



**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 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 à 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			
<b>DATA - HORA</b>	<b>INVESTIGAÇÃO</b>	<b>SUMA N°</b>	
15abr2022 - 14:25 (UTC)	SERIPA II	IG-048/CENIPA/2022	
<b>CLASSIFICAÇÃO</b>	<b>TIPO(S)</b>		
INCIDENTE GRAVE	[SCF-PP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DO MOTOR [RE] EXCURSÃO DE PISTA		
<b>LOCALIDADE</b>	<b>MUNICÍPIO</b>	<b>UF</b>	<b>COORDENADAS</b>
AERÓDROMO DE IBOTIRAMA (SNIT)	IBOTIRAMA	BA	12°10'06"S 043°13'21"W

DADOS DA AERONAVE		
<b>MATRÍCULA</b>	<b>FABRICANTE</b>	<b>MODELO</b>
PR-ARO	RAYTHEON AIRCRAFT	C90GTI
<b>OPERADOR</b>	<b>REGISTRO</b>	<b>OPERAÇÃO</b>
PARTICULAR	TPP	PRIVADA

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Ileso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	2	2	-	-	-	-	Nenhum	
Passageiros	6	6	-	-	-	-	X Leve	
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	-	-	-	-	Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

### 1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo João Correa da Rocha (SBMA), Marabá, PA, com destino ao Aeródromo de Terravista (SBTV), Porto Seguro, BA, por volta das 12h15min (UTC), a fim de realizar um voo privado de transporte de passageiros, com dois pilotos e seis passageiros a bordo.

Durante o voo de cruzeiro, a tripulação observou que o motor direito apresentava baixa pressão de óleo e optou por realizar um pouso de precaução no Aeródromo de Ibotirama (SNIT), Ibotirama, BA.

Durante a corrida após o pouso, ocorreu o estouro do pneu do trem principal esquerdo. A aeronave percorreu toda a extensão da pista, saindo pela cabeceira oposta.

A aeronave teve danos leves. Os dois tripulantes e os seis passageiros saíram ilesos.



Figura 1 - Vista do PR-ARO após a saída da pista.

## 2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo particular, com a intenção de transportar passageiros.

Os pilotos possuíam a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estavam com as habilitações de Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e de Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas.

O Piloto em Comando (PIC), que ocupava a cadeira da esquerda, estava qualificado para a realização do voo, contando com uma experiência de 7 horas e 41 minutos de voo no modelo C90GTI, de acordo com os registros constantes na sua Caderneta Individual de Voo (CIV) digital.

O voo em questão foi utilizado como aproveitamento para a familiarização do PIC na operação da aeronave, por ter sido adquirida recentemente pelo seu patrão, que se encontrava a bordo.

O Piloto Segundo em Comando (SIC), que ocupava a cadeira da direita, estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo.

Os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) dos dois tripulantes estavam válidos.

A aeronave, modelo C90GTI, número de série LJ-1920, foi fabricada pela *RAYTHEON AIRCRAFT*, em 2008, e estava inscrita na Categoria de Registro de Serviços Aéreos Privados (TPP).

O avião estava operando dentro dos limites de peso e balanceamento definidos pelo fabricante e as escriturações das cadernetas de célula, motores e hélices estavam atualizadas.

A última inspeção para a revalidação do Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) foi realizada, em 13ABR2022, pela Organização de Manutenção Goiás Manutenção de Aeronaves Ltda., que possuía o Certificado de Organização de Manutenção (COM) nº 2003-61/ANAC, estando a aeronave com 1.580 horas e 25 minutos totais voados, naquela data.

A última inspeção da aeronave, do tipo “Phase I e II”, foi realizada, em 13ABR2022, pela empresa supracitada, tendo a aeronave voado 7 horas e 25 minutos após a inspeção.

Conforme o levantamento realizado, as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

O voo teve início em SBMA e tinha como destino SBTV, porém foi realizado um pouso de precaução em SNIT, onde ocorreu o incidente grave. No local da ocorrência, os pilotos alegaram aos investigadores que o pouso teria se dado em razão de problemas fisiológicos de um passageiro.

Esse aspecto, associado à ausência de vestígios de óleo na fuselagem da aeronave, desviou o direcionamento da investigação, levando a Comissão de Investigação a dispensar o exame do motor e seus acessórios.

