

**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE**  
**ACIDENTES AERONÁUTICOS**



**RELATÓRIO FINAL**  
**IG - 099/CENIPA/2014**

<b>OCORRÊNCIA:</b>	<b>INCIDENTE GRAVE</b>
<b>AERONAVE:</b>	<b>PT-WHT</b>
<b>MODELO:</b>	<b>210N</b>
<b>DATA:</b>	<b>13MAIO2014</b>



## ADVERTÊNCIA

*Em consonância com 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, lastreada na Convenção sobre Aviação Civil Internacional, 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 que podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.*

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

*O objetivo único deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência e ao seu acatamento será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou correspondente ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual são dirigidos.*

*Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade no âmbito administrativo, civil ou criminal; estando em conformidade com o item 3.1 do “attachment E” do Anexo 13 “legal guidance for the protection of information from safety data collection and processing systems” da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro por meio 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, tendo em vista que toda colaboração decorre da voluntariedade e é baseada no princípio da confiança. Por essa razão, a utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, além de macular o princípio da “não autoincriminação” deduzido do “direito ao silêncio”, albergado pela Constituição Federal, pode desencadear o esvaziamento das contribuições voluntárias, fonte de informação imprescindível para o SIPAER.*

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

## SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao incidente aeronáutico grave com a aeronave PT-WHT, modelo 210N, ocorrido em 13MAIO2014, classificado como “com trem de pouso”.

Durante a corrida após o pouso, houve a ruptura do trem auxiliar e a parte inferior da fuselagem dianteira entrou em contato com o solo.

A aeronave teve danos limitados à hélice, motor e trem de pouso.

Os ocupantes saíram ilesos.

Houve a designação de Representante Acreditado do *National Transportation Safety Board* (NTSB) - USA, Estado de fabricação da aeronave.



## ÍNDICE

<b>GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS .....</b>	<b>5</b>
<b>1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.....</b>	<b>6</b>
1.1. Histórico do voo.....	6
1.2. Lesões às pessoas.....	6
1.3. Danos à aeronave. ....	6
1.4. Outros danos.....	6
1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.....	6
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	6
1.5.2. Formação.....	6
1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.....	7
1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.....	7
1.5.5. Validade da inspeção de saúde.....	7
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.....	7
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	8
1.13.1. Aspectos médicos.....	8
1.13.2. Informações ergonômicas.....	8
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	8
1.14. Informações acerca de fogo.....	8
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	8
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	9
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	13
1.18. Informações operacionais.....	14
1.19. Informações adicionais.....	14
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	14
<b>2. ANÁLISE.....</b>	<b>14</b>
<b>3. CONCLUSÃO.....</b>	<b>14</b>
3.1. Fatos.....	14
3.2. Fatores contribuintes.....	15
<b>4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA .....</b>	<b>15</b>
<b>5. AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....</b>	<b>15</b>

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

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
CG	Centro de Gravidade
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CIV	Caderneta Individual de Voo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> - Regras de voo por instrumentos
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
Lat	Latitude
Long	Longitude
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report</i> - Boletim Meteorológico de Localidade
MNTE	Aviões Monomotores Terrestres
PCM	Piloto Comercial - Avião
PPR	Piloto Privado - Avião
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
RELPREV	Relato de Prevenção
RS	Recomendação de Segurança
SWSI	Indicativo de Localidade - Aeródromo de SINOP
SWWB	Indicativo de Localidade - Aeródromo da Fazenda Rio Azul
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
TPP	Serviço Aéreo Privado
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - Regras de voo visual

## 1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

<b>Aeronave</b>	<b>Modelo:</b> 210N <b>Matrícula:</b> PT-WHT <b>Fabricante:</b> Cessna Aircraft	<b>Operador:</b> PARTICULAR
<b>Ocorrência</b>	<b>Data/hora:</b> 13MAIO2014 – 15:50 (UTC) <b>Local:</b> Aeródromo de Sinop (SWSI) <b>Lat. 11°53'06"S Long. 055°35'10"W</b> <b>Município – UF:</b> SINOP - MT	<b>Tipo(s):</b> COM TREM DE POUSO <b>Subtipo(s):</b>

### 1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou da pista da Fazenda Rio Azul, MT (SWWB), com destino ao Aeródromo de SINOP, MT (SWSI), a fim de realizar um voo de transporte, com um piloto e três passageiros a bordo.

