



**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	
10MAR2020 - 19:30 (UTC)		SERIPA IV		A-037/CENIPA/2020	
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)	
ACIDENTE		[SCF-NP] - FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DE SISTEMA OU COMPONENTE		NIL	
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS
FORA DE AERÓDROMO		BAURU		SP	22°21'39"S   049°01'21"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PT-PAZ	LAISTER KAUFFMAN	LK-10A
OPERADOR		REGISTRO
AEROCLUBE DE BAURU		PRI
		OPERAÇÃO
		INSTRUÇÃO

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

## 1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo de Bauru (SBBU), SP, a fim de realizar um voo local, com dois pilotos a bordo.

De acordo com o relato dos tripulantes, durante o voo e com a aeronave nivelada, ocorreu o desprendimento da asa direita. O planador girou fora de controle e os pilotos o abandonaram em voo com sucesso.

A aeronave ficou destruída.



Figura 1 - Vista lateral direita da aeronave.

Os dois tripulantes sofreram lesões leves.

## 2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

O piloto que ocupava o assento dianteiro (2P) possuía as licenças de Piloto Privado - Avião (PPR) e Piloto de Planador (PPL) e estava com a habilitação de Planador (PLAN) válida. Ele estava qualificado e possuía cerca de 25 horas de voo em planadores, das quais 7 horas e 30 minutos haviam sido voados no modelo LK-10A.

O piloto que ocupava o assento traseiro (1P) possuía as licenças de Piloto Comercial - Avião (PCM) e Piloto de Planador (PPL) e estava com as habilitações de Planador (PLAN) e Instrutor de Planador (INPL) válidas. Ele estava qualificado e possuía mais de 250 horas de voo em planadores.

Seus Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) estavam válidos.

A aeronave, modelo LK-10A, era um planador, fabricado pela *Laister-Kaufmann Aircraft Corporation*, em 1945, e estava inscrita na categoria de registro Privada - Instrução (PRI). Seu Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido e ela operava dentro dos limites de peso e balanceamento.

O Informe Meteorológico Aeronáutico Regular (METAR) do Aeródromo de Bauru SBBU das 19h00min (UTC) trazia as seguintes informações:

METAR SBBU 101900Z 14003KT CAVOK 31/20 Q1015=

Dessa forma, concluiu-se que as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

A decolagem foi realizada com o auxílio de uma aeronave rebocadora que levou o PT-PAZ até uma altura e posição pré-definidas e, após a desconexão, comandada pela tripulação do planador, foi iniciado o voo planado.

De acordo com o relato dos pilotos, o voo transcorreu normalmente até que, com o planador nivelado a 1.350 metros de altura, o 1P percebeu que a asa direita estava se soltando. Poucos segundos depois, ele informou ao 2P sobre essa condição e alijou a cobertura da cabine (canopi). Nesse momento, a asa direita se desprendeu e a aeronave iniciou um giro pela direita, descendo de forma descontrolada.

O primeiro a abandonar a aeronave foi o 1P e, na sequência, o 2P. O abandono aconteceu a uma altura suficiente para que os paraquedas abrissem e ambos os pilotos tivessem apenas ferimentos leves durante a aterragem.

O planador colidiu contra o solo e teve danos substanciais.

O Aeroclube de Bauru, fundado em 1939, possuía a maior frota de planadores entre os demais clubes nacionais. Sua Escola de Aviação oferecia, além da formação de pilotos de planador, cursos teóricos e práticos para pilotos de avião e comissários de voo.

A manutenção das aeronaves era realizada pela própria organização, que era certificada pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), sob o COM N° 6901-01/ANAC. Sua Especificação Operativa (EO), datada de 12JUN2018, listava as aeronaves nas quais a Organização de Manutenção (OM) podia realizar serviços. Entre elas, constava o modelo LK-10A envolvido neste acidente.

Segundo se apurou, dentre os manuais disponíveis na biblioteca do operador, havia as *Technical Orders* (T.O.) AN 09-15AA-1, revisão de 25JAN1943, 09-15AA-2, revisão de 15FEV1943 e AN-09-15AA-3, revisão de 20AGO1943.

A T.O. AN 09-15AA-1 tratava das Instruções de Operação de Voo para Pilotos (*Pilot's Flight Operating Instructions*).

A T.O. 09-15AA-2 versava, em sua *Section II - Handling and General Maintenance Instructions*, sobre o manuseio e instruções gerais de manutenção.

A T.O. AN-09-15AA-3 tratava de reparos estruturais.

De acordo com os registros apresentados aos investigadores, a aeronave também era mantida conforme as tarefas previstas no Apêndice D do Regulamento da Aviação Civil (RBAC) nº 43.

