



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	
28MAIO2019 - 10:30 (UTC)		SERIPA VI		A-084/CENIPA/2019	
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)	
ACIDENTE		[CTOL] COLISÃO COM OBSTÁCULO DURANTE A DECOLAGEM E POUSO [RE] EXCURSÃO DE PISTA		NIL	
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS
FAZENDA RODEIO		SORRISO		MT	12°43'55"S 055°31'42"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PP-SCS	AIR TRACTOR	AT 402B
OPERADOR		REGISTRO
PARTICULAR		TPP
		OPERAÇÃO
		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
Total	1	1	-	-	-	-	X Substancial
							Destruída
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolava de uma área de pouso para uso aeroagrícola, localizada na Fazenda Rodeio, Sorriso, MT, por volta das 10h30min (UTC), a fim de realizar aplicação de defensivos agrícolas, com um tripulante a bordo.

Durante a tentativa de decolagem, logo ao sair do solo, o avião colidiu contra uma plantação de algodão que se encontrava no prolongamento da área de pouso.



Figura 1 - Vista do PP-SCS após ultrapassar os limites da área de pouso.

A aeronave teve danos substanciais e o piloto saiu ileso.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo privado para aplicação de defensivos agrícolas, com um tripulante a bordo.

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

A partir de uma análise da formação do piloto, verificou-se que este possuía formação compatível com a atividade. Ele estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo.

Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

A aeronave, de número de série (N/S) 402B1343, foi fabricada pela *Air Tractor*, em 2016, estava inscrita na Categoria de Registro Privada - Serviços Aéreos Privados (TPP) e operava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido.

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

Em entrevista, o piloto reportou que não houve percepção de perda de potência ou falha do motor. Informou ter executado os procedimentos, conforme o previsto em manual, e respeitado os limites de peso.

Segundo a declaração do piloto, o abastecimento foi realizado com 500 litros (394,5 kg) de QAv.

Assim, considerando o peso básico da aeronave de 1.989 kg, constante na ficha de peso e balanceamento, os 92 kg do piloto e os 917,4 kg de carga declarada (defensivo)

acondicionada no *hopper*, chegou-se a um total de 3.392,9 kg (7.480 lb) como peso da aeronave na decolagem.

De acordo com o *Type Certificate Data Sheet* (TCDS) nº EA-8801, de 05NOV2004, o modelo AT-402B, de categoria restrita, tinha 3.175 kg (7.000 lb) como peso máximo aprovado.

No entanto, de acordo com a tabela constante do *Brazilian Agricultural Operations above Certificated Maximum Weight*, do AT-402B *Airplane Flight Manual (AFM) Supplement 02-0147, Rev IR, Agricultural Overweight Operations*, a aeronave poderia decolar, obedecendo restrições específicas, com um peso máximo de decolagem (PMD) de até 4.159 kg (9.170 lb).

AIRPLANE FLIGHT MANUAL SUPPLEMENT	
02-0147	
For Air Tractor Model AT-402B (serial numbers -1015 and -1021 & subsequent)	
Brazilian Agricultural Operations above Certificated Maximum Weight	
This Aircraft Flight Manual Supplement is approved by the Federal Aviation Administration on behalf of the "Agência Nacional de Aviação Civil" for Brazilian registered aircraft in accordance with "Regulamentos Brasileiros da Aviação Civil" (RBAC) 21, Section 21.29.	
WEIGHT LIMITS:	
Maximum Takeoff Weight:	4,159 Kg (9,170 lbs)
Maximum Landing Weight:	3,175 Kg (7,000 lbs)
Baggage Compartment:	27.2 Kg (60 lbs) at +239 cm (+94 in)
Maximum Hopper Load:	1,514 liters (400 U.S. Gal.) 1,474 Kg (3,250 lbs) at +30.5 cm (+12.0 in)

Figura 2 - Peso Máximo de Decolagem do AT-402B. Fonte: adaptado do *Brazilian Agricultural Operations above Certificated Maximum Weight, Airplane Flight Manual (AFM) Supplement 02-0147, Rev IR, Agricultural Overweight Operations*.

Uma tabela de *Takeoff Distance* requeria que, para um peso superior a 7.000 lb, o flape fosse selecionado na posição de 20° (como seria aplicável para a operação do PP-SCS no momento da decolagem).

A Comissão de Investigação realizou uma interpolação dos dados de peso e de altitude presentes na tabela *Takeoff Distance*, considerando a posição requerida do flape em 20°.

