



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).

RELATÓRIO FINAL SIMPLIFICADO

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS

| DADOS DA OCORRÊNCIA | | | | |
|------------------------------|---|--------------------|-------------|------------|
| DATA - HORA | INVESTIGAÇÃO | SUMA Nº | | |
| 13JUN2016 - 11:05 (UTC) | SERIPA III | IG-092/CENIPA/2016 | | |
| CLASSIFICAÇÃO | TIPO(S) | SUBTIPO(S) | | |
| INCIDENTE GRAVE | [SCF-NP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DE SISTEMA/ COMPONENTE; [LOC-G] PERDA DE CONTROLE NO SOLO; [RE] EXCURSÃO DE PISTA | COM TREM DE POUSO | | |
| LOCALIDADE | MUNICÍPIO | UF | COORDENADAS | |
| AERÓDROMO DE PIRAPORA (SNPX) | PIRAPORA | MG | 17°18'46"S | 44°51'05"W |

| DADOS DA AERONAVE | | |
|-------------------|----------------|----------|
| MATRÍCULA | FABRICANTE | MODELO |
| PR-GEO | BEECH AIRCRAFT | 58P |
| OPERADOR | REGISTRO | OPERAÇÃO |
| PARTICULAR | TPP | PRIVADA |

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

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo de Pirapora (SNPX), MG, às 10h50min (UTC), para a realização de um voo local, com uma pessoa a bordo.

Na corrida após o pouso, a aeronave ultrapassou os limites da pista, adentrou a área não pavimentada e percorreu alguns metros até atingir uma vala de escoamento de águas pluviais.

A aeronave teve danos leves no trem de pouso do nariz, nas hélices e na fuselagem dianteira.

O piloto saiu ileso.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

De acordo com os dados colhidos, o piloto possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com a habilitação de Avião Multimotor Terrestre (MLTE), que incluía o modelo 58P, válida. Ele estava qualificado, possuía um total de 1.400 horas de voo, das quais 300 horas eram no modelo utilizado na ocorrência.

Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

A aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido, operava dentro dos limites de peso e balanceamento e as escriturações das suas cadernetas de célula, motores e hélices estavam atualizadas.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

No dia anterior ao incidente grave, a aeronave, que havia saído de uma inspeção, retornou para a oficina para fazer limpeza dos componentes do sistema de freios, drenagem do fluido hidráulico e abastecimento do reservatório em razão de baixa efetividade dos freios, alegada pelo piloto encarregado do recebimento da aeronave após essa inspeção.

Depois das citadas ações, a aeronave decolou do Aeródromo Carlos Prates (SBPR), MG, com destino ao Aeródromo Carlos Drummond de Andrade (SBBH), Pampulha, MG, tendo a bordo o piloto que havia feito o voo de teste após a inspeção e o piloto do incidente em tela, os quais fariam o traslado da aeronave no dia seguinte, com destino ao Aeródromo de Pirapora (SNPX). O pouso em SBBH foi realizado pelo piloto da ocorrência.

No dia do incidente, a decolagem foi realizada às 09h25min (UTC) de SBBH, com plano de voo "Y", com destino a SNPX, novamente com apenas os dois pilotos. Nesse trecho, o piloto da ocorrência ocupava o assento da direita, portanto não estava nos comandos da aeronave. O voo foi realizado no FL110 e o pouso em Pirapora ocorreu às 10h25min (UTC), sem intercorrências.

No Aeródromo de Pirapora, o piloto que conduziu a aeronave até ali saiu do local, deixando-a sob os cuidados do piloto da ocorrência, o qual ficou em Pirapora aguardando a chegada de um passageiro, para transportá-lo para a cidade de Divinópolis.

Nesse ínterim, o piloto foi informado que esse passageiro iria demorar a chegar ao aeroporto. Com isso, decidiu decolar para fazer um voo nos arredores do circuito de tráfego, com a finalidade de "treinar um pouco", de acordo com as suas alegações. Relatou ainda que tomou essa decisão porque estava sem voar aquele modelo de aeronave havia mais de um ano (sem levar em consideração o deslocamento até SBBH, no dia anterior).

