

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
IG-187/CENIPA/2013

OCORRÊNCIA:	INCIDENTE GRAVE
AERONAVE:	PR-EKN
MODELO:	BK 117 C-2
DATA:	15OUT2013



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 PR-EKN, modelo BK 117 C-2, ocorrido em 15OUT2013, classificado como “outros”.

Durante o pouso em um campo de futebol, ocorreu o toque do protetor de cauda e da deriva vertical esquerda do helicóptero no solo.

A aeronave teve danos leves.

Todos os ocupantes saíram ilesos.

Houve designação de Representante Acreditado do *Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation Civile* (BEA) - França, Estado de fabricação do motor.



ÍNDICE

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS	5
1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.....	6
1.1. Histórico do voo.....	6
1.2. Lesões às pessoas.....	6
1.3. Danos à aeronave.	6
1.4. Outros danos.....	7
1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.....	7
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	7
1.5.2. Formação.....	7
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.....	8
1.11. Gravadores de voo.....	8
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	8
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.....	8
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	8
1.18. Informações operacionais.....	8
1.19. Informações adicionais.....	9
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	10
2. ANÁLISE.....	10
3. CONCLUSÕES.....	10
3.1. Fatos.....	10
3.2. Fatores contribuintes.....	11
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	11
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	12

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ADE	Categoria de registro de aeronave de Administração Direta Estadual
AIS	<i>Aeronautical Information Services</i> - Serviços de Informação Aeronáutica
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ATS	<i>Air Traffic Services</i> - Serviços de Tráfego Aéreo
BEA	<i>Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation Civile</i>
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CG	Centro de Gravidade
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> - Regras de Voo por Instrumentos
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report</i> - Boletim Meteorológico de Localidade
PCH	Licença de Piloto Comercial - Helicóptero
PPH	Licença de Piloto Privado - Helicóptero
RS	Recomendação de Segurança
SBFZ	Designativo de localidade - Aeródromo de Fortaleza, CE
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - Regras de Voo Visual

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: BK 117 C-2	Operador: SEC. DA CIENCIA TECNOL. EDUC. SUP. - SECITECE
	Matrícula: PR-EKN	
	Fabricante: Eurocopter Deutschland	
Ocorrência	Data/hora: 15OUT2013 - 14:30 (UTC)	Tipo(s): Outros
	Local: Campo de futebol	
	Lat. 03°29'37"S Long. 039°36'02"W	Subtipo(s): NIL
	Município - UF: Itapipoca - CE	

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo Pinto Martins (SBFZ), localizado no município de Fortaleza, CE, com destino a Itapipoca, CE, por volta das 14h00min (UTC), a fim de transportar pessoal, com um piloto e oito passageiros a bordo.

Durante a realização do pouso em um campo de futebol, houve o toque do protetor de cauda e da deriva vertical esquerda do helicóptero no solo.

Após o corte do motor, foi observado que a aeronave teve danos leves no protetor de cauda e na deriva vertical esquerda.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	1	8	-

1.3. Danos à aeronave.

A aeronave teve danos leves no protetor de cauda e na deriva vertical esquerda.



Figura 1 - Danos causados à deriva e ao protetor de cauda.

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	1.200:00
Totais, nos últimos 30 dias	07:30
Totais, nas últimas 24 horas	00:30
Neste tipo de aeronave	43:30
Neste tipo, nos últimos 30 dias	03:00
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 - Helicóptero (PPH) na EDRA Aeronáutica, SP, em 2004.

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

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial - Helicóptero (PCH) e estava com as habilitações técnicas de aeronave tipo BK17 e Voo por Instrumentos - Helicóptero (IFRH) válidas.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

O piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo, porém, possuía cerca de 43 horas de voo no modelo da ocorrência.

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 9547, foi fabricada pela *Eurocopter Deutschland*, em 2013, e estava registrada na categoria de Administração Direta Estadual (ADE).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

As cadernetas de célula e motores estavam com as escriturações atualizadas.

A última inspeção da aeronave, do tipo "50 horas", foi realizada em 15JUN2013 pela oficina Helibras, em Itajubá, MG, estando com 48 horas e 45 minutos voadas após a inspeção.

A aeronave possuía um total de 97 horas e 45 minutos de voo.

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.

A ocorrência se deu fora de aeródromo.

1.11. Gravadores de voo.

Não requeridos e não instalados.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

Durante o voo pairado que antecedeu o pouso em terreno irregular, a aeronave realizou o toque no solo com a parte traseira (protetor de cauda e deriva vertical esquerda).

Não houve o desprendimento de partes da aeronave.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.**1.13.1. Aspectos médicos.**

Não pesquisados.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

Não pesquisados.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não houve fogo.

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

Nada a relatar.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Nada a relatar.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

Nada a relatar.

1.18. Informações operacionais.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e do centro de gravidade (CG) especificados pelo fabricante.

O piloto relatou que verificou as condições meteorológicas da rota na Sala AIS no Aeroporto Internacional Pinto Martins (SBFZ) antes do voo.

Depois de enviar o plano de voo, o piloto prosseguiu para a aeronave, realizou o pré-voo, verificou o abastecimento de combustível e a relação de passageiros que prosseguiriam no voo.

Ele já havia utilizado o campo de futebol de Itapipoca para pouso com outros modelos de helicóptero, no entanto, seria a primeira operação no local utilizando o BK 117. Os helicópteros operados anteriormente pelo piloto possuíam desempenho (potência do grupo propulsor) menor do que o BK 117.

O tripulante relatou que conhecia as condições do terreno (presença de areia e poeira) em Itapipoca.