Assim, verificou-se que para pistas não pavimentadas, com vento calmo e para suplantar obstáculo de 50 ft de altura, seria necessária uma distância presumida de 2.804 ft (855 m) de pista, considerando uma temperatura estimada de 25°C e os 1.315 ft de altitude do campo (Figura 3).

TAKEOFF DISTANCE
AT-402B with PT6A-15AG Engine
Smooth Grass or Dirt Runway

CONDITIONS:
- Takeoff Power (680 SHP Max) @ 2200 RPM
- Flaps 10° at 7,000 lbs and below
- Flaps 20° above 7,000 lbs
- Smooth Grass or Hard Packed Dirt Runway, No Wind

Weight lbs	Press Alt ft	AIRSPEEDS (KIAS)															
		-15 deg C 5 deg F		-5 deg C 23 deg F		5 deg C 41 deg F		15 deg C 59 deg F		25 deg C 77 deg F		35 deg C 95 deg F		45 deg C 113 deg F			
		Ground Roll (ft)	Total to Clr 50' (ft)	Ground Roll (ft)	Total to Clr 50' (ft)	Ground Roll (ft)	Total to Clr 50' (ft)	Ground Roll (ft)	Total to Clr 50' (ft)	Ground Roll (ft)	Total to Clr 50' (ft)	Ground Roll (ft)	Total to Clr 50' (ft)	Ground Roll (ft)	Total to Clr 50' (ft)		
9170	0	1535	2838	1638	3001	1743	3168	1966	3553	2284	4111	2698	4842	3257	5836		
9170	2000	1571	2896	1676	3063	1878	3410	2185	3950	2557	4606	3015	5414	3589	6430		
9170	4000	1610	2957	1808	3299	2088	3791	2446	4424	2855	5143	3354	6024	4032	7226		
9170	6000	1767	3244	2029	3704	2360	4288	2729	4936	3209	5785	3757	6749	--	--		
9170	8000	1987	3650	2296	4195	2663	4842	3104	5620	3640	6667	--	--	--	--		
8000	0	1145	2051	1221	2170	1300	2291	1466	2570	1703	2974	2012	3503	2429	4223		
8000	2000	1172	2093	1250	2214	1401	2466	1629	2857	1907	3332	2248	3917	2676	4652		
8000	4000	1200	2138	1348	2385	1557	2742	1824	3200	2129	3720	2501	4358	3007	5228		
8000	6000	1318	2345	1513	2678	1760	3101	2035	3570	2393	4185	2801	4882	3405	5926		
8000	8000	1482	2638	1712	3033	1966	3502	2315	4064	2715	4750	3209	5599	3897	6788		
7000	0	859	1494	916	1581	975	1670	1100	1874	1278	2169	1510	2558	1823	3080		
7000	2000	879	1525	938	1614	1051	1798	1223	2083	1431	2430	1687	2857	2008	3393		
7000	4000	901	1558	1012	1738	1168	1999	1369	2333	1597	2713	1877	3179	2256	3814		
7000	6000	989	1709	1135	1952	1320	2261	1527	2603	1796	3052	2102	3561	2555	4322		
7000	8000	1112	1923	1285	2211	1490	2553	1737	2964	2037	3464	2408	4084	2924	4951		
5000	0	513	868	548	919	583	971	657	1090	764	1262	902	1486	1089	1792		
5000	2000	526	886	561	938	628	1046	731	1212	855	1413	1008	1662	1200	1974		
5000	4000	538	905	605	1011	698	1162	818	1357	955	1578	1122	1849	1348	2219		
5000	6000	591	993	678	1135	789	1314	913	1514	1073	1775	1256	2071	1527	2514		
5000	8000	664	1118	768	1285	891	1484	1038	1723	1217	2015	1439	2375	1748	2880		

CAUTION: Consult Maximum Takeoff Weight Chart before takeoff to ensure initial climb capability for current conditions.

Figura 3- Distâncias de decolagem do AT 402B. Fonte: *Agricultural Overweight Operations, AT-402B AFM Supplement, Rev IR.*

É importante destacar que a área de pouso para uso aeroagrícola da Fazenda Rodeio era de terra, apresentava boas condições para a operação e que a distância disponível para a decolagem era superior aos 2.804 ft (855 m) requeridos para suplantar obstáculo de 50 ft (Figura 4).



