando de um piloto que não possuía conhecimento básico deste idioma.

Manuais e todo o conjunto de publicações afetas à operação da aeronave são ferramentas que constituem um sistema de apoio aos tripulantes, fundamentais ao desempenho de suas funções.

A inadequação de qualquer uma dessas ferramentas, seja em relação ao seu conteúdo, linguagem, redação ou impressão, pode afetar diretamente o desempenho do operador, culminando em erros de planejamento, operação e reação em emergência.

Por isso, a disponibilização do manual de operação do AT-502B somente na língua inglesa pode ter representado fator de potencial contribuição para o desconhecimento do piloto sobre os padrões e limites de operação da aeronave, visto que sua compreensão na referida língua era nula.

A autoridade de aviação civil, por meio do RBAC 137.201(a), estabelece o requisito que um operador aeroagrícola somente pode utilizar uma aeronave se houver manuais operacionais adequados à disposição do piloto.

Entretanto, não se pode considerar que um manual em língua inglesa para um leigo neste idioma seja adequado.

Estabelecida a barreira linguística em relação às publicações operacionais da aeronave, o piloto buscou, como solução, conhecimentos junto a companheiros supostamente mais experientes que já voavam o AT-502B, instaurando, assim, uma cultura informal de operação do *Air Tractor*.

Dentre as práticas informais adotadas, destaca-se o uso do flap *full* para decolagem do AT-502B nas situações em que o peso de decolagem encontrava-se próximo ao PMD ou no PMD.

Isto contraria o Manual de Voo da Aeronave que, na Seção 2 – Procedimentos Normais, orienta a execução da decolagem com flap na posição 10°, primeira marca, para decolagem de pista curta com o *hopper* completamente carregado.

Entendeu-se que esse descumprimento, além de elucidar a inobservância de um procedimento previsto em manual, evidenciou uma cultura do grupo de pilotos agrícolas, que já estabeleceram informalmente em suas práticas operacionais o uso do flap *full* como garantia de melhor desempenho de decolagem.

Com a finalidade de identificar se havia alguma fundamentação no hábito de decolar com flap *full*, adquirido por alguns pilotos de AT-502B, durante a investigação foi feita uma consulta ao fabricante. Em resposta, a *Air Tractor* informou que:

- não recomenda, em nenhuma circunstância, a decolagem do AT-502B com flap *full*; e

- para decolagem de pista curta com *hopper* completamente carregado (*Full Hopper Load and Short Field*) deve-se utilizar flap 10°, conforme previsto no Manual de Voo da Aeronave.

Mediante as incoerências operacionais descritas, verificou-se a emissão contínua e latente de julgamentos inadequados por parte do piloto para o planejamento dos voos.

Paralelamente, com base em uma cultura de operação informal, a empresa operadora, tal qual o piloto, também considerava que, para pistas superiores a 900m, não haveria restrições de desempenho do AT-502B.

Entretanto, por meio da observação do Manual de Voo da Aeronave, constata-se que essa era uma premissa falsa.

A área de pouso eventual em que ocorria a operação possuía as seguintes características: piso de cascalho, comprimento de 910m, situada a 751m (2.463ft) de altitude.

Com base nessas informações, utilizando-se o PMD e a temperatura de 20°C (estimada no momento do acidente), pode-se calcular o comprimento da corrida de decolagem para livrar um obstáculo de 50ft, por meio do gráfico disponível no Manual de Voo da Aeronave.

Dessa forma, era inviável a decolagem de uma pista com piso de cascalho e comprimento de 910m, pois seriam necessários 990m de pista, a fim de livrar um obstáculo de 50ft durante a corrida de decolagem, de uma pista pavimentada e seca, com a aeronave no PMD (3.629kg).