Durante a corrida, após o pouso na pista 21 de SWSI, houve o recolhimento do trem de pouso auxiliar e o nariz da aeronave entrou em contato com a pista, arrastando-se até a parada total.

A aeronave parou na pista e interditou o aeródromo.

### 1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	1	3	-

### 1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos limitados à hélice, motor e trem de pouso.

### 1.4. Outros danos.

Não houve.

### 1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

#### 1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas	
Discriminação	Piloto
Totais	3.000:00
Totais, nos últimos 30 dias	01:50
Totais, nas últimas 24 horas	00:30
Neste tipo de aeronave	1.000:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	00:50
Neste tipo, nas últimas 24 horas	00:30

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

#### 1.5.2. Formação.

O piloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclub de Votuporanga, em 2003.

### **1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.**

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações técnicas de aeronave Monomotor Terrestre (MNTE) e Voo por Instrumentos – Avião (IFRA) válidas.

### **1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.**

O piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo.

### **1.5.5. 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 21063466, foi fabricada pela *Cessna Aircraft*, em 1979, e estava registrada na categoria de Serviço Aéreo Privado (TPP).

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/IAM”, foi realizada em 12MAIO2014 pela oficina HAR3 Ltda., em Santo Antônio do Leverger, MT, estando com 02 horas e 40 minutos voadas após a inspeção.

### **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.**

O aeródromo era público, administrado pelo Governo do Estado de Mato Grosso e operava VFR (voo visual) em período diurno e noturno.

A pista era de asfalto, com cabeceiras 03/21, dimensões de 1.630m x 30m, com elevação de 1.227 pés.

### **1.11. Gravadores de voo.**

Não requeridos e não instalados.

### **1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.**

Durante a corrida, após o pouso na pista 21 de SWSI, logo após o pneu da roda do trem de pouso do nariz entrar em contato com a pista, houve o toque das pás de hélice no solo. Em seguida, a parte inferior da fuselagem, na região do nariz da aeronave, também entrou em contato com o solo, arrastando-se até a parada total (Figuras 1 e 2).





Figura 1 - Setas indicativas das marcas deixadas pelas pás de hélice na pista.



Figura 2 - Aeronave após a parada total.

### **1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.**

#### **1.13.1. Aspectos médicos.**

Não havia nenhuma evidência de que questões de ordem fisiológica ou de incapacitação tenham afetado o desempenho do tripulante do voo.

#### **1.13.2. Informações ergonômicas.**

Nada a relatar.

#### **1.13.3. Aspectos Psicológicos.**

Não pesquisado.

### **1.14. Informações acerca de fogo.**

Não havia nenhuma evidência de fogo em voo ou após o impacto.

### **1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.**

Os cintos e suspensórios funcionaram adequadamente, evitando que o piloto e os passageiros sofressem lesões. Todos abandonaram a aeronave por meios próprios, pelas portas de saída.



### 1.16. Exames, testes e pesquisas.

Durante a Ação Inicial, a equipe de investigação constatou que o atuador do trem de pouso do nariz estava danificado (Figuras 3, 4 e 5).



Figura 3 - Atuador do trem de pouso do nariz danificado (PN 9882020-1).



Figura 4 - Atuador do trem de pouso do nariz danificado (PN 9882020-1).

O referido atuador foi encaminhado para análises laboratoriais, no Instituto de Aeronáutica e Espaço do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), em São José dos Campos - SP.

