

Ensino e Teste em Simuladores de Voo (FSTD)

PARA PILOTOS, INSTRUTORES E EXAMINADORES DE HELICÓPTEROS

BROCHURA DE TREINAMENTO



ÍNDICE

INTRODUÇÃO	04
1 DEFINIÇÕES DE FSTD	05
1.1 Os diferentes tipos de FSTDs	05
1.2 Definição de créditos de treinamento	09
1.3 Tipos de treinamento e testes permitidos em FSTDs	09
2 TÉCNICAS DE ENSINO EM FSTDs	10
2.1 As diferentes categorias de instrutores	10
2.2 Competências e técnicas de instrução	10
2.3 Diferenças nas técnicas de treinamento em FSTD	13
3 TÉCNICAS DE EXAME E TESTE EM FSTDs	23
3.1 Os diferentes tipos de certificados de examinador de helicóptero	23
3.2 Competências de exame	23
3.3 Diferenças e especificidades nas técnicas de exame em FSTDs	23
4 PRINCÍPIOS BÁSICOS E BOAS PRÁTICAS	25
4.1 Diferenças entre helicóptero e FSTD	25
4.2 Princípios básicos	26
SIGLAS, BIBLIOGRAFIA	29

INTRODUÇÃO

Esta brochura foi desenvolvida pela Equipe Europeia de Implementação de Segurança de Helicópteros (*European Helicopter Safety Implementation Team* (EHSIT)), parte da Equipe Europeia de Segurança de Helicópteros (*European Helicopter Safety Team* (EHEST)). A EHSIT é encarregada de processar as Recomendações de Implementação (IRs) identificadas a partir da análise de acidentes realizada pela Equipe Europeia de Análise de Segurança de Helicópteros (*European Helicopter Safety Analysis Team* (EHSAT))¹.

Esta brochura foi desenvolvida a fim de fornecer diretrizes aos instrutores e examinadores de helicópteros sobre como conduzir o treinamento e testes da tripulação aérea em FSTDs, bem como fornecer alguns princípios básicos sobre como obter o melhor uso deste valioso recurso de treinamento.

Os benefícios potenciais de tais dispositivos de simulação são cobertos na brochura HE6 “Vantagens dos Simuladores (FSTDs) em Treinamento de Voo em Helicóptero”, publicada anteriormente.

Os simuladores são especialmente adequados para situações de treinamento impraticáveis, difíceis, perigosas ou dispendiosas para serem reproduzidas em um ambiente ao vivo. Existem muitas situações potencialmente perigosas com as quais a tripulação só se depara raramente. Se estas situações ocorrerem, elas precisam ser tratadas de forma eficiente para evitar consequências graves. Os simuladores podem ser utilizados para apresentar aos alunos tais cenários incomuns de forma repetitiva e controlável, sem apresentar riscos à tripulação, à aeronave, a outros operadores ou ao ambiente.



¹ Consultar o relatório de Análise da EHEST de Acidentes com Helicópteros na Europa de 2006-2010 e 2000-2005.

1 DEFINIÇÕES DE FSTD

Os diferentes tipos de Simuladores de Voo (FSTD) de helicópteros são definidos na Especificação de Certificação EASA para Simuladores de Voo (CS FSTD(H)). Para ser reconhecido como tal, um FSTD deve ser formalmente qualificado pelas Autoridades Nacionais de Aviação (NAA) ou pela EASA.

O CS-FSTD (H) define os seguintes níveis de qualificação de FSTD:

- FNPT (*Flight and Navigational Procedures Trainer*) - Simulador de Procedimentos de Navegação e de Voo.
- FTD (*Flight Training Device*) - Dispositivo de Treinamento de Voo.
- FFS (*Full Flight Simulator*) - Simulador de Voo Completo.

Nota: Existem outros tipos de FSTDs, entretanto, eles não são considerados nos padrões da EASA e, portanto, não fornecem nenhum crédito de treinamento aprovado. No entanto, eles podem ser muito úteis, principalmente para o treinamento inicial ou para a familiarização com o layout do posto de pilotagem e os instrumentos do helicóptero.



1.1 Os diferentes tipos de FSTDs

Os diferentes tipos de FSTDs qualificados são resumidos aqui, e mais detalhes são fornecidos na Brochura de Treinamento HE6².

1.1.1 Simulador de Procedimentos de Navegação e de Voo (*Flight Navigation Procedure Trainer - FNPT*)

Um FNPT é um sistema genérico de base fixa, utilizado principalmente para treinamento *ab-initio* (iniciante) e de reciclagem em helicóptero, incluindo procedimentos básicos e de segurança, procedimentos de emergência, navegação, qualificação de instrumentos (IR) e cooperação de tripulação múltipla (MCC).

1.1.2 Dispositivo de Treinamento de Voo (*Flight Training Device - FTD*)

Um FTD é um dispositivo com um sistema montado em base fixa, simulando um tipo específico de helicóptero. Além das capacidades do FNPT, o FTD é destinado ao treinamento de qualificação de tipo. Esta classe de FSTD possui uma capacidade limitada de verificação/teste devido ao fato de não incluir um sistema de movimento nem de vibração.

1.1.3 Simulador de Voo Completo (*Full Flight Simulator - FFS*)

Um FFS é um sistema de base móvel, que fornece, além das capacidades do FTD, sugestões de movimento e de vibração. Ele possui o mais alto nível de complexidade técnica e capacidade de treinamento, podendo ser utilizado para cheques de proficiência e testes de qualificação.