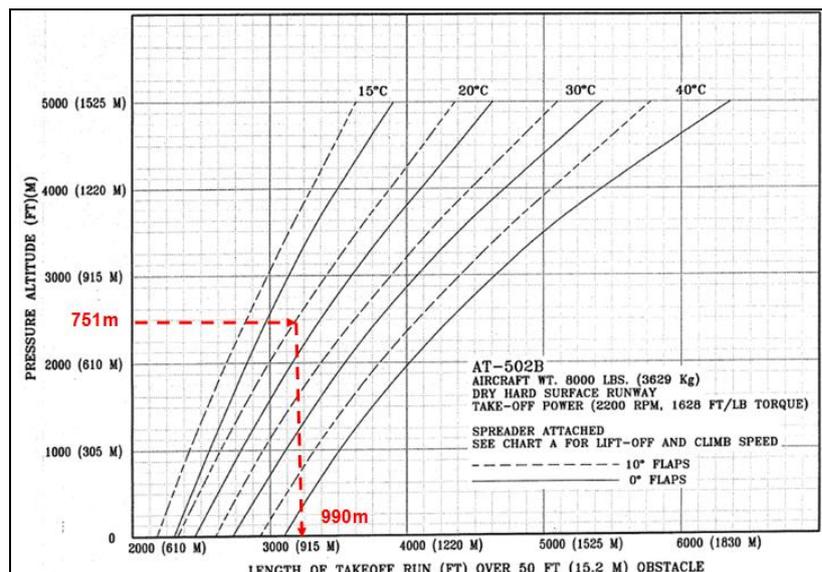


Figura 10 - Análise da distância de corrida de decolagem para livrar um obstáculo de 50ft.

Além disso, o cálculo do peso de decolagem indicou que a aeronave estava 832kg acima do PMD, ou seja, os 990m de pista seriam insuficientes para essa condição.

Peso básico vazio da aeronave	2104Kg
Carga do hopper (1600 litros – densidade 1,0)	1600Kg
Combustível 850 litros de QAV-1 (densidade de 0,7850 a 20°C)	667Kg
Peso do piloto	90Kg
Peso de decolagem	4461Kg

Figura 11 Cálculo do peso de decolagem.

Em razão do excesso de peso e da posição irregular do flap *full* para decolagem, a operação ocorreu fora dos limites operacionais previstos no Manual de Voo da Aeronave, resultando no acidente.

De acordo com os RBHA 91.103 e 91.505 caberia ao piloto em comando a responsabilidade de familiarização com os dados de distância de decolagem, como com o manual de voo da aeronave e com os limites operacionais.

Entretanto, isto não ocorreu em função da cultura informal de operação, da falta de exigência de demonstração de proficiência para autoridade de aviação civil, além da barreira linguística presente nas publicações operacionais.

No que se refere à conduta da empresa operadora, houve uma ausência de acompanhamento e de controle mais próximo do piloto no exercício de suas atividades.

Tal fato impossibilitou a aferição e correção de possíveis disfunções de capacitação ou de operação existentes sobre o AT-502B, como a operação fora dos limites de segurança.

A conduta da empresa operadora deveria se balizar pelo que, previamente, foi estabelecido no “RBAC 137.301 Área de Pouso Eventual”, no item (b) (2), que determina que o operador aeragrícola deva realizar um gerenciamento dos riscos à segurança operacional antes do início da operação em cada localidade; bem como, no item (d) (1) (iv) que estabelece a restrição de que ninguém pode operar aeronave em área de pouso eventual, a menos que a área a ser utilizada atenda as exigências para operação, com segurança, da aeronave agrícola em sua máxima performance, de acordo com o respectivo manual de voo.

3 CONCLUSÃO

3.1 Fatos

- a) o piloto estava com o CMA e o CHT válidos;
- b) o piloto era qualificado para realizar o voo;
- c) as cadernetas de célula, hélice e motor estavam atualizadas;
- d) o Certificado de Aeronavegabilidade estava válido;
- e) as condições meteorológicas eram favoráveis ao voo visual;
- f) o piloto utilizou flap *full* para a decolagem;
- g) a aeronave estava 832Kg acima do PMD;
- h) o piloto alijou a carga do hopper antes do final da pista (área de pouso eventual);

- i) a aeronave ultrapassou o limite final da pista, sem sair do solo, adentrou a área de plantação e capotou;
- j) houve um incêndio após a parada total;
- k) a aeronave teve danos substanciais; e
- l) o piloto sofreu lesões leves.

3.2 Fatores contribuintes

3.2.1 Fator Humano

3.2.1.1 Aspecto Médico

Não contribuiu.