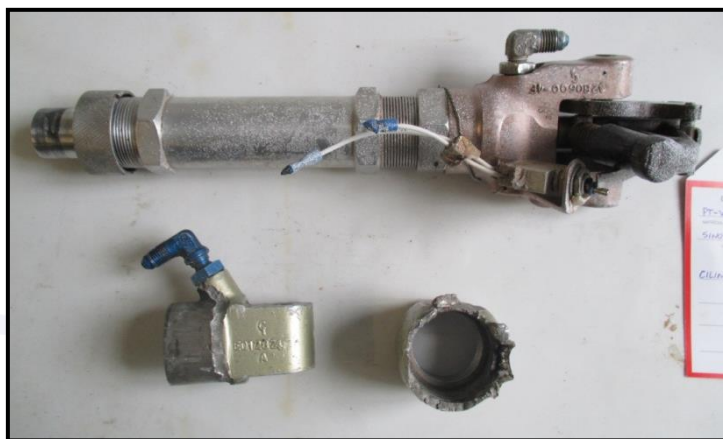


Figura 5 - Atuador do trem de pouso do nariz danificado (PN 9882020-1).

A análise visual mostrou uma região com aspecto típico de fratura em junta soldada, como pode ser observado na Figura 6 (I).

Na análise por estereoscopia, observou-se em detalhe características típicas de uma fratura em juntas soldadas, conforme pode ser visto na Figura 6 (II) e (III).

