



COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



ADVERTÊNCIA

O único objetivo das investigações realizadas pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) é a prevenção de futuros acidentes aeronáuticos. De acordo com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional (Convenção de Chicago) de 1944, da qual o Brasil é país signatário, não é propósito desta atividade determinar culpa ou responsabilidade. Este Relatório Final Simplificado, cuja conclusão baseia-se em fatos, hipóteses ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso deste Relatório Final Simplificado para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos à Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Este Relatório Final Simplificado é elaborado com base na coleta de dados, conforme previsto na NSCA 3-13 (Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro) e foi disponibilizado à ANAC e ao 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).

RELATÓRIO FINAL SIMPLIFICADO

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS

DADOS DA OCORRÊNCIA					
DATA - HORA		INVESTIGAÇÃO		SUMA N°	
10JUN2021 - 20:02(UTC)		SERIPA IV		IG-083/CENIPA/2021	
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)	
INCIDENTE GRAVE		[RI] INCURSÃO EM PISTA		NIL	
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	
AERÓDROMO DE CONGONHAS (SBSP)		SÃO PAULO		SP	
				COORDENADAS	
				23°37'34"S 046°39'23"W	

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PR-ARR	EMBRAER	EMB-500
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
COCAL COM. IND. CANAÃ AÇUCAR E ALCOOL LTDA.	TPP	PRIVADA

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		lleso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	1	1	-	-	-	-	X	Nenhum
Passageiros	1	1	-	-	-	-		Leve
Total	2	2	-	-	-	-		Substancial
								Destruída
Terceiros	-	-	-	-	-	-		Desconhecido

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo Marcelo Pires Halzhausen (SNAX), Assis, SP, com destino ao Aeródromo de Congonhas (SBSP), São Paulo, SP, por volta das 19h00min (UTC), para realizar um voo privado de transporte de passageiro, com um piloto e um passageiro a bordo.

Após executar o procedimento de descida previsto para a pista (RWY) 35R de SBSP, a aeronave pousou na RWY 35L, sem autorização dos órgãos de controle.

A aeronave não teve danos. O piloto e o passageiro saíram ilesos.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo de transporte privado de passageiros entre SNAX e SBSP.

O Piloto em Comando (PIC) possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA) e estava com as habilitações do tipo EPHN, que incluía o modelo EMB 500 (Phenom 100) e de Voo por Instrumento - Avião (IFRA) válidas.

A habilitação EPHN era emitida para um piloto que havia recebido treinamento e demonstrado proficiência na operação de piloto único (*single pilot*). Esse piloto poderia atuar como PIC em operações solo ou duplo comando.

O PIC estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo e estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido.

A aeronave, modelo EMB-500, *Serial Number* (SN) 50000225, era um avião de asa baixa, cauda em T e pressurizado, movido por dois motores turbofan. O trem de pouso triciclo era totalmente retrátil, projetado para ser operado em pistas pavimentadas. Tinha capacidade de transportar dois pilotos e até seis passageiros. Ela foi fabricada pela EMBRAER, em 2011, e estava inscrita na Categoria de Registro Privada - Serviços Aéreos Privados (TPP). A aeronave era certificada para operação com somente um piloto.

As escriturações das cadernetas de célula e motor estavam atualizadas.

A aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido até 15ABR2022, e operava dentro dos limites de peso e balanceamento.

Não foram encontradas evidências de que aspectos relacionados à manutenção da aeronave ou problemas mecânicos de qualquer natureza possam ter contribuído para a ocorrência.

Da mesma forma, o PIC não reportou à Comissão de Investigação qualquer anormalidade com os sistemas de comunicação e navegação da aeronave, tampouco foram identificados fatores que pudessem contribuir para o mau funcionamento deles.

O aeródromo de SBSP era público, administrado pela INFRAERO e operava sob *Visual Flight Rules* (VFR - regras de voo visual) e *Instrument Flight Rules* (IFR - regras de voo por instrumentos), nos períodos diurno e noturno, com piso de asfalto.