Dessa forma, o piloto decolou e realizou aproximadamente quinze minutos de voo nas proximidades do circuito de tráfego, conforme havia planejado.

Ele informou que o voo transcorreu sem problemas e que fez uma aproximação normal para a cabeceira 10 da pista do supramencionado aeródromo, também sem anormalidades.

Segundo o piloto, o cruzamento da cabeceira foi realizado com 100kt de velocidade e o toque na pista ocorreu “bem antes” da interseção com a via de acesso ao pátio de manobras (Figura 1).

O piloto disse que o toque ocorreu no centro da pista e que, ao acionar os freios, percebeu que não havia nenhuma efetividade. Ele relatou ter acionado os freios durante a corrida após o pouso, inclusive o freio de estacionamento, mas que essas atuações não surtiram qualquer efeito.



Figura 1 - Croqui da trajetória de corrida da aeronave após o pouso.

A aeronave continuou a sua trajetória, atravessou toda a extensão da pista até cruzar a cabeceira oposta e adentrar a área não pavimentada, percorrendo em torno de 58 metros até atingir uma vala de escoamento de águas pluviais (Figuras 2 e 3), causando os danos relatados.



Figura 2 - Croqui do local de parada da aeronave.



Figura 3 - Vala de escoamento de águas pluviais.



Figura 4 - Visão geral da aeronave.



Figura 5 - Danos ao trem de pouso de nariz e fuselagem.

É seguro afirmar que as consequências da saída da pista foram amplificadas pelo fato da área adjacente à cabeceira 28 (faixa de pista) não estar totalmente livre de obstáculos, conforme previa a legislação específica (Portaria 957/GC3, de 09JUL2015).

A faixa de pista era definida, nos termos dessa portaria, como uma área que deveria estar livre de obstáculos, de acordo com a seguinte definição:

"...Faixa de Pista - área definida no aeródromo que inclui a pista de pouso e as zonas de parada, se disponíveis, destinada a proteger a aeronave durante as operações de pouso e decolagem e a reduzir o risco de danos à aeronave, em caso de saída dos limites da pista..."

O Aeródromo de Pirapora era público, tinha uma pista de 1.480m de comprimento, era classificado com o número de código 3 e tinha uma faixa de pista de 60 metros após as cabeceiras, como se pode conferir nas tabelas 3-2 e 3-4 (Figuras 6 e 7) da Portaria 957/GC3 de 09JUL2015. Em outras palavras, a área adjacente à cabeceira 28 deveria estar livre de obstáculos.

| Elemento 1 do código | | Elemento 2 do código | | |
|----------------------|---|----------------------|--------------------------|--|
| Número do código | Comprimento básico de pista requerido pela aeronave | Letra do código | Envergadura | Distância entre as rodas externas do trem de pouso principal |
| 1 | Inferior a 800m | A | Inferior a 15 m | Inferior a 4,5 m |
| 2 | de 800 m a 1200 m exclusive | B | De 15 m a 24 m exclusive | De 4,5 m a 6 m exclusive |
| 3 | de 1200 m a 1800 m exclusive | C | De 24 m a 36 m exclusive | De 6 m a 9 m exclusive |
| 4 | 1800 m e acima | D | De 36 m a 52 m exclusive | De 9 m a 14 m exclusive |
| | | E | De 52 m a 65 m exclusive | De 9 m a 14 m exclusive |
| | | F | De 65 m a 80 m exclusive | De 14 m a 16 m exclusive |

Figura 6 - Classificação do aeródromo (Port. 957/GC3 de 9 de julho de 2015).