O aeródromo de SNIT era público, operava sob *Visual Flight Rules* (VFR - regras de voo visual), em período diurno. A pista era de asfalto, com cabeceiras 16/34, dimensões de 1.200 x 20 m e elevação de 1.384 ft.

A aeronave estava equipada com um *Cockpit Voice Recorder* (CVR - gravador de voz da cabine), modelo FA2100 CVR (memória de estado sólido), *Part Number* (PN) 2100-1010-00 e Número de Série (SN) 6141, com capacidade de armazenamento em sua memória para 30 minutos de gravação, em 4 canais com áudio de alta qualidade.

A análise de dados do CVR revelou um cenário diferente do que foi reportado pelos pilotos com relação ao motivo do pouso. Os áudios analisados indicaram que o PIC estava na função de *Pilot Flying* (PF - piloto que opera) desde a decolagem de SBMA, e que, em rota, o SIC, que até então exercia a função de *Pilot Monitoring* (PM - piloto que monitora), percebeu um vazamento de óleo pela carenagem do motor direito. Ato contínuo, o PIC notou a indicação de baixa pressão de óleo no instrumento do referido motor.

Os áudios também mostraram que não foi utilizado o *checklist* durante o voo.

A tripulação passou então a buscar uma pista nas proximidades para um pouso de precaução, haja vista a pressão do óleo estar caindo de forma rápida, ocasião em que optaram pelo pouso em SNIT.

Ainda de acordo com os dados analisados, a tripulação utilizava um *Tablet* como forma de apoio à navegação. Entretanto, o equipamento não captava o sinal de internet em rota e os pilotos não tinham as informações das dimensões da pista de SNIT, apenas a sua altitude e a orientação das cabeceiras.

Durante a descida, já visual com o aeródromo, os pilotos teriam decidido pelo corte do motor direito, para evitar o arrasto causado pelo fato de se encontrar com a potência reduzida.

Ao longo da investigação, não foi possível precisar sobre os valores da pressão do óleo (*low press oil*) alcançados, e se tais valores justificariam o corte do motor.

Com respeito à baixa pressão de óleo durante o voo e ao corte do motor em emergência, o *Pilot's Operating Handbook and FAA Approved Airplane Flight Manual*, PN

90-590024-163A3, february - 2015, Section 3, Emergency Procedures, do King Air C90GTi, estabelecia:

*OIL PRESSURE LOW [L OIL PRESSURE] OR [R OIL PRESSURE]*

*Oil Pressure .....CONFIRM BELOW 40 PSI*

*If confirmed:*

*ENGINE.....SECURE (See Emergency Engine Shutdown)*

*Or:*

*Land at the nearest suitable airport using the minimum power required to sustain flight*

*EMERGENCY ENGINE SHUTDOWN*

*ENGINE TORQUE INCREASE - UNSCHEDULED IN FLIGHT*

*(Not Responsive to Power Lever Movement)*

*ENGINE FIRE IN FLIGHT [L ENG FIRE] or [R ENG FIRE] (if installed)*

*ENGINE FAILURE IN FLIGHT*

*LOW OIL PRESSURE*

*Affected Engine:*

1. Condition Lever ..... FUEL CUT-OFF
2. Propeller Lever .....FEATHER
3. Fuel FW Shutoff Valve .....CLOSE
4. Fire Extinguisher (if installed) (if fire warning persists) .....ACTUATE
5. Clean-up (inoperative engine):
  - a. Fuel Transfer Pump .....OFF
  - b. Boost Pump .....OFF
  - c. Crossfeed .....OFF
  - d. Generator .....OFF
  - e. Auto Ignition .....OFF
6. Autofeather..... OFF
7. Bleed Air Valve .....CLOSED
8. Electrical Load. ....MONITOR

A intenção inicial da tripulação era a realização do pouso na cabeceira 16, haja vista aproximarem-se para SNIT na proa magnética 163. Como não avaliaram corretamente a razão de descida, houve a necessidade de alternar o pouso para a cabeceira 34.

Pela comunicação de voz entre os pilotos, pôde-se constatar que o SIC, piloto mais experiente na operação da aeronave, passou a exercer a função de PF, a partir do corte do motor em pane.

