



**GERENCIAMENTO DE  
RISCOS  
EM TREINAMENTO**



**HE 5**



# ÍNDICE

Introdução .....	5
Estatísticas de acidentes em treinamento.....	6
1.0 Estatísticas de acidentes relacionados a treinamento em helicópteros na Europa	
1.1 Fatores contribuintes identificados para acidentes	
1.2 As 6 principais Recomendações de Intervenção (IRs) de treinamento e instrução	
<b>2.0 Ferramentas e métodos para melhorar a Segurança no treinamento.....</b>	<b>12</b>
2.1 Relatórios do Órgão de Avaliação Operacional (OEB)	
2.2 Análise de riscos	
2.3 Análise e mitigação de riscos	
2.4 Gerenciamento de Ameaças e Erros (TEM)	
2.5 Modelo SHELL da ICAO	
<b>3.0 Pousos com motor desligado (EOL)/ Autorrotações.....</b>	<b>22</b>
3.1 Geral	
3.2 Recomendações do Órgão de Avaliação Operacional	
3.3 Análise de riscos	
3.4 Considerações sobre o Gerenciamento de Ameaças e Erros (TEM)	
<b>4.0 Siglas, Bibliografia e Definições.....</b>	<b>30</b>
4.1 Siglas	
4.2 Bibliografia	
4.3 Definições	

# INTRODUÇÃO

Esta brochura é parte de uma série de brochuras e publicações de segurança da Equipe Europeia de Segurança de Helicópteros (*European Helicopter Safety Team - EHEST*), com o objetivo de melhorar a segurança, compartilhando boas práticas. Estas brochuras são acompanhadas por materiais de treinamento contidos na internet, incluindo vídeos. Todos estes materiais estão disponíveis gratuitamente para pilotos, instrutores, escolas de treinamento, autoridades, fabricantes, operadores e associações. Elas têm o objetivo de contribuir para aumentar a segurança em voo, abordando problemas de segurança conhecidos.

Os dados da análise de acidentes<sup>1</sup> confirmam que um número significativo de acidentes com helicópteros ocorre durante o treinamento em voo. Esta brochura de treinamento em voo inclui treinamento inicial, recorrente, qualificação de tipo e curso de reciclagem.

O objetivo desta brochura é melhorar a segurança dos treinamentos em helicóptero, através de:

- Aumento da conscientização na comunidade de treinamento sobre acidentes com helicópteros em geral e sobre acidentes relacionados a treinamentos em particular **(CAPÍTULO 1)**;
- Aumento da conscientização na comunidade de treinamento sobre as Recomendações de Intervenção relacionadas a treinamento desenvolvidas pela EHEST **(CAPÍTULO 1.3)**;
- Fornecimento de uma seleção de ferramentas e métodos à comunidade de treinamento **(CAPÍTULO 2)**;
- Fornecimento de um exemplo prático da avaliação de riscos no treinamento;
- Assistência aos instrutores e melhoria da educação de segurança dos alunos em um contexto de treinamento.

<sup>1</sup> Análise da EHEST de Acidentes com Helicópteros na Europa de 2000-2005

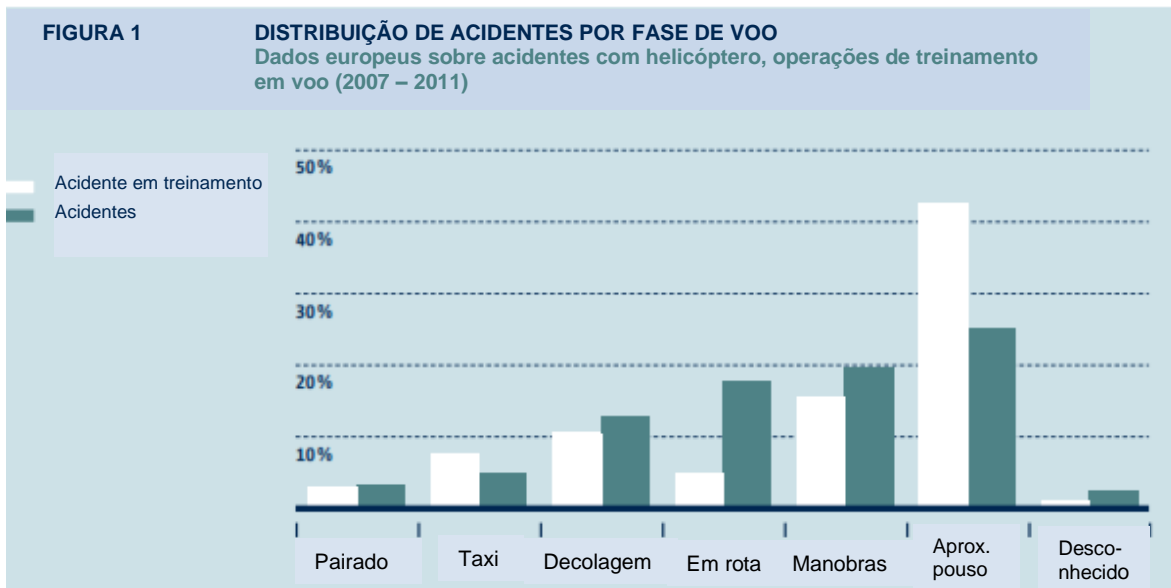
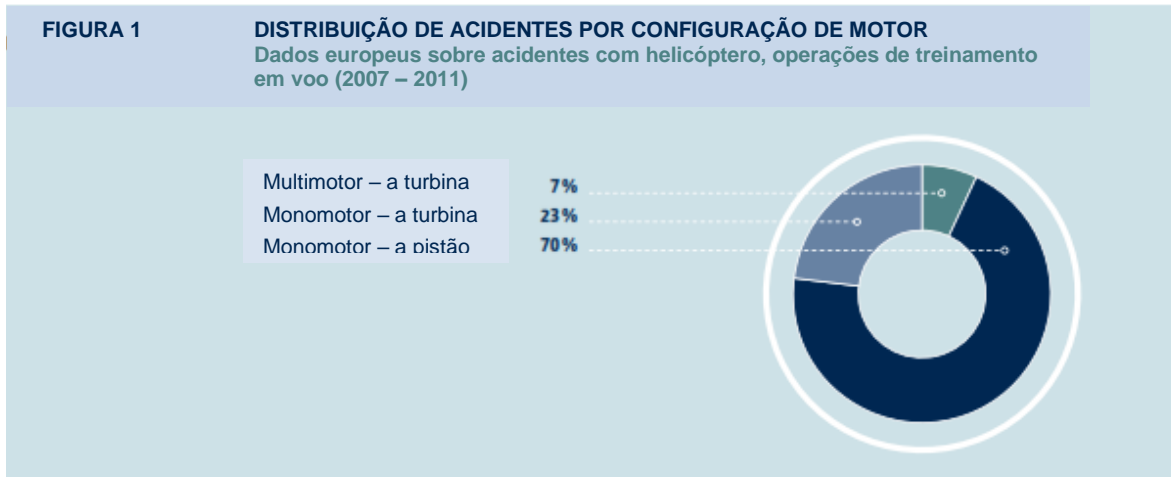
# 1. ESTATÍSTICAS DE ACIDENTES EM TREINAMENTO

Ao revisar os dados de acidentes com helicópteros na Europa de 2007 a 2011, constatou-se que 18% destes acidentes ocorreram durante o treinamento em voo. Estes dados são compatíveis com os dados fornecidos pelos relatórios da Equipe Conjunta de Análise de Segurança de Helicópteros (Joint Helicopter Safety Analysis Team - JHSAT CY2000) do Canadá (19%) e da JHSAT CY2000 dos EUA (18,8%) sobre acidentes em treinamento.