1.1.4 Outros Dispositivos de Treinamento (*Other Training Devices - OTD*)

Existem também os denominados Outros Dispositivos de Treinamento (OTD) que podem ser definidos como um auxílio de treinamento diferente de um FSTD, aplicados em treinamentos nos quais uma cabine de pilotagem completa ou um ambiente de posto de pilotagem não são necessários. Podem ser de diversos tipos e, atualmente, não há nenhuma regulamentação que cubra a designação ou créditos de treinamento permitidos. Não obstante os mais comuns são:

1.1.4.1 Treinamento em Computador: Treinador³ Baseado em Computador (*Computer Based Trainer - CBT*)

Os CBTs são geralmente utilizados durante o treinamento inicial e são muito eficientes no fornecimento de atividades de autoaprendizagem através de computadores de mesa. Eles geralmente utilizam telas sensíveis ao toque ou vídeos. São muito interativos de acordo com as opções selecionadas pelo aluno e na medida do seu progresso. Eles podem ser utilizados para o treinamento básico de instrumentos e displays HMI (Interface Homem-Máquina) ou para visualizar virtualmente os diferentes componentes do helicóptero. Os CBTs são utilizados por pilotos em salas de aula ou através de atividades de ensino à distância.

² Documento ref.: Brochura de treinamento HE6 - Vantagens de Simuladores (FSTDs) em Treinamento de Voo em Helicóptero

³ Neste documento, “treinador” significa “dispositivo de treinamento” e não “instrutor”.

1.1.4.2 Dispositivo de Treinamento de Instrumento Básico (*Basic Instrument Training Device (BITD)*)

Os BITDs são destinados para a familiarização com os instrumentos e treinamento. Eles podem ser um simples painel de instrumentos de cabine, genérico e de base fixa, ou um computador que reproduz o comportamento do instrumento por software, ambos através de uma tela sensível ao toque ou através de um simples HMI.

1.1.4.3 Simulador de Tarefas Parciais (*Part Task Trainer - PTT*), Simulador de Procedimentos de Cabine (*Cockpit Part Task Trainer - CPT*), Simulador de Procedimentos Interativo Virtual (*Virtual Interactive Procedure Trainer - VIPT*)

Os simuladores PTT, CPT ou VIPT são destinados ao treinamento de procedimentos básicos. Estes dispositivos geralmente consistem de uma simples réplica da cabine de comando com base fixa, possuindo uma Estação de Instrutor, mas sem nenhum sistema visual. Destinado aos procedimentos de pré-voo (check list, partida do motor, etc.), não é possível realizar um voo com este tipo de dispositivo de treinamento, mas as panes envolvidas durante os procedimentos de partida antes do voo podem ser simuladas. Eles também são utilizados para familiarizar os pilotos com os instrumentos da cabine de comando.



1.1.4.4 Simulador de Missões de Helicóptero (*Helicopter Mission Trainer - HMT*)

Os HMTs são geralmente destinados ao treinamento de missões coletivas, envolvendo os membros da tripulação da cabine traseira do helicóptero, ou várias tripulações de helicóptero, em um exercício compartilhado e comum. O objetivo deste dispositivo de treinamento é praticar a coordenação entre os diferentes membros da tripulação (piloto e copiloto, e também os tripulantes na cabine traseira, tais como operador de Busca e Salvamento (SAR), operador do guincho, etc.), ou outras tripulações quando vários helicópteros estiverem envolvidos na realização de uma missão comum. Estes tipos de simuladores incluem o trabalho em rede de vários dispositivos de treinamento, vários FSTDs ou um FSTD com dispositivos adicionais de treinamento da cabine traseira. Os principais objetivos deste tipo de dispositivos de treinamento são praticar a comunicação, coordenação, navegação, sincronização, ensaios de missão, etc. As missões podem ser de Busca e Salvamento, Serviços de Emergências Médicas, Policiais ou outros tipos de missão, e estações de encenação podem ser acrescentadas para simular veículos no solo ou Estações de Comandos e Controles. Estes dispositivos de treinamento geralmente fornecem simulação simplificada e genérica, exceto para o equipamento principal utilizado durante a missão.



1.2 Definição de créditos de treinamento

O valor do treinamento utilizando FSTDs é reconhecido no âmbito da EASA e dos regulamentos internacionais pela capacidade de substituir ou complementar as horas reais de treinamento de voo por horas em FSTDs. O montante de horas de treinamento que podem ser realizadas no FSTD em relação às horas mínimas requisitadas para a emissão de uma licença, qualificação ou certificado é conhecido como ‘crédito de treinamento’. O crédito de treinamento total permitido depende do tipo de FSTD e do seu nível de qualificação: são permitidos mais créditos de treinamento em um FFS do que em um FNPT. Mais detalhes sobre os créditos de treinamento são dados na Brochura de Treinamento HE6⁴.



1.3 Tipos de treinamento e testes permitidos em FSTDs

As duas principais categorias que podem ser realizadas em um FSTD são:

Categoria de treinamento	Tipo de treinamento
Inicial	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (PPL) - Piloto Privado, (CPL) Piloto Comercial, (ATPL) Piloto de Línea Aérea (<i>ab-initio</i>) inicial. ▪ Treinamento de Qualificação de Tipo ▪ Cursos de Conversão do Operador ▪ Treinamento de Qualificação de Instrumento ▪ Cooperação de Tripulação Múltipla ▪ Treinamento de Instrutor (FI, TRI, IRI) ▪ Treinamento de examinador
Reciclagem	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Renovação/revalidação de tipo ▪ Treinamento de Reciclagem do Operador ▪ Renovação/revalidação de Instrumentos - IR

Diversos testes e cheques também podem ser total ou parcialmente realizados em FSTDs

Categoria de treinamento	Tipo de treinamento
Teste inicial	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Testes de habilidade
Testes de reciclagem / renovação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cheques de proficiência ▪ Cheques de proficiência do Operador ▪ Atualização

⁴ Documento ref.: Brochura de treinamento HE6 - Vantagens de Simuladores (FSTDs) em Treinamento de Voo em Helicóptero.

2 TÉCNICAS DE ENSINO EM FSTDs

Os FSTDs podem ser utilizados para melhorar o treinamento de voo, especialmente nos casos de treinamento de emergências e panes. Eles podem também fornecer benefícios adicionais que conseguem ser muito eficazes durante as seções de treinamento e debriefing, tais como gravação/reprodução, reposicionamento rápido, congelamento / descongelamento e a capacidade de conduzir diversos tipos de panes que não podem, ou não devem, ser praticadas no helicóptero.

