



COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA  
COORDENADORIA ACADÊMICA  
CURSO AVANÇADO DE COMANDO E ESTADO-MAIOR

HAROLDO CORRÊA FERRET, Maj Av

Simulador de Voo do H-36 para o Treinamento de Missões Operacionais

Rio de Janeiro  
2021

ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA  
COORDENADORIA ACADÊMICA  
CURSO AVANÇADO DE COMANDO E ESTADO-MAIOR

HAROLDO CORRÊA FERRET, Maj Av

**Simulador de Voo do H-36 para o Treinamento de Missões Operacionais**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao Curso Avançado de  
Comando e Estado-Maior da Escola de  
Comando e Estado-Maior da Aeronáutica.  
Linha de Pesquisa: Poder Aeroespacial.  
Orientador: Davi Affonso da Silva

Rio de Janeiro  
2021

## RESUMO

Após trabalhar no 3º/8º Grupo de Aviação por mais de 15 anos e, ao longo desses anos, se deparar com seguidos cortes no orçamento, influenciando diretamente a manutenção operacional dos pilotos de H-36, o autor viu a possibilidade de complementar o treinamento a partir do simulador de voo. Para isso, decidiu analisar a influência do simulador de voo da aeronave H-36 na competência do piloto para o cumprimento de missões operacionais. Foi feita uma pesquisa documental primária no Manual de Procedimentos do Simulador da HELIBRAS e no Projeto de Atividades Operacionais do 1º/8º GAV e 3º/8º GAV, para verificar quais missões podem ser treinadas no simulador conforme o previsto nas Ordens de Instrução. Com base nessa comparação, utilizando-se da teoria do desenvolvimento de competências de Perrenoud e dos demais autores que tratam dessa mesma teoria, em que fica claro que a competência está relacionada com experiências passadas, além da teoria de Endsley referente à consciência situacional, foi possível determinar que o simulador de voo do H-36 influencia positivamente na competência dos pilotos. Dessa forma, o treinamento em simulador de voo do H-36 contribui para o aumento da segurança operacional e da capacidade em cumprir a missão.

**Palavras-chave:** Simulador; Pilotos; Treinamento; Competência.

## **ABSTRACT**

*After working in the 3rd/8th Aviation Group for more than 15 years and, over these years, facing repeated budget cuts, directly influencing the operational maintenance of H-36 pilots, the author saw the possibility of complementing training from the flight simulator. For this, it decided to analyze the influence of the H-36 aircraft flight simulator on the pilot's competence to fulfill operational missions. A primary documentary research was carried out in the HELIBRAS Simulator Procedures Manual and in the Operational Activities Project of the 1st/8th GAV and 3rd/8th GAV, to verify which missions can be trained in the simulator as provided for in the Orders of Instruction. Based on this comparison, using Perrenoud's theory of competence development and other authors who deal with this same theory, in which it is clear that competence is related to past experiences, in addition to Endsley's theory regarding situational awareness, it was possible to determine that the H-36 flight simulator positively influences the competence of pilots. Thus, the H-36 flight simulator training contributes to increased operational safety and the ability to fulfill the mission.*

**Key words:** Simulator; Pilots; Training; Competence.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Esquema 1 – Competências como Fonte de Valor para o Indivíduo e para a Organização.....	12
Quadro 1- Competências para um profissional.....	13
Figura 1- Fatores Contribuintes na Perda da Consciência Situacional .....	15

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	9
3. METODOLOGIA.....	16
4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	17
5. CONCLUSÃO .....	22
REFERÊNCIAS.....	26

## 1. INTRODUÇÃO

Desde o início da aviação, estudiosos na área buscam uma forma de gerar um treinamento completo para os pilotos e suas tripulações da maneira mais eficiente, segura e econômica possível. Com o passar do tempo, engenheiros desenvolveram simuladores de voo para todos os tipos de aeronaves e praticamente todas as possíveis situações que os aviadores possam encontrar durante os voos, trazendo uma enorme economia de tempo e dinheiro, além de aumentar a segurança das operações, a consciência situacional e a competência do piloto. Com relação ao uso do simulador de voo, Costa argumenta que:

O treino pode ser interrompido em qualquer fase do voo simulado, o que permite ao instrutor corrigir procedimentos; as manobras podem ser repetidas várias vezes, a fim de melhorar a proficiência da tripulação; o seu uso, ao contrário da aeronave real, não está dependente de restrições de tráfego aéreo (Costa, 2008, p.57).

Essas são apenas algumas funcionalidades disponíveis nos simuladores de voo e que não são possíveis no treinamento real. Isso contribui para a dinâmica dos exercícios e principalmente com a economia de meios.

Com o surgimento de aeronaves cada vez mais modernas e, conseqüentemente, automatizadas devido aos avanços tecnológicos, o piloto, mais do que o operador manual, assumiu a função de gerenciador de sistemas computacionais que controlam a aeronave. Muitas vezes, isso reduz a compreensão global do comandante, limitando suas ações de controle mecânico a momentos críticos durante o voo. Assim, torna-se importante o desenvolvimento de competências que facilitem ao piloto fazer avaliações mais precisas diante das diversas operações, bem como gerir o risco de voo em situações que podem causar acidentes fatais, como operações anormais, contribuindo de sobremaneira para o cumprimento das missões operacionais.