TABELA 3-4 Dimensões das Superfícies Limitadoras de Obstáculos - PBZPA/PEZPA

| 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 |
| DECOLAGEM | | | | | | | | | | | | | |
| Largura da borda interna (m) | 60 | 80 | 180 | 180 | 60 | 80 | 180 | 180 | 60 | 80 | 180 | 180 | 180 |
| Distância da cabeceira oposta (m) ⁽⁶⁾ | 30 | 60 | 60 | 60 | 30 | 60 | 60 | 60 | 30 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Abertura para cada lado (%) | 10 | 10 | 12,50 | 12,50 | 10 | 10 | 12,50 | 12,50 | 10 | 10 | 12,50 | 12,50 | 12,50 |
| Largura final (m) | 380 | 580 | 1200 ⁽⁷⁾ | 1200 ⁽⁷⁾ | 380 | 580 | 1200 ⁽⁷⁾ | 1200 ⁽⁷⁾ | 380 | 580 | 1200 ⁽⁷⁾ | 1200 ⁽⁷⁾ | 1200 ⁽⁷⁾ |
| Comprimento (m) | 1600 | 2500 | 15000 | 15000 | 1600 | 2500 | 15000 | 15000 | 1600 | 2500 | 15000 | 15000 | 15000 |
| Gradiente (%) | 5 | 4 | 2 | 2 | 5 | 4 | 2 | 2 | 5 | 4 | 2 | 2 | 2 |

Figura 7 - Faixa de pista do aeródromo (Port. 957/GC3 de 9 de julho de 2015).

O piloto relatou ainda que, durante a desaceleração da aeronave, manteve a trajetória retilínea e só cortou os motores no momento em que ela saiu da pista e adentrou a área não pavimentada. Disse que pensou em tentar fazer um “cavalo de pau” na cabeceira, mas que a roda do nariz não defletia o suficiente e, por essa razão, decidiu não tentar, pois julgou que não conseguiria sem o auxílio dos freios.

Foi observado pela equipe que realizou a ação inicial no local da ocorrência, no dia 14JUN2016, que o reservatório de óleo hidráulico do sistema de freios estava vazio. Essa condição foi confirmada com a verificação da vareta do respectivo reservatório, a qual não pode ser acessada na seção do nariz do avião e não apresentava nenhuma indicação (Figura 8).

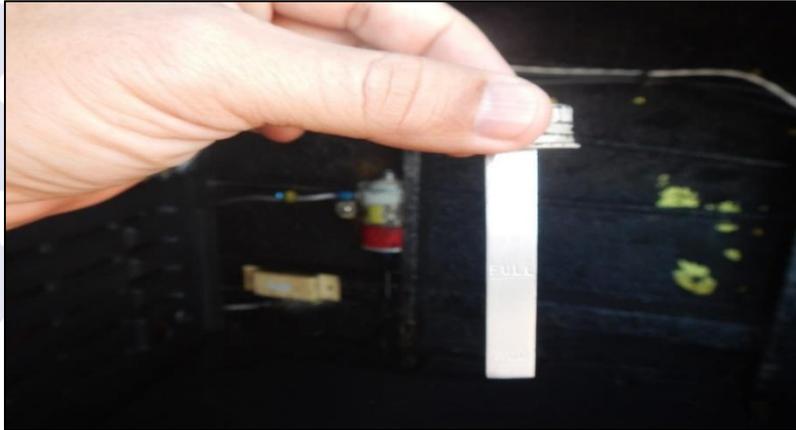


Figura 8 - Vareta de medição do reservatório de fluido hidráulico.

Nos procedimentos normais do manual de voo deste modelo de aeronave (Baron 58P), não constava, na inspeção pré-voo, a verificação do nível de óleo hidráulico do respectivo reservatório (Figura 9).

| BEECHCRAFT Baron 58P | Section IV Normal Procedures |
|---|---|
| <p>6. LEFT WING LEADING EDGE</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Navigation Light, Wing Tip Landing Light (if installed), and Deice Boot — CHECK FOR CONDITION b. Stall Warning Vane — CHECK FREEDOM OF MOVEMENT c. Fuel — DEPRESS FLAPPER, CHECK QUANTITY, AND SECURE CAP(S). ALWAYS CHECK WING TIP TANK FIRST (IF INSTALLED); DO NOT REMOVE INBOARD CAP IF FUEL IS VISIBLE IN TIP TANK. d. Wing Tip Tank (if installed) Sump — DRAIN e. Fuel Sight Gage — CHECK (if installed) f. Tie Down, Chocks — REMOVE g. Engine Oil — CHECK QUANTITY, CAP AND DOOR SECURE h. Engine Cowling and Doors — CHECK CONDITION AND SECURITY i. Landing Light (if installed) — CHECK j. Engine Air Openings — EXAMINE FOR OBSTRUCTIONS (6 places) k. Propeller — EXAMINE FOR NICKS, SECURITY AND OIL LEAKS l. Cowl Flap — CHECK m. Wheel Well Doors, Tire, Brake Line and Shock Strut — CHECK n. Landing Gear Uplock Roller and Downlock Mechanism — CHECK CONDITION o. Fuel Sump — DRAIN p. Fuel Strainer — DRAIN | |
| <p>7. NOSE SECTION</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Wheel Well Doors, Tire and Shock Strut — CHECK b. Pitot(s) — REMOVE COVER, EXAMINE FOR OBSTRUCTIONS c. Taxi Light — CHECK d. Baggage Door — SECURE e. Nose Cone — CHECK f. Windshield — CHECK CONDITION | |