O pouso ocorreu na pista 35L, que possuía as dimensões de 1.940 x 45 m e elevação média de 2.631 ft. A superfície era regular, apresentando condições seguras para a operação desse tipo de aeronave.

Os *Meteorological Aerodrome Report* (METAR - reporte meteorológico de aeródromo) de SBSP traziam as seguintes informações:

METAR SBSP 102100Z 33005KT 9999 -RA FEW030 OVC100 18/16 Q1020=

METAR SBSP 102000Z 31006KT 8000 NSC 19/16 Q1020=

Considerando-se que o pouso ocorreu às 20h02min (UTC), segundo o registro do Destacamento de Controle do Espaço Aéreo São Paulo (DTCEA-SP), verificou-se que as condições eram favoráveis ao voo visual, com visibilidade de 8.000 m e sem nuvens significativas (NSC). O vento tinha intensidade de 06 kt e direção 310°.

Todos os auxílios à navegação e ao pouso em SBSP operavam normalmente no momento da aproximação da aeronave. Verificou-se que o PIC manteve contato rádio com o Controle de Aproximação de São Paulo (APP-SP) e que não houve anormalidade técnica de equipamentos de comunicação durante o voo.

A transcrição das comunicações revelou que o APP-SP autorizou o PR-ARR realizar o procedimento previsto na *Instrument Approach Chart* (IAC - carta de aproximação por instrumentos), Performance de Navegação Exigida (RNP) S RWY 35R (Figura 1), e que o PIC cotejou corretamente a orientação recebida.