Todavia, os pilotos combinaram que o PIC exerceria o comando do manete de potência (motor esquerdo), sob orientação do SIC, a respeito do torque a ser utilizado. Essa dinâmica foi realizada até a excursão de pista.

O tráfego para pouso foi realizado a partir de uma “lágrima” pela direita do prolongamento da cabeceira 34.

A manobra chamada de “lágrima” consistia em sobrevoar a vertical da cabeceira escolhida para o pouso, seguida da abertura de um ângulo de 45 graus para um dos lados

do prolongamento do eixo da pista. Voava-se nessa direção por determinado tempo, a depender da performance de cada aeronave e, então, realizava-se uma curva base para encaixar-se na reta final para pouso.

Devido ao lado escolhido (direito) para o sobrevoo após a vertical da cabeceira 34, a visualização da pista pelo PF ficou comprometida, tendo o PM o auxiliado no momento julgado oportuno para o enquadramento da reta final.

Conforme relatos, na reta final, o PF demorou a visualizar a pista e acabou realizando uma aproximação com grande ângulo. Segundo um observador, o cruzamento da cabeceira foi efetuado acima de 50 ft e o toque na pista aconteceu a cerca de 600 m da cabeceira 34, portanto, na metade do comprimento da pista.

A tripulação não utilizou o reverso e, em torno de 400 m após o ponto de toque, houve o estouro do pneu esquerdo, provavelmente pelo excesso de frenagem, vindo o avião a sair da pista pela cabeceira oposta e a parar a 80 m além de seus limites (Figura 2).

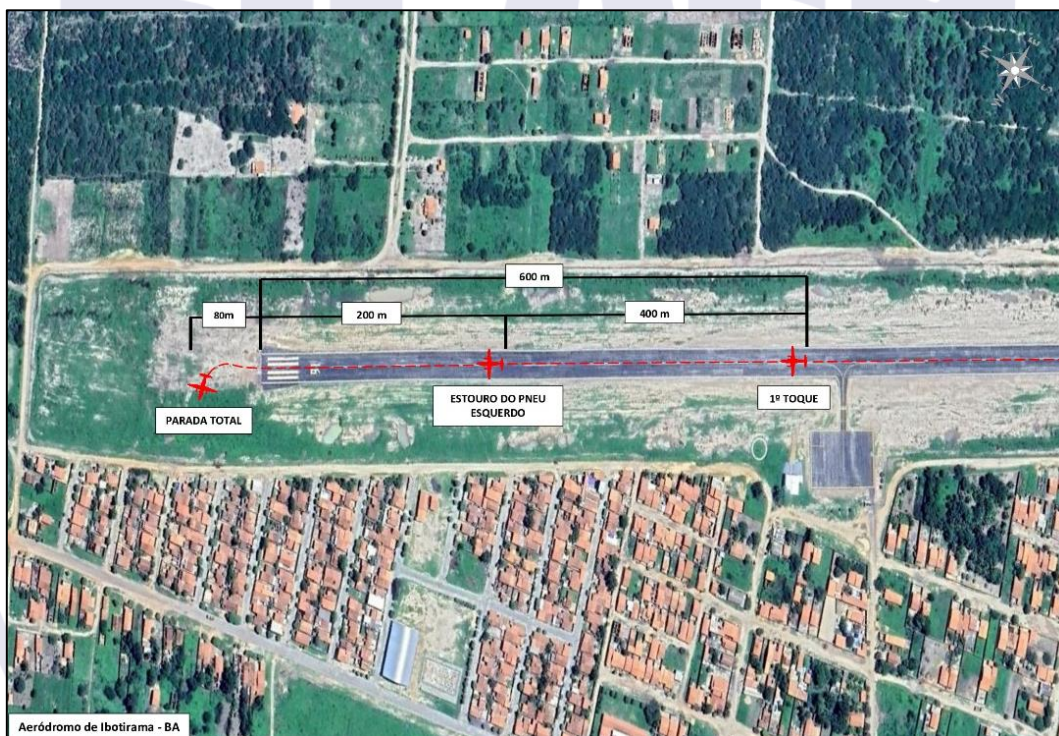


Figura 2 - Croqui da ocorrência. Fonte: Adaptado do Google Earth.

Com base no gráfico constante do *Pilot Checklist - Model C90GTi*, PN 90-590024-165, página 18 (Figura 3) e os parâmetros abaixo, foi possível estabelecer a distância de pouso requerida.