## 1.1 Estatísticas de acidentes relacionados a treinamentos em helicópteros na Europa

**A FIGURA 1** indica que helicópteros monomotores a pistão contribuem muito para os números de acidentes em treinamento, particularmente durante o treinamento de PPL(H), CPL ou ATPL, entretanto, não leva em consideração a frota, as horas de voo, o uso, a experiência da tripulação ou outros aspectos. Helicópteros monomotores a pistão são amplamente usados para treinamento pois possuem um custo operacional relativamente baixo. Em geral, estes helicópteros têm um sistema de rotor com pouca inércia e, com 2 operadores, normalmente operam próximos ao seu MTOM.

**A FIGURA 2** indica que as fases de aproximação e pouso geralmente representam 25% dos acidentes; nos acidentes em treinamento, a aproximação e o pouso representam 44% dos acidentes (5 ocorrências durante a fase de aproximação e 16 durante a fase de pouso). Deve-se notar que, durante o treinamento, mais aproximações e pousos são realizados do que nas operações normais. As principais causas de acidentes durante as fases de aproximação e pouso foram identificadas como rolagem dinâmica e autorrotações.



## 1.2 Fatores contribuintes identificados para acidentes

Na Análise da EHEST de 2000 – 2005 sobre Acidentes com Helicópteros na Europa, de 311 acidentes de Transporte Aéreo Comercial e da Aviação em Geral (incluindo Trabalho Aéreo), 48 foram considerados como acidentes de treinamento, o que representa 15,4% de todos os acidentes. A análise realizada pela EHEST teve o objetivo de identificar todos os fatores, casuais ou contribuintes, que contribuíram para o acidente. Os fatores são codificados usando duas taxonomias: Os códigos de **Declarações de Problemas Padrão** (*Standard Problem Statements - SPS*) e o **Sistema de Classificação e Análise de Fatores Humanos** (*Human factors analysis and classification System - HFACS*).

Os principais problemas identificados para acidentes durante o treinamento na Aviação em Geral e no Transporte Aéreo Comercial são:

---

**PRINCIPAIS QUESTÕES NAS DECLARAÇÕES DE PROBLEMAS PADRÃO**

---

Ação inadequada e precipitada do Instrutor de Voo (FI) ao corrigir a ação do aluno

---

Tomada de decisão do piloto

---

Aluno pilotando

Erros de julgamento de percepção

Preparação e planejamento do FI

---

Gerenciamento do programa de treinamento

Consideração inadequada do tempo/vento

Autorrotação inadequada – Prática

---

Escolha de um local de pouso inapropriado

Falhas no controle/ manuseio do piloto

Instruções inadequadas à tripulação

Consideração inadequada do desempenho da aeronave

Autorrotação inadequada – Real

---

O uso da taxonomia do HFACS pela EHSAT fornece uma perspectiva complementar dos fatores humanos.

---

**PRINCIPAIS QUESTÕES DO HFACS**

---

Avaliação de risco - durante a operação

---

Excesso de confiança

---

Excesso de controle/pouco controle

---

Erro processual

Ação necessária – atrasada

Tarefa cognitiva em saturação

---

## 1.3 As 6 principais Recomendações de Intervenção (IRs) de treinamento e instrução

Após identificar os principais fatores contribuintes para os acidentes, a Equipe EHEST desenvolveu as Recomendações de Intervenção (IR). As IRs foram organizadas em várias categorias. A tabela abaixo lista as 6 principais Recomendações de Intervenção de treinamento e instrução.

### AS 6 PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES DE INTERVENÇÃO (IRs) DE TREINAMENTO E INSTRUÇÃO

<b>1. Programa de treinamento para iniciantes</b>	<p>O programa do treinamento de voo para pilotos iniciantes de helicóptero deve ser expandido para dar mais tempo para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>A</b> » Planejamento da missão</li> <li><b>B</b> » Demonstração (e recuperação) do anel do vórtice e perda de eficácia do rotor de cauda</li> <li><b>C</b> » Voo em más condições atmosféricas</li> <li><b>D</b> » Rolagem dinâmica e estática</li> <li><b>E</b> » Paradas rápidas</li> <li><b>F</b> » Variação rápida de potência</li> <li><b>G</b> » Gerenciamento da baixa RPM do rotor</li> <li><b>H</b> » Conhecimento do diagrama altura x velocidade</li> </ul>
<b>2. Preparação e execução da missão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>A</b> » Produzir material de orientação e <i>check-lists</i> para a preparação e execução da missão (incluindo peso e balanceamento).</li> <li><b>B</b> » Propor treinamento recorrente, incluindo teste teórico e prático para pilotos.</li> <li><b>C</b> » Garantir que os passageiros/tripulação recebam instruções completas antes e durante o voo.</li> <li><b>D</b> » Avaliar os meios de fazer as pessoas lerem e seguirem os materiais de orientação produzidos.</li> </ul>
<b>3. Treinamento recorrente</b>	<p>Expandir o treinamento recorrente, incluindo ênfase adicional em:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>A</b> » Recuperação de atitudes não usuais/perda de velocidade do ar ao voar somente com a referência dos instrumentos</li> <li><b>B</b> » Anel do vórtice</li> <li><b>C</b> » Perda de efetividade do rotor de cauda</li> <li><b>D</b> » Condução de missões de alto risco (voo sobre montanha, HEMS, etc.)</li> <li><b>E</b> » Autorrotação fazendo o melhor uso dos Dispositivos de Treinamento Sintético de Voo, quando apropriado.</li> </ul>



**AS 6 PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES DE INTERVENÇÃO (IRs) DE TREINAMENTO E INSTRUÇÃO**

<b>4. Habilidades de voo</b>	<p>O treinamento deve enfatizar que o piloto é responsável pela segurança da aeronave tanto em condições normais quanto de emergência e que ele entende sua responsabilidade em manter a proficiência.</p> <p>Considerar o desenvolvimento e a introdução de critérios objetivos para avaliar as habilidades de voo e de gerenciamento de aeronave para verificações <i>ab-initio</i>, treinamento recorrente e de proficiência.</p>
<b>5. Conscientização do ambiente externo</b>	<p>O piloto deve estar ciente da necessidade de familiarizar-se tanto com a área na qual ele tem a intenção de operar (terreno, obstáculos, riscos, etc.) quanto com os fenômenos meteorológicos locais que podem ocorrer, incluindo branco total.</p>
<b>6. CRM - Programa de Treinamento</b>	<p>Considerar o desenvolvimento e a introdução de padrões mínimos para o plano de estudos do treinamento. Garantir que estes padrões mínimos incluam todos os problemas revisados pela análise de acidentes da EHSAT. O treinamento CRM deve ser estendido para todas as operações de voo e tipos de aeronaves.</p>



## 2. FERRAMENTAS E MÉTODOS PARA MELHORAR A SEGURANÇA NO TREINAMENTO

### 2.1 Relatórios do Órgão de Avaliação Operacional (OEB)

Os relatórios do OEB são fornecidos pela Agência Europeia para a Segurança da Aviação (EASA). Os relatórios se baseiam no programa de Treinamento de Pilotos do Fabricante do Equipamento Original (OEM) aprovado pela Autoridade de Aviação Nacional ou, para aeronaves novas, no curso de Treinamento de Piloto, em elaboração pelo OEM. A equipe de avaliação operacional fornece um relatório seguindo um processo de apontamento de erros ou, para aeronaves novas, uma avaliação completa. Os relatórios fazem recomendações sobre o programa de treinamento mínimo, incluindo treinamento no solo, simulador e requisitos de treinamento de voo. Eles também incluem as Áreas de Treinamento de Ênfase Específica (TASE).

O OEB será substituído por um novo processo, que irá gerar material com Dados de Sustentabilidade Operacional (OSD) como parte da certificação de novos tipos e para todas as aeronaves ainda em produção. Os relatórios do OEB se tornarão automaticamente materiais de OSD quando os novos regulamentos entrarem em vigor.

O programa de treinamento mínimo e as TASE serão obrigatórios para treinamento de pilotos. A implementação está prevista para abril de 2014.