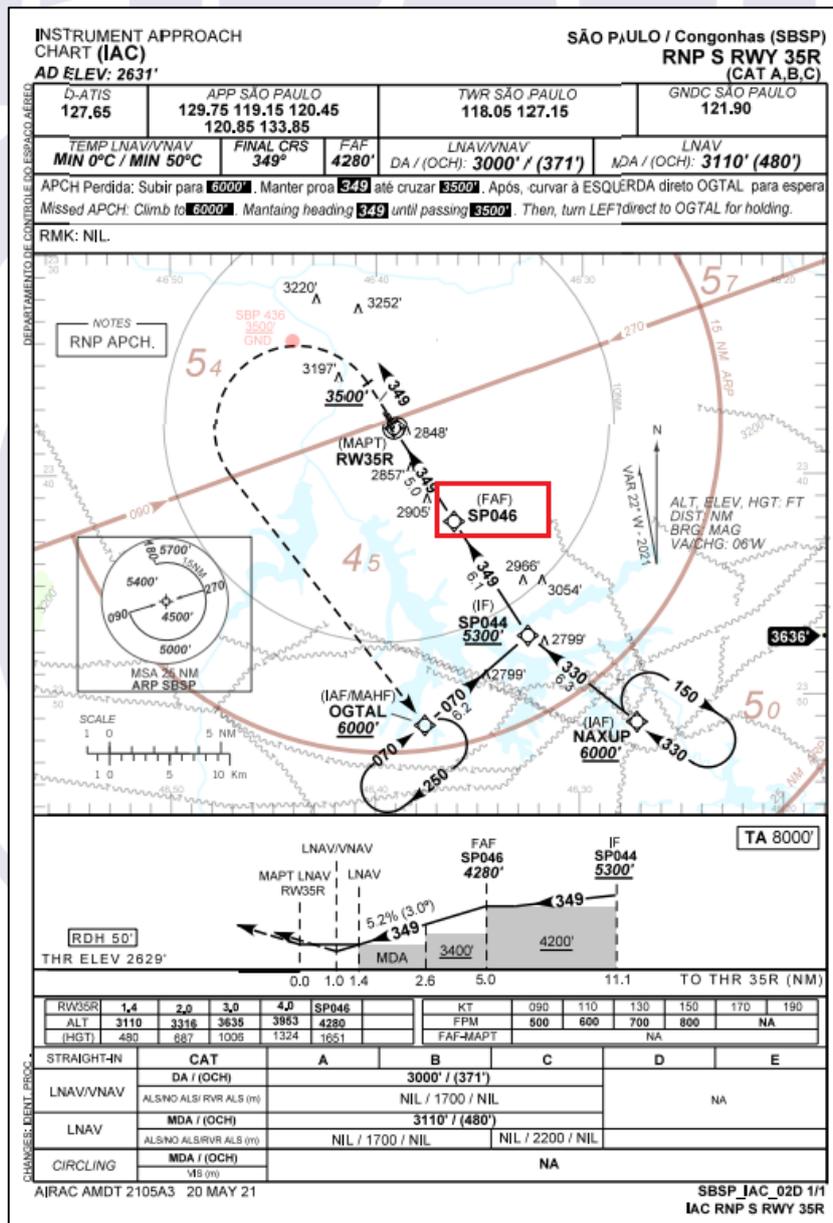


Figura 1 - IAC RNP S RWY 35R, com destaque para o FAF SP046.

Após o PIC do PR-ARR informar que estava estabilizado no RNP S da pista 35R, o Controlador de Tráfego Aéreo (ATCO) do APP-SP instruiu o PR-ARR a chamar a Torre de Controle São Paulo (TWR-SP).

Em seguida, o PIC do PR-ARR informou à Torre de Controle São Paulo (TWR-SP) que estava na aproximação final do procedimento RNP S para a pista 35R e que estava passando o Fixo de Aproximação Final (FAF) SP 046.

Na sequência, o controlador da TWR-SP questionou se o PIC do PR-ARR estava prosseguindo na aproximação para a pista 35R. O PIC confirmou que estava no RNP S para a pista 35R e que passava o SP 046.

A TWR-SP informou o ajuste de altímetro e questionou o hangar de destino, após o pouso. Após o PIC do PR-ARR informar que iria para o hangar TAM 10, a TWR-SP informou as condições de vento, da pista e autorizou o pouso na RWY 35R. O PIC tomou ciência e cotejou "35R" / "pista úmida".

Todavia, em que pese todas as confirmações e cotejamento acerca do pouso na pista 35R, o PR-ARR pousou na RWY 35L. Assim, a TWR-SP informou ao PIC que o pouso havia sido autorizado e cotejado para a pista 35R.

A TWR-SP transmitiu que a pista 35L se encontrava livre, mas que a autorização de pouso era para a pista da 35R.

Conforme constava na IAC RNP S RWY 35R, de 20MAIO2021, o procedimento era específico para a pista 35R.

Convém citar que a aeronave realizou o *Standard Instrument Arrival* (STAR - procedimento padrão de chegada) compatível com aproximação para RWY 35R (DOPSI 1B), IAC adequada (RNP S 35R) e não foram identificadas discrepâncias nas informações. O piloto tinha ciência da pista em uso, recebeu e cotejou adequadamente as instruções quanto ao procedimento IAC e a pista em uso.

A aeronave estava equipada com um *Cockpit Voice and Data Recorder* (CVDR - gravador de dados e de voz da cabine) L3 *Harris*, modelo FA2100 (Memória de Estado Sólido), *Part Number* (PN) 2100-3083-50, SN 000667489, com capacidade de gravar 25 horas de dados de voo, com leitura de 256 palavras por segundo (wps). O gravador tinha capacidade de gravar duas horas (120 min) de áudio para 4 canais.

Analisando-se as animações geradas a partir dos dados extraídos do CVDR, verificou-se que o piloto manteve o Piloto Automático (PA) engajado, com os modos de navegação vertical e lateral selecionados até a altitude de 3.477 ft.

