

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A - Nº 080/CENIPA/2012**

<b><u>OCORRÊNCIA:</u></b>	<b>ACIDENTE</b>
<b><u>AERONAVE:</u></b>	<b>PT- YOG</b>
<b><u>MODELO:</u></b>	<b>269C-1</b>
<b><u>DATA:</u></b>	<b>26JAN2008</b>



# ADVERTÊNCIA

*Conforme 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 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 podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.*

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

*O objetivo exclusivo deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência a acatá-las será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou o que corresponder ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual estão sendo dirigidas.*

*Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade civil ou criminal; estando em conformidade com o item 3.1 do Anexo 13 da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro através 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. A utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, macula o princípio da "não autoincriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal.*

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

## ÍNDICE

SINOPSE.....	4
GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS.....	5
1 INFORMAÇÕES FACTUAIS .....	6
1.1 Histórico da ocorrência.....	6
1.2 Danos pessoais .....	6
1.3 Danos à aeronave .....	6
1.4 Outros danos .....	6
1.5 Informações acerca do pessoal envolvido.....	6
1.5.1 Informações acerca dos tripulantes.....	6
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 .....	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 .....	9
1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	9
1.16 Exames, testes e pesquisas .....	9
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento .....	10
1.18 Aspectos operacionais.....	10
1.19 Informações adicionais.....	10
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação .....	12
2 ANÁLISE .....	12
3 CONCLUSÃO.....	13
3.1 Fatos.....	13
3.2 Fatores contribuintes .....	14
3.2.1 Fator Humano.....	14
3.2.2 Fator Material .....	14
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV) .....	15
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....	15
6 DIVULGAÇÃO.....	15
7 ANEXOS.....	16

### **SINOPSE**

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-YOG, modelo 269C-1, ocorrido em 26JAN2008, classificado como perda de controle em voo.

Durante voo de instrução, o instrutor simulou uma falha de motor após a decolagem e houve forte impacto da cauda do helicóptero contra o solo.

O instrutor e o aluno sofreram lesões leves.

A aeronave teve danos graves.

Não houve a designação de representante acreditado.

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

ABRAPHE	Associação Brasileira de Pilotos de Helicóptero
AGL	<i>Above Ground Level</i> – Acima do nível do solo
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ATS	<i>Air Traffic Services</i> – Serviços de tráfego aéreo
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CCF	Certificado de Capacidade Física
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
HU30	Habilitação técnica de aeronave tipo 269C-1
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> – Regras de voo por instrumentos
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
INVH	Habilitação técnica de Instrutor de Voo – Helicóptero
Lat	Latitude
Long	Longitude
PCH	Licença de Piloto Comercial – Helicóptero
PPH	Licença de Piloto Privado – Helicóptero
RSV	Recomendação de Segurança de Voo
SDED	Designativo de localidade – Aeródromo Edra Aeronáutica, Ipeúna, SP
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i> – Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> – Regras de voo visual

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> 269C-1 <b>Matrícula:</b> PT-YOG <b>Fabricante:</b> <i>Schweizer Aircraft Corp.</i>	<b>Operador:</b> Edra Aeronáutica Ltda.
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>Data/hora:</b> 26JAN2008 / 12:00 UTC <b>Local:</b> Aeródromo Edra Aeronáutica (SDED) <b>Lat.</b> 22°26'25"S – <b>Long.</b> 047°42'06"W <b>Município – UF:</b> Ipeúna – SP	<b>Tipo:</b> Perda de controle em voo

## 1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1 Histórico da ocorrência

Ao final da instrução, após o treinamento de uma sequência de autorrotações, o instrutor simulou uma falha de motor após a decolagem.

O aluno, conforme relatado pelo instrutor, abaixou corretamente o coletivo e cedeu o cíclico à frente para manter a velocidade prevista.

No momento do *flare*, no entanto, apesar de o cíclico ter sido comandado corretamente para trás, contendo o deslocamento do helicóptero à frente, o coletivo foi aplicado com uma amplitude que resultou na perda de rotação do rotor principal.

O instrutor não teve condições de reduzir a razão de afundamento do helicóptero, que veio a chocar a cauda e em seguida os esquis contra o solo, tombando para o lado esquerdo.