Entretanto, deve-se notar que as técnicas de ensino em FSTDs requerem habilidades específicas e são diferentes daquelas utilizadas em um helicóptero. A simulação possui limitações e especificidades das quais o instrutor deve estar ciente e ser capaz de gerenciá-las corretamente.

2.1 As diferentes categorias de instrutores

Uma pessoa pode realizar treinamento em voo se ele/ela possuir um certificado de instrutor apropriado para o treinamento ministrado de acordo com o Part FCL Subpart J⁵.

As 6 diferentes categorias de instrutor de helicóptero são:

- FI: Instrutor de Voo;
- TRI: Instrutor de Qualificação de Tipo;
- IRI: Instrutor de Qualificação de Instrumentos;
- MCCI: Instrutor de Coordenação de Tripulação Múltipla;
- SFI: Instrutor de Voo em Dispositivo de Simulação;
- ITS: Instrutor de Treinamento Simulado.

Nota: Um instrutor que possua somente um certificado SFI ou STI é restrito ao treinamento em FSTDs, e os privilégios geralmente são restritos inicialmente a FNPT, FTD ou FFS nos quais o curso de treinamento SFI ou STI tenha sido realizado. Os privilégios das outras categorias de instrutor podem permitir que eles ministrem a instrução em um FSTD, na condição de que tenham concluído um curso de treinamento apropriado no FSTD e uma avaliação de competência, se aplicável. As diferentes categorias e os privilégios de instrutores são definidos na Subparte J do documento Part FCL.

2.2 Competências e técnicas de instrução

As competências do instrutor, listadas nos documentos Part FCL.920 e AMC1 FCL.920, que são detalhadas abaixo, se aplicam ao treinamento ministrado em FSTDs:

- Preparar os recursos;
- Criar um clima propício à aprendizagem;
- Apresentar o conhecimento;
- Integrar Gerenciamento de Ameaças e Erros (TEM) ou Gerenciamento de Recursos da Tripulação (CRM);
- Gerenciar o tempo para atingir os objetivos de treinamento;
- Facilitar a aprendizagem;

⁵EU1178/2011 e subsequentes modificações

- Avaliar o desempenho do aluno;
- Monitorar e analisar o progresso;
- Avaliar as seções de treinamento;
- Relatar os resultados.

Entretanto, além destas competências, o conhecimento, habilidades e atitudes especificamente necessárias aos instrutores de FSTD são:

- Estação de Operação do Instrutor (IOS): Os instrutores devem ser competentes ao dar instruções a partir da estação do instrutor, que normalmente fica atrás do posto de pilotagem e fora da visão dos alunos.



- Posição do assento do instrutor: Na maioria dos FSTDs, o instrutor ocupa o IOS e, se necessário, pode dar as instruções a partir do assento do copiloto dentro do posto de pilotagem. Neste caso, o instrutor deve também estar preparado para controlar a aula a partir de Unidade de Controle Remoto (geralmente um tablet).
- Ferramentas do instrutor: É necessário um treinamento próprio para as capacidades específicas fornecidas pela estação do instrutor, por exemplo, ferramentas de monitoramento, ferramentas de comunicação, etc.

- Competência com a Interface Homem-Máquina IOS: Os instrutores devem ser treinados e capacitados com o IOS antes de ministrar treinamento no FSTD.



- Familiarização com a biblioteca de exercícios ou os cenários de treinamento pré-programados: o instrutor deve estar familiarizado com os objetivos de treinamento de cada cenário e ter uma compreensão clara dos diferentes estágios do treinamento.

2.3 Diferenças nas técnicas de treinamento em FSTD

As técnicas de instrução devem ser o mais próximo possível das de um helicóptero real, com as seguintes fases:

- Planejamento;
- Uma fase de pré-voo ou briefing;
- Uma fase de voo;
- Quando possível, utilizar a estabilização no melhor modo para reduzir a carga de trabalho do piloto;
- Uma fase de pós-voo ou debriefing.

Os FTSD requerem algumas técnicas específicas que precisam ser levadas em consideração pelo instrutor em todas estas fases.

2.3.1 Planejamento

O treinamento tradicional em um helicóptero, em voo real, é limitado pela disponibilidade da aeronave e as condições ambientais apropriadas. Os FSTDs podem ser utilizados 7 dias por semana, 24 horas por dia, e só são limitados pela disponibilidade dos recursos para ministrar o treinamento.

Além disso, por sua natureza, a simulação pode fornecer meios para experimentar diversos cenários em um curto período de tempo. O objetivo de uma aula deve ser específico e realista. Os planos de aula não devem ser muito ambiciosos, pois o gerenciamento do tempo é essencial para o uso efetivo e eficiente do período alocado.

O período também não deve exceder 2 horas, para manter os alunos totalmente concentrados e porque voar em um FSTD pode ser muito cansativo, particularmente quando manobras complexas podem ser repetidas várias vezes.

De uma perspectiva de treinamento, o período reduzido possível que é fornecido por um ambiente de treinamento em FSTD precisa ser gerenciado por um briefing completo e específico antes da sessão de treinamento no simulador.

Em alguns casos, o treinamento deve ser realizado em horários muito cedo ou muito tarde. Certificar-se de que haja um tempo de descanso apropriado tanto para o instrutor quanto para o aluno, antes, entre e após as sessões de treinamento. Além disso, deve haver um período de descanso entre o treinamento em FSTD e um voo real.

O instrutor deve considerar os efeitos de enjoo de movimento mesmo no caso de tripulação experiente (mais detalhes são fornecidos na Brochura de Treinamento HE6)⁶.

O instrutor deve planejar sentar-se no banco não ocupado do piloto sempre que uma demonstração for necessária. Além disso, a tripulação deve ser constituída por um piloto único / múltiplos pilotos, conforme apropriado.

Guias de Memória, planos de aula, Manual de Voo (FM), *check lists*, cartões de referência e quaisquer cálculos de desempenho devem ser preparados antes do briefing pré-voo.

