

# Falhas do Relatório 003/Cenipa/2015

O presente documento, gerado a pedido da ABUL, visa elucidar as várias falhas existentes no documento RELATÓRIO FINAL 003/CENIPA/2015 emitido pelo Cenipa, relativo ao acidente ocorrido com a aeronave Super Petrel LS de prefixo PU-PEK em 4 de janeiro de 2015.

## INDICE

1) A EXISTÊNCIA DO RELATÓRIO .....	01
2) A ALTITUDE DE VOO E O PARAFUSO .....	02
3) A FRASE “ACHO QUE ESTOU EM PARAFUSO” .....	03
4) O BOLETIM DA ROTAX RELATIVO À MANGUEIRA .....	05
5) A PRESENÇA DO LASTRO .....	07
6) A OSCILAÇÃO NA ROTAÇÃO DO MOTOR ANTES DO ACIDENTE .....	09
7) CIRCUNSTÂNCIAS RELACIONADAS .....	10
8) CONCLUSÃO .....	11

### 1) A EXISTÊNCIA DO RELATÓRIO

A própria elaboração deste relatório já é um procedimento estranho aos acontecimentos normais, historicamente o Cenipa não efetua investigações quando a aeronave acidentada está classificada como ultraleve experimental.

A conclusão aqui é que este caso passou a ser tratado de forma anormal desde antes de seu laudo, sendo desconhecidos os motivos desta diferenciação.

## 2) A ALTITUDE DE VOO E O PARAFUSO

A descrição do cenário que precedeu o acidente, bem como o início do parafuso mencionado no documento, ocorre a partir de dados deste relatório que constituem uma impossibilidade física.

### Extraído do relatório Cenipa

Entre as 22:06:46 e às 22:06:57 (UTC), a aeronave manteve-se em parafuso chato. A aeronave girou 10 vezes no eixo longitudinal (no sentido horário), realizou 5 giros no eixo vertical (curvas de 360°) no sentido horário e, no eixo transversal, variou a arfagem entre 70° cabrados e 33° picados. A razão de descida atingiu 5.300ft/min, a velocidade

---

9 de 24

---

A-003/CENIPA/2015 PU-PEK 04JAN2015

indicada variou entre 45 e 75mph e a carga "g" chegou a +2,9. Neste intervalo de tempo, o manche foi mantido cabrado e à esquerda, e o manete de potência do motor não foi reduzido pelo piloto.

A gravação cessou às 22:06:57 (UTC), indicando a altitude de 2.142ft. Considerando que a altitude do terreno onde houve o impacto era de 1.878ft, e que a razão de descida da aeronave era de 5.300ft/min, supõe-se que o impacto tenha ocorrido às 22:07:00 (UTC), ou seja, três segundos após o término da gravação.

Dados extraídos do texto do relatório Cenipa:

- Decolagem da aeronave: 22:01:49
- Final da subida da aeronave: 22:06:26
- Distância horizontal percorrida pela aeronave: três milhas náuticas
- Razão de subida média: 325 ft/min
- Razão de descida no impacto: 5.300 Ft/min

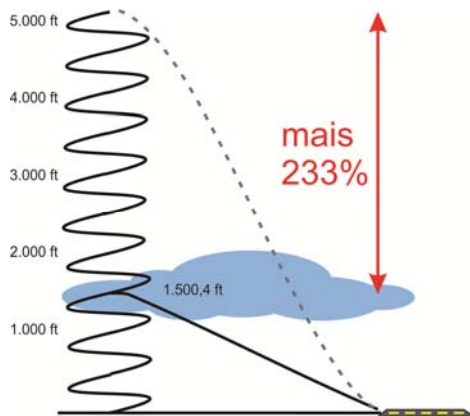
Informações decorrentes destes dados:

- Tempo de subida: 00:04:37 (decorrido entre decolagem e final da subida)
- Altura máxima atingida: 1.500,4 ft (razão de subida vezes o tempo de subida)

Se a aeronave manteve durante quatro minutos e trinta e sete segundos uma subida média de 325 ft/min, esta então atingiu então no máximo 1.500,4 ft do solo.

$$4,62 \text{ min} \times 325 \text{ ft} = 1.500,4 \text{ ft}$$

Cumprindo com os requisitos estabelecidos pela norma ASTM F2245-11, Sub-Parte 4 (Voo), necessários para certificação na categoria Aeronave Leve Esportiva Especial, foi realizado no dia 13 de Fevereiro de 2013 o ensaio denominado: Parafuso – Super Petrel LS.