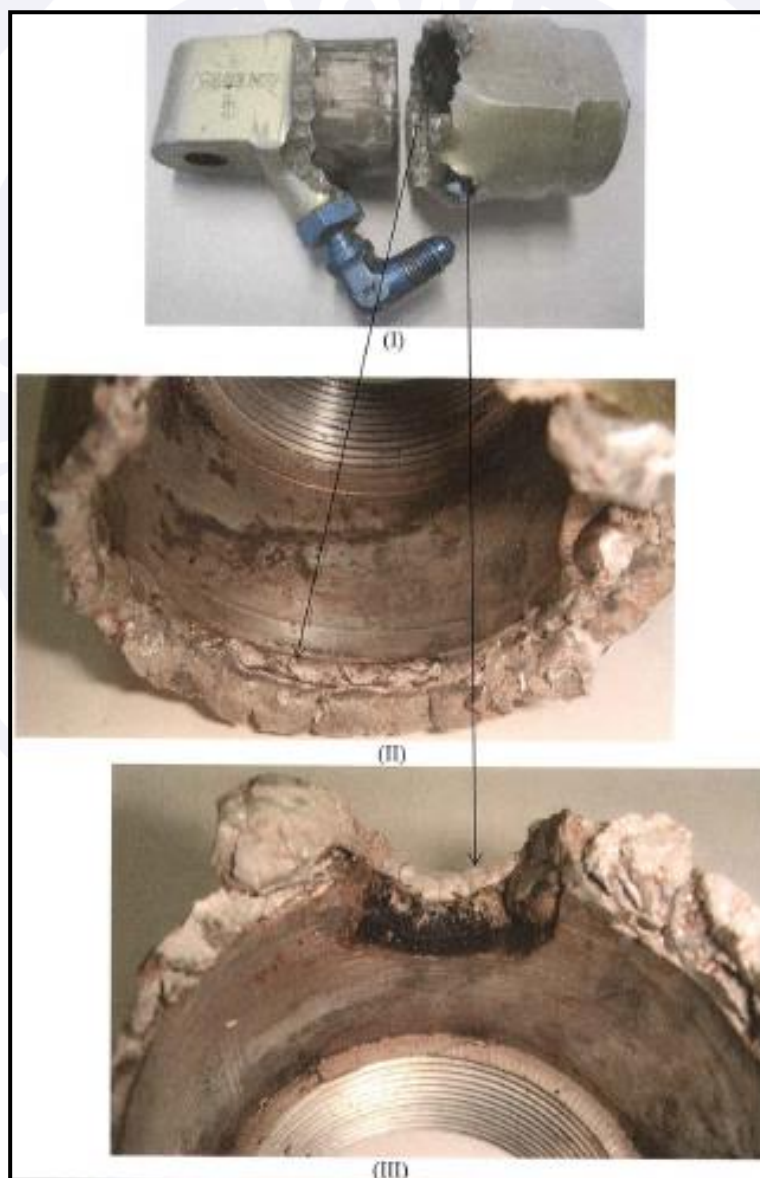


Figura 6 - Em (I) pode-se observar o componente fraturado; e em (II) e (III) os detalhes da região de solda.

Observou-se também, em uma região da solda, um entalhe com riscos grosseiros horizontais e verticais, produzidos por lixamento (figuras 7 e 8).



Figura 7 - Região do entalhe.

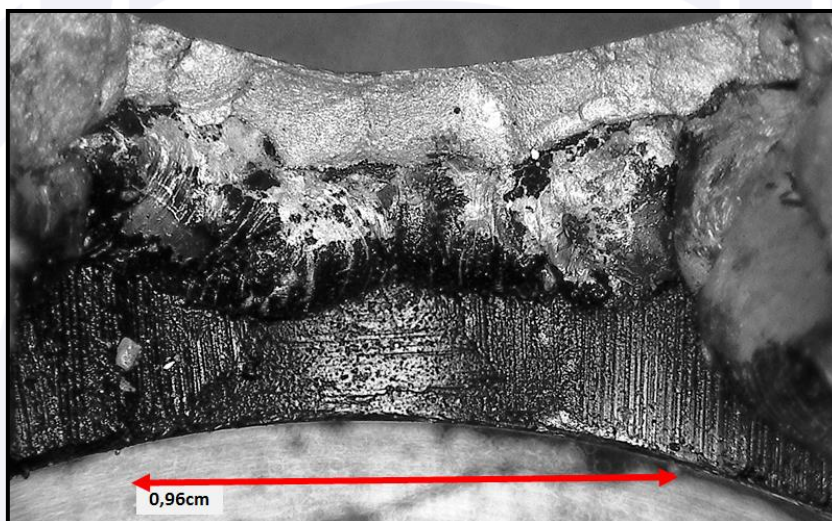


Figura 8 - Detalhe da região do entalhe mostrando o cordão de solda.

Outro aspecto observado foi uma região na superfície lateral do componente que apresentou marcas de trabalho, provavelmente fresagem, com a presença de corrosão generalizada devido à ausência de proteção superficial (Figura 9).