Nesse ponto, a aeronave encontrava-se com trem de pouso e flapes completamente baixados, mantendo uma proa de 344°. O curso de aproximação final previsto na IAC era de 349°, devendo-se tal diferença de 5° à correção de vento que era realizada pelo *Automatic Flight Control System* (AFCS - sistema automático de controle de voo). A aeronave registrava nesse momento uma componente horizontal de vento de 15 kt, vindo da esquerda.

A razão de descida recomendada no procedimento para manutenção da rampa era de 600 ft/min para a velocidade de 110 kt e 500 ft/min para 90 kt. A partir do desacoplamento do AFCS, a velocidade foi reduzida para cerca de 100 kt e com razão de descida de até 600 ft/min, o que deixou o PR-ARR ligeiramente abaixo da rampa ideal de aproximação.

Até a altitude de 3.150 ft (519 ft AGL), não se verificaram variações de inclinação lateral da aeronave maiores que 2°. Precisamente nessa altitude, a menos de 2 NM da cabeceira, houve uma inclinação à esquerda entre 6° e 8°, ocasionando o desvio do eixo da pista 35R. Tal informação é relevante pois, até aqui, a aeronave encontrava-se corretamente no curso de aproximação para a pista 35R, conforme observado na Figura 2.



Figura 2 - Perfil da aproximação final do PR-.ARR.

Após passar pela *Minimum Descend Altitude* (MDA - altitude mínima de descida) de 3.110 ft, a cerca de 1,5 NM da cabeceira, o PIC tentou corrigir o desvio, empregando uma curva de até 4° à direita. A partir da altitude acima citada, a aeronave apresentou razões de descida maiores que as recomendadas para a velocidade de 100 kt, o que também contribuiu para que ela ficasse abaixo da rampa ideal.

Segundo relato do PIC, quando ele percebeu que estava alinhado com a pista da esquerda, já não era mais viável iniciar uma aproximação perdida.

De acordo com a *Section 2 Philosophy and Policies of Operation* do *Standard Operating Procedures* (SOP - procedimentos operacionais padrão) do Phenom 100 & 300, os pilotos deveriam estar em uma aproximação estabilizada (no curso, rampa, velocidade de referência e configurados para pouso) quando em uma final de 3 NM.

O SOP destacava que uma *Stabilized Approach* (aproximação estabilizada) fornecia ao piloto a oportunidade de preparar-se para uma aproximação perdida, caso ela fosse necessária.

A publicação ressaltava ainda que o desvio para uma pista paralela (*sidestepping to a parallel runway*) poderia ser feito se o avião estivesse a mais de três milhas do ponto de toque, mas que havia muitos pilotos que poderia fazê-lo mais perto da pista com segurança. No entanto, a segurança, que era uma regra, deveria ser aplicada a todos os pilotos. O texto finalizava alertando para o fato de que desvios apertados deveriam ser evitados (Figura 3).

STABILIZED APPROACH

Pilots must be on a stabilized approach (on track, on slope, at the target speed and configured to land) when on a three-mile final. A stabilized final approach enhances touchdown precision.

Non-stabilized approaches increase the chance of high sink rate at touch down, or of an excessive flare.

Additionally, and equally importantly, a stabilized approach gives the pilot the opportunity to set his mind on the missed approach procedure and be prepared if he needs to execute it.

Stabilized approaches do burn some extra fuel when compared with power-off approaches and some other unorthodox techniques. However, compromising safety for nominal fuel savings is not acceptable.

Circle-to-land approaches are very critical because they contain a portion that lacks instrument reference and are not stabilized. These approaches must be extensively trained in the simulator especially in marginal weather. The use of the autopilot on circle-to-land approaches is recommended.

Sidestepping to a parallel runway can be done if the airplane is at more than three miles from touch-down. Obviously there are many pilots that can do it closer to the runway and do safely, but as a safety rule to be applied to all pilots, tight sidesteps must be avoided.