As inspeções eram executadas a cada 100 horas e não havia previsão da realização de uma Revisão Geral (*Overhaul*).

De acordo com a T.O. 09-15AA-1, de 25JAN1943, o PT-PAZ era um planador, modelo TG-4A (Designativo da Força Aérea Americana), com capacidade para dois tripulantes (duplo comando), dotado de asas *cantilever*, assentos em *tandem*, trem de pouso de roda única, fuselagem composta por tubos de aço em construção modular, asas com estrutura de madeira e cobertura em tela.

A Ficha de Inspeção Anual de Manutenção (FIAM) apresentada aos investigadores mostrava que o PT-PAZ havia sido submetido a uma Inspeção Anual de Manutenção (IAM) e a uma inspeção de 100 horas, realizadas de acordo com a T.O. AN 09-15AA-3, e aprovada para retorno ao serviço em 16OUT2019. Nessa ocasião, o planador contava com 5.030 horas e 5 minutos totais de voo e estava a 75 anos em serviço.

Os registros mostravam que, por ocasião dessas inspeções, haviam sido realizados os seguintes procedimentos: lubrificação, limpeza interna e externa, calibração do pneu, calibração da bússola e inspeção e ajuste dos freios aerodinâmicos.

De acordo com as informações disponíveis no seu Diário de Bordo, a aeronave voou 37 horas e 50 minutos desde a última inspeção.

O exame da caderneta de célula do planador, no entanto, mostrou que os registros não estavam atualizados, uma vez que os lançamentos referentes à utilização da aeronave não eram realizados desde maio de 2018, época em que a aeronave estava com 4.931 horas e 50 minutos totais. Nela, constava que a última intervenção de manutenção havia sido concluída em 10OUT2019, quando foi realizada uma IAM, em conformidade com o que previa o Apêndice D do RBAC nº 43.

Durante a ação inicial de investigação, verificou-se que, na área em que se localizavam os pinos e suportes de fixação das asas, havia uma corrosão generalizada e fissuras (Figuras 2 e 3).



Figura 2 - Corrosão observada na região de fixação da asa.



Figura 3 - Trinca observada na estrutura da fuselagem.

O exame metalográfico, realizado pelo Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), na região afetada de uma das longarinas, mostrou que a fratura ocorreu por perda de material devido à corrosão intergranular.

Dessa forma, concluiu-se que o desprendimento da asa direita deveu-se a uma fragilização do material decorrente desse processo, o que comprometeu a sua resistência naquela área.

O Apêndice D do RBAC nº 43, que tratava dos Objetivos e Detalhes de Itens a Serem Incluídos nas Inspeções Anuais e Inspeções de 100 Horas, previa, na letra (f), o seguinte:

(f) Cada pessoa que estiver executando uma inspeção anual ou inspeção de 100 horas deve inspecionar (como aplicável) todos os componentes das asas e do conjunto da seção central quanto a más condições gerais, deterioração do entelamento ou revestimento, deformações, evidências de falha e fixações inseguras.



A T.O. 09-15AA-2 previa, em sua *Section II - Handling and General Maintenance Instructions*, que as inspeções do planador deveriam ser realizadas a cada 100 horas (Figura 4).

**2. Access and Inspection Provisions. (All inspections are 100-hour.)**

Figura 4 - Indicação do intervalo de manutenção constante da T.O. 09-15AA-2.

Na página 4 dessa seção, havia uma orientação para que as longarinas e todos os tubos de metal fossem inspecionados quanto à existência de amassados e corrosão, assim como para que fossem verificados os pinos e porcas de fixação das asas (Figuras 5 e 6).

**e. Fuselage. (See figure 20.)**

**(1) Points of Inspection.**

**(a) Longerons and all metal tubing wherever possible for dents and corrosion.**

Figura 5 - Indicação dos pontos de inspeção constante da T.O. 09-15AA-2.

**(h) Taper pins at wing attachment and puller bolts, located on center section wing attachments.**

Figura 6 - Indicação da necessidade de inspeção dos pinos e porcas de fixação das asas constante da T.O. 09-15AA-2.

A figura 7 mostra em detalhes a fixação das asas à fuselagem.