### 1.2 Danos pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	02	-	-
Illesos	-	-	-

### 1.3 Danos à aeronave

A aeronave teve danos graves.

### 1.4 Outros danos

Não houve.

### 1.5 Informações acerca do pessoal envolvido

#### 1.5.1 Informações acerca dos tripulantes

HORAS VOADAS		
DISCRIMINAÇÃO	INSTRUTOR	ALUNO
Totais	4.714:15	213:20
Totais nos últimos 30 dias	51:15	04:00
Totais nas últimas 24 horas	04:00	00:50
Neste tipo de aeronave	4.477:10	79:10
Neste tipo nos últimos 30 dias	51:15	04:00
Neste tipo nas últimas 24 horas	04:00	00:50

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram fornecidos pelos pilotos e por um relatório fornecido pela EDRA Aeronáutica Ltda.

### **1.5.1.1 Formação**

O instrutor realizou o curso de Piloto Privado – Helicóptero (PPH), na Escola EDRA Aeronáutica Ltda., em 1997.

O aluno realizou o curso de Piloto Privado – Helicóptero (PPH), na Escola EDRA Aeronáutica Ltda., em 2006.

### **1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados**

O instrutor possuía a licença de Piloto Comercial – Helicóptero (PCH), e estava com as habilitações técnicas de aeronave tipo 269C-1 (HU30) e Instrutor de Voo – Helicóptero (INVH) válidas.

O aluno possuía a licença de Piloto Privado – Helicóptero (PPH) válida.

### **1.5.1.3 Qualificação e experiência de voo**

Os pilotos estavam qualificados e possuíam experiência suficiente para realizar o tipo de voo.

### **1.5.1.4 Validade da inspeção de saúde**

Os pilotos estavam com os Certificados de Capacidade Física (CCF) válidos.

## **1.6 Informações acerca da aeronave**

A aeronave, de número de série 0066, foi fabricada pela Indústria Aeronáutica *Schweizer Aircraft Corp*, em 1997.

O certificado de aeronavegabilidade (CA) estava válido.

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

A última inspeção da aeronave, do tipo “Inspeção Anual de Manutenção (IAM)”, foi realizada em 20JUL2007 pela oficina Edra Aeronáutica Ltda.

## **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 privado, administrado pela Edra Aeronáutica Ltda. e operava VFR (voo visual), em período diurno e noturno.

A pista era de grama, com cabeceiras 13/31, dimensões de 600m x 20m, com elevação de 2008 pés.

## **1.11 Gravadores de voo**

Não requeridos e não instalados.

## 1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços

Os destroços do helicóptero ficaram concentrados a aproximadamente 100 metros da cabeceira 31 de SDED.

Os impactos anteriores foram registrados a 32 metros aquém dos destroços; primeiro houve o toque do conjunto do rotor de cauda, seguido do esqui direito e do esqui esquerdo, e novamente com o esqui direito, por fim houve o tombamento lateral à esquerda.

As pás do rotor principal colidiram contra o solo, causando avarias graves à aeronave.

Uma delas apresentou uma série de enrugamentos compatíveis com o “efeito cone”.

Tal efeito resulta da ação combinada da força centrífuga da sustentação e do peso do helicóptero sobre o disco do rotor principal, promovendo o enflechamento, ou a flexão das pás para cima, enquanto a rotação deste rotor diminui.

Dessa forma, com a sobrecarga das pás, ocorre a diminuição da amplitude (área) do disco do rotor e, conseqüentemente, a perda de sustentação.

A caixa de transmissão do rotor de cauda foi encontrada a 51 metros de onde estavam os destroços principais, em uma posição diagonal à frente e à direita destes.



Figura nº1: situação dos destroços

## 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.

#### 1.13.3.1 Informações individuais

Nada a relatar.



### 1.13.3.2 Informações psicossociais

Nada a relatar.

### 1.13.3.3 Informações organizacionais

Nada a relatar.

### 1.14 Informações acerca de fogo

Não houve fogo.

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

Os tripulantes contaram com o auxílio de funcionários da escola e demais tripulantes que estavam no local da ocorrência para abandonar a aeronave.

### 1.16 Exames, testes e pesquisas

O diagrama velocidade X altura foi transcrito para este relatório, com a finalidade de ajudar na visualização do exercício.