Deste ensaio, que foi utilizado na certificação e bastante divulgado, sabe-se que a aeronave Super Petrel LS perde, em média, 500 ft para realizar cada volta de parafuso. Assim sendo, a altura necessária para a realização das 10 voltas informadas no relatório Cenipa seria de 5.000 ft, 233% maior daquela possível da aeronave acidentada atingir segundo os dados do relatório.

Como as variáveis meteorológicas influem nas questões acima, uma diferença pequena seria aceita aqui, mas nunca alguma que chegasse sequer a 25% daquela apontada no relatório.

É importante adicionar que chovia no momento da decolagem e as nuvens estavam baixas, em qualquer uma das alturas tratadas o piloto estaria provavelmente dentro da camada e operando com visibilidade bastante restrita.

### 3) A FRASE “ACHO QUE ESTOU EM PARAFUSO”

O parafuso é uma das 3 manobras acrobáticas mais conhecidas, não há como um piloto se habilitar sem reconhecê-la de forma clara e imediata.

Trata-se do giro da aeronave em torno de seu eixo longitudinal, e quando isto ocorre, sob a ótica do piloto todo o cenário gira em torno de si de forma contínua.





A única forma de um piloto não saber se está com sua aeronave em parafuso é não existir referência visual externa, portanto, a conclusão aqui é que o piloto voava dentro da nuvem.

Para um piloto estar habilitado a voar sem visibilidade externa precisa de treinamento especial, praticando a pilotagem muitas horas apenas visualizando instrumentos, totalmente suprimido da possibilidade de obter referências visuais do solo, ou mesmo do horizonte. Nestes treinamentos a aeronave precisa estar dotada de instrumentos especialmente destinados para esta finalidade.



É de consenso de qualquer piloto experiente que quando alguém não habilitado a voar por instrumentos é levado para uma situação onde fica suspenso o contato visual com o solo ou horizonte, ocorre a perda da orientação espacial em menos de um minuto, e então é comum a execução de comandos erráticos, levando a aeronave à variações de atitude e velocidade de grande amplitude, podendo tanto destruí-la pelo colapso estrutural causado pelo excesso de velocidade como praticamente pará-la no ar, levando-a ao estol e facilmente ao parafuso.

Conforme seu manual a aeronave em questão apenas está autorizada a executar voos visuais diurnos, não possuindo equipamento para voo por instrumentos, além disso, o piloto não era habilitado para este tipo de operação.

Observa-se também que o piloto não mencionou que havia falha de motor antes de anunciar o suposto parafuso, bem como há dúvidas se este voo ocorreu em período diurno ou noturno.

Diversas reportagens daquele dia que noticiaram o acidente informavam que ambas as aeronaves que decolaram não conseguiram ir para o seu destino e pousaram em Toledo devido ao mau tempo, as mesmas também mencionam que chovia no momento da decolagem.

O que provavelmente ocorreu foi a perda de orientação espacial do piloto devido ao voo estar ocorrendo sem referências visuais, seguindo-se o estol e o ingresso em parafuso.



A situação foi agravada provavelmente pelo fato de a aeronave estar com o CG traseiro devido à falta total ou parcial de lastro dianteiro, bem como com a falta de comando contrário de leme, já que, não sabendo que estava ocorrendo o parafuso, certamente não foi aplicado o comando correto constante no manual da aeronave e ensinado no treinamento.

#### 4) O BOLETIM DA ROTAX RELATIVO À MANGUEIRA

O RELATÓRIO Cenipa informa que a Rotax, fabricante do motor da aeronave teria emitido um boletim denominado SB-912-061UL, e que este era mandatório sobre a substituição de determinada mangueira.

##### 1.16. Exames, testes e pesquisas.

O Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), acompanhado pelo SERIPA V, realizou testes e pesquisas com o motor Rotax 912 ULS 2, SN 6780086, que equipava a aeronave SUPER PETREL LS, matrícula PU-PEK e emitiu um Relatório Técnico, informando que havia ocorrido o desprendimento de um fragmento da camada

8 de 24

A-003/CENIPA/2015

PU-PEK 04JAN2015

interna da mangueira, junto ao distribuidor de combustível do motor. Esse fragmento obstruiu total ou parcialmente a passagem de combustível para os carburadores.