Antes de qualquer treinamento, o instrutor deve assegurar-se de que o simulador é qualificado e possui uma aprovação de uso válida, a ficha técnica deve ser verificada quanto a defeitos e uma inspeção visual das áreas vizinhas ao simulador deve ser feita.

Após o treinamento, o instrutor deve assegurar-se de que quaisquer empecilhos, defeitos, falhas e tempos perdidos causados por uma operação defeituosa do FSTD são reportados no sistema de registro técnico de FSTD do operador.

⁶ Documento ref.: Brochura de treinamento HE6 - Vantagens de Simuladores (FSTDs) em Treinamento de Voo em Helicóptero.

2.3.2 Fase de pré-voo e briefing

Tal como acontece com todos os voos de instrução, será necessário que o instrutor faça com os alunos um briefing pré-voo, possivelmente utilizando o formato **I N T R O**:

- **Introdução** – do aluno para o instrutor, que deve dar uma indicação dos conhecimentos técnicos e não técnicos do aluno, incluindo:
 - Conhecimento de Inglês, termos técnicos aeronáuticos e Procedimentos Operacionais Padrão (SOP);
 - Experiência em helicóptero (horas de voo totais e tipos de voo);
 - Experiências recentes (último voo no helicóptero /FTD);
 - Qual perfil de missão o aluno está familiarizado.
- **Necessidade de Saber** – qual é a relevância do aprendizado desta aula para o aluno.
- **Título** – número de exercício /perfil de saída.
- **R(range - gama)** – quais exercícios foram cobertos no último voo, a gama de exercícios a serem ensinados neste voo do início ao fim, pronto para a progressão para o próximo voo.
- **Objetivos** – apresentação da meta geral da sessão de treinamento: a lista de todos os objetivos que serão cobertos no voo para atingir o propósito do voo, incluindo os elementos CRM, TEM e HF. Às vezes, pode ser necessária uma apresentação detalhada das manobras:
 - Tipo e objetivo da manobra;
 - Pontos principais.

Identificar os pontos principais, explicar o motivo da importância, ser conciso.

Além disso, para o FSTD, o seguinte deve ser considerado:

- **Preparação para o voo:** Os alunos devem considerar o uso de roupas / macacões de voo / luvas, etc. apropriados, como se fossem voar um helicóptero de verdade. É importante condicionar os alunos para um voo em FSTD como se fosse um voo real para um treinamento mais realista, uma vez que isto contribui para a preparação mental dos alunos antes do voo e também pode trazer algumas restrições que geralmente não estão presentes em um simulador.
- **Planejamento do voo:** O tempo deve ser alocado de acordo com o planejamento de voo e precisará ser preparado como para um voo real, com as mesmas restrições, regras, formato, cálculos, SOPs, checklists do fabricante ou do operador (verificar se a última edição é a mesma que o instrutor está usando). Um suporte para preparar esta fase pode ser o apêndice “Checklist de Planejamento de Pré-voo” ...

da Brochura de Treinamento HE1⁷: “Considerações de Segurança”, que também é aplicável para treinamento FSTD.

- **Briefing:** Além do briefing normal de voo, o instrutor deverá abordar considerações de segurança adicionais relacionadas ao FSTD: evacuação de emergência, alarme de fogo, paradas de emergência, etc. Alguns ajustes também são necessários, uma vez que não é possível fazer nenhuma inspeção externa do helicóptero em um simulador: o treinamento só começa quando os alunos estiverem sentados no posto de pilotagem. Os alunos precisam estar cientes das diferenças entre o simulador e a aeronave real.

2.3.3 Fase de voo

A fase de voo precisa ser conduzida o mais próximo possível daquela do helicóptero real. Entretanto, o simulador fornece vários benefícios que podem ser utilizados durante a fase de treinamento em voo. Por outro lado, algumas desvantagens precisam ser entendidas pelo instrutor para evitar qualquer treinamento negativo.

- **Partida rápida:** O FSTD possui a capacidade de iniciar o treinamento com os principais sistemas já ligados. Entretanto, isto não deve anular a necessidade de ligar todas as chaves e realizar a partida do motor durante as primeiras sessões do treinamento. Esta partida completa pode ser substituída por uma partida rápida mais tarde, a fim de otimizar as próximas sessões de treinamento no simulador.
- **Treinamento progressivo:** O treinamento precisa ser progressivo, com um nível gradual de complexidade de acordo com as competências do aluno e sua capacidade de assimilar o treinamento. No entanto, durante as sessões de treinamento, a dificuldade deve aumentar progressivamente:
 - Iniciar o voo com um modelo de circuito de tráfego padrão VFR, a fim de “entrar” na sessão de treinamento.
 - Quando a estrutura da sessão de treinamento permitir, solicitar que o aluno realize uma manobra abordada durante o último voo.
 - Realizar novas manobras ou emergências após uma demonstração do instrutor (se aplicável). Introduzir novas falhas de sistema com uma explicação passo a passo, identificando as luzes/mensagens de alarme relevantes e as ações de comando necessárias para gerenciar a falha.
- **Múltiplas tentativas:** Como as condições simuladas são totalmente controláveis e repetíveis, é possível reiniciar o mesmo exercício várias vezes, se necessário, diferente do que ocorre no helicóptero. Qualquer manobra ou voo considerado não satisfatório deverá ser repetido. Além disso, todos os alunos podem experimentar exatamente as mesmas condições, o mesmo nível de treinamento e, portanto, ser avaliado sob as mesmas condições.

⁷

⁷ Documento ref.: Brochura de Treinamento HE1 - Considerações de segurança



- Demonstrações: No caso de uma manobra complexa, pode ser benéfico se o instrutor primeiro demonstrar e fornecer uma breve explicação seja antes, durante ou após a demonstração. O aluno geralmente precisa de supervisão e orientação oral durante a primeira prática de uma nova manobra.
- Condições meteorológicas: O maior benefício dos FSTDs é a capacidade de simular ambientes realistas de treinamento ‘sob demanda’ e criar oportunidades específicas de treinamento para várias situações, tais como:
 - Condições meteorológicas adversas como neblina, chuva, neve, ventos fortes, etc.;
 - Condições adversas de visibilidade durante o dia/noite, Ambiente Visual Degradado (DVE), etc.;
 - Treinamento para reagir a fatores ambientais de segurança (aeroporto congestionado, desvio, tráfego aéreo, etc.);
 - Condições adversas de terreno (montanha, mar, cidade, etc.).