#### Edra Aeronáutica - Manual de Voo - SCHWEIZER 300 CB

NOTA: PARA MANTER AS CONDIÇÕES MOSTRADAS NA FIGURA 5-2 EM ALTITUDE, NÃO EXCEDER OS LIMITES MOSTRADOS NA FIGURA 5-4 - PESO TOTAL X ALTITUDE (MISTURA CORRIGIDA).

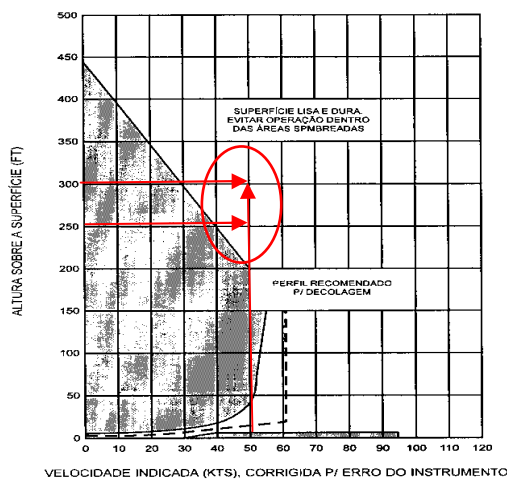


Figura 5-2 - Diagrama de Velocidade - Altura ao nível do mar.

#### Figura nº2: diagrama velocidade X altura

Foi realizada uma pesquisa sobre o desempenho do aluno durante sua formação na escola.

Foram analisadas 68 fichas de avaliação de instrução, preenchidas durante os cursos de PPH e PCH.

Com relação aos graus das avaliações, não havia voos perigosos ou deficientes (respectivamente, graus 01 e 02).

Duas fichas de avaliação (03%) não apresentavam graus; 72% (49 fichas) atestavam grau 04 (voo bom), 21% (14 fichas), grau 03 (voo satisfatório) e 04% (03 fichas), grau 05 (voo excelente).

Todos os comentários escritos eram típicos de instrução de voo, sem nenhum enfoque desabonador. O piloto voava com regularidade na escola.

A descrição do exercício de autorrotação, prevista no Manual de Voo Edra, ressaltava o caráter crítico da manobra, na qual normalmente o controle de abertura do manete de potência ficava sob a responsabilidade do instrutor, enquanto os demais comandos ficavam com o aluno / piloto em elevação operacional.

O instrutor informou que, no exercício de falha do motor, entendia que a redução parcial do manete de potência (e não a redução total do manete) era garantia de uma margem mínima de segurança para a realização da manobra.

Na Seção 4 – Procedimentos Normais, do Manual de Voo do equipamento – item 4-10: Prática de Autorrotação – havia um aviso de “CUIDADO”, alertando que, durante a recuperação de potência, após a manobra, o piloto deveria evitar combinações de alturas / velocidades que porventura se situassem dentro do respectivo diagrama, visto que eventuais e elevadas razões de descida empregadas poderiam tornar-se incontroláveis.

No mesmo tópico, também havia o aviso de “ATENÇÃO”, ressaltando a necessidade de o manete de potência ser fechado vagarosamente, quando baixado o comando coletivo, e, inversamente, o manete ser aberto (para aumentar a potência) quando o coletivo for elevado.

Em pesquisa no Manual de Voo Edra, obteve-se a informação de que a aeronave acidentada possuía um rotor principal de baixa inércia, ou seja, apesar da facilidade de adquirir rotação, na mesma proporção a perdia com o aumento do ângulo de ataque das pás, situação decorrente da elevação do comando coletivo – executada no *flare* de uma autorrotação.

### **1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento**

Os exercícios previstos nos Planos de Missão para PPH e PCH estavam descritos, com riqueza de detalhes, no Manual de Voo Edra.

### **1.18 Aspectos operacionais**

De acordo com o instrutor, o aluno, também formado PPH pela Edra, estava finalizando as horas para a obtenção da Licença de PCH.

À época do acidente, para essa fase da instrução, estavam previstos treinamentos de autorrotação, a partir de aproximações diretas, de 90 graus, de 180 graus, e após a decolagem, na qual o piloto restringia a potência, simulando uma falha de motor.

A decolagem para a missão do acidente foi realizada a partir da pista 13 de SDED.