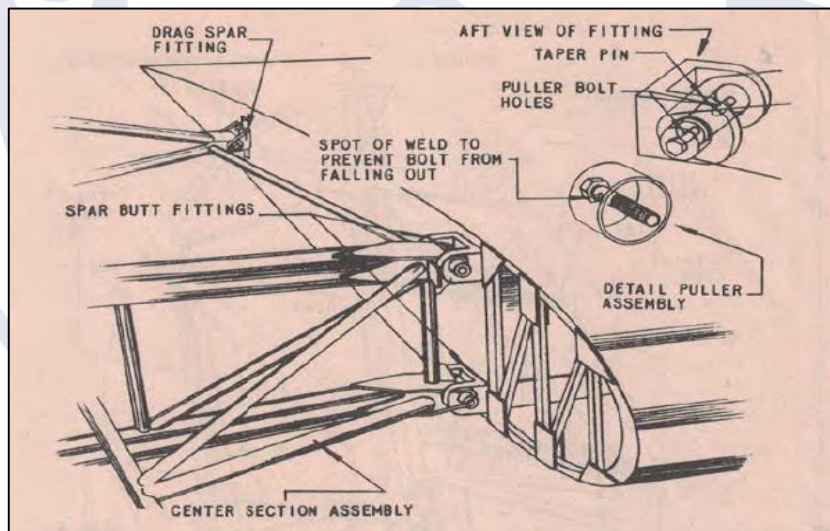


Figura 7 - Detalhes da fixação das asas à fuselagem constante da página 17 da T.O. 09-15AA-2.

Assim, a existência de corrosão e trincas na região do desprendimento da asa direita indicou que as tarefas previstas no Apêndice D do RBAC nº 43 e na T.O. 09-15AA-2 não haviam sido adequadamente executadas.

Dessa forma, ficou caracterizada a inadequação dos serviços preventivos realizados na aeronave, assim como o não cumprimento fiel da ordem técnica e do regulamento aplicável às IAM e inspeções de 100 horas.

O RBAC nº 145, que tratava da certificação de organização de manutenção de produto aeronáutico, estabelecia, em sua seção 145.211 “Sistema de controle da qualidade”, o seguinte:

145.211 Sistema de controle da qualidade

(a) Cada organização de manutenção certificada deve estabelecer e manter um sistema de controle da qualidade a ser submetido à aceitação da ANAC, que assegure a aeronavegabilidade dos artigos nos quais a organização, ou qualquer dos seus subcontratados, executa manutenção, manutenção preventiva ou alteração.

Portanto, o fato de a aeronave ter sido liberada para o voo com sinais de corrosão na região de fixação da asa direita do PT-PAZ demonstrou que o sistema de controle da qualidade da OM não estava assegurando a aeronavegabilidade dos artigos nos quais ela executava serviços, o que também contribuiu para a ocorrência em tela.

Com base no cenário apresentado, os investigadores concluíram que o não cumprimento fiel da ordem técnica e do regulamento aplicável às IAM e inspeções de 100 horas deveu-se a uma supervisão inadequada, das atividades de execução no âmbito técnico.

Da mesma forma, as informações conflitantes registradas na FIAM e na caderneta de célula sobre qual publicação técnica teria norteado a IAM e a inspeção de 100 horas mais recentes (T.O. 09-15AA-2 e Apêndice D do RBAC nº 43, respectivamente) também apontaram para uma supervisão gerencial inadequada.

### **3. CONCLUSÕES**

#### **3.1. Fatos**

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) os pilotos estavam qualificados e possuíam experiência no tipo de voo;
- c) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- d) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- e) as escriturações da caderneta de célula não estavam atualizadas;
- f) houve a inadequação dos serviços preventivos realizados na aeronave, assim como o não cumprimento fiel da ordem técnica e do regulamento aplicável às IAM e inspeções de 100 horas;
- g) o sistema de controle da qualidade da OM não estava assegurando a aeronavegabilidade dos artigos nos quais ela executava serviços;
- h) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- i) de acordo com o relato dos pilotos, o 1P percebeu que a asa direita estava se soltando em voo nivelado a 1.350 m de altura;
- j) a asa direita se soltou e a aeronave iniciou um giro pela direita, descendo fora de controle;
- k) os pilotos abandonaram o planador e utilizaram os paraquedas;
- l) durante a ação inicial de investigação, verificou-se que, na área em que se localizavam os pinos e suportes de fixação das asas, havia corrosão generalizada e fissuras;

- m) o exame metalográfico, realizado pelo DCTA na região afetada de uma das longarinas, mostrou que a fratura ocorreu por perda de material devido à corrosão intergranular;
- n) a aeronave teve danos substanciais; e
- o) os pilotos sofreram lesões leves durante a aterragem.

### **3.2 Fatores Contribuintes**

- Manutenção - contribuiu; e
- Supervisão gerencial - contribuiu.

### **4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA**

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

**A-037/CENIPA/2020 - 01**

**Emitida em: 21/07/2021**

Atuar junto ao Aeroclube de Bauru, no intuito de que a sua Organização de Manutenção demonstre que os processos relacionados à capacitação e treinamento do pessoal, à supervisão gerencial e ao controle de qualidade dos serviços executados atendem aos requisitos estabelecidos na regulamentação aplicável.

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

Nada a relatar.

Em, 21 de julho de 2021.