- **Panes:** Os simuladores oferecem extensas possibilidades no treinamento de situações de emergência e panes. Uma das formas mais eficazes de aprendizado é pela prática “*hands-on*” (mãos nos comandos) e pela possibilidade de cometer erros⁸ em condições seguras e controladas. Os FSTDs fornecem ambientes seguros nos quais as ações podem ser repetidas e os alunos podem cometer erros sem que haja risco para eles mesmos, para outras pessoas, para a aeronave e para as áreas vizinhas. A simulação pode, portanto, ser utilizada para mitigar os riscos inerentes, o que não seria possível na mesma extensão em uma aeronave real. Os exemplos incluem, mas não se limitam a:

- Pane total do motor e autorrotação;
- Perda do rotor de cauda em uma fase de voo crítica – por exemplo: Anel Vortex com carga externa no gancho (Afundamento com potência);
- Estado Indesejável da Aeronave (UAS) após a entrada em um Ambiente Visual Degradado (DVE).

Portanto, é possível treinar para panes “reais” no FSTD, o que não é possível em um helicóptero real. Por exemplo, em um helicóptero real, a pane de motor nunca é executada desligando-se o motor, mas geralmente usando-se o modo ‘treinamento’ disponível no helicóptero; no FSTD, é possível executar uma pane total do motor sem correr nenhum risco.

Uma possibilidade é ativar as panes sem avisar previamente o aluno. Porém, não é recomendado apresentar ao aluno múltiplas panes ao mesmo tempo, a menos que se simule um cenário realista, pois isso poderia causar uma confusão desnecessária.

⁸ Erros incluem deslizes, lapsos e erros: consultar o site da Skybrary

Naturalmente, a complexidade dos cenários representa a experiência e capacidade de um piloto. Por exemplo, se um aluno não estiver familiarizado com o posto de pilotagem, panes complexas devem ser explicadas primeiro para a identificação e análise das mensagens e alarmes antes de entrar em tal cenário de treinamento.



- Congelamento, reposicionamento e instantâneos: o FSTD possibilita funções específicas, como congelar/descongelar, reposicionar e tirar instantâneos. Pode ser útil congelar a simulação, especialmente no estágio inicial do treinamento, a fim de entrar no cenário pouco a pouco e poder explicar cada passo individualmente. O reposicionamento e a retirada de um instantâneo também podem ser muito úteis para economizar tempo quando uma manobra precisar ser repetida.
- Automação: O treinamento de automação em um FSTD deve incorporar as filosofias operacionais dos fabricantes da aeronave e as práticas recomendadas⁹. Deve incluir:
 - Compreensão da integração dos modos do piloto automático;
 - Compreensão das interfaces piloto-sistema (comunicação piloto - sistema e feedback sistema - piloto);
 - Compreensão de todas as sequências de transição de modo e reversão;
 - Conscientização das orientações disponíveis (PFD/ND, modos armados ou acoplados, alvos ativos);
 - Prontidão para adaptar o nível de automação à tarefa e/ou circunstâncias, ou para inverter para voo manual.

⁹ Documento ref.: Brochura de treinamento HE 9 – Automação e Gerenciamento da Trajetória de Voo.



- Treinamento baseado em cenário: O FSTD é uma poderosa ferramenta de instrução, pois pode incorporar experiências do mundo real para direcionar um objetivo de treinamento. Assim que o aluno estiver competente nas habilidades baseadas em manobra, os LOFT específicos ou cenários operacionais podem proporcionar uma oportunidade de experimentar uma situação que pode ocorrer durante um voo real. O treinamento baseado em cenário ensina a redução sistemática de riscos, as habilidades de pensamento crítico e é a forma mais eficaz de preparar o piloto para tomar decisões seguras durante um voo. O LOFT é eficaz tanto na aeronave quanto nos FSTDs. Os FSTDs agora fornecem ferramentas eficientes para reproduzir cenários operacionais complexos a fim de inserir o aluno em uma situação realista.

Durante o voo, ao discutir um erro do aluno, o instrutor pode congelar o FSTD ou assumir o comando a fim de permitir que o aluno dedique toda sua atenção às instruções que estão sendo dadas. Os instrutores não devem, entretanto, ser excessivamente críticos o tempo todo em relação a falhas menores durante os estágios iniciais. As falhas maiores devem ser corrigidas primeiro e, então, quando as melhorias forem notadas, os erros menores são corrigidos.

Uma possibilidade também é deixar o cenário correr e não intervir. Durante o debriefing e fazendo as perguntas apropriadas, os alunos podem descobrir por si mesmos as melhores formas de lidar com uma situação. A escolha fica a critério do instrutor e depende da adequação em uma situação particular.

2.3.4 Fase de pós-voo e debriefing

Antes de deixar o simulador, o instrutor deve consultar suas notas antes de realizar o debriefing, uma vez que pode haver pontos que requeiram esclarecimento antes de sair da cabine de pilotagem.

O debriefing é realizado para avaliar, guiar e facilitar uma discussão aberta. O âmbito do trabalho deve ser:

- Começar com pontos construtivos;
- Identificar erros, motivos para os erros e estratégias de melhoria. Um máximo de três áreas principais para melhoria para o próximo voo a fim de priorizar e facilitar a memorização;
- Erros técnicos e não técnicos também devem ser claramente identificados e explicados;
- Concluir com incentivos;
- Abrir a discussão.

Em alguns FSTDs, uma função de playback de vídeo permite que o instrutor reproduza a sessão de treinamento em uma estação de debriefing específica. Isto possibilita, após a sessão, fornecer explicações sobre exercícios anteriores e rever o desempenho do aluno mais detalhadamente.