Prevaleciam condições favoráveis ao voo VFR. A temperatura foi estimada em 27 graus centígrados e o vento na localidade era calmo.

Conforme relatado pelo instrutor, inicialmente foram realizados exercícios de área, que consumiram cerca de 40 minutos de voo.

Com o helicóptero mais leve, foi iniciado o treinamento de autorrotação.

A autorrotação é uma manobra treinada para pousar a aeronave com segurança em casos de falha de motor, perda do rotor de cauda e situações afins.

Tem como característica a transformação da energia potencial em cinética que, por reações aerodinâmicas, garante velocidade horizontal e estabilidade direcional à frente e,

principalmente, a manutenção da rotação do rotor principal (fluxo reverso do ar debaixo para cima).

Ao final da manobra, o aumento do ângulo de ataque das pás do rotor principal (comando do passo coletivo para cima), combinado com o comando cíclico (para trás) para frear o deslocamento do helicóptero à frente, promove sustentação (redução na razão de descida) e assegura a transição ao pouso.

Em pesquisa ao Manual de Voo Edra, publicação que, entre outros assuntos, contemplava a descrição dos exercícios de voo, foram encontradas as diretivas, os parâmetros e as recomendações para a execução dos seguintes tipos de autorrotação: direta com 90 / 180 e 360 graus, a partir do pairado e sem *flare*.

Considerando a autorrotação direta como o exercício base aos demais descritos, foi identificada a seguinte sequência de comandos:

1. Subir a uma altura mínima de 500 ft;
2. Manter o voo reto e nivelado a uma velocidade de 52 kt;
3. *Carb-heat* (modelo CB) acionado (15 – 20 seg. antes do próximo item);
4. Baixar o coletivo gradualmente até atingir o batente;
5. Pressionar o pedal direito e manter a proa;
6. Posicionar o cíclico suavemente para trás, para evitar o aumento excessivo de velocidade e razão de descida;
7. Fechar o manete, mantendo a rotação do motor entre 2.000 e 2.400 RPM (instrutor);
8. Através do cíclico, direcionar a aeronave ao ponto de pouso;
9. A 50 ft AGL, subir o coletivo cerca de 01 polegada, diminuindo a razão de descida;
10. Iniciar o *flare*, trazendo o cíclico para trás, o suficiente para anular a razão de descida e diminuir a velocidade abaixo de 10 kt;
11. Aos 10 ft, elevar o coletivo e levar o cíclico à frente, de maneira a manter um pairado a 03 ft do solo ou preparar a aeronave para um pouso corrido;
12. Abrir o manete o suficiente para manter o pairado (instrutor); e
13. Pressionar o pedal esquerdo o suficiente para manter a proa.

Após o treinamento de uma sequência de autorrotações diretas, de 90 e de 180 graus, o instrutor, após a recuperação de uma dessas autorrotações, simulou uma falha de motor após a decolagem (redução parcial da potência), segundo informado, à cerca de 250 – 300 ft de altura/ 50 kt de velocidade.

Em pesquisa à Seção 3 do Manual (Mau Funcionamento e Procedimentos de Emergência), foram identificados procedimentos a serem seguidos para as seguintes situações de falha do motor: abaixo de 07 ft, entre 07 e 450 ft e acima de 450 ft de altura (AGL).

Em síntese, os procedimentos a serem adotados nas situações acima de 450 ft não diferiam dos já descritos para a autorrotação direta.

Para a situação de falha entre 07 e 450 ft, havia a orientação para conduzir a operação de decolagem de acordo com as restrições mostradas no diagrama altura X velocidade, atentando para a diminuição do coletivo, de forma a manter a rotação do rotor principal (caso a altura voada permitisse).

Ainda, recomendações sobre a amplitude dos comandos cíclico e coletivo para diminuir o deslocamento horizontal e vertical também foram enfatizadas.

Em resumo, se o terreno à frente permitisse, a autorrotação direta era o procedimento a ser seguido nos casos de falha do motor após a decolagem.

No início da emergência simulada, o piloto, conforme declarado pelo instrutor, aplicou corretamente os comandos de cíclico e de coletivo, seguindo o previsto para a autorrotação direta.