O relatório do OEB inclui uma descrição geral do helicóptero, atualiza a Lista de Qualificação de tipo e o Endosso da Licença, incluindo todas as variantes, e faz recomendações para o programa de treinamento mínimo sobre:

- Qualificação de tipo inicial
- Qualificação de tipo adicional
- Treinamento de diferenças
- Treinamento de familiarização
- Especificações para ênfase particular durante o treinamento (ex.: autorrotação, falha de controle do rotor de cauda, falha hidráulica etc.)

**Os relatórios do OEB fornecem uma valiosa fonte de informação e estão disponíveis no site da EASA:**  
<http://www.easa.europa.eu/certification/experts/oEb-reports.php>

## 2.2 Análise de riscos

A identificação de Perigos e Riscos é o conceito principal do gerenciamento de risco e é um dos pilares de um Sistema de Gerenciamento de Segurança (SMS). A análise de risco deve considerar a probabilidade e a gravidade de um evento para determinar o nível de risco. Mesmo levando estes fatores em consideração, não teremos o resultado exato de como o nível de risco pode ser mitigado pela experiência do piloto em questão.

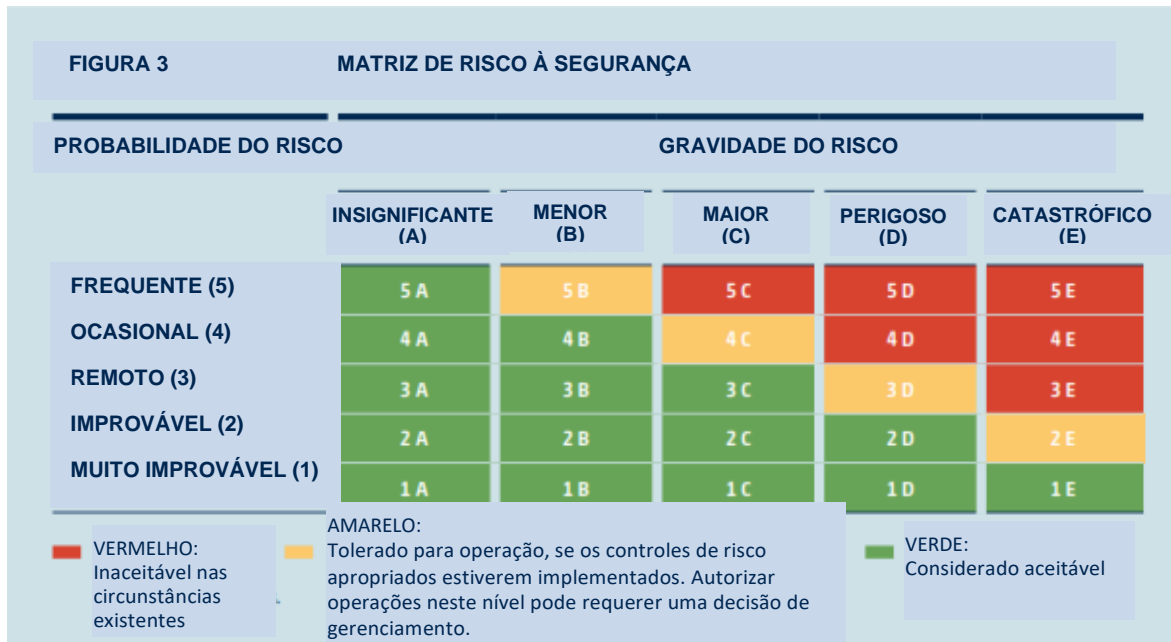
Uma avaliação de risco completa permite avaliar o risco de forma realista. É essencial que os riscos sejam realisticamente avaliados pelo piloto, pela tripulação e pelo instrutor para não subestimá-los e correr riscos. Essa seção resume como os instrumentos básicos de avaliação de riscos são desenvolvidos na estrutura do SMS.

## 2.3 Análise e mitigação de riscos

Perigos são condições, objetos, atividades ou eventos com potencial de causar ferimentos ao pessoal, danos aos equipamentos ou estruturas, perda de material ou redução da capacidade de desempenhar uma função prescrita (tipos diferentes de consequências, eventos ou ocorrências).

**O risco é a combinação da probabilidade e da gravidade da ocorrência.**

Uma vez identificado o perigo, uma análise de riscos realizada para avaliar se o risco à segurança é "aceitável" (células verdes na matriz de risco), "tolerável" (amarelas) ou "inaceitável" (vermelhas). As ações de mitigação, também chamadas de controles de risco, precisam ser consideradas e implementadas para diminuir o nível do risco e trazê-lo a um nível aceitável.



### Descrição dos valores da probabilidade de risco usados na matriz de risco

PROBABILIDADE DE RISCO	SIGNIFICADO*	VALOR
<b>FREQUENTE</b>	<b>Provável de ocorrer muitas vezes.</b> Já ocorreu na empresa. Frequente na história da indústria aeronáutica.	5
<b>OCASIONAL</b>	<b>Provável de ocorrer às vezes.</b> Já ocorreu na empresa. Não frequente na história da indústria aeronáutica.	4
<b>REMOTA</b>	<b>Improvável ocorrer, mas possível.</b> Já ocorreu na empresa ao menos uma vez ou é raro na história da indústria aeronáutica.	3
<b>IMPROVÁVEL</b>	<b>Muito improvável de ocorrer.</b> Não se tem conhecimento de ocorrência na empresa, mas já ocorreu ao menos uma vez na história da indústria aeronáutica.	2
<b>EXTREMAMENTE IMPROVÁVEL</b>	<b>Quase inconcebível que tal evento ocorra.</b> Nunca ocorreu na história da indústria aeronáutica	1

\* Indicativo: depende do tamanho da empresa e volume de atividade.

**Descrição dos valores de gravidade do risco usados na matriz de risco:**

GRAVIDADE DA OCORRÊNCIA	SIGNIFICADO*				VALOR
	PESSOAL	MEIO AMBIENTE	PERDA FINANCEIRA	IMAGEM	
<b>CATASTRÓFICA</b>	Múltiplas fatalidades	Efeitos massivos (poluição, destruição, etc.)	Perda financeira catastrófica	Impacto internacional	<b>E</b>
<b>PERIGOSA</b>	Fatalidade	Efeitos difíceis de reparar	Efeitos de longo prazo	Impacto nacional	<b>D</b>
<b>MAIOR</b>	Ferimentos sérios	Efeitos locais notáveis	Efeitos substanciais	Impacto considerável	<b>C</b>
<b>MENOR</b>	Ferimentos leves	Pouco impacto	Pouco impacto	Impacto limitado	<b>B</b>
<b>INSIGNIFICANTE</b>	Ferimentos superficiais ou nenhum	Efeitos insignificantes ou nenhum	Insignificante	Pouco ou nenhum impacto	<b>A</b>

\* Indicativo: depende do tamanho da empresa e volume de negócios.

## 2.4 Gerenciamento de Ameaças e Erros (TEM)<sup>2</sup>

A estrutura TEM<sup>3,4</sup> é um modelo conceitual que auxilia o entendimento, de uma perspectiva operacional, da interrelação entre a segurança e o desempenho humano em contextos operacionais dinâmicos e desafiadores. A abordagem do TEM realça a importância da antecipação, reconhecimento e recuperação para maximizar as margens de segurança. O Gerenciamento de Ameaças e Erros faz uso de três conceitos básicos: Ameaças, Erros e Estados Indesejáveis da Aeronave. A Tripulação tem a função importante de Transferir, Eliminar, Aceitar ou Mitigar (TEAM) os riscos à tripulação.

**Ameaças** são geralmente definidas como eventos ou erros que ocorrem além da influência dos pilotos (por exemplo, relacionados ao tempo), os quais aumentam a complexidade operacional e devem ser gerenciados para manter as margens de segurança.

**Erros** são geralmente definidos como ações ou inações do pessoal da linha que conduzem aos desvios das intenções ou expectativas organizacionais ou operacionais.