Figura 9 - Preflight check (nose section) do modelo Baron 58P.

A checagem do nível de fluido hidráulico, para essa aeronave, estava prevista na tabela da página 8-43 da *Section VIII - Handling, Servicing and Maintenance*, para ser executada na inspeção de 100 horas.

Pesquisando os procedimentos normais do manual de voo de um modelo similar, do mesmo fabricante (Baron G58), constava, na inspeção pré-voo, a verificação do nível de óleo hidráulico do respectivo reservatório (Figura 10).

| Section 4 Normal Procedures | Hawker Beechcraft Corporation Model G58 |
|---|--|
| 8. NOSE SECTION | |
| a. OAT Probe | CHECK |
| b. Heat Air Inlet | CLEAR |
| c. Pitot | CLEAR |
| d. Taxi Light | CHECK |
| e. Nose Gear | CHECK |
| 1) Gear Doors | SECURE |
| 2) Shock Strut | PROPER INFLATION |
| 3) Shimmy Damper | SECURE |
| 4) Scissor Linkage & Tow Pins | CHECK |
| 5) Tire | CONDITION |
| 6) Chocks | REMOVE |
| f. Baggage Compartment | CHECK |
| 1) Brake Fluid Reservoir | CHECK |
| 2) Circuit Breakers | CHECK |
| 3) Baggage | SECURE |
| 4) Baggage Compartment Door | CLOSE & SECURE |
| g. Cabin Heater Over-Temperature Switch | CHECK |
| h. Heater Exhaust Outlet | CHECK |
| i. Heater Fuel Drain Line | CHECK |

Figura 10 - Preflight check (nose section) da aeronave modelo G58.

Constatou-se, portanto, que o piloto não deixou de checar o nível de fluido hidráulico do sistema de freios por esquecimento, complacência ou outra razão. O fato é que esse procedimento, que poderia ter evitado o desfecho apreciado por esta investigação, não constava dos procedimentos normais do respectivo manual de voo do modelo sendo que as evidências apontam para a contribuição deste fator para a ocorrência.

Desse modo, a ausência de um item que fizesse referência a esse procedimento mostrou-se uma falha no que tangia ao manual de voo da aeronave, a qual favoreceu que um aspecto importante deixasse de ser verificado pela tripulação antes do voo.

O sistema de freios desse modelo de aeronave era constituído, dentre outros componentes, por dois cilindros (*brake master cylinders*) localizados abaixo dos pedais do lado esquerdo, ou seja, do lado do piloto (Figura 11).



Figura 11 - Cilindros mestres do sistema de freios.

Os componentes do sistema foram checados posteriormente, no dia 15JUL2016, por técnicos em manutenção de aeronaves, acompanhados por representantes do Terceiro Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA III).

Mais uma vez, foi feita a limpeza desses componentes e o reservatório de fluido hidráulico foi reabastecido. Os pedais dos freios normais e o comando do freio de estacionamento foram acionados algumas vezes. O sistema funcionou normalmente, sem nenhum indício de falha. No entanto, após os testes, constatou-se que houve vazamento de óleo hidráulico pelo cilindro do pedal esquerdo (Figura 12).