- Temperatura do ar externo: 31 °C (informado pelo PIC)
- Peso de pouso: 9.427 lbs (informado pelo PIC)
- Direção e intensidade do vento: 250º/6kt (informado pelo PIC)
- Altitude do aeródromo: 1.384 ft

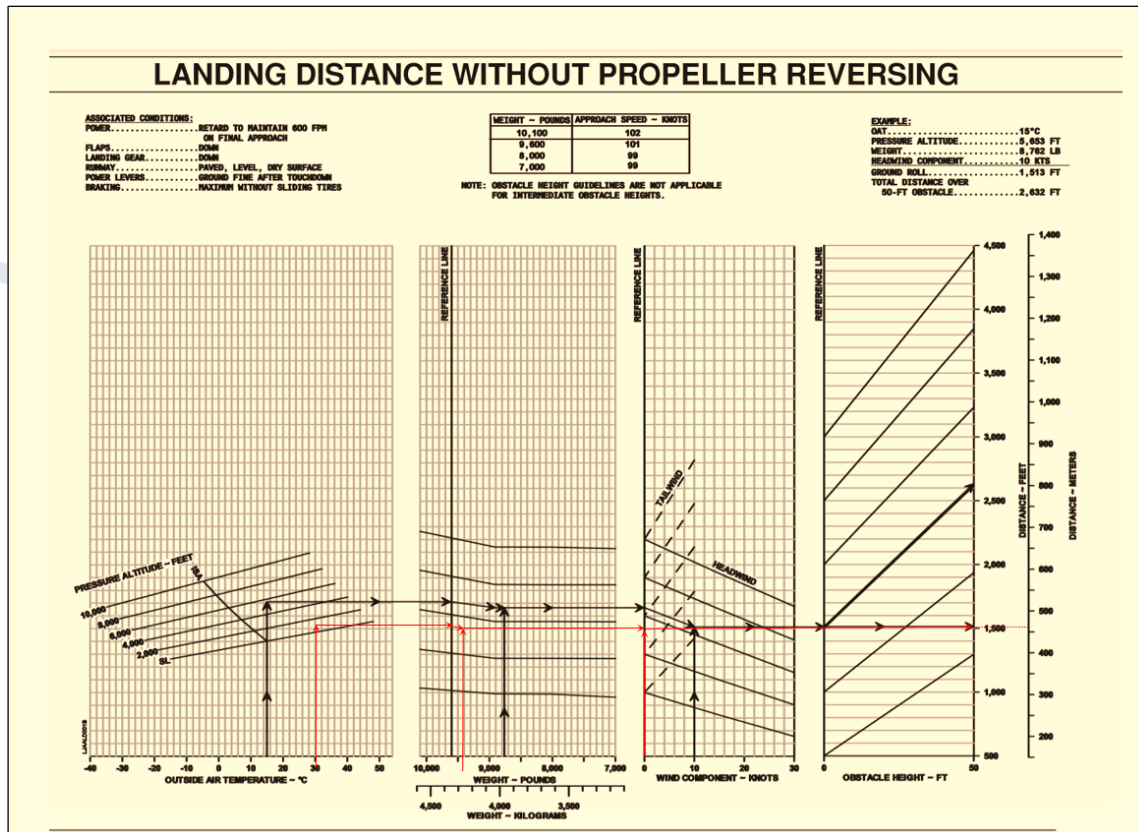


Figura 3 - Gráfico de distância de pouso sem utilização de reverso.

Considerando-se que a distância de pouso requerida em tais condições era de, aproximadamente, 460 m, concluiu-se que, mesmo o toque da aeronave na pista ocorrendo a cerca de 600 m da cabeceira 34, seria possível a sua parada total dentro dos limites e ainda restariam em torno de 140 m.

Nesse cenário, atribuiu-se a ocorrência da *runway excursion* a um possível cruzamento da cabeceira com velocidade de aproximação (*Approach Speed*) acima da estabelecida no gráfico constante da Figura 3 e acima da altura prevista para cruzamento da cabeceira. Para tanto, também teria concorrido a aplicação inadequada dos freios, culminando no estouro do pneu do trem de pouso principal esquerdo.

Ademais, a decisão dos pilotos pela não utilização do reverso mostrou-se equivocada, uma vez que tal recurso, mesmo em condição monomotora, permitiria a redução da distância de pouso sem o comprometimento do controle direcional do avião.