<sup>2</sup> O ICAO adotou o modelo TEM no seu Manual de Treinamento de Fatores Humanos (Documento ICAO 9683, 2002)

<sup>3</sup> Veja o site: [http://www.skybrary.aero/index.php/Threat\\_and\\_Error\\_Management\\_\(TEM\)](http://www.skybrary.aero/index.php/Threat_and_Error_Management_(TEM))

<sup>4</sup> Uma introdução ao Gerenciamento de Ameaças e Erros. Ashleigh Merritt, Ph.D. & James Klinect, Ph.D.

Erros não gerenciados e/ou mal gerenciados podem conduzir a Estados Indesejáveis da Aeronave (UAS). Assim, os erros no contexto operacional tendem a reduzir as margens de segurança e aumentar a probabilidade de um evento indesejável.

**Evento Indesejável (UE):** Também chamado de evento anterior, um UE identifica qualquer desvio esperado e pode causar ferimentos às pessoas ou danos materiais. Este evento pode ser definido como uma perda do controle da situação, ou seja, qualquer evento que possa dar origem a uma sequência acidental se nenhuma atitude eficiente de recuperação for tomada. A análise do UE pode ser usada para entender as causas e precursores do evento e, assim, ajudar a prevenir uma recorrência.

**Estado Indesejado da Aeronave (UAS)** é geralmente definido como condições operacionais (posição, velocidade, atitude ou configuração de uma aeronave) em que uma situação não intencional resulta na redução das margens de segurança. Um UAS que resulte de gerenciamento ineficaz de ameaça e/ou erro pode levar a situações comprometidas e reduzir as margens de segurança. Frequentemente, é considerado o último estágio antes de um incidente ou acidente.

O GERENCIAMENTO DE AMEAÇAS E ERROS (TEM) está bem ilustrado pelo modelo de “Safety Bowl” utilizado no SMM da EHEST, mostrado na **FIGURA 4**. O modelo de “Safety Bowl” é uma ilustração intuitiva de acidentes vistos como “perda de controle” da situação.



<sup>5</sup> Não desenvolvido dentro da estrutura TEM, este modelo ilustra bem a função dos Eventos Indesejáveis, um conceito usado em TEM.

A cuba representa o envelope seguro dentro do qual as operações devem ser mantidas, enquanto a posição dos UEs representa a partida em direção aos cenários de acidentes ou incidentes. O modelo também ilustra a importância de monitorar e gerenciar os controles de risco implementados e a necessidade de introduzir ou adaptar os controles de risco quando necessários.

Em operação normal, há variações que são toleráveis dentro de certos limites, conforme indicado pela bola tendo alguma liberdade de mover-se dentro da pista. As bordas representam as medidas que forem implementadas para manter as operações normais dentro de limites seguros. Pequenas excursões são corrigidas pela borda da cuba.

Excursões mais longas a partir de operações de segurança normais, ou seja, a bola escapando da cuba, podem levar a um Evento Indesejável e, possivelmente, a um incidente ou acidente. Quando isso ocorre, contamos com fatores de recuperação para evitar o acidente e fatores mitigatórios para limitar o dano do acidente.

Ameaças e erros devem ser gerenciados pela tripulação. Por exemplo: o perigo “cúmulo-nimbos” pode se tornar uma ameaça se a tripulação tiver que enfrentar este perigo. Neste caso, a tripulação tem que gerenciar a ameaça. A tripulação pode desenvolver **controles proativos** (por exemplo, mudar a rota durante a preparação antes do voo) ou **controles reativos** (por exemplo, desviar-se da rota de voo). No nível de uma *empresa*, controles proativos e reativos da tripulação são normalmente parte de procedimentos e práticas operacionais documentados no SMS. Eles são geralmente detalhados no *Manual de Operações de Voo* e a tripulação *deve ser treinada para aplicá-los*.

O uso de metodologias de avaliação de risco, *check-lists*, registros pré-voo e guias<sup>6</sup> de gerenciamento de riscos ajuda a melhorar o TEM. Além disso, programas de treinamento como o **Gerenciamento de Recurso de Tripulação (CRM)** e o **Gerenciamento de Recurso de Piloto Único (SRM)** também contribuem para melhorar o TEM no posto de pilotagem.

O modelo SHELL apresentado no **CAPÍTULO 2.5** introduz uma **abordagem mais sistêmica** para o gerenciamento do risco à segurança. Como veremos, este modelo é particularmente útil para a identificação e categorização dos perigos.

---

<sup>5</sup> Veja, por exemplo, o Guia de Gerenciamento de Riscos, FAA-H-8083-2 dos Padrões de Voo FAA, 2009



## 2.2 Modelo SHELL da ICAO

Perigos são difíceis de identificar e avaliar. O **modelo SHELL** pode nos ajudar a entender a natureza dos perigos e é útil quando tentamos identificá-los.

A sigla **SHELL** é feita da primeira letra de seus componentes: Software, Hardware, *Environment* (Meio Ambiente) e *Liveware* (Elemento Humano).

O modelo SHELL usa blocos para representar os diferentes componentes com os quais os operadores humanos interagem. Mas o diagrama de blocos do modelo SHELL não trata das interfaces entre componentes não humanos, por exemplo, entre hardware e hardware, hardware e meio ambiente, e hardware e software, e é somente uma ajuda básica para entender os Fatores Humanos.

O modelo SHELL (**VEJA A FIGURA 5**) ilustra os diferentes componentes do sistema (o Hardware, o Software, o Meio Ambiente e o elemento humano), com os quais os operadores **humanos** (o Liveware) interagem. Todas as interfaces entre os diferentes elementos **TÊM QUE ser levadas em consideração para entender** todos os tipos possíveis **de interações**.

Nas atividades de treinamento, a interface Liveware-Liveware é principalmente composta de interações instrutor-aluno, nas quais o instrutor tem que gerenciar os erros do aluno. A partir desta perspectiva é notável que, para o instrutor, os quadrados brancos (externos) poderiam representar os perigos potenciais que interagem com o instrutor e o quadrado azul (central) representa os próprios erros do instrutor.

---

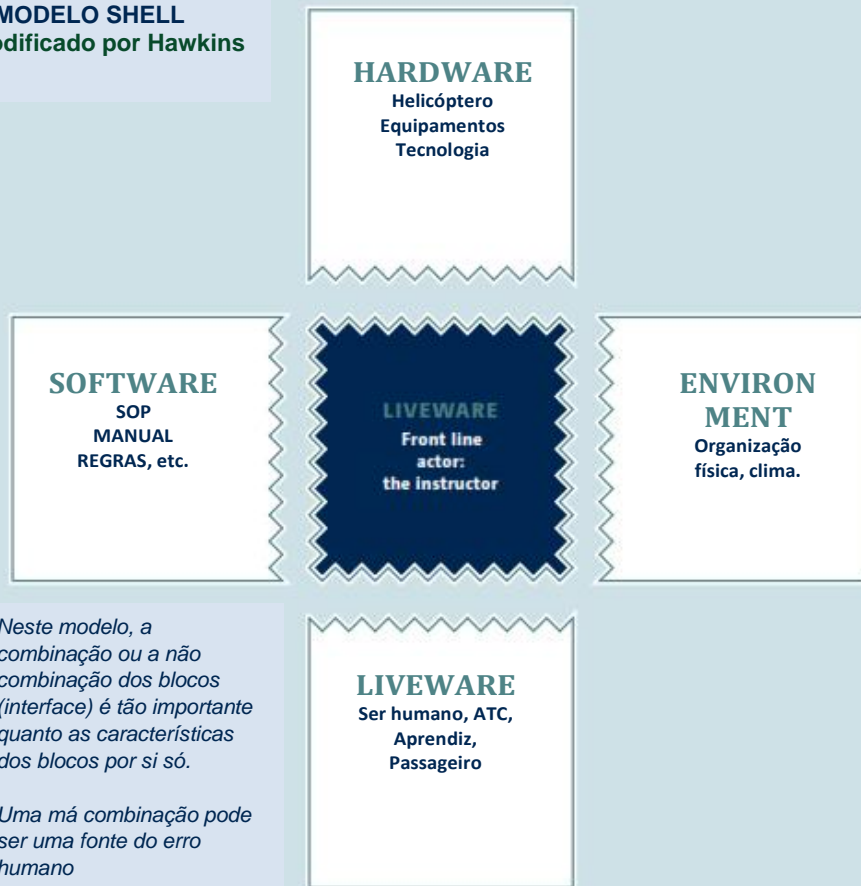
**Os vários componentes do modelo SHELL estão ilustrados da seguinte forma:**

---

<b>SOFTWARE »</b>	As regras, procedimentos, documentos, etc. que são parte dos procedimentos operacionais padrão. Também inclui normas, convenções “modos de fazer as coisas aqui”, que não são necessariamente aprovados.
<b>HARDWARE »</b>	O helicóptero, seus controles, assentos, displays e sistemas funcionais.
<b>ENVIRONMENT »</b>	A situação na qual o sistema L-H-S deve funcionar, o clima socioeconômico, assim como o ambiente natural, tanto externo quanto interno, por exemplo: calor, vibrações, ergonomia, etc.