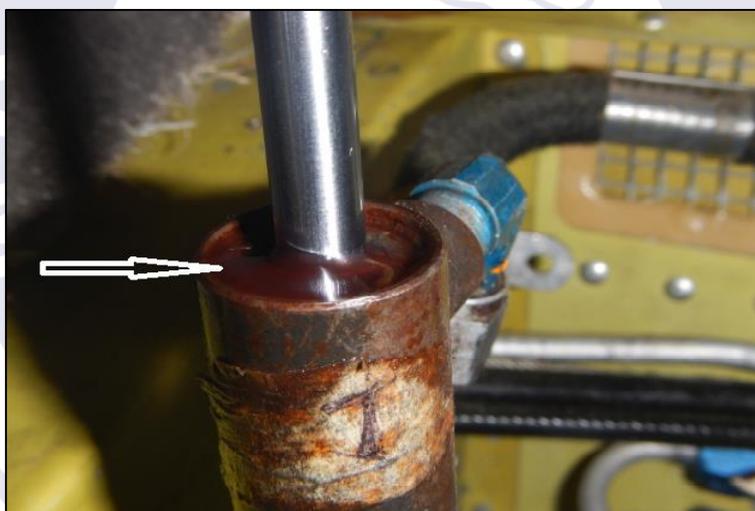


Figura 12 - Vazamento pelo cilindro mestre do pedal esquerdo.

Com o acesso livre para observação do sistema, após a remoção dos forros de proteção, verificou-se que os cilindros instalados na aeronave tinham *Part Number* (PN) diferentes.

Como não havia qualquer referência sobre a necessidade de serem utilizados cilindros de freio idênticos no manual de manutenção do fabricante e, em virtude da existência de alguns tipos de cilindro de freio compatíveis, foi feita uma consulta à empresa *Textron Aviation*, atual responsável pelo projeto da aeronave, acerca dessa questão.

Apesar de não estar estabelecida em manual de manutenção, a citada empresa recomendou que esses cilindros fossem do mesmo PN e que, preferencialmente, deveriam

ser removidos e substituídos conjuntamente, conforme resposta ao questionamento feito à empresa pela equipe de investigação do SERIPA III, a seguir:

"...It is recommended that the left and the right brake master cylinders pair be the same Beech part number, mixing them could give you a different feeling in each of the brake pedals. Generally, it is recommended the brake master cylinders be replaced in pairs; i.e., when one goes out, the other is usually not far behind".

Em nenhum outro ponto do sistema se observou indícios de vazamento de óleo hidráulico do sistema de freios que pudesse justificar o esvaziamento do reservatório. Com isso, é possível concluir que a falha nos freios da aeronave foi causada pela ausência de fluido hidráulico no sistema, provavelmente em razão de vazamento no cilindro mestre do pedal esquerdo.

Tendo em vista que já havia um relato de falta de atuação dos freios, feito pelo piloto do voo de teste, essa Comissão concluiu que os trabalhos de manutenção contribuíram para o desfecho da ocorrência, na medida que não foram eficientes para sanar a pane que se apresentava.

Como a quantidade de fluido hidráulico do reservatório não foi verificada por nenhum dos pilotos após o recebimento da aeronave, não houve como confirmar se este se encontrava com seu nível completo antes do início do deslocamento no Aeródromo Carlos Prates.

Considerando as atuações que foram efetuadas desde o dia anterior, pode-se concluir que o fluido hidráulico foi escapando paulatinamente pelo citado cilindro, à medida que eram acionados os freios desde a decolagem de SBPR, no dia anterior, culminando com a perda completa do óleo após a decolagem para o voo local em SNPX.

Como o piloto declarou que não sentiu qualquer anormalidade ao taxiar a aeronave para a decolagem, supõe-se que o remanescente de óleo no sistema tenha sido suficiente para possibilitar esse trajeto sem problemas.

É razoável afirmar que este incidente poderia ter sido evitado se o nível de fluido hidráulico do reservatório tivesse sido checado no início da jornada ou em Pirapora, antes do voo local.

Apesar de não ser possível relacionar o uso de cilindros de PN diferentes com o fato de ter ocorrido um vazamento de fluido, havia uma recomendação do fabricante para que eles fossem do mesmo PN e fossem trocados em pares.

Isso se devia ao fato de que diferentes equipamentos poderiam apresentar diferentes "sensibilidades" ao uso, provocando no piloto a sensação de que algum lado não estivesse operando com a efetividade requerida.