Figura 3 - *Stabilized Approach* do Phenom 100 & 300. Fonte: *Section 2 - Philosophy and Policies of Operation, SOP* do Phenom 100 & 300.

Ao ser perguntado sobre sua percepção da ocorrência, o PIC relatou que as condições climáticas podem tê-lo conduzido ao erro, pois havia nuvens, chuvisco e vento de través, que fazia com que a aeronave apontasse para a 35L. Ele também relatou que as luzes da 35R estavam apagadas ou muito fracas, a ponto de que não as visualizava.

Sobre isso, não houve evidências de que fatores meteorológicos possam ter contribuído para a ocorrência, uma vez que o pouso ocorreu em período diurno, com visibilidade de 8.000 m, segundo o METAR publicado no momento do pouso.

Esses relatos do PIC manifestando a possível interferência desses estímulos externos podem ter ocasionado uma redução na sua consciência situacional, o que afetou sua percepção em relação à pista selecionada para o pouso.

Em que pese o piloto ter relatado eventual preocupação quanto à distância de frenagem da aeronave em pista úmida, ambas as pistas possuíam comprimento suficiente para garantir a parada total da aeronave.

O piloto informou que, após o pouso, foi avisado de que havia pousado na pista esquerda, mas que a pista se encontrava livre.

O tripulante também relatou que uma eventual falta de atenção pode tê-lo levado ao erro, pontuando que 70% de seus pousos eram no referido aeródromo e que havia sido sua primeira ocorrência de incursão em pista. Isso posto, identificou-se que a familiaridade com aquela operação e com o aeródromo podem ter gerado uma redução no sistema de alerta do piloto, fazendo com que a falta de atenção e o excesso de confiança o conduzissem para o pouso na pista não autorizada.

O PIC trabalhava, efetivamente, havia 11 anos para o operador e acumulava as responsabilidades administrativas da aeronave e todas as atividades referentes à manutenção e planejamento dos voos, cotação de peças e combustível. Porém, as horas de trabalho efetivas semanais eram baixas, somando cerca de 9 horas totais. Informou que mantinha vínculo direto com o proprietário e seus familiares.

Ele realizava seu trabalho sozinho e quando necessitava de interação com os demais setores, principalmente o financeiro, o fazia por meio do sistema interno do local de trabalho ou por meio de chamada telefônica. Em linhas gerais, foi possível observar que o piloto desenvolvia seu trabalho com plena independência e autonomia para definir as condições de voo.

No que se refere à fadiga, o piloto informou que estava em período de descanso antes de assumir a jornada de trabalho. Relatou que havia dormido bem, não havendo percepção de sobrecarga de trabalho, transtorno do sono ou qualquer situação de estresse que pudesse contribuir para a ocorrência.

Assim sendo, inferiu-se não ter ocorrido indícios de suscetibilidade à fadiga como fator contribuinte para a ocorrência.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com as habilitações do tipo EPHN, que incluía o modelo EMB 500 (Phenom 100) e de Voo por Instrumento - Avião (IFRA) 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) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) as escriturações das cadernetas de célula e motor estavam atualizadas;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) a transcrição das comunicações revelou que o APP-SP autorizou o PR-ARR realizar o procedimento RNP S RWY 35R;
- i) o piloto cotejou corretamente a orientação recebida;
- j) a TWR-SP informou as condições de vento, da pista e autorizou o pouso na RWY 35R;
- k) o piloto tinha ciência da pista em uso, recebeu e cotejou adequadamente as instruções quanto ao procedimento IAC e a pista em uso;
- l) o PR-ARR pousou na RWY 35L;
- m) a aeronave não teve danos; e
- n) o pilotos e os passageiro saíram ilesos.

3.2 Fatores Contribuintes

- Atenção - contribuiu;
- Atitude - contribuiu;
- Desvio de navegação - contribuiu;
- Percepção - contribuiu; e
- Processo decisório - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 17 de abril de 2023.