---

**FIGURA 5 O MODELO SHELL Modificado por Hawkins**



**LIVEWARE »  
quadrado branco**

Os seres humanos dentro do sistema: membro aprendiz da Tripulação, controladores de tráfego aéreo, engenheiros e pessoal da manutenção, pessoal de gerenciamento e administração, etc.

**LIVEWARE »  
quadrado azul**

O componente mais crítico, assim como o mais flexível do sistema. As bordas do bloco *Liveware* representam a interação entre elementos, os quais não são simples e diretos, e os outros componentes do sistema devem ser cuidadosamente projetados para evitar colapso do sistema.

De todos os componentes do modelo, o *Liveware* é o menos previsível e o mais suscetível aos efeitos das mudanças internas (fome, fadiga, motivação, etc.) e externas (temperatura, luz, ruído, carga de trabalho, etc.).

O erro humano é geralmente visto como a consequência negativa do *Liveware* neste sistema interativo, visto que as pessoas erram.

**As várias interfaces do SHELL estão ilustradas da seguinte forma:**

---

#### **LIVEWARE <-> LIVEWARE**

**(a interface entre pessoas e outras pessoas)**

Esta é a interface entre pessoas. Abrange aspectos como liderança, cooperação, trabalho em equipe e interações de personalidade e é tratada em programas de treinamento como o Gerenciamento de Recurso da Tripulação (CRM), Coordenação de Múltiplas Tripulações (MCC) e Treinamento de Voo de Linha Orientada (LOFT), etc.

---

#### **LIVEWARE <-> SOFTWARE**

**(a interface entre pessoas e software)**

Software é o termo coletivo que se refere a leis, regras, regulamentações, pedidos, procedimentos operacionais padrão, manuais de voo, *check-lists*, personalizações, convenções, normas e práticas ('o modo como as coisas são feitas aqui'). Software também se refere a programas de computador usados para operar os sistemas automatizados.

Para que a interação entre o liveware e o software seja eficaz, é importante que o software seja fácil de implementar, por exemplo, o uso da fraseologia padrão.

---

#### **LIVEWARE <-> HARDWARE**

**(a interface entre pessoas e hardware)**

A interface Liveware-Hardware é uma das mais comumente consideradas ao se falar dos sistemas homem-máquina: design dos assentos para servir às características do corpo humano, design dos monitores para combinar as características de processamento sensorial e de informações do usuário, design de controles com movimentação apropriada, codificação e localização, etc. No helicóptero, o hardware se refere, por exemplo, aos controles de voo, monitores e chaves no posto de pilotagem. O botão "Pressione Para Falar" (Press-to-Talk – PTT) é um exemplo de componente de hardware que tem interface com o Liveware.

---

#### **LIVEWARE <-> MEIO AMBIENTE**

**(a interface entre as pessoas e o meio ambiente)**

A interface Liveware-Meio ambiente se refere às interações normalmente fora do controle direto dos humanos, ou seja, com o ambiente físico (temperatura, clima, turbulências, obstáculos, etc.) dentro do qual a aeronave opera. Muitos dos desenvolvimentos do fator humano nesta área foram relacionados projetando modos pelos quais as pessoas (e equipamentos) podem ser protegidos: desenvolvimento de sistemas de proteção para luzes, ruído, radiação, etc.

---



# 3. EXEMPLO INVESTIGADO

## POUSOS COM O MOTOR DESLIGADO (EOL) / AUTORROTAÇÕES

### 3.1 Geral

Um Pouso com o Motor Desligado (EOL) ou autorrotação em um helicóptero monomotor são manobras de descida e pouso nas quais o motor é "desacoplado" do sistema do rotor principal. O EOL é uma manobra de treinamento obrigatória em cursos de Qualificação de Tipo, PPL, CPL, ATPL de helicópteros e é frequentemente praticado em treinamento recorrente.

Os números de acidentes mencionados no início desta brochura indicam que o EOL é um fator contribuinte para os acidentes de treinamento. Nos EUA, com base no Relatório CY2001 JHSAT<sup>7</sup>, a análise de acidentes revela que, em 46% dos acidentes de autorrotação, a autorrotação foi o "evento iniciante" (ou seja, treinamento em autorrotação). Os outros 54% dos acidentes de autorrotação foram resultado de um EOL de emergência. Uma análise de um fabricante de sua frota mundial de helicópteros identifica que dos EOLs com mau funcionamento ou falha do sistema, aproximadamente:

- 40% os EOLs são totalmente bem-sucedidos,
- 40% levam a danos ao helicóptero e ferimentos leves,
- 20% levam a fatalidades ou ferimentos graves.

O exemplo de EOL será usado para ilustrar como os vários conceitos e estratégias de mitigação de riscos apresentados nesta brochura podem ser empregados para reduzir os acidentes em treinamento de EOL.

### 3.2 Recomendações do Órgão de Avaliação Operacional

No caso do treinamento de EOL, o OEB pode ser extremamente útil ao estabelecer os procedimentos operacionais padrão do fabricante, por exemplo, da Família de monomotores Esquilo da Eurocopter<sup>8</sup>, leia-se:

**Seção 8.9.1 Metodologia de treinamento de pilotos: Autorrotação / Pouso com o motor desligado**

*O treinamento de autorrotação deve ser realizado somente com um aluno e um instrutor no helicóptero. Este treinamento, conforme mencionado no Manual de Voo, deve ser realizado dentro de uma distância de descida em uma área apropriada para um pouso corrido. A redução do motor para a posição de marcha lenta deve ser completada quando o helicóptero estiver em descida em autorrotação e estabelecida na trajetória de pouso para a área apropriada:*

<sup>7</sup> EUA, Relatório da Equipe Conjunta para Análise de Segurança de Helicóptero, Ano Civil de 2001

<sup>8</sup> Versão 2 de 21/07/2011

- *Realize uma primeira tentativa de Aplicação de Potência (Manete de vazão de combustível ou punho rotativo na posição "FLIGHT"), execute o arredondamento "flare" e, em seguida, arremeta;*
- *Realize o treinamento de autorrotação / Pouso com o motor desligado (FFCL em 67/70 % Ng ou punho rotativo na posição "IDLE").*
- *Verifique a classificação do motor.*

***Preste atenção ao seguinte:***

- *Utilize um deslocamento suficiente do pedal antitorque quando a potência for reduzida;*
- *Não abaixe o nariz muito repentinamente quando a potência for reduzida para evitar um mergulho;*
- *Mantenha uma NR apropriada durante a descida;*
- *Espere para aplicar o passo coletivo em uma altura correta para evitar um pouso duro, perda de controle de proa e possíveis danos ao rotor de cauda e aos batentes da pá do rotor principal;*
- *Utilize um deslocamento suficiente do pedal antitorque quando a potência for reduzida, especialmente em EC130B4 com Fenestron.*
- *Tenha em mente que todo aumento do Peso total eleva os riscos de sobrevelocidade de NR e de pouso duro.*

### 3.3 Análise de riscos

Procedemos com o exemplo do EOL em treinamento para ilustrar e aplicar a identificação de perigos e os processos de avaliação e mitigação de riscos.