No momento do *flare*, o aluno aplicou o cíclico para trás corretamente, contudo, simultaneamente, elevou o comando coletivo muito além do necessário e de forma rápida. Desse modo, houve uma perda crítica da rotação do rotor principal e um abrupto aumento da razão de descida, com o helicóptero ainda em atitude cabrada.



Figura nº3 Fotos 01,02 e 03 mostrando a sequência do pouso em autorrotação

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

### 1.19 Informações adicionais

Durante a investigação, constatou-se que, após o acidente, a escola montou uma central de treinamento simulado.

Em uma sala exclusivamente dedicada, foi montada uma cabine do modelo acidentado em tamanho real, e telas para reprodução virtual do cenário externo. De acordo com as informações fornecidas pelo setor de operações, o simulador estava homologado para treinamento VFR e IFR.

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

Não houve.

## 2 ANÁLISE

Nesta ocorrência, foi identificada uma combinação de um instrutor extremamente experiente (4.500 horas e 10 anos voando o equipamento na escola) com um piloto em final de curso, apresentando desempenho acima da média.

Avaliando os parâmetros da emergência simulada, propostos pelo instrutor, percebeu-se que a falha de motor após a decolagem previa, em síntese, a execução dos mesmos procedimentos previstos para a autorrotação direta, cuja altura mínima recomendável era de 500 ft AGL.

Assim, a simulação da emergência, mesmo que realizada com a redução parcial de potência pelo instrutor (responsável por este comando, durante a simulação), enquadrava-se muito mais para uma emergência real, do que uma situação de treinamento.

Ou seja, considerando a altura em que o treinamento foi realizado (250/300 ft - praticamente metade da recomendável), ainda que o piloto demonstrasse um bom rendimento prévio, a margem de segurança para que o instrutor pudesse corrigir eventuais erros ficou muito restrita.

O piloto aplicou o cíclico para trás corretamente no *flare*, contudo, simultaneamente elevou o comando coletivo muito além do necessário, e de forma rápida, para conter a razão de descida do helicóptero.

Ainda que possível, dificilmente o instrutor conseguiria manter a rotação do rotor principal nesta situação, mesmo aplicando potência com muita antecipação.

Apesar do respeito aos parâmetros de segurança evidenciados no gráfico de velocidade X altura, a baixa inércia do rotor principal também contribuiu para a perda da rotação do rotor principal, quando da elevação excessiva do coletivo.

Evidências do “efeito cone” foram encontradas em uma das pás do rotor principal.

Logo, a maior rapidez com que os procedimentos tiveram que ser executados e, sobretudo, gerenciados pelo instrutor, provavelmente, excedeu sua capacidade de reverter o excesso de amplitude na utilização do comando coletivo por parte do aluno.

De acordo com as modernas técnicas de instrução, recomenda-se, a fim de garantir a segurança dos tripulantes e a conservação dos meios aéreos, a exploração dos recursos disponibilizados por simuladores de voo, ou por equipamentos afins, quando se almeja o treinamento de exercícios críticos.

### **3 CONCLUSÃO**

#### **3.1 Fatos**

- a) os pilotos estavam com o CCF válido;
- b) os pilotos estavam com o CHT válido;
- c) os pilotos eram qualificados e possuíam experiência suficiente para realizar o voo;
- d) a aeronave estava com o CA válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) tratava-se de um voo de instrução para a obtenção da licença de PCH;
- g) a decolagem para a missão do acidente foi realizada a partir da pista 13 de SDED;
- h) conforme relatado pelo instrutor, inicialmente foram realizados os exercícios de área, que consumiram cerca de 40 minutos de voo;
- i) com o helicóptero mais leve, foi iniciado o treinamento de autorrotação;
- j) após o treinamento de uma sequência de autorrotações, o instrutor simulou uma falha de motor após a decolagem (redução parcial da potência), a cerca de 250 – 300 ft de altura/ 50 kt de velocidade;
- k) o aluno, conforme declarado pelo instrutor, aplicou corretamente os comandos de cíclico e de coletivo, seguindo o previsto para a autorrotação direta;

l) houve uma perda crítica da rotação do rotor principal e abrupto aumento da razão de descida, com o helicóptero ainda em atitude cabrada;

m) o instrutor não teve condições de reduzir a razão de afundamento do helicóptero, que veio a chocar a cauda contra o solo e, em seguida os esquis, tombando para o lado esquerdo;

n) a aeronave sofreu danos graves; e

o) os pilotos sofreram lesões leves.