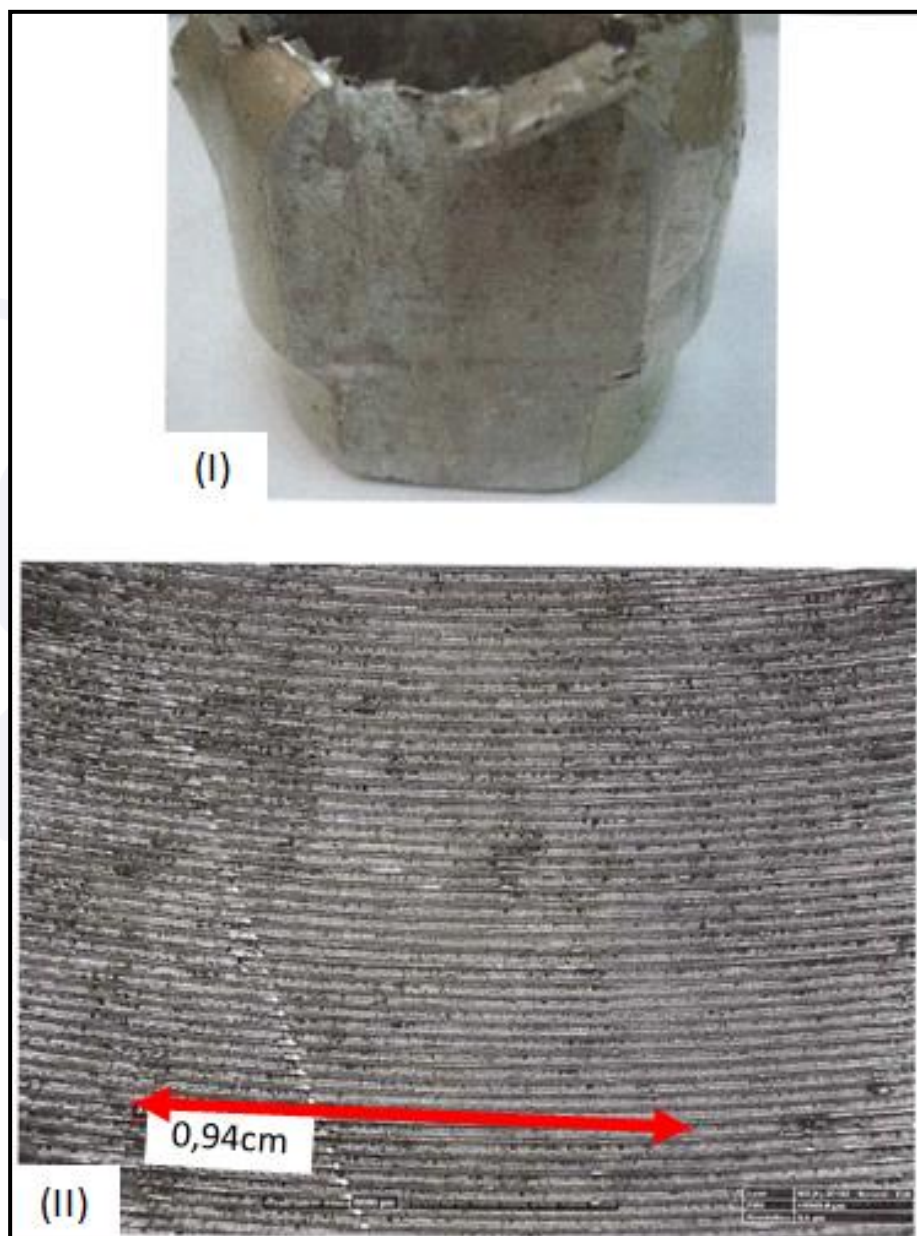


Figura 9 - Em (I) pode-se observar a lateral do componente com a presença de trabalho grosseiro na superfície (possivelmente fresagem); em (II) detalhe da superfície trabalhada com a presença de corrosão generalizada devido à falta de proteção superficial.

Os exames metalográficos realizados em seção perpendicular à superfície da fratura mostraram a presença de duas regiões distintas, correspondentes, respectivamente, ao metal base e ao material de solda. Na Figura 10, também podem ser observados os vazios devido ao processo de soldagem ineficiente, bem como a trinca originada na região de solda e com avanço no metal base.