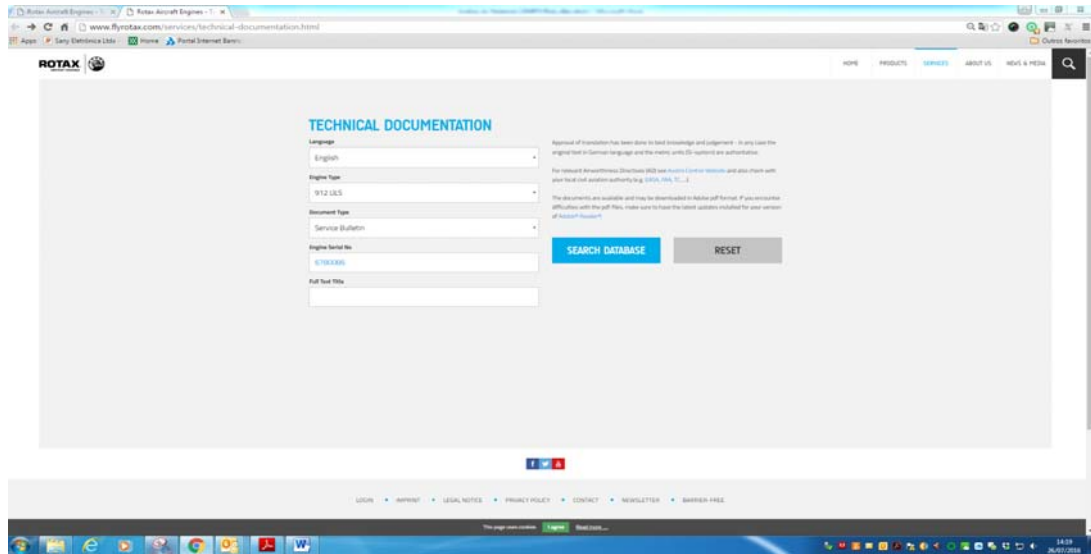
Isto provocou o funcionamento irregular do motor e iniciou toda a sequência de eventos que culminou com o acidente.

O Relatório Técnico informava, ainda, que o fabricante do motor emitiu o boletim ASB-912-061UL em 26/05/2012. Este boletim mandava substituir a mangueira de combustível PN 874335 pela mangueira PN 874336.

O site da Rotax que trata dos boletins de manutenção é público e pode ser acessado pelo link abaixo:

[www.flyrotax.com/services/technical-documentation.html](http://www.flyrotax.com/services/technical-documentation.html)

Este link leva a uma tela que solicita modelo do motor, tipo de documento solicitado e número e série do motor.



Com o preenchimento dos dados do motor da aeronave acidentada (912 ULS e 8780086) obtém-se o seguinte relatório de boletins aplicáveis:

Document ID	Description	Count	Version	Effective Date	Applicable Models	Document Type
SB-912-043, SB-914-029	Change of coolant specification on ROTAX engine type 912 and 914 (Series)	0	2	10.11.2006	912 A, 912 F, 912 S, 914 F	d02398.pdf
SB-912-043-UL, SB-914-029-UL	Change of coolant specification on ROTAX engine type 912 and 914 (Series)	0	1	28.08.2006	912 UL, 912 ULS, 912 ULSFR, 914 UL	d03903.pdf
SB-912-044	Use of the Rotax supplied airbox for all Rotax engine types 912 A/F (Series)	0	1	28.05.2010	912 A, 912 F	d02886.pdf
SB-912-044-UL	Use of the Rotax supplied airbox for all Rotax engine types 912 UL (Series)	0	1	28.05.2010	912 UL	d02888.pdf
SB-912-050	CANCELLED - Checking or replacement of fuel pump part no. 862230/862235 on Rotax engine type 912 (series), superseded by ASB-912-053 latest edition	0	0	24.05.2006	912 F	d02081.pdf
SB-912-057	Extension of Time Between Overhauls (TBO) for ROTAX Engine Type 912 (Series)	0	1	24.05.2016	912 A, 912 F, 912 S	d06246.pdf
SB-912-057-UL	Extension of time between overhauls (TBO) for ROTAX engine type 912 (Series)	0	0	14.12.2009	912 UL, 912 ULS, 912 ULSFR	d04687.pdf
SB-912-058-UL	Replacement of washer part no. 944072 (flywheel hub) for ROTAX engine type 912 and 914 (Series)	0	0	15.04.2011	912 ULSFR	d05073.pdf
SB-912-066, SB-914-047	Change of Measurement Method from Cylinder Head Temperature to Coolant Temperature for ROTAX® Engine Type 912 and 914 (Series)	0	1	23.04.2015	912 A, 912 F, 912 S, 914 F	d06013.pdf
SB-912-066-UL, SB-914-047-UL	Change of Measurement Method from Cylinder Head Temperature to Coolant Temperature for ROTAX® Engine Type 912 and 914 (Series)	0	1	23.04.2015	912 UL, 912 ULS, 912 ULSFR, 914 UL	d06015.pdf
SB-912-000, SB-912-000, SB-914-000, SB-914-000	Publication Index for ROTAX Aircraft Engines	0	-	20.06.2016	912 iSc SPORT, 912 A, 912 F, 912 S, 914 F, 905, 905 A, 935 A, 935 B, 935 C	d06331.pdf

Abaixo toda a relação de boletins de manutenção apresentadas no site para o motor Rotax 912 ULS 8780086.

- |  |                                 |   |
|--|---------------------------------|---|
| 1) SB-275,SB-501,SB-505-010,SB-535-009                 | 21) SB-912-007                  | 41) SB-912-044  |
| 2) SB-505-001  | 22) SB-912-007-UL               | 42) SB-912-044-UL   |
| 3) SB-505-002  | 23) SB-912-012                  | 43) SB-912-050  |
| 4) SB-505-003  | 24) SB-912-013                  | 44) SB-912-057  |
| 5) SB-505-004  | 25) SB-912-016                  | 45) SB-912-057-UL   |
| 6) SB-505-005  | 26) SB-912-021                  | <b>46) SB-912-058-UL</b>                                    |
| 7) SB-505-006  | 27) SB-912-024                  | <b>47) SB-912-066,SB-914-047</b>                            |
| 8) SB-505-007  | 28) SB-912-025                  | 48) SB-912-066-UL,SB-914-047-UL                             |
| 9) SB-505-008  | 29) SB-912-033,SB-914-020       | 49) SB-912i-000,SB-912-000,SB-914-000,SB-505-000,SB-535-000 |
| 10) SB-505-009   | 30) SB-912-033-UL,SB-914-020-UL | 50) SB-912i-001,SB-912-052,SB-914-035                       |
| 11) SB-535-001   | 31) SB-912-036,SB-914-022       | 51) SB-912i-001iS,SB-912-052-UL,SB-914-035-UL               |
| 12) SB-535-002   | 32) SB-912-036-UL,SB-914-022-UL | 52) SB-914-001  |
| 13) SB-535-003   | 33) SB-912-037,SB-914-023       | 53) SB-914-005-UL   |
| 14) SB-535-004   | 34) SB-912-037-UL,SB-914-023-UL | 54) SB-914-009  |
| 15) SB-535-005   | 35) SB-912-038,SB-914-024       | 55) SB-914-039  |
| 16) SB-535-006   | 36) SB-912-038-UL,SB-914-024-UL |   |
| 17) SB-535-007   | 37) SB-912-042                  |   |
| 18) SB-535-008   | 38) SB-912-042-UL               |   |
| 19) SB-912-000UL,SB-914-000UL,SB-912i-000iS,SB-2ST-000 | 39) SB-912-043,SB-914-029       |   |
| 20) SB-912-003   | 40) SB-912-043-UL,SB-914-029-UL |   |

O documento passa do boletim SB-912-058UL para o SB-912-066UL, sem mencionar o SB-912-061UL.

A conclusão aqui é que o boletim mandatário anunciado no relatório Cenipa não consta na documentação do fabricante do motor para aplicação neste motor, sendo que então o mesmo ou não é aplicável para este número de série ou já o foi pela Rotax.