Escrever os pontos em um quadro: Isto facilita a compreensão, principalmente para o aluno que não estiver confortável com o idioma local. Concentrar nas habilidades técnicas para os primeiros voos e, em seguida, introduzir as orientações para habilidades não técnicas, à medida que o treinamento avança.



Faça	Não faça
Seja factual e quantitativo.	Não peça que o aluno se autoavalie.
Seja justo (faça elogios quando merecido).	Não seja vago.
Seja construtivo (como evitar ou corrigir).	Não seja emotivo (evite agressão, irritabilidade, sarcasmo).
Esteja preparado para conceder (graciosamente!).	Não seja apologético.
Encoraje a autoanálise (mas não a autoavaliação).	Não enfoque muito em itens menores.
Considere a conscientização situacional, disciplina R/T, tendências e CRM.	Não personalize.
Inclua todos os pontos falhos.	Não exagere.
Escute.	Não divague.
	Não informe sobre itens sobre os quais não tem certeza.
	Não imponha seus próprios SOPs.
	Não prejudique os SOPs da empresa.

O desempenho do aluno precisa ser medido e avaliado de forma confiável em relação aos padrões requeridos e também em relação ao progresso dos outros alunos. O treinamento em simulador e o treinamento baseado em computador podem fornecer registro de desempenho e facilidades de avaliação que comparam de forma automática e objetiva o desempenho do aluno em relação a padrões previamente estabelecidos. Atualmente tais funções não são muito comuns, e a avaliação do desempenho do aluno ainda depende do julgamento do instrutor.



3 TÉCNICAS DE EXAME E TESTE EM FSTDs

O objetivo de um teste ou cheque de habilidade é determinar, através de demonstração prática, que um aluno adquiriu ou manteve o nível requerido de conhecimento, habilidade e proficiência para operar o helicóptero de forma segura. O AMC 2 FCL.1015 estabelece que um teste ou cheque tem o objetivo de simular um voo prático.

Tal como para o treinamento, as técnicas de teste em FSTDs são diferentes daquelas utilizadas em um helicóptero, e a simulação possui limitações ou especificidades das quais o examinador deve estar ciente.

3.1 Os diferentes tipos de certificados de examinador de helicóptero

Existem 6 tipos diferentes de categorias de examinador de helicóptero, especificadas no Part FCL Subparte K:

- Examinador de Voo (FE);
- Examinador de Qualificação de Tipo (TRE);
- Examinador de Qualificação de Instrumentos (IRE);
- Examinador de Voo Simulado (SFE);
- Examinador de Instrutor de Voo (FIE);
- Examinador Sênior (SE).

3.2 Competências de exame

O treinamento, padronização e conduta de examinador estão listados no Part FCL Subparte K.

Um examinador pode estabelecer cenários práticos para um aluno, assegurando que ele não fique confuso.

O Part FCL Apêndice 9C lista os requisitos específicos para o treinamento em helicóptero, itens do teste de habilidade e do cheque de proficiência, incluindo os procedimentos normais, anormais e de emergência. O ORO.FC 230 (B) requer que cada membro da tripulação de voo realize cheques de proficiência do operador (OPC) como parte do cumprimento da tripulação para demonstrar competência na realização dos procedimentos normais, anormais e de emergência. O AMC1 ORO.FC.230(b)(ii)¹⁰ identifica os procedimentos anormais/de emergência específicos de helicópteros que devem ser testados.

3.3 Diferenças e especificidades nas técnicas de exame em FSTDs

As pessoas autorizadas a realizar testes no simulador devem possuir um treinamento prático sobre seu funcionamento, especialmente em relação à funcionalidade da Estação ou Console de Operação do Instrutor.

Antes de qualquer teste, um examinador deve assegurar que o simulador está qualificado e possui uma aprovação de uso válida. Antes do teste/cheque, deve-se verificar o registro técnico quanto a defeitos e realizar uma inspeção visual da área nas proximidades do simulador.

As diferenças entre o helicóptero real e o simulador devem ser informadas e apontadas para a tripulação antes do teste/cheque.

¹⁰ EU965/2012 e subsequentes alterações

Antes do teste, todos os alunos devem receber um briefing sobre o sistema de alarme de fogo, equipamentos de segurança, uso de cordas de evacuação, etc. Todas as pessoas devem estar com seus cintos amarrados antes da seleção do movimento.

O teste de voo simulado deverá ser realizado em “tempo real”, na medida do possível. Entretanto, o uso limitado de congelamento ou reposicionamento é aceitável e, a critério do examinador, qualquer manobra ou procedimento do teste poderá ser repetido mais uma vez pelo aluno.

Após o teste, os examinadores devem assegurar que quaisquer empecilhos, defeitos, falhas e tempos perdidos causados por uma operação incorreta do próprio FSTD são reportados no sistema de registro técnico do FSTD do operador.



4 PRINCÍPIOS BÁSICOS E BOAS PRÁTICAS

Esta seção resume as boas práticas já mencionadas nas seções anteriores e fornece alguns conselhos sobre o risco de um treinamento negativo.

4.1 Diferenças entre helicóptero e FSTD

A simulação deve ser adequada à tarefa que está sendo treinada. Continua sendo necessário incluir as horas reais de aeronave no programa de treinamento, mesmo se usar um FSTD de alta fidelidade. Se o desempenho do simulador for inadequado, há um risco de que as ações executadas no treinamento possam ser ineficazes ou inadequadas no ambiente real e levar a problemas negativos de treinamento e segurança.

O ambiente simulado fornecido pelos FSTDs é excelente para criar confiança e competência, embora haja o potencial de induzir um falso senso de segurança no aluno, que pode não reconhecer a diferença nas consequências entre o ambiente simulado e o ambiente real. Este risco é mais significativo para o aluno com baixo nível de experiência de voo, principalmente durante um treinamento *ab-initio*.

