



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 Nº				
28ABR2019 - 13:05 (UTC)		SERIPA V		A-068/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				
AERÓDROMO COSTA ESMERALDA (SDEN)	PORTO BELO		SC	27°09'47"S	048°37'32"W			
DADOS DA AERONAVE								
MATRÍCULA		FABRICANTE		MODELO				
PP-MJT		PIPER AIRCRAFT		PA-32R-301T				
OPERADOR			REGISTRO		OPERAÇÃO			
W.A. ENGENHARIA AMERICANA LTDA.			TPP		PRIVADA			
PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Ileso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	1	1	-	-	-	-	Nenhum	
Passageiros	3	3	-	-	-	-	Leve	
Total	4	4	-	-	-	-	X Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo de Americana (SDAI), SP, com destino ao Aeródromo Costa Esmeralda (SDEN), Porto Belo, SC, por volta das 11h25min (UTC), a fim de transportar pessoal, com um piloto e três passageiros a bordo.

Durante a aproximação para pouso em SDEN, às 13h05min (UTC), o trem de pouso principal esquerdo colidiu contra uma cerca que delimitava o perímetro do aeródromo.

Ao pousar, a asa esquerda colidiu no chão e a aeronave saiu pela lateral esquerda.

A aeronave teve danos substanciais. O piloto e os três passageiros saíram ilesos.



Figura 1 - Vista da aeronave após parada.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo privado partindo de SDAI e com intenção de pouso em SDEN.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo e apresentavam visibilidade acima de 10 km, vento de 140° de direção e 5 kt de intensidade, a temperatura estimada era de 21°C e o céu estava parcialmente encoberto por *stratocumulus* com base a 4.000 ft.

O piloto informou que a pista estava molhada no momento do pouso, conforme pode ser observado na Figura 2.



Figura 2 - Vista da cerca perimetral a partir da cabeceira da pista 14, no sentido oposto ao da aproximação. Fonte: Foto registrada pelo administrador do aeródromo, momentos após a ocorrência

A aeronave matrícula PP-MJT, modelo PA-32R-301T, número de série 3257350, foi fabricada pela *Piper Aircraft*, no ano de 2004. Sua última inspeção (tipo 100 horas), segundo previsto pelo fabricante, foi realizada na JPA Manutenção de Aeronaves Ltda., em 27JUL2018, tendo voado 22 horas após a inspeção.

A JPA Manutenção de Aeronaves Ltda. também realizou a Inspeção Anual de Manutenção (IAM) da aeronave, em 27JUL2018, e emitiu a respectiva Declaração de Inspeção Anual de Manutenção Eletrônica (EDIAM).

As escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice encontravam-se com os campos de registro mensal de utilização em suas "partes I" desatualizados, tendo a aeronave voado após o último registro datado de abril de 2013. Somente os campos do diário de bordo referentes às horas voadas foram preenchidos, deixando-se de lançar as demais informações naquele livro de registro.

Dessa maneira, apesar de não ter contribuído para o acidente, constatou-se que, mesmo constando na EDIAM que a aeronave foi inspecionada quanto a sua aeronavegabilidade e documentação, esta não estava atualizada.

A aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido e o piloto reportou que ela não havia apresentado qualquer tipo de pane anterior à ocorrência.

O piloto estava com seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido, bem como a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE). Concluiu sua formação no Aero clube de Piracicaba em 2012 e possuía um total aproximado de 400 horas de voo, sendo 350 horas no modelo de aeronave.

Ele estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo, também informou que já havia pousado e conhecia a localidade de destino.

Verificou-se que a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento no momento do impacto.

Durante a aproximação para pouso em SDEN, o trem de pouso principal esquerdo da aeronave colidiu contra uma cerca que delimitava o perímetro do aeródromo.

Ao tocar o solo, houve a colisão contra uma das luzes de iluminação do início da superfície de asfalto, a asa esquerda bateu no chão e a aeronave saiu pela lateral esquerda.

Com a finalidade de avaliar o ângulo de aproximação empregado para pouso, foram realizados alguns cálculos em relação à cerca e o início da superfície de asfalto da pista 15 de SDEN (Figura 3).



Figura 3 - Distâncias da cabeceira até a cerca.

Tomando por referência o prolongamento do eixo central da pista 15, verificou-se que a distância do início da superfície de asfalto da pista de pouso até a cerca era de 37 m. A altura da cerca era de 1,60 m.

Ao calcular o ângulo entre o ponto mais alto da cerca (no prolongamento do eixo) e o início do asfalto da pista, obtêm-se um ângulo de $2,47^\circ$.

O ângulo normal de uma rampa de aproximação para pouso gira em torno de $3,3^\circ$, porém, ressalta-se que uma aproximação normal deve ser realizada para a cabeceira da pista. Nesse caso, calculado-se o ângulo para a cabeceira, obtêm-se uma rampa de $1,12^\circ$.

O Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº154 (RBAC 154), que estabelece os requisitos para projetos de aeródromo públicos, define *Landing Distance Available* (LDA - Distância Disponível para Pouso) como sendo o comprimento declarado de pista disponível para a corrida no solo de uma aeronave que pouso e considera, como o seu início, a cabeceira (Figura 4).

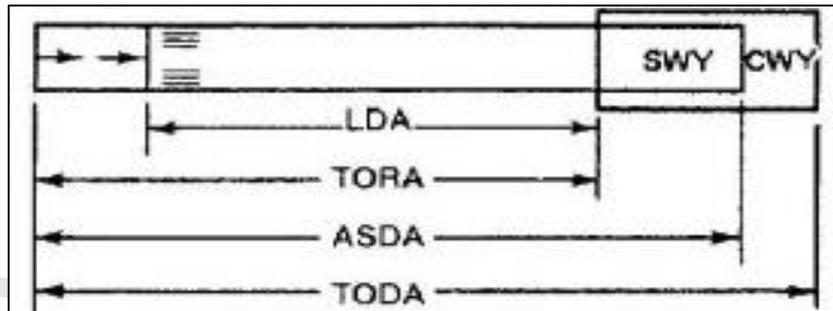


Figura 4 - Definição de LDA.

Desse modo, o segmento de 45 m anterior à cabeceira somente poderia ser utilizado para planejamento da *Take Off Run Available* (TORA - Pista Disponível para Decolagem), *Accelerate-Stop Distance Available* (ASDA - Distância Disponível de Aceleração e Parada) e *Take Off Distance Available* (TODA - Distância Disponível para Decolagem) e, nunca, para o pouso.

Com relação à cerca perimetral, constatou-se que o administrador aeroportuário havia apresentado um processo de aprovação do Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo (PBZPA) do aeródromo em questão ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) em 2017, nos termos da ICA 11-3/1015.

De acordo com a tabela 3.4 - “Dimensões das Superfícies Limitadoras de Obstáculos” - PBZPA/PEZPA, da Portaria 957/GC3, de 09JUL2015, do Comando da Aeronáutica (COMAER), para o aeródromo de SDEN, código de referência do aeródromo “02”, verificou-se as superfícies limitadoras de obstáculos importantes para a análise (Figuras 5 e 6).

SUPERFÍCIES ⁽¹⁾	VISUAL				IFR NÃO PRECISÃO				IFR PRECISÃO				
					Código de Referência de Aeródromo				CAT I		CAT II e III		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	3 e 4
APROXIMAÇÃO													
Primeira Seção													
Largura da borda interna (m)	60	80	150	150	150	150	300	300	150	150	300	300	300
Distância da cabeceira (m) ⁽²⁾	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Abertura total (%) ⁽³⁾	10	10	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Comprimento (m)	1600	2500	3000	3000	2500	2500	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Gradiente (%)	5	4	3,33	2,5	3,33	3,33	2	2	2,5	2,5	2	2	2
Segunda Seção													
Abertura total (%) ⁽³⁾	-	-	-	-	-	-	15	15	15	15	15	15	15
Comprimento (m)	-	-	-	-	-	-	3600 ⁽⁴⁾	3600 ⁽⁴⁾	12000	12000	3600 ⁽⁴⁾	3600 ⁽⁴⁾	3600 ⁽⁴⁾
Gradiente (%)	-	-	-	-	-	-	2,5	2,5	3	3	2,5	2,5	2,50
Seção Horizontal													
Abertura total (%) ⁽³⁾	-	-	-	-	-	-	15	15	15	15	15	15	15
Comprimento (m)	-	-	-	-	-	-	8400 ⁽⁴⁾	8400 ⁽⁴⁾	-	-	8400 ⁽⁴⁾	8400 ⁽⁴⁾	8400 ⁽⁴⁾
Desnível (m) ⁽⁵⁾	-	-	-	-	-	-	A det.	A det.	A det.	A det.	A det.	A det.	A det.
Comprimento Total (m)	1600	2500	3000	3000	2500	2500	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000

Figura 5 - Tabela 3.4 Dimensões da Superfície de Aproximação do PBZPA de SDEN.