3.2.1.2 Aspecto Psicológico

3.2.1.2.1 Informações Individuais

a) Atitude – contribuiu

A não utilização do manual de operação da aeronave era uma prática comum do piloto, sobre a qual se evidenciou uma atitude complacente do mesmo ao consentir em operar a aeronave sem o conhecimento prévio dos limites operacionais da mesma.

3.2.1.2.2 Informações Psicossociais

a) Cultura do grupo de trabalho – contribuiu

A cultura existente entre o grupo de pilotos agrícolas, que estabeleceu, informalmente, a adoção do flap *full* como garantia de melhor performance de decolagem, contribuiu para que o piloto também adotasse essa posição de flap para decolagem.

3.2.1.2.3 Informações organizacionais

a) Sistemas de apoio – indeterminado

A disponibilização do manual de operação do AT-502B somente na língua inglesa pode ter representado fator de potencial contribuição para o desconhecimento do piloto sobre os padrões e limites de operação da aeronave, visto sua compreensão ser nula na referida língua.

3.2.2 Fator Operacional

3.2.2.1 Concernentes à operação da aeronave

a) Instrução – contribuiu

A inexistência de um processo formal de instrução, em que haja a obrigatoriedade de o piloto demonstrar proficiência teórica nas publicações operacionais, nos limites e na performance da nova aeronave, contribuiu para que a operação ocorresse fora dos limites e padrões constantes do Manual de Voo da Aeronave.

b) Julgamento de Pilotagem – contribuiu

Em razão da falta de conhecimento do desempenho da aeronave, o piloto julgou, sem consultar o gráfico de performance contido no manual de voo do AT-502B, que não haveria restrições para operação em pistas com comprimento igual ou superior a 900m.

c) Planejamento de voo – contribuiu

O planejamento de voo não contemplou os cálculos de decolagem com base no manual de voo, culminando na tentativa de decolagem fora dos limites operacionais.

d) Supervisão gerencial – contribuiu

O operador aeroagrícola não realizou um gerenciamento dos riscos à segurança operacional adequado, antes do início da operação na área de pouso eventual da Fazenda Caimbé, deixando de identificar os limites da aeronave para aquela localidade.

3.2.2.2 Concernentes aos órgãos ATS

Não contribuiu.

3.2.3 Fator Material**3.2.2.1 Concernentes à aeronave**

Não contribuiu.

3.2.2.2 Concernentes a equipamentos e sistemas de tecnologia para ATS

Não contribuiu.

4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA

É o estabelecimento de uma ação que a Autoridade Aeronáutica ou Elo-SIPAER emite para o seu âmbito de atuação, visando eliminar ou mitigar o risco de uma condição latente ou a consequência de uma falha ativa.

Sob a ótica do SIPAER, é essencial para a Segurança de Voo, referindo-se a um perigo específico e devendo ser cumprida num determinado prazo.

Recomendações de Segurança emitidas pelo CENIPA:**À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:****A-108/CENIPA/2013 – 001****Emitida em: 07/07/2015**

Estabelecer requisito que exija do fabricante a disponibilização de publicações operacionais em língua portuguesa, quando se tratar de equipamento destinado à operação aeroagrícola.

A-108/CENIPA/2013 – 002**Emitida em: 07/07/2015**

Estabelecer requisito que exija do piloto a demonstração proficiência teórica nas publicações operacionais, nos limites e na performance em aeronaves turboélice, quando se tratar de equipamento destinado à operação aeroagrícola.

5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA

O Sexto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos encaminhou, em junho de 2013, a Divulgação Operacional nº 006/CENIPA/2013 a todos os operadores de AT-502B de sua área de jurisdição (Goiás, Tocantins e Mato Grosso), bem com aos demais SERIPA, alertando para:

- I) uso inadequado do flap *full* (totalmente baixado) para decolagem;
- II) inobservância do Manual de Voo da Aeronave para análise da performance de decolagem;

- III) utilização de *switch* no manche para baixar e recolher os flaps; e
- IV) cálculo inadequado do peso máximo de decolagem.

6 DIVULGAÇÃO

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)
- Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola (SINDAG)
- Agrisul Aviação Agrícola Ltda. - ME
- SERIPA VI

7 ANEXOS

Não há.

Em, 07 / 07 / 2015.