## 5) A PRESENÇA DO LASTRO

O equilíbrio dos pesos em qualquer aeronave é condição de estabilidade e para isso a operação de voo sempre é precedida pela averiguação deste balanceamento.

Considerando-se o peso do piloto no acidente em questão e o fato deste estar sem acompanhante, o compartimento da aeronave destinada a esta finalidade estar completamente cheio de água era fator indispensável para o equilíbrio do voo, principalmente durante a subida e voo em baixa velocidade.

**6.3.4 Tanque do Lastro**

**NOTA**  
Quando a soma dos pesos dos ocupantes (Piloto + Passageiro) for menor que 132 kg (290 lb), será necessário adicionar água no tanque de lastro. A quantidade MÍNIMA de água adicionada no tanque localizado ao lado da caixa da bequilha é indicada na tabela a seguir:

Peso (PILOTO+ PASSEGEIRO)	PESO MINIMO DE LASTRO	LASTRO
54,4 – 95 kg	20 kg	Full
95 – 132 kg	10 kg	Meio
Acima 132 kg	0 kg	0

No ensaio Parafuso – Super Petrel LS realizado no dia 13 de Fevereiro de 2013 já mencionado neste documento, foi detectado que esta aeronave, se balanceada, sai do

parafuso sem a necessidade de atuação do piloto. O comportamento da aeronave apontado no relatório Cenipa indica claramente que a aeronave estava com o CG muito traseiro, e isto significa que não havia água no tanque de lastro no dia deste acidente.

A aeronave decolou de SBTD às 22:01:49 (UTC). Estava abastecida com aproximadamente 30 litros de gasolina de aviação e lastreada com 25 litros de água. O limite de peso da aeronave era de 600kg e operava com 489kg totais no momento da ocorrência. O CG deveria estar entre 19 e 30cm em relação à linha de referência e a aeronave operava com CG em torno de 21,8cm, portanto, dentro dos limites de peso e balanceamento, com CG próximo ao limite traseiro.

O recipiente do lastro de água do Super Petrel LS está posicionado no nariz na aeronave.

Considerando-se os dados do relatório Cenipa a aeronave chocou-se com o solo com velocidade aerodinâmica e 75 mph em descida de 5.300 ft/min. Tal situação, considerando-se que o tanque fica a 10 cm do nariz, teria imposto uma força de desaceleração elevadíssima, que aplicada sobre os 25 Kg de água resultam em um esforço superior a 500 kN e uma pressão de pico de mais de 11 Mpa sobre as paredes do reservatório.

O material de fabricação do tanque de lastro da aeronave é fibra de vidro e tem espessura de apenas 1,7 mm, provavelmente incapaz de resistir a uma pequena fração de qualquer um dos esforços mecânicos gerados pelo impacto.



Assim sendo não seria possível encontrar água no interior do que sobrou do tanque de lastro, muito menos deduzir que este estava cheio antes do acidente.

Eventual umidade espalhada no local não poderia ser atribuída ao lastro, visto que chovia naquele momento.

Na foto do acidente abaixo é possível perceber a parte superior do tanque de lastro com sua tampa vermelha.





## 6) A OSCILAÇÃO NA ROTAÇÃO DO MOTOR ANTES DO ACIDENTE

Conforme o relatório a oscilação da rotação do motor teria ocorrido em função de um entupimento da mangueira de combustível devido a não substituição, por parte do fabricante da aeronave, de uma mangueira onde o fabricante do motor teria detectado problemas, mandando substituí-la.

O Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), acompanhado pelo SERIPA V, realizou testes e pesquisas com o motor Rotax 912 ULS 2, SN 6780086, que equipava a aeronave SUPER PETREL LS, matrícula PU-PEK e emitiu um Relatório Técnico, informando que havia ocorrido o desprendimento de um fragmento da camada

8 de 24

A-003/CENIPA/2015

PU-PEK 04JAN2015

interna da mangueira, junto ao distribuidor de combustível do motor. Esse fragmento obstruiu total ou parcialmente a passagem de combustível para os carburadores.

O Relatório Técnico informava, ainda, que o fabricante do motor emitiu o boletim ASB-912-061UL em 26/05/2012. Este boletim mandava substituir a mangueira de combustível PN 874335 pela mangueira PN 874336.