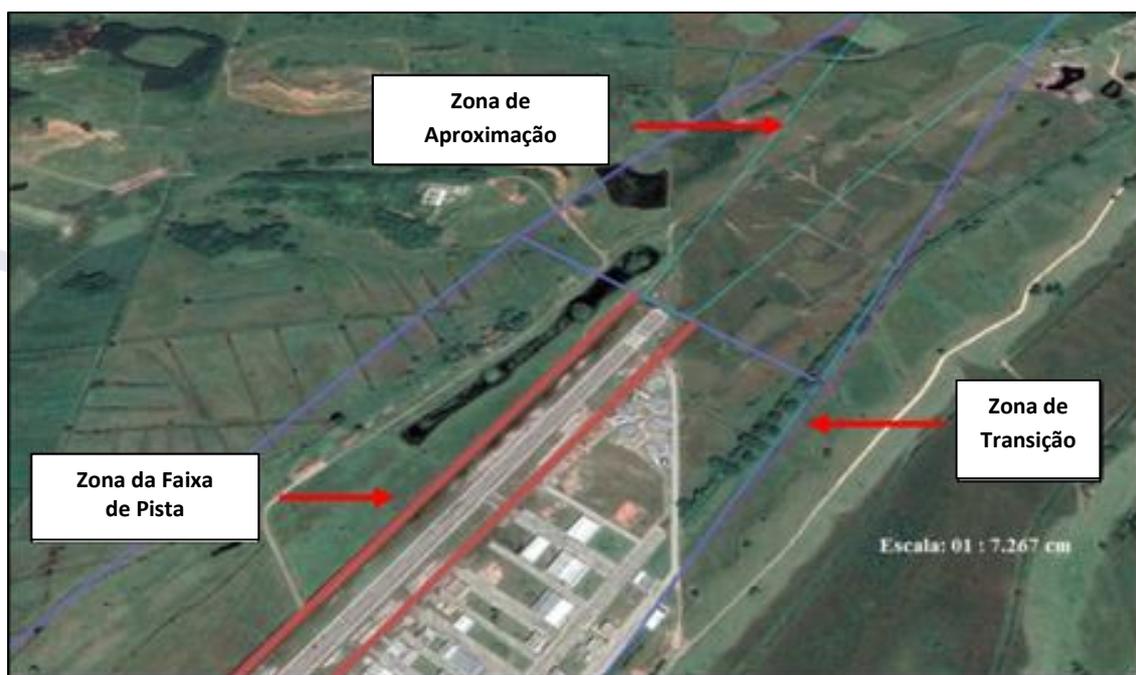


Figura 6 - Superfícies do Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo (PBZPA) de SDEN afetas à THR 15.

Ao comparar tais zonas de proteção de obstáculos com o PBZPA apresentado pelo administrador, notou-se que o processo da ICA 11-3/2015 não contemplava a cerca perimetral do aeródromo próximo à cabeceira (THR) 15.

Na Figura 5, observa-se que era requerido um gradiente para a superfície de aproximação de 4%. Considerando-se o prolongamento do eixo central da pista, o valor máximo de altura, na distância que a cerca se encontrava, era de 0,96 m, sendo assim, havia uma interferência de 0,64 m.

Desse modo, constatou-se que a cerca de 1,60 m de altura estava localizada nos limites laterais da Superfície de Aproximação da cabeceira 15 do PBZPA de SDEN e interferia nos seus limites verticais (Figura 7).

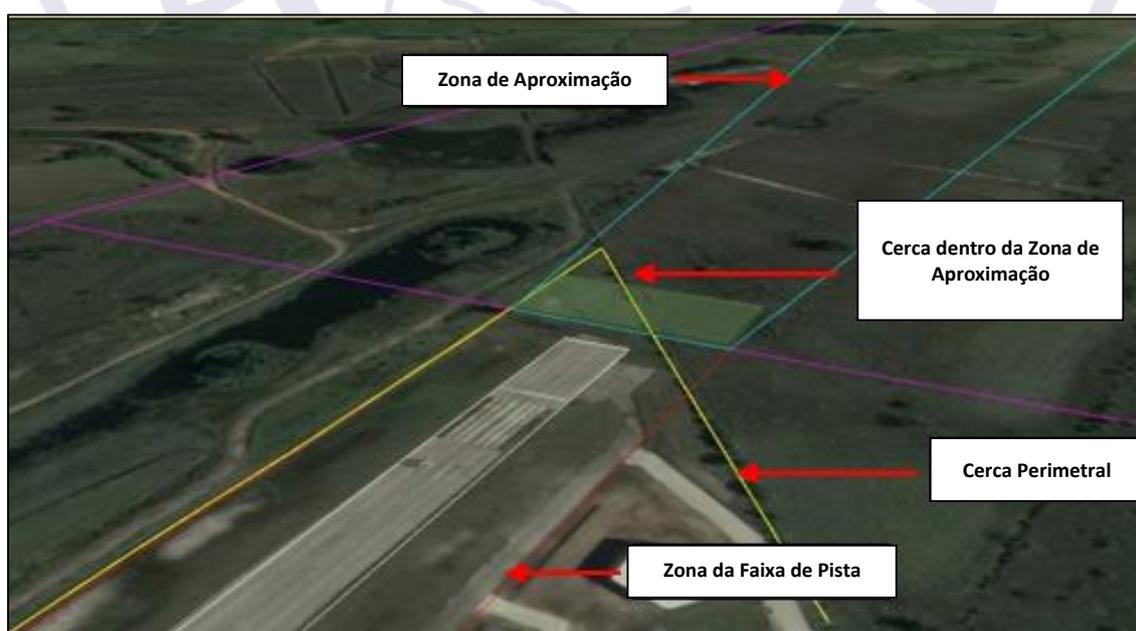


Figura 7 - Área de conflito entre a cerca e a Superfície de Aproximação da THR 15.