### **3.2 Fatores contribuintes**

#### **3.2.1 Fator Humano**

##### **3.2.1.1 Aspecto Médico**

Nada a relatar.

##### **3.2.1.2 Aspecto Psicológico**

###### **3.2.1.2.1 Informações Individuais**

Nada a relatar.

###### **3.2.1.2.2 Informações Psicossociais**

Nada a relatar.

###### **3.2.1.2.3 Informações organizacionais**

Nada a relatar.

#### **3.2.1.3 Aspecto Operacional**

##### **3.2.1.3.1 Concernentes à operação da aeronave**

###### **a) Aplicação dos comandos – contribuiu**

A amplitude da aplicação do comando coletivo por parte do aluno foi demasiada. Como consequência, houve perda de rotação do rotor principal e afundamento do helicóptero, seguida de toque do conjunto do rotor de cauda com o solo.

###### **b) Coordenação de cabine – contribuiu**

O acúmulo e a dinâmica dos procedimentos sob a responsabilidade do instrutor resultaram em um gerenciamento inadequado por parte deste, o que contribuiu para que ele não atuasse de forma oportuna nos comandos de voo.

###### **c) Instrução – contribuiu**

O perfil de emergência treinado (falha de motor após a decolagem), a despeito da redução apenas parcial do manete de potência, não previa a margem de segurança adequada para reverter eventuais erros de instrução.

###### **d) Julgamento de Pilotagem – indeterminado**

A combinação de um instrutor experiente, com um piloto acima da média pode ter maximizado a confiança do instrutor no seu gerenciamento dos comandos, e na capacidade do aluno realizar o exercício satisfatoriamente.

### 3.2.1.3.2 Concernentes aos órgãos ATS

Não contribuiu.

### 3.2.2 Fator Material

#### 3.2.2.1 Concernentes à aeronave

Não contribuiu.

#### 3.2.2.2 Concernentes a equipamentos e sistemas de tecnologia para ATS

Não contribuiu.

## 4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV)

*É o estabelecimento de uma ação que a Autoridade Aeronáutica ou Elo-SIPAER emite para o seu âmbito de atuação, visando eliminar ou mitigar o risco de uma condição latente ou a consequência de uma falha ativa.*

*Sob a ótica do SIPAER, é essencial para a Segurança de Voo, referindo-se a um perigo específico e devendo ser cumprida num determinado prazo.*

### Recomendações de Segurança de Voo emitidas pelo CENIPA:

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

##### RSV (A) 303 / 2012 – CENIPA

Emitida em: 29 / 08 / 2012

1) Atuar junto à Edra Aeronáutica Ltda., para que sejam adotados limites de segurança mais conservativos na realização de treinamentos críticos, a fim de prover maior segurança aos tripulantes e a conservação dos meios aéreos da escola.

##### RSV (A) 304 / 2012 – CENIPA

Emitida em: 29 / 08 / 2012

2) Atuar junto à Edra Aeronáutica Ltda., a fim de que seja divulgado durante o programa de formação de novos instrutores da escola, este relatório, no sentido de ressaltar o rigoroso cumprimento das margens e limites de segurança, para cada exercício realizado com alunos e pilotos em instrução.

##### RSV (A) 305 / 2012 – CENIPA

Emitida em: 29 / 08 / 2012

3) Divulgar os ensinamentos do presente relatório às escolas de formação de pilotos de helicóptero, enfatizando a importância da utilização de margens de segurança na instrução que permitam correções oportunas de erros cometidos durante o voo.

#### À Associação Brasileira de Pilotos de Helicóptero (ABRAPHE), recomenda-se:

##### RSV (A) 306 / 2012 – CENIPA

Emitida em: 29 / 08 / 2012

1) Divulgar o presente relatório aos seus associados, enfatizando a importância da utilização de margens de segurança na instrução que permitam correções oportunas de erros cometidos durante o voo.

## 5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA

Não houve.

## 6 DIVULGAÇÃO

–Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)

–Edra Aeronáutica Ltda.

–Associação Brasileira de Pilotos de Helicóptero (ABRAPHE)

–SERIPA IV

## **7 ANEXOS**

Não há.

---

Em, 29 / 08 / 2012