O mapa informativo de controle de cumprimento de boletins de serviço do motor informava que o boletim SB-912-061UL (ASB-912-061UL) havia sido cumprido durante a fabricação da aeronave. No entanto, durante a investigação, observou-se que a aeronave estava equipada com uma mangueira PN 874335, da qual desprendeu o fragmento que provocou a falha de motor.

O relatório aponta as condições da pressão do combustível segundos antes ao início do parafuso que levou à queda da aeronave.

A subida estava sendo realizada com razão média de 325ft/min e com velocidade indicada em torno de 85mph quando, às 22:06:26 (UTC), houve uma queda brusca na pressão de combustível, a qual caiu de 4,7 para 2,2 PSI. Às 22:06:33 (UTC), a pressão de admissão caiu de 22,8 para 8,2 inHg e a rotação do motor (RPM) caiu de 4.850 para 2.612.

Entre as 22:06:33 e as 22:06:39 (UTC), a pressão de combustível e a pressão de admissão apresentaram pequeno acréscimo, enquanto a RPM do motor continuou caindo para 1.810. Neste mesmo intervalo de tempo, a aeronave passou a cabrar, atingindo razão de subida de 1.027ft/min, ângulo de arfagem de 34° (positivo) e velocidade indicada de 26mph, com o manche levemente cabrado.

Após as 22:06:39 (UTC), os parâmetros de motor passaram a variar até a colisão da aeronave contra o solo. A pressão de combustível variou entre 3,4 e 4,7 PSI, a pressão de admissão oscilou entre 9,4 e 24,1 inHg, e a RPM do motor variou na faixa de 1.834 a 4.814.

Nele percebe-se que a pressão do combustível variou de 4,7 para 2,2 PSI, sendo que o motor Rotax modelo 912 ULS opera normalmente nestas condições, excluindo a possibilidade de que algum entupimento tenha sido responsável pelas variações de potência do motor observadas momentos antes do acidente.

Um entupimento teria que provocar a leitura da pressão em zero, ou muito próximo a isto, o que não ocorreu.

Segundo o manual do motor este modelo opera normalmente até a pressão do combustível de 2,2 PSI e o relatório Cenipa informa que em nenhum momento tal pressão foi inferior a esta marca, assim sendo não houve variação de potência do motor em razão de falta de combustível, todas as variações foram decorrentes de comandos do piloto.

## **7) CIRCUNSTÂNCIAS RELACIONADAS**

Em todos os relatórios Cenipa há o estudo dos fatores mais relevantes que participaram da situação do acidente, ressalta-se aqui a falta de qualquer menção de um acidente anterior, ocorrido 6 meses antes, com perda total de outro equipamento igual ao acidentado e ocorrido na mesma situação, estol seguido de perda de altitude e choque com o solo.

Tal acidente ocorreu em 10/05/2014 com a aeronave de prefixo PU-ZPE, sendo que a aeronave afundou em um lago e o piloto teve algumas costelas fraturadas, ficando imobilizado alguns meses.

Também não se mencionou que este piloto não possuía a carteira de habilitação para esta aeronave na data do primeiro acidente e que tal acidente sequer foi comunicado para a autoridade aeronáutica, limitando-se o proprietário a solicitar baixa da matrícula.

Não houve nenhuma investigação sobre o perfil comportamental deste piloto na escola em que se formou e também nada se comenta sobre o fato de que a carteira que o capacita a pilotar esta aeronave apenas foi emitida no dia seguinte de seu falecimento, já no segundo acidente.

Nota-se também que a segunda aeronave foi adquirida menos de um mês depois do acidente com a primeira aeronave, sendo portanto 3 o número de aeronaves iguais adquiridas.

## **1) CONCLUSÃO**

**Muito embora sejam aceitas algumas falhas em alguns dos inúmeros relatórios elaborados pelo Cenipa, visto estarem envolvidas muitas variáveis, nota-se aqui uma enormidade de anomalias sem precedentes, aparentando que fatos e conclusões foram manipulados.**

Elaborado por Luciano Barichello

- Eng. Mecânico
- PP/UAAF
- 3.000 hs em equipamento Petrel

A pedido da ABUL para apresentação na Audiência Pública de 01/08/16