Embora, no local da ocorrência, os investigadores não tenham identificado vestígios de vazamento de óleo no motor direito, não foi descartada a possibilidade de o problema ter sido originado no fechamento inadequado da tampa do bocal de abastecimento de óleo do motor.

O cheque do bocal era previsto no item 17, do *Preflight Inspection*, do *Normal Procedures*:

#### PREFLIGHT INSPECTION

##### NOTE

*After the first flight of each day, the Preflight Inspection may be omitted except for items marked with a "+".*

*(Fuel Tank Caps and Engine Oil Quantity/Filler Cap need not be checked unless system(s) were serviced.)*

*External inspections with flaps down may be conducted at intervals deemed appropriate by the pilot*

(...)

+ 17. Engine Oil .....CHECK QUANTITY; CAP SECURE

(...)

A não utilização do *checklist* comprometeu a execução dos procedimentos previstos para a emergência em questão, concorrendo para que se estabelecesse um conflito relacionado à divisão de tarefas a bordo.

De fato, a orientação para que o PM assumisse o controle do manete de potência do motor esquerdo apontou para uma falha na coordenação de cabine, com um gerenciamento inadequado das tarefas afetas a cada tripulante, além de caracterizar uma atitude marcada pela improvisação e inobservância de procedimentos, por se tratar de conduta que não estava definida no manual de operação da aeronave.

A pouca experiência do PIC na operação daquele modelo de aeronave pode ter contribuído para sua postura passiva em relação às determinações do SIC, notadamente, quanto à aceitação do comando do manete de potência do motor esquerdo, a partir do corte do motor direito.

A decisão pela divisão inadequada de tarefas, na qual a aeronave era pilotada por um piloto e o controle de potência do motor bom ficava a cargo do outro piloto revelou-se uma escolha inapropriada, e por consequência, um processo decisório falho.

O tempo demandado entre a transmissão, pelo PF, dos valores do torque que deveriam ser utilizados naquele motor, e as consequentes respostas do PM, pode ter concorrido para que houvesse um retardo nas ações de pilotagem e na própria reação da aeronave, contribuindo para que a aproximação final fosse realizada com velocidade acima da recomendada. Tal aspecto deixou evidente o comprometimento do julgamento de pilotagem, a partir do emprego de parâmetros inadequados para a operação da aeronave.

### **3. CONCLUSÕES**

#### **3.1. Fatos**

- a) os pilotos estavam com o Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) os pilotos estavam com as habilitações de Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e de Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas;
- c) o Piloto em Comando (PIC) estava qualificado para a realização do voo, contando com uma experiência de 7 horas e 41 minutos de voo no modelo C90GTI;
- d) o Piloto Segundo em Comando (SIC) estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo;
- e) a aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido;
- f) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- g) as escriturações das cadernetas de célula, motores e hélices estavam atualizadas;
- h) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- i) a aeronave decolou de SBMA com destino a SBTV;
- j) as gravações obtidas do CVR revelaram que, em rota, devido à baixa pressão de óleo no motor direito, a tripulação realizou um pouso de precaução em SNIT;

- k) quando a tripulação percebeu o vazamento de óleo pela carenagem do motor direito, o PIC estava na função de PF;
- l) após o corte do motor direito, o SIC, que ocupava o assento direito da aeronave, passou a exercer a função de PF;
- m) segundo um observador, o toque em SNIT foi realizado a cerca de 600 m da cabeceira utilizada para pouso;
- n) durante a corrida após o pouso, o pneu esquerdo da aeronave estourou;
- o) houve a excursão de pista e a parada total da aeronave ocorreu, aproximadamente, a 80 m dos limites da cabeceira 16;
- p) a aeronave teve danos leves; e
- q) os pilotos e os passageiros saíram ilesos.

### **3.2 Fatores Contribuintes**

- Aplicação dos comandos - contribuiu;
- Atitude - contribuiu;
- Coordenação de cabine - contribuiu;
- Julgamento de pilotagem - contribuiu;
- Memória - indeterminado;
- Pouca experiência do piloto - indeterminado; e
- Processo decisório - contribuiu.

### **4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA**

Não há.

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

Nada a relatar.

Em 1 de abril de 2024.