Os simuladores também fornecem funcionalidades adicionais, conforme explicado anteriormente, e o instrutor precisa saber quais são as funções adequadas disponíveis e preparar a sessão de treinamento de acordo, para uma eficiência máxima.



4.2 Princípios básicos

Regra 1 – Defina claramente os objetivos de treinamento: É importante assegurar que durante o briefing haja um foco específico nos elementos importantes dos objetivos de treinamento a serem avaliados na sessão de treinamento. Após a sessão de treinamento, o debriefing deve rever estes elementos específicos e fornecer um feedback ao aluno. A medição deve ser realizada utilizando-se uma grade de avaliação ou ferramentas específicas como parte da metodologia de treinamento, ferramentas de avaliação de TEM, por exemplo, ou utilizando-se uma função de debriefing de avaliação do FSTD.

Regra 2 – Estabeleça e mantenha um bom relacionamento entre Instrutor/Aluno: Estabelecer uma atmosfera positiva a fim de encorajar o aluno a fazer quaisquer perguntas que possam evitar falhas no entendimento. O foco principal deve ser na aprendizagem, e o instrutor deve facilitar este propósito (dar explicações concisas, falar lentamente). Lembrar-se de que o aluno deve ser encorajado a ser o mais ativo possível durante o treinamento. As emoções podem ter um papel importante no treinamento: o instrutor deve aprender como reconhecê-las e gerenciá-las.

Regra 3 – Evite treinamento negativo: É necessário fazer uma verificação regular da consistência dos objetivos de treinamento com as capacidades do FSTD, a fim de evitar tais desvios. Só realizar no FSTD o treinamento que for possível fazer nele, junto com o relatório formal de qualificação do FSTD, que identifica quaisquer possíveis limitações de treinamento do FSTD.

Regra 4 – Domine o básico antes de mudar para o complexo: Gerenciar um nível gradual de complexidade de acordo com a capacidade do aluno para assimilar o treinamento. É importante verificar se o aluno assimilou corretamente as lições anteriores antes de começar uma mais complexa.

Regra 5 – Gerencie de forma apropriada o treinamento de panes e falhas: Um FSTD é o melhor dispositivo de treinamento para experimentar panes, falhas e emergências de maneira segura. Cada uma delas deve ser cuidadosamente explicada, seus efeitos mostrados e os procedimentos para gerenciá-las devem ser demonstrados e treinados. Para evitar confusão, não é recomendado gerenciar múltiplas falhas ao mesmo tempo, exceto quando for abordado um cenário realístico. Se o aluno não estiver familiarizado com o posto de pilotagem, falhas complexas devem ser explicadas antes do voo para permitir uma melhor identificação e análise de mensagens e alarmes.

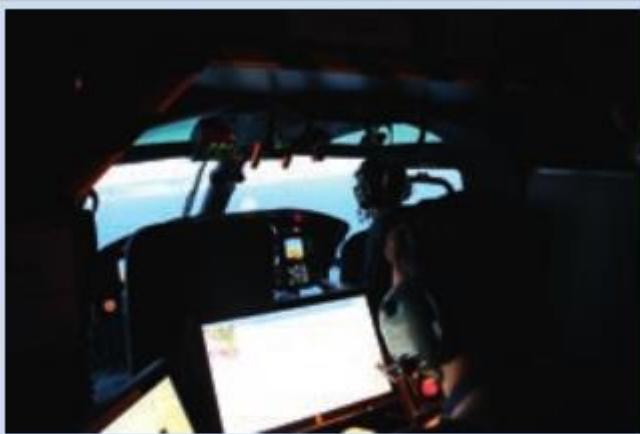
Regra 6 – Deixe o aluno cometer erros e melhore a análise da falha: Para obter o máximo benefício possível do ambiente de aprendizagem “a prova de erros” específico em um FSTD, a sessão de treinamento deve ser realizada de forma a deixar o aluno cometer erros relevantes ao nível de treinamento apropriado, para obter uma demonstração de todos os efeitos. É muito importante que os erros sejam explicados pelo instrutor (inclusive sua origem e as possíveis consequências juntamente com os procedimentos corretos, habilidades e técnicas de voo, a fim de não encontrar uma situação perigosa). O Gerenciamento de Ameaças e Erros (TEM) deve ser introduzido para utilizar estas situações e explicá-las de forma correta.

Regra 7 – Experimente situações complexas e de emergência primeiro no FSTD: Falhas anormais e de emergência devem ser parte de todo programa de treinamento, e os FSTDs oferecem a melhor solução para esta forma de treinamento sem nenhum risco à segurança de voo. Tais situações podem ser reproduzidas sob demanda para assegurar que o aluno as experimente primeiro no FSTD e não no ambiente real.

Regra 8 – Promova as boas práticas de segurança de voo: A segurança de voo é o principal aspecto do treinamento prático. Os instrutores estão em uma posição de influenciar as atitudes e disciplinas dos futuros pilotos. Para ser bem-sucedido, um programa de segurança de voo requer uma atitude correta, supervisão adequada, aplicação rígida e treinamento adequado. O aluno aprende através do exemplo: o instrutor deve ser este exemplo.

Regra 9 – Faça o voo em FSTD o mais realista possível: O objetivo de utilizar um simulador é reproduzir a realidade, permitindo que o aluno aja como se estivesse em um voo real. Certificar-se de que em todos os casos o aluno tem a oportunidade de completar o cenário, incluindo os procedimentos aplicáveis (por exemplo, exercícios de emergências, ...).

Regra 10 – Faça primeiro uma demonstração: Para os exercícios mais recentes e manobras complexas, o instrutor deve primeiramente rever os pontos principais da manobra e fazer uma demonstração, antes que o aluno assuma.