***Identificação de perigos***

O modelo SHELL é bastante útil para identificar e categorizar perigos:

**LIVEWARE - SOFTWARE** no ambiente de treinamento trata essencialmente da interação entre instrutor/aluno e material de instrução/Manual de Voo de Helicópteros (RFM) / *check-lists*. Os perigos que podem ser atribuídos a esta interação durante a realização do treinamento de pouso com o motor desligado incluem, mas não se limitam a:

- Falta de familiaridade com os limites específicos do helicóptero / procedimentos normais e anormais.
- Discrepâncias entre o material de instrução / RFM / *check-lists*.

**LIVEWARE – HARDWARE** no ambiente de treinamento é essencialmente a interação entre instrutor/aluno e controles/displays do helicóptero. Os perigos que podem ser atribuídos a esta interação durante a realização do treinamento de pouso com o motor desligado incluem, mas não se limitam a:

- Desvios de velocidade/RPM do rotor,
- Controle excessivo,
- Erro no controle dos pedais antitorque,
- Arredondamento muito alto e muito cedo,

**LIVEWARE – MEIO AMBIENTE** no ambiente de treinamento trata essencialmente da interação entre instrutor/aluno e o meio ambiente tanto dentro do posto de pilotagem quanto externamente. Os perigos que podem ser atribuídos a esta interação durante a realização do treinamento de pouso com o motor desligado incluem, mas não se limitam a:

- Temperatura do posto de pilotagem,
- W.A.T. (Vento, Altitude e Temperatura),
- Local de pouso,
- Claridade do sol.

**LIVEWARE – LIVEWARE** no ambiente de treinamento trata essencialmente da interação entre o instrutor e o aluno. Os perigos que podem ser atribuídos a esta interação incluem, mas não se limitam a:

- Instruções inadequadas ou inexistentes,
- Aluno não entende a solicitação do instrutor,
- Intervenção tardia ou inapropriada do instrutor. Muita confiança nas competências do aluno.
- Aluno não quer declarar que ele ou ela não pode lidar com a situação (não ir mal a um teste ou se ridicularizar).

***As várias interfaces SHELL são as seguintes:***

<b>PERIGOS LIVEWARE-SOFTWARE</b>	<b>PESSOAS EM RISCO</b>	<b>NÍVEL DE RISCO INICIAL</b>	<b>MITIGAÇÃO</b>	<b>NÍVEL DE RISCO RESULTANTE<sup>9</sup></b>
<b>Instrutor e aluno</b> não familiar com o material de instrução/RFM/ <i>check-lists</i>	Aluno / Instrutor	<b>3A</b>	Manual de treinamento da Tripulação – Lista ou contém o material de instrução e os <i>check-</i> <i>lists</i> atuais.	<b>2A</b>
<b>Discrepâncias entre material de Instrução / RFM / <i>check-lists</i></b>	Aluno / Instrutor	<b>3A</b>	Manual de treinamento da Tripulação – Lista os procedimentos para garantir que os materiais de instrução / Manual de voo / <i>check-lists</i> estejam de acordo.	<b>2A</b>
<b>PERIGOS LIVEWARE-HARDWARE</b>	<b>PESSOAS EM RISCO</b>	<b>NÍVEL DE RISCO INICIAL</b>	<b>MITIGAÇÃO</b>	<b>NÍVEL DE RISCO RESULTANTE</b>
<b>Velocidade/ Desvios das RPM do rotor</b>	Aluno / Instrutor	<b>3B</b>	Manual de treinamento da Tripulação - Lista os procedimentos para garantir que o helicóptero seja operado dentro dos limites apropriados para o treinamento de autorrotação e principalmente pousos com motor desligado.	<b>2B</b>
<b>Sobrecontrole</b>	Aluno / Instrutor	<b>4C</b>	Manual de treinamento da Tripulação - Estabelece a competência /experiência do aluno e do instrutor para várias fases do treinamento de autorrotação.	<b>2C</b>
<b>Configuração do helicóptero,</b> ou seja, trem de pouso tipo esqui alto/ baixo; massa mínima/ máxima	Aluno / Instrutor	<b>4A</b>	Organização de treinamento – Só opera um tipo e variante de helicóptero. Manual de treinamento da tripulação– Estabelece as diferentes técnicas requisitadas para variações na configuração de helicóptero.	<b>2A</b>
<b>Características do controle,</b> ou seja, sistema de rotor de inércia baixa/ alta; sentido horário/anti-horário.	Aluno / Instrutor	<b>4A</b>	Organização de treinamento – Só opera um tipo e variante de helicóptero. Manual de treinamento da tripulação – Estabelece as diferentes técnicas / procedimentos obrigatórios para os diferentes tipos de helicóptero.	<b>2A</b>

<sup>9</sup> Também chamado risco residual



PERIGOS LIVEWARE-MEIO AMBIENTE	PESSOAS EM RISCO	NÍVEL DE RISCO INICIAL	MITIGAÇÃO	NÍVEL DE RISCO RESULTANTE
Temperatura do posto de pilotagem	Aluno / Instrutor	4C	Uso do aquecedor, entradas de ar fresco ou remoção das portas.	2C
W.A.T.	Aluno / Instrutor	3A	Manual de Treinamento da Tripulação - Lista os procedimentos para garantir que o helicóptero seja operado dentro dos limites apropriados para pousos com motor desligado.	1A
Local de pouso	Aluno / Instrutor	3A	Manual de Treinamento da Tripulação - Lista os locais de pouso aprovados para pousos com motor desligado.	1A
Clareza do sol	Aluno / Instrutor	3A	Manual de Treinamento da Tripulação - Estabelece que os pousos com o motor desligado não devem ser realizados de frente ao sol quando houver clareza, principalmente com sol baixo, o que prejudica o resultado do pouso.	2A

PERIGOS LIVEWARE-LIVEWARE	PESSOAS EM RISCO	NÍVEL DE RISCO INICIAL	MITIGAÇÃO	NÍVEL DE RISCO RESULTANTE
Instrução omitida Técnicas de pouso com motor desligado	Aluno / Instrutor	3D	Manual de Treinamento da Tripulação <sup>10</sup> (FCTM)- Define os conteúdos detalhados obrigatórios, em particular para manobras de treinamento	2D
Instrução omitida Condições da transferência dos comandos do aluno para o instrutor	Aluno / Instrutor	3D	crítico, como pouso com motor desligado, simulação de falha da regulação, simulação de Um Motor Inoperante (OEI), simulação de falha hidráulica,	2D
Instrução omitida Compartilhamento de tarefa em caso de emergência real	Aluno / Instrutor	3D	simulação de falha do comando do rotor e cauda.	2D

<sup>10</sup> Ou qualquer outra documentação de treinamento padronizada informal; estes documentos são geralmente compostos de conteúdos de instrução pré-voo, Dicas para os erros comuns de instrutores e alunos.

<sup>11</sup> Quando o instrutor toma posse dos controles do aluno.