A decolagem de SBFZ foi realizada normalmente. Após, aproximadamente, 30 minutos, a aeronave foi preparada para o pouso sendo observados o vento e os obstáculos presentes no local.

O helicóptero realizou a aproximação para o campo de futebol e, durante a transição da aproximação para o pouso, o sopro do rotor principal levantou poeira e outros detritos, provocando uma perda momentânea das referências visuais com o solo.

O tripulante, mesmo sem essas referências, prosseguiu para o pouso. A aeronave permaneceu com atitude cabrada acima da ideal, fato que provocou o toque do protetor de cauda e da deriva vertical esquerda do helicóptero no solo.

O piloto relatou que nunca tinha vivenciado situação semelhante e que todos os comandos da aeronave estavam atuando corretamente.

1.19. Informações adicionais.

O pouso e a decolagem de um helicóptero em um terreno com presença de areia ou poeira pode produzir uma nuvem densa e acarretar a desorientação espacial dos pilotos. Esse fenômeno é conhecido como *brownout* e pode ocasionar uma ocorrência aeronáutica.

Durante a ocorrência do *brownout*, a recirculação de fluxo de ar e o escoamento superficial plano produzido pelas asas rotativas (rotor principal) provocam o aparecimento de nuvens de poeira, dificultando a visualização das referências externas pelo piloto.

Tal cenário prejudica o controle direcional da aeronave perto do solo, diminuindo a consciência situacional da tripulação e, como consequência, aumentando significativamente os riscos de colisões contra obstáculos ou contra o solo.



Figura 2 - Ocorrência de *brownout* na decolagem (imagem ilustrativa).



Figura 3 - Ocorrência de *brownout* no pouso (imagem ilustrativa).

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Durante a investigação, verificou-se que as condições operacionais da aeronave estavam normais e não contribuíram para a ocorrência.

O tripulante tinha conhecimento de que o campo de futebol em Itapipoca possuía areia e poeira. Apesar de o piloto já ter operado no local da ocorrência, era a primeira vez que o tripulante pousaria com o BK 117 nessa localidade, o que evidenciou falta de experiência neste modelo no tipo de operação executado.

Essa aeronave possuía dois motores e desempenho (potência do grupo propulsor) superior ao dos outros tipos operados anteriormente pelo piloto nesse mesmo local.

Este fato comprometeu seu julgamento de pilotagem, pois, não se considerou que, quanto maior a potência do helicóptero, maior será o sopro do rotor principal e, conseqüentemente, maior será a possibilidade de ocorrer o *brownout*.

No cenário da ocorrência envolvendo o PR-EKN, o piloto estava pousando em um campo de futebol, ambiente no qual havia areia e poeira que, combinado com o sopro do rotor principal, propiciou a formação do fenômeno *brownout*.

Observou-se que o toque do protetor de cauda e da deriva vertical esquerda do helicóptero no solo foi resultado da perda momentânea da visualização do terreno pelo piloto, após o aparecimento de uma densa nuvem de poeira, característico do *brownout*.

A ocorrência do *brownout* durante o pouso diminuiu a consciência situacional do piloto, influenciando seu desempenho, dificultando o controle da aeronave, o que ocasionou a colisão da deriva e protetor da cauda contra o solo.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com a habilitação técnica de aeronave tipo BK17 válida;
- c) o piloto estava qualificado e possuía apenas cerca de 43 horas de voo no modelo de aeronave;

- 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 e motores estavam atualizadas;
- g) as condições meteorológicas eram propícias ao voo visual;
- h) durante a realização do pouso em um campo de futebol, houve perda momentânea das referências visuais com o solo em decorrência da poeira levantada pelo sopro do rotor principal do helicóptero (*brownout*);
- i) ocorreu o toque do protetor de cauda e da deriva vertical esquerda da aeronave no solo;
- j) a aeronave teve danos leves; e
- k) os ocupantes saíram ilesos.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Influência do meio-ambiente - contribuiu.**

A ocorrência do *brownout* interferiu no desempenho operacional do tripulante.

- **Julgamento de Pilotagem - contribuiu.**

Houve uma avaliação inadequada com relação a determinados aspectos relacionados ao desempenho da aeronave, quanto aos efeitos que o sopro do rotor provocaria ao realizar o pouso naquela localidade.

A não compreensão desse possível cenário levou o piloto a decidir pelo pouso numa condição a qual ele desconhecia, em se tratando especificamente daquele modelo de helicóptero, com maior potência.

- **Pouca experiência do piloto - contribuiu.**

A pouca experiência do piloto naquele modelo de aeronave, nesse tipo de operação, constitui-se em fator contribuinte para a ocorrência.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Medidas de caráter preventivo ou corretivo emitidas 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 de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:

IG-187/CENIPA/2013 - 01

Emitida em: 04/09/2018

Atuar junto às escolas de aviação civil, a fim de que estes centros de formação de pilotos de helicópteros enfatizem em seus cursos os fatores que contribuem para a ocorrência do *brownout*, sobretudo durante pousos e decolagens de locais não homologados ou não registrados, e os riscos associados a esse fenômeno.

IG-187/CENIPA/2013 - 02**Emitida em: 04/09/2018**

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação, a fim de alertar pilotos e operadores de helicópteros sobre os riscos associados à ocorrência do fenômeno conhecido como *brownout*, sobretudo durante pousos e decolagens de locais não homologados ou não registrados.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Em abril de 2014, o SERIPA II confeccionou e divulgou o periódico PreviNE, no qual alertava aos pilotos sobre os riscos provocados pelo *brownout*.

Em, 04 de setembro de 2018.