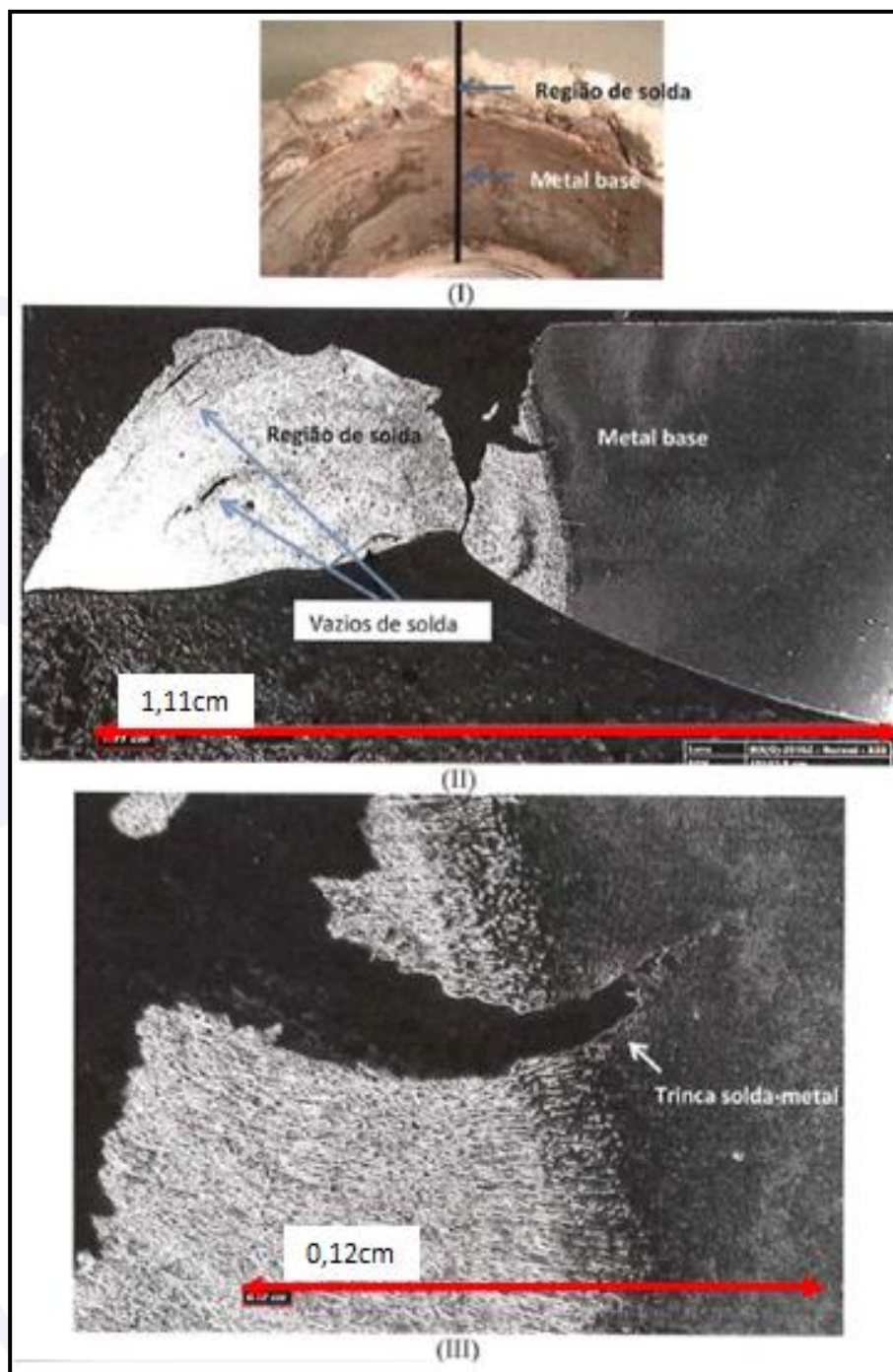


Figura 10 - Em (I) detalhe da região de solda e de metal base. Em (II) pode-se observar a seção metalográfica da solda e o metal base. A região de solda apresenta vazios devido ao processo de soldagem ineficiente. Em (III) pode-se observar uma trinca originada na região de solda e com avanço no metal base.

Nas documentações da aeronave, não havia registro de anormalidades que pudessem afetar a aeronavegabilidade. Também, não havia registro de serviço de manutenção no atuador do trem de pouso do nariz (PN 9882020-1).

O atuador do trem de pouso do nariz (PN 9882020-1) não é um item de uso controlado por horas, ciclos ou calendário. Nas cadernetas da aeronave não havia registro de instalação deste componente.

#### 1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

Nada a relatar.

### **1.18. Informações operacionais.**

A aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento especificados pelo fabricante.

A aeronave havia decolado de SWWB com um tripulante, a fim de realizar o transporte de três passageiros para SWSI.