<sup>12</sup> Um portão dourado pode ser definido como um ponto no qual as condições devem ser entendidas antes de ir além na manobra de treinamento (por exemplo, verificando a acessibilidade da pista de decolagem, a velocidade do ar e as RPM do rotor antes de reduzir o manete para a marcha lenta em autorrotação)

<b>PERIGOS LIVEWARE - LIVEWARE</b>	<b>PESSOAS EM RISCO</b>	<b>NÍVEL DE RISCO INICIAL</b>	<b>MITIGAÇÃO</b>	<b>NÍVEL DE RISCO RESULTANTE</b>
<b>Demonstração –</b> Velocidade intencional ou desvio de RPM do rotor durante demonstração	Aluno / Instrutor	<b>3B</b>	Manual de Treinamento da Tripulação – Definir as condições e limites para demonstrações.	<b>2B</b>
<b>Tomada dos comandos<sup>11</sup></b> Falha em executar a recuperação de potência do motor quando necessário	Aluno / Instrutor	<b>4A</b>	Definir os padrões importantes <sup>12</sup> no Manual de Treinamento da Tripulação	<b>2A</b>
<b>Desempenhos</b> Fadiga excessiva	Aluno / Instrutor	<b>3C</b>	Definir as limitações da jornada de trabalho e do tempo de voo no Manual de Operação de Voo (FOM), desenvolver um espírito de autoconscientização da tripulação na organização.	<b>1C</b>
<b>Desempenhos</b> Alteração das capacidades intelectuais	Aluno / Instrutor	<b>3D</b>	Definir a política no Manual de Operação de Voo (FOM), desenvolver um espírito de tripulação na organização.	<b>2D</b>
<b>Demonstração –</b> Velocidade não intencional ou desvio de RPM do rotor durante a demonstração	Aluno / Instrutor	<b>4A</b>	Limitar o número de classificações tipo para instrutores no Manual de Operação de voo.  Definir a Política de treinamento recorrente no Manual da Operação de Voo.	<b>2A</b>
<b>Demonstração –</b> Perda não intencional da pista durante a demonstração	Aluno / Instrutor	<b>4A</b>		<b>2A</b>
<b>Tomada dos comandos</b> Ação excessiva nos comandos	Aluno / Instrutor	<b>4C</b>	Manual de Treinamento da Tripulação – Definir as condições e limites para demonstrações.	<b>2C</b>
<b>Falta de comunicação da tripulação</b>	Aluno / Instrutor	<b>3C</b>	Fatores Humanos e Recursos da Tripulação. Treinamento de gerenciamento. Curso de Gerenciamento dos Recursos da Tripulação ou política para o instrutor.	<b>2C</b>
<b>Conversa não essencial em momentos inapropriados</b>	Aluno / Instrutor	<b>3D</b>		<b>2D</b>

### 3.4 Considerações sobre o Gerenciamento de Ameaças e Erros (TEM)

Uma estratégia simples de TEM para o elemento de "entrada" do EOL de treinamento é proposta, sugerindo o uso de verificações **HASEL**<sup>13</sup> antes de entrar em autorrotação.

AMEAÇA	ERRO
Temperatura do ar, peso da aeronave, densidade, altitude e velocidade do vento (que pode afetar adversamente a razão de descida e distância coberta).	Começar o EOL com altura insuficiente (ou seja, muito baixo) para completar o EOL de forma segura.
Área de pouso inadequada para um EOL.	Realizar o EOL em uma área de pouso inadequada para um EOL
Itens soltos dentro do posto de pilotagem poderiam se prender nos comandos durante mudanças rápidas de atitude. Itens soltos poderiam atingir os membros da tripulação.	Não prender os itens soltos antes da autorrotação
A combinação de temperatura baixa/ configuração de potência e umidade relativa poderia levar ao congelamento do carburador em um helicóptero com motor a pistão. Aeronave/motor com desempenho ruim ou mau funcionamento não detectados.	Não realizar uma verificação de temperatura e potência (T&P) da aeronave e não aplicar aquecimento de carburador antes de entrar em autorrotação.
Outra aeronave ou obstáculos na trajetória pretendida do voo.	"Observação" insuficiente ou inapropriada na direção do caminho do voo intencionado

<sup>13</sup> HASEL significa "Height, Area, Security, Engine T&P and Lookout" (Altura, Área, Segurança, T&P de Motor e Observação).

ESTADO INDESEJÁVEL DA AERONAVE	ACIDENTE	EQUIPE
<b>Manobra da aeronave</b> Pouso continuado depois de uma aproximação instável.	Aeronave danificada devido à chegada prematura ao solo	<b>Altura:</b> Use a altura prescrita para peso, velocidades, temperatura do ar e altitude de densidade para EOLs definidos no SOP, AFM, FCTM, etc.
<b>Manobra da aeronave</b> Pouso continuado até um local de pouso inadequado	Aeronave danificada no pouso	<b>Área:</b> Use somente áreas de treinamento apropriadas, aprovadas pelo SOP, FCTM, etc.
<b>Manobra da aeronave</b> Controle da aeronave	Movimento de controle restrito durante estágios críticos de EOL, resultando em um possível dano à aeronave ou ferimento à tripulação.	<b>Segurança:</b> Antes da entrada, assegure que todos os itens soltos no posto de pilotagem estejam presos.
<b>Manobra da aeronave</b> Controle da aeronave	Parada do motor, Distração da tripulação. Incapacidade de recuperar suficientemente a potência do motor para uma "arremetida", se requisitado, resultando em dano à Aeronave.	<b>T&amp;Ps do motor:</b> Verificar os instrumentos da aeronave / motor e aplicar aquecimento do carburador antes de abaixar a alavanca do coletivo para entrar em autorrotação.
<b>Manobra da aeronave</b> Penetração em local de pouso não autorizado	Colisão no ar ou colisão com obstáculos resultando em fatalidades, ferimentos à tripulação ou danos à aeronave.	<b>Observação:</b> Aumentar a observação antes e durante a entrada em autorrotação, incluindo "pontos cegos" atrás e abaixo da aeronave.

# 4. SIGLAS, BIBLIOGRAFIA E DEFINIÇÕES

## 4.1 Siglas

<b>AFM</b>	Manual de Voo da Aeronave
<b>AMC</b>	Meios Aceitáveis de Conformidade
<b>ATPL</b>	Licença de Piloto de Transporte Aéreo
<b>CPL</b>	Licença de Piloto Comercial
<b>CRM</b>	Gerenciamento de Recurso de Tripulação
<b>EASA</b>	Agência Europeia para a Segurança da Aviação
<b>EOL</b>	Pouso com o Motor Desligado
<b>UE</b>	União Europeia
<b>EHEST</b>	Equipe Europeia de Segurança em Helicóptero
<b>FCTM</b>	Manual de Treinamento da Tripulação de Voo
<b>FSTD</b>	Simulador de Voo
<b>FTO</b>	Organização de Treinamento de Voo
<b>GM</b>	Materiais de Orientação
<b>JHSAT</b>	Equipe Conjunta para Análise de Segurança de Helicóptero (uma equipe da IHST)
<b>HASEL</b>	Altura, Área, Segurança, T&P de Motor e Observação
<b>HFACS</b>	Sistema de Análise do Fator Humano e Classificação
<b>IHST</b>	Equipe Internacional de Segurança em Helicóptero
<b>IRS</b>	Recomendações de Intervenção
<b>MTOM</b>	Massa Máxima de Decolagem
<b>OEB</b>	Órgão de Avaliação Operacional
<b>OEM</b>	Fabricante Original do Equipamento
<b>PPL</b>	Licença de Piloto Privado
<b>RA</b>	Avaliação de Riscos
<b>RM</b>	Gerenciamento de Riscos
<b>SEP</b>	Monomotor a Pistão
<b>SPS</b>	Declarações de Problemas-Padrão
<b>SOP</b>	Procedimento Operacional Padrão
<b>SHELL</b>	Software-Hardware-Meio ambiente-Liveware-Liveware
<b>SMS</b>	Sistema de Gerenciamento de Segurança
<b>SRM</b>	Gerenciamento de Recursos (Piloto) Único
<b>TEAM</b>	Transferir, Eliminar, Aceitar ou Mitigar
<b>TEM</b>	Ameaça e Gerenciamento de Erro
<b>UAS</b>	Declaração de Aeronave Indesejável
<b>UE</b>	Evento Indesejável