O operador do aeródromo realizou um processo de alteração no cadastro e obteve aprovação do PBZPA de SDEN, conforme estabelecido na Portaria DECEA nº 729/ICA, de 31OUT2019, estabelecendo o Código de Referência do Aeródromo como 1B e aplicando novas dimensões à superfície de aproximação da cabeceira 15, de acordo com as dimensões detalhadas na Figura 8 e configuração demonstrada na Figura 9. Porém, verificou-se que, no processo, não existia o posicionamento da cerca.

Características das Superfícies Limitadoras de Obstáculos					
E	Superfície de Aproximação:	CAB 1	CAB 2	CAB 3	CAB 4
E1	Divergência lado direito (%):	NA	NA		
E2	Divergência lado esquerdo (%):	NA	NA		
E3	Comprimento total (m):	1600,0m	1600,0m		
Primeira Seção					
E4	Largura da borda interna (m):	60,0m	60,0m		
E5	Elevação da borda interna (m):	5,6m	4,4m		
E6	Distância da cabeceira (m):	30,0m	30,0m		
E7	Abertura total lado direito (%):	10,0%	10,0%		
E8	Abertura total lado esquerdo (%):	10,0%	10,0%		
E9	Comprimento (m):	1600,0m	1600,0m		
E10	Gradiente (%):	5,0%	5,0%		
E11	Elevação da borda externa (m):	85,6m	84,4m		

Figura 8 - Novas dimensões da Superfície de Aproximação do PBZPA de SDEN.



Figura 9 - Cerca perimetral em relação ao início da nova Superfície de Aproximação da THR 15.

Concluiu-se, então, que houve um inadequado julgamento de pilotagem ao se realizar uma aproximação com ângulo abaixo do padrão, seja por se tratar de uma área que não era a cabeceira da pista, seja por ter utilizado uma rampa baixa para a cabeceira em uso.

Além disso, constatou-se que a cerca interferia nos limites verticais da superfície de aproximação da pista 15 do PBZPA de SDEN, reduzindo a margem de segurança das operações de pouso na localidade.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) válida;
- 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, motor e hélice estavam desatualizadas;
- g) o diário de bordo estava preenchido parcialmente (somente com informações referentes às horas de voo);
- h) constava na EDIAM que a aeronave tinha sido inspecionada quanto a sua aeronavegabilidade e documentação;
- i) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- j) a cerca perimetral feria o limite da superfície de aproximação da pista 15 do PBZPA de SDEN;
- k) durante a aproximação, houve a colisão do trem de pouso contra a cerca antes da cabeceira;
- l) a aeronave saiu da pista pela lateral esquerda;
- m) a aeronave teve danos substanciais; e
- n) o piloto e os passageiros saíram ilesos.

3.2 Fatores Contribuintes

- Infraestrutura aeroportuária - contribuiu; e
- Julgamento de pilotagem - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), recomenda-se:

A-068/CENIPA/2019 - 01

Emitida em: 30/12/2021

Atuar junto ao operador do aeródromo de Costa Esmeralda (SDEN), Porto Belo, SC, a fim de que aquele operador atualize as informações relativas aos Objetos Projetados no Espaço Aéreo (OPEA), em especial em relação à cerca perimetral do aeródromo nas proximidades da THR 15 de SDEN.

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

A-068/CENIPA/2019 - 02

Emitida em: 30/12/2021

Analisar a pertinência de requerer ao operador do aeródromo de Costa Esmeralda (SDEN), Porto Belo, SC, a pintura de uma sinalização horizontal com padrão em "V" em toda a extensão antes da cabeceira (THR) 15, no intuito de alertar os pilotos de que aquela área não é adequada para pouso de aeronaves.

A-068/CENIPA/2019 - 03**Emitida em: 30/12/2021**

Atuar junto à organização de manutenção JPA Manutenção de Aeronaves Ltda., a fim de verificar a conformidade dos serviços de manutenção realizados por aquela empresa, visando incrementar os níveis de competência e segurança operacional requeridos ao desempenho das atividades para as quais tal organização é certificada.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 30 de dezembro de 2021.