Durante a aproximação para o pouso, o piloto informou ter executado todos os procedimentos previstos na lista de verificações. O trem de pouso indicou normalmente a condição de baixado e travado.

Segundo o piloto, o pouso ocorreu normalmente, até o momento do contato do pneu do trem de pouso de nariz com a pista, quando houve o toque das pontas das pás de hélice com o solo.

### **1.19. Informações adicionais.**

A solda no componente do trem de pouso não era uma manutenção prevista pelo fabricante, tendo em vista os esforços a que o componente era submetido.

### **1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.**

Não houve.

## **2. ANÁLISE.**

Durante a investigação, foram estudados os fatores intervenientes desse incidente grave, destacando-se aspectos relacionados à origem da falha do atuador do trem de pouso do nariz (PN 9882020-1).

A fratura no atuador do trem de pouso do nariz (PN 9882020-1) originou-se na região de solda, provavelmente por sobrecarga. Essa manutenção não prevista apresentava vazios de soldagem e também trincas avançando no metal base.

O processo de soldagem ineficiente foi responsável pela fratura do componente. Foram verificadas alterações na geometria do componente, possivelmente para facilitar a soldagem realizada.

Pelo fato de o atuador do trem de pouso do nariz (PN 9882020-1) não ser um item de uso controlado por horas, ciclos ou calendário, bem como pelo fato de nas cadernetas da aeronave não haver registro de instalação desse componente, não foi possível identificar o local e a data da realização dos serviços irregulares.

## **3. CONCLUSÃO.**

### **3.1. Fatos.**

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com as habilitações técnicas (CHT) válidas;
- c) o piloto estava qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) a escrituração das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- g) durante a aproximação para o pouso em SWSI, a aeronave indicou condição normal de trem de pouso baixado e travado;
- h) durante a corrida após o pouso, houve o recolhimento do trem de pouso auxiliar;
- i) a fuselagem inferior dianteira arrastou-se pela pista;



- j) durante a Ação Inicial, a equipe de investigação constatou que o atuador do trem de pouso do nariz estava danificado (PN 9882020-1);
- k) as análises realizadas indicaram que o atuador do trem de pouso do nariz (PN 9882020-1) fora submetido a manutenção não prevista;
- l) a aeronave teve danos limitados à hélice, motor e trem de pouso; e
- m) os ocupantes saíram ilesos.

### 3.2. Fatores contribuintes.

#### - Manutenção da aeronave - contribuiu

Apesar de a investigação não ter sido conclusiva em relação à origem da soldagem do atuador do trem de pouso do nariz (PN 9882020-1), ficou comprovado que esse componente foi submetido a manutenção não prevista.

#### - Supervisão gerencial - contribuiu.

Os serviços de supervisão de manutenção na aeronave não foram eficientes para identificar a execução de uma atividade de manutenção não prevista.

## 4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA

*Medida de caráter preventivo ou corretivo emitida pelo CENIPA ou por um Elo-SIPAER para o seu respectivo âmbito de atuação, visando eliminar um perigo ou mitigar o risco decorrente de condição latente, ou de falha ativa, resultado da investigação de uma ocorrência aeronáutica, ou de uma ação de prevenção e que, em nenhum caso, dará lugar a uma presunção de culpa ou responsabilidade civil, penal ou administrativa.*

*Em consonância com a Lei nº 7.565/1986, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança de voo. Estas devem ser tratadas conforme estabelecido na NSCA 3-13 “Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro”.*

**Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.**

**À Agência Nacional da Aviação Civil, recomenda-se:**

**IG-099/CENIPA/2014 - 01**

**Emitida em: 05/04/2018**

Divulgar os ensinamentos contidos no presente relatório, a fim de elevar a consciência situacional de operadores e de proprietários, notadamente no que se refere a serviços de manutenção inadequados ou em desacordo com os manuais de manutenção.

## 5. AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.

Não houve.

Em, 05 de abril de 2018.