## 4.2 Bibliografia

- EASA** **Regulamento da Comissão (EU) 1178/2011** estabelecendo requisitos técnicos e procedimentos administrativos relacionados à tripulação aérea da aviação civil  
**Meios aceitáveis de conformidade (AMC) e material de orientação (GM) para Parte-FCL**
- CAA UK** **CAP 712 Sistema de Gerenciamento de Segurança para Operações de Transporte Aéreo Comercial**
- EHEST** **Análise da EHEST de Acidentes com Helicópteros na Europa de 2000-2005, relatório final** (ISBN 92-9210-095-7)  
**Kit de ferramentas de Gerenciamento de Segurança EHEST (2012)**
- FAA** **Circular Consultiva 120-92**, introdução ao Sistema de Gerenciamento de Segurança para operadores aéreos  
**Guia de Gerenciamento de Risco**, FAA-H-8083-2 dos Padrões de Voo FAA, 2009  
**Notícias da aviação Maio/Junho de 2005** sobre o Gerenciamento de Risco Prático em Treinamento de Voo por *Susan Parson*
- ICAO** **Doc ICAO 9859 Manual de Gerenciamento de Segurança**, 2ª edição ICAO  
**Doc ICAO 9422 Manual de Prevenção de Acidentes**  
**Doc ICAO 9683 Manual de Treinamento de Fatores Humanos**
- IHST** Equipe Conjunta Canadense para Análise de Segurança de Helicóptero (JHST)  
**Relatório do ano civil de 2000**  
Equipe Conjunta dos EUA para Análise de Segurança de Helicóptero, Ano Civil (JSAT)  
**Relatório 2000**
- SKYBRARY** [www.skybrary.aero/index.php/Threat\\_and\\_Error\\_Management\\_\(TEM\)](http://www.skybrary.aero/index.php/Threat_and_Error_Management_(TEM))  
*Ashleigh Merritt & James Klinect, (2006)*
- OUTROS** **Voo Defensivo para Pilotos: uma Introdução ao Gerenciamento de Ameaças e Erros**, *Projeto de Pesquisa de Fatores Humanos da Universidade do Texas* (12 de dez. de 2006)

## 4.3 Definições

<b>ADM</b>	Tomada de Decisão Aeronáutica é uma abordagem sistemática para os processos mentais usados por pilotos para determinar o melhor curso de ação na resposta a um dado conjunto de circunstâncias.
<b>MARCADORES COMPORTAMENTAIS</b>	Marcadores curtos, precisos, descrevendo em termos comportamentais habilidades ou competências não técnicas.
<b>BIASES</b>	“Biases” são tendências ou inclinações particulares que impedem considerações não preconceituosas de uma situação e podem levar a decisões “preferíveis” incorretas.
<b>CRM</b>	Gerenciamento de Recurso de Tripulação – O uso efetivo de todos os recursos disponíveis à tripulação, incluindo humano (tripulação de voo, ATC, tripulação da cabine quando aplicável, etc.), recursos técnicos tais como sistemas automatizados, e outros recursos tais como tempo, procedimentos, informações, comunicação.
<b>DVE</b>	Ambiente Visual Degradado.
<b>ERRO</b>	Intenção errônea (erro) ou desvio não intencional de uma intenção correta (deslize, lapso) que possa resultar em uma condição insegura e contribuir para um incidente ou acidente. Desvios intencionais (por exemplo, não conformidade deliberada com um SOP) são chamados violações.
<b>CONSCIENTIZAÇÃO SITUACIONAL</b>	Saber o que está acontecendo em torno de nós e ser capaz de prever o que poderia acontecer depois.
<b>DESLIZES/LAPSOS</b>	Falhas na execução da ação intencional. Uma forma particular de erro.
<b>SRM</b>	Gerenciamento de Recurso de Piloto Único: a capacidade de um piloto único em gerenciar todos os recursos (a bordo da aeronave e de fontes externas) disponíveis para ele ou ela (antes e durante o voo) para garantir um voo seguro. O SRM é uma forma de CRM para piloto único.
<b>TEM</b>	Gerenciamento de Ameaça e Erro: o processo de detectar e responder a ameaças e erros para garantir que o resultado seja seguro.
<b>AMEAÇAS</b>	Eventos ou erros que ocorrem além (ou dentro) da influência da tripulação de voo, aumentam a complexidade operacional e que devem ser gerenciados para manter as margens de segurança.
<b>VIOLAÇÃO</b>	Desvio intencional das regras, regulamentações, procedimentos operacionais ou padrões.

# IMPRESSÃO

## ***Termo de isenção de responsabilidade***

As visões expressas nesta brochura são de exclusiva responsabilidade da EHEST. Todas as informações fornecidas são de natureza geral e não têm a intenção de tratar de circunstâncias específicas de qualquer indivíduo ou entidade em particular. Seu único objetivo é fornecer orientação sem afetar de forma alguma as condições das disposições legislativas e regulatórias adotadas oficialmente, incluindo Meios Aceitáveis de Materiais de Orientação e Conformidade. Ele não tem o propósito e não deve ser visto de forma alguma como garantia, representação, obrigação, comprometimento contratual ou outro comprometimento vinculativo de acordo com a lei sob a EHEST, suas organizações participantes ou afiliadas. A adoção de tais recomendações está sujeita a comprometimento voluntário e só envolve a responsabilidade daqueles que endossam tais ações.

Consequentemente, a EHEST e suas organizações participantes ou afiliadas não expressam ou implicam em nenhuma garantia ou assumem qualquer responsabilidade pela precisão, integralidade ou utilidade de qualquer informação ou recomendação inclusa nesta brochura. Na extensão permitida pela lei, a EHEST e suas organizações participantes ou afiliadas não devem ser responsabilizadas por nenhum tipo de dano ou outras reivindicações ou demandas decorrentes de ou em conexão com o uso, cópia ou exposição desta brochura.

## ***Créditos da foto:***

Capa: Fotolia © Giuseppe Marinelli / Página 4: INAER / Página 11: Vasco Morao / Página 21: DFS Deutsche Flugsicherung GmbH / Página 28: AgustaWestland / Página 33: Eurocopter

## ***Detalhes de contato para perguntas:***

Equipe Europeia de Segurança em Helicóptero

E-mail: [ehest@easa.europa.eu](mailto:ehest@easa.europa.eu), [www.easa.europa.eu/essi/ehest](http://www.easa.europa.eu/essi/ehest)

### **Faça o download das brochuras anteriores:**

#### **Brochura de treinamento EHEST HE 1– Considerações de segurança**

[http://easa.europa.eu/essi/ehest/wp-content/uploads/2012/04/HE1\\_Leaflet\\_safety\\_considerations\\_Training-DE.pdf](http://easa.europa.eu/essi/ehest/wp-content/uploads/2012/04/HE1_Leaflet_safety_considerations_Training-DE.pdf)

#### **Brochura de treinamento EHEST HE 2– Piloto de helicóptero**

[http://easa.europa.eu/essi/ehest/wp-content/uploads/2011/12/HE2\\_leaflet\\_helicopter\\_airsmanship\\_v1.pdf](http://easa.europa.eu/essi/ehest/wp-content/uploads/2011/12/HE2_leaflet_helicopter_airsmanship_v1.pdf)

#### **Brochura de treinamento EHEST HE 3– Operações em local de pouso fora de aeródromo**

[http://easa.europa.eu/essi/ehest/wp-content/uploads/2012/01/HE3\\_Off-Airfield-Landing-Site-Operations-v10.pdf](http://easa.europa.eu/essi/ehest/wp-content/uploads/2012/01/HE3_Off-Airfield-Landing-Site-Operations-v10.pdf)

#### **Brochura de treinamento EHEST HE 4– Tomada de decisão**

[http://easa.europa.eu/essi/ehest/wp-content/uploads/2012/06/HE4\\_Single-Pilot-Decision-Making-v1.pdf](http://easa.europa.eu/essi/ehest/wp-content/uploads/2012/06/HE4_Single-Pilot-Decision-Making-v1.pdf)



## RELATÓRIO FINAL DE ANÁLISE DE ACIDENTES DE 2000 – 2005 - EHEST

Para fazer o download entre no site:

<https://www.easa.europa.eu/document-library/general-publications/ehsat-safety-analysis-reports-former-ehest>

### EUROPEAN HELICOPTER SAFETY TEAM (*EHEST*)

Componente da ESSI

**Agência Europeia para a Segurança da  
Aviação (EASA)**

Departamento de Análise de Segurança e de Pesquisa  
Ottoplatz 1, 50679 Köln, Alemanha

**E-mail** ehest@easa.europa.eu

**Site** www.easa.europa.eu/essi/ehest