**ENSINO E TESTE EM
FSTD
PRINCÍPIOS BÁSICOS**

PRINCÍPIOS BÁSICOS	
<small>EHEST Component of ESSI</small>	
1	Defina claramente os objetivos de treinamento
2	Estabeleça e mantenha um bom relacionamento entre Instrutor/Aluno
3	Evite um treinamento negativo
4	Domine o básico antes de mudar para o complexo
5	Gerencie de forma apropriada o treinamento de falhas
6	Deixe o aluno cometer erros e melhorar a análise de falha
7	Experimente situações complexas e de emergência primeiro no FSTD
8	Promova as boas práticas de segurança de voo
9	Faça o voo em FSTD o mais realista possível
10	Faça primeiro uma demonstração

SIGLAS, BIBLIOGRAFIA

Siglas

AMC	Meios Aceitáveis de Conformidade	LPC	Cheque de Proficiência de Licença
ATO	Organização de Treinamento Aprovada	MCC	Cooperação de Tripulação Múltipla
ATPL	Licença de Piloto de Transporte de Linha Aérea	MCCI	Instrutor de Cooperação de Tripulação Múltipla
CBT	Treinamento Baseado em Computador	MET	Helicóptero Multimotor a Turbina
CPL	Licença de Piloto Comercial	MP	Piloto de Monitoramento
CPT	Simulador de Procedimentos do Posto de Pilotagem	MPH	Helicóptero de Múltiplos Pilotos
CRM	Gerenciamento de Recursos da Tripulação	NAA	Autoridade Nacional de Aviação
DVE	Ambiente Visual Degradado	OEB	Quadro de Avaliação Operacional
EASA	Agência Europeia para a Segurança da Aviação	OPC	Cheque de Proficiência do Operador
EHEST	Equipe Europeia de Segurança de Helicópteros	OTD	Outros Dispositivos de Treinamento
FAA	Administração Federal de Aviação	PC	Cheque de Proficiência
FE	Examinador de Voo	PPL	Licença de Piloto Privado
FFS	Simulador de Voo Completo	PTT	Simulador de Tarefas Parciais
FI	Instrutor de Voo	SE	Examinador Sênior
FIE	Examinador Instrutor de Voo	SEP	Helicóptero Monomotor a Pistão
FM	Manual de Voo	SET	Helicóptero Monomotor a Turbina
FNPT	Simulador de Procedimentos de Navegação e de Voo	SFE	Examinador de Voo Simulado
FSTD	Simulador de Voo	SFI	Instrutor de Voo Simulado
GM	Materiais de Orientação	SPH	Helicóptero de Piloto Único
HMI	Interface Homem-Máquina	SOP	Procedimentos Operacionais Padrão
HMT	Simulador de Missões do Helicóptero	SRM	Gerenciamento de Recursos (Piloto) Único
MPH	Helicóptero Multi Pilotos	ITS	Instrutor de Treinamento Simulado
IMC	Condições Meteorológicas por Instrumentos	TCAS	Sistema Anticolisão de Tráfego Aéreo
IFR	Regras de Voo por Instrumentos	TEM	Gerenciamento de Ameaças e Erros
IOS	Estação do Operador Instrutor	TRE	Examinador de Qualificação de Tipo
IR	Qualificação de Instrumentos	TRI	Instrutor de Qualificação de Tipo
IRE	Examinador de Qualificação de Instrumentos	UAS	Estado Indesejável da Aeronave
IRI	Instrutor de Qualificação de Instrumentos	VFR	Regras de Voo Visual
LC	Verificação de Linha	VIPT	Simulador de Procedimentos Interativo Virtual
LOFT	Treinamento de Voo Orientado em Linha	VMC	Condições Meteorológicas Visuais

NOTAS

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. Este documento não tem o propósito de 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 ao 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 serão 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:

EASA Regulamento da Comissão (EU) Nº 1178/2011 e subsequentes modificações, estabelecendo requisitos técnicos e procedimentos administrativos relacionados à tripulação aérea da aviação civil.

EASA Regulamento da Comissão (EU) Nº 1178/2011 e subsequentes modificações.

Meios Aceitáveis de Conformidade (AMC) e Material de Orientação (GM) para a Certificação Parte-FCL Especificação de Helicóptero FSTD-CS-FSTD(H)

Créditos da foto:

Thales, AgustaWestland, N. Durand Thales, HeliUnion, Pterraz Helisim

Detalhes de contato para perguntas:

EHEST - Equipe Europeia de Segurança de Helicópteros

E-mail: ehest@easa.europa.eu, www.easa.europa.eu/essi/ehest

Download das brochuras da EHEST:

Brochura de Treinamento EHEST HE1 - Considerações de segurança

<http://easa.europa.eu/HE1>

Brochura de Treinamento EHEST HE2 - Piloto de helicóptero

<http://easa.europa.eu/HE2>

Brochura de Treinamento EHEST HE 3 - Operações em local de pouso fora de aeródromo

<http://easa.europa.eu/HE3>

Brochura de Treinamento EHEST HE 4 - Tomada de decisão

<http://easa.europa.eu/HE4>

Brochura de Treinamento EHEST HE 5 - Gerenciamento de Riscos em Treinamento

<http://easa.europa.eu/HE5>

Brochura de treinamento EHEST HE6 - Vantagens de Simuladores (FSTDs) em Treinamento de Voo em Helicóptero.

<http://easa.europa.eu/HE6>

Brochura de treinamento EHEST HE 7 – Técnicas para operações de helicóptero em terrenos íngremes e montanhosos

<http://easa.europa.eu/HE7>

Brochura de treinamento EHEST HE 8 – Princípios do Gerenciamento de Ameaças e Erros (TEM) para pilotos, instrutores e organizações de treinamento em helicópteros

<https://easa.europa.eu/HE8>

Brochura de treinamento EHEST HE 9 – Automação e Gerenciamento da trajetória de voo.

<https://easa.europa.eu/HE9>

Novembro 2015

EUROPEAN HELICOPTER SAFETY TEAM (EHEST)

Componente da ESSI

Agência Europeia para a Segurança da Aviação (EASA)
Diretoria de Gerenciamento de Estratégia e Segurança
Ottoplatz 1, 50679 Köln, Alemanha

E-mail ehest@easa.europa.eu
Site www.easa.europa.eu/essi/ehest