Figura 4 - Croqui do acidente. Fonte: adaptado *Google Earth.*

O flape da aeronave era do tipo *Fowler*, eletricamente acionado e com atuação mecânica por torque em um sistema de rosca sem fim. O dispositivo era controlado por um *switch* elétrico e sua movimentação poderia ser interrompida em qualquer posição entre 0° e 30°. Havia marcas de indicação de posição na asa esquerda, com incrementos de 10° em 10°.

O flape tipo *Fowler*, além de aumentar a corda, amplia a área da asa, resultando em um aumento significativo do coeficiente de sustentação. Entretanto, ele deveria ser utilizado, durante a decolagem, em ajuste adequado para produzir a melhor combinação de sustentação (máxima) e arrasto (mínimo), a fim de permitir que a aeronave percorresse a menor distância no solo antes de atingir a velocidade de decolagem. Assim, sua seleção em posição inferior à recomendada para o peso afeta diretamente a velocidade e o comprimento de pista necessários para a decolagem.

Durante a ação inicial, constatou-se que a aeronave estava com flapes selecionados na posição aproximada de 12° , conforme pôde-se observar em relação à marca de 10° do indicador de posição na asa esquerda (Figura 5).



Figura 5 - Detalhe da marca de indicação de 10° de flape da asa esquerda após o acidente.

Adicionalmente, e segundo informações do piloto, a decolagem foi realizada com vento predominante de cauda, condição esta que também contribui para o aumento da distância requerida para a decolagem.

Dessa forma, tendo em conta que o grupo motopropulsor estava funcional e que o comprimento da área utilizada para a decolagem era suficiente para a operação, concluiu-se que a seleção incorreta de flape associada ao vento de cauda resultaram em uma distância requerida que extrapolava a distância disponível.

Deve-se considerar, também, que a ausência de uma estrutura mínima nas operações aeroagrícolas, como a instalação de uma biruta para verificar a direção e a intensidade do vento, pode induzir a erros de julgamento. No caso em análise, o piloto reportou que não dispunha desse equipamento, escolhendo a cabeceira de decolagem pela sua experiência pretérita no local, o que se revelou inadequado, tendo em vista o resultado alcançado.

O Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RABC) nº 137 estabelecia os seguintes requisitos para operações em área de pouso para uso aeroagrícola:

137.301 Área de pouso para uso aeroagrícola:

(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.

- (c) O detentor de COA deve elaborar e manter na sede operacional a análise do GRSO.
- (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.

Por se tratar de um operador privado, é provável que não tenha sido feito o Gerenciamento dos Riscos à Segurança Operacional (GRSO), conforme estabelecia o item 137.301 (b). Entretanto, conforme a letra (f) da referida seção: “a utilização de uma área de pouso para uso agrícola era de inteira responsabilidade do operador aeroagrícola”.

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 Piloto Agrícola (PAGA) válidas;
- c) o piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) as escriturações das cadernetas de célula e motor estavam atualizadas;
- f) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- g) de acordo com o TCDS nº EA-8801, de 05NOV2004, o AT-402B, tinha PMD aprovado de 7.000 lb;
- h) o AT-402B AFM *Supplement* 02-0147, Rev IR, permitia, com restrições específicas, um peso máximo de decolagem de até 9.170 lb;
- i) o peso do PP-SCS no momento da decolagem era de 7.480 lb;
- j) o flape estava selecionado em uma posição inferior aos 20°, requeridos na tabela *Takeoff Distance* para peso superior a 7.000 lb;
- k) o piloto reportou que não dispunha de nenhum equipamento para mensurar a direção e intensidade do vento;
- l) a decolagem foi realizada com vento predominante de cauda;
- m) durante a tentativa de decolagem, o avião colidiu contra uma plantação de algodão que se encontrava no prolongamento da área de pouso;

- n) a aeronave teve danos substanciais; e
- o) o piloto saiu ileso.

3.2 Fatores Contribuintes

- Aplicação de comandos - contribuiu;
- Infraestrutura aeroportuária - indeterminado;
- Julgamento de pilotagem - contribuiu;
- Planejamento do voo - contribuiu; e
- Supervisão gerencial - indeterminado.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

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

A-084/CENIPA/2019 - 01

Emitida em: 11/03/2022

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação, com o objetivo de orientar os operadores de aeronaves utilizadas em operações privadas de fomento ou proteção da agricultura em geral sobre a necessidade de adotarem medidas mitigadoras, buscando dotar as áreas de pouso para uso aeroagrícola com a infraestrutura necessária para gerenciar os riscos decorrentes desse tipo de operação.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 11 de março de 2022.