Além disso, a troca desses equipamentos em pares e usando o mesmo PN, garantiria que ambos seriam trocados com o mesmo tempo de utilização.

Assim, a ausência dessa recomendação do fabricante no manual de manutenção da aeronave denotou uma fragilidade latente desse sistema de apoio, uma vez que possibilitava que as ações de manutenção fossem realizadas de forma divergente da recomendada.

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 Multimotor Terrestre (MLTE), que incluía o modelo 58P, 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, motores e hélices estavam atualizadas;
- g) no dia anterior ao da ocorrência, foi reportada uma baixa efetividade dos freios;
- h) foi feita a limpeza dos componentes do sistema de freios, a drenagem do fluido hidráulico e o abastecimento do reservatório;
- i) não foi possível confirmar se o reservatório de fluido hidráulico estava completo antes do início dos deslocamento, em SBPR;
- j) segundo o piloto, o cruzamento da cabeceira foi realizado com 100kt de velocidade e o toque na pista ocorreu “bem antes” da interseção com a via de acesso ao pátio de manobras;
- k) segundo o piloto, houve falha dos freios;
- l) a aeronave ultrapassou o limite da pista, vindo a colidir contra uma vala de escoamento;
- m) a área adjacente à cabeceira 28 (faixa de pista) não estava totalmente livre de obstáculos, conforme previa a legislação específica;
- n) após a ocorrência, o sistema de freios foi checado e foi constatado que o reservatório de fluido hidráulico estava vazio;
- o) na lista de verificação deste modelo de aeronave, não constava a verificação do nível de óleo hidráulico do reservatório na inspeção pré-voo;
- p) a verificação do nível de óleo hidráulico do reservatório estava prevista somente na inspeção de 100 horas;
- q) os cilindros instalados na aeronave tinham PN diferentes;
- r) não foi encontrada qualquer referência sobre a necessidade de serem utilizados cilindros de freio idênticos no manual de manutenção do fabricante;
- s) foi constatado vazamento de óleo hidráulico por um dos cilindros mestres do sistema de freios;
- t) não havia indícios de vazamento de óleo em nenhum outro local do sistema;
- u) a aeronave teve danos leves; e
- v) o piloto saiu ileso.

3.2 Fatores Contribuintes

- Infraestrutura aeroportuária - contribuiu;
- Manutenção da aeronave - contribuiu;
- Projeto - indeterminado; e
- Sistemas de apoio - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.

À Agência Nacional de Aviação Civil, recomenda-se:**IG-092/CENIPA/2016 - 01****Emitida em 28/10/2019**

Atuar junto ao operador do Aeroporto de Pirapora (SNPX), a fim de que aquela organização implemente melhorias no sistema de drenagem do aeródromo, de modo a evitar que os drenos de escoamento de águas pluviais fiquem destampados e expostos, tornando-se obstáculos às aeronaves que venham a experimentar uma excursão de pista.

IG-092/CENIPA/2016 - 02**Emitida em 28/10/2019**

Atuar junto ao Certificador Primário da aeronave a fim de analisar a pertinência de incluir no manual de manutenção ou diretiva técnica da aeronave Baron modelo 58P, a recomendação para que os cilindros mestres do sistema de freios sejam sempre do mesmo PN e que, preferencialmente, devam ser removidos e substituídos conjuntamente, conforme resposta ao questionamento feito ao fabricante da aeronave.

IG-092/CENIPA/2016 - 03**Emitida em 28/10/2019**

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação, a fim de alertar pilotos e operadores da aviação civil brasileira acerca da ausência de procedimento específico de verificação do nível do reservatório de fluido hidráulico do sistema de freios, na inspeção pré-voo da aeronave *Beechcraft* Baron 58P, chamando a atenção para o potencial de risco dessa condição.

IG-092/CENIPA/2016 - 04**Emitida em 28/10/2019**

Atuar junto ao Certificador Primário da aeronave modelo Baron 58P a fim de analisar a pertinência de incluir em seu Manual de Voo a verificação do nível de fluido hidráulico do reservatório do sistema de freios, entre os procedimentos a serem seguidos na inspeção pré-voo (*Preflight Check*), a exemplo do previsto para a aeronave G58.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Não houve.

Em, 28 de outubro de 2019.