Fontes e Fay citam que:

A consciência situacional é outra competência relevante para a formação do piloto. Nela, o aluno deve demonstrar que possui consciência do estado da aeronave no ambiente, projetar e antecipar mudanças. Essa competência traduz-se na afirmativa "voar à frente da aeronave", em que o piloto deve

antecipar mentalmente todas as ações que irão acontecer (Fontes;Fay, 2016, np).

Desde 2010, a Força Aérea Brasileira (FAB) opera as aeronaves H-36 Caracal, helicópteros de última geração, fabricados pela Airbus, com elevados custos de hora de voo e grande dificuldade de manutenção e suprimento.

O próprio fabricante, a Helibras, criou o simulador de voo com inúmeras funcionalidades, desde a simples operação da aeronave, com ensinamentos básicos de como comandar o helicóptero, treinamento de emergências e até a possibilidade de simular missões operacionais, como pouso em área restrita, resgate no mar, infiltração e exfiltração de tropa, reabastecimento em voo, treinamento com óculos de visão noturna e outras. Atualmente, a FAB contrata cerca de 150 horas de simulador de voo por ano para os Esquadrões Operacionais, mais especificamente para o 1º/8 Grupo de Aviação e 3º/8º Grupo de Aviação, permitindo que cada piloto realize apenas o treinamento de emergências, totalizando 12 horas a cada 02 (dois) anos.

No seu estudo feito em 2008, A Importância dos Simuladores na Formação de Pilotos e Controladores de Tráfego Aéreo e Seu Impacto na Segurança de Voo, Costa cita que:

Os simuladores permitem ensinar e adaptar o processo de treino de acordo com as especificações exigidas e alterar rotinas de forma segura, quer para o aluno, quer para a aviação no geral. As estatísticas revelam que grande parte das causas dos acidentes é atribuída a fatores humanos, especialmente associadas às tripulações ou controladores de tráfego aéreo (COSTA, 2008, p.01).

Nos dois últimos anos, o Brasil vem cortando gastos, controlando o orçamento e, conseqüentemente, as Forças Armadas não recebem o recurso ideal para o treinamento de seus homens. Na aviação, este fato é verificado no corte de horas de voo, ou seja, a cada ano que passa, menos horas são disponibilizadas para os esquadrões da Força Aérea Brasileira, afetando seus respectivos programas de formação e manutenção operacional.

Como o autor do trabalho é piloto de asas rotativas e se deparou com seguidos cortes de orçamento, surgiu o seguinte problema de pesquisa: de que maneira o

treinamento no simulador de voo da aeronave H-36 influencia na competência do piloto para cumprimento de missões operacionais?

A hipótese inicial do trabalho é que o simulador de voo da aeronave H-36 pode ser usado para complementar o treinamento das missões operacionais, o que reforçará a competência do piloto e, conseqüentemente, a consciência situacional, a segurança operacional e a capacidade em cumprir a missão.

Para verificar essa hipótese, o objetivo geral foi analisar a influência do treinamento em simulador de voo na competência do piloto de H-36 em missões operacionais. Para atingir o objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes os objetivos específicos (OE):

OE1: Verificar quais missões estão sendo treinadas no 1º/8º GAV e no 3º/8º GAV para a manutenção operacional dos pilotos e os respectivos níveis de aprendizagem em cada exercício.

OE2: Estabelecer uma correlação dos níveis de competência do referencial teórico e de consciência situacional, com os níveis de aprendizagem dos esquadrões, através de uma revisão bibliográfica.

OE3: Comparar as missões treinadas na aeronave H-36 (levantadas no OE1) com aquelas que podem ser realizadas no simulador de voo.

OE4: Quantificar as ações e as missões treinadas no simulador, levando em consideração a correlação estabelecida no OE2.

OE5: Concluir a análise da influência do treinamento em simulador de voo na competência do piloto em missões operacionais.

Os constantes cortes no orçamento do Ministério da Defesa, refletindo nas horas de voo repassadas à Força Aérea Brasileira, afetam diretamente a manutenção operacional e a consciência situacional do piloto, além de prejudicarem a segurança de voo, fatos que podem ser minimizados com um simples treinamento em simulador, o que já ocorre no âmbito da FAB, porém apenas para o treinamento de emergências nos esquadrões de helicópteros.

O objetivo principal em realizar esse complemento na manutenção operacional é manter o piloto adaptado às diversas situações que podem ocorrer durante o voo, treinando, principalmente, a forma de agir. Assim, é possível preparar o piloto para essas situações, através da instrução baseada em diferentes cenários, em que as competências podem ser ensinadas e reforçadas.

Fontes e Fay argumentam que:

A capacidade de tomar decisões e a experiência estão estreitamente relacionadas na operacionalização de uma competência. Tomar uma decisão, muitas vezes, implica certo grau de improvisação, mas uma improvisação orientada pela experiência e pelo conhecimento (Fontes;Fay, 2016, np).

Dessa forma, os autores reforçam a importância de ser competente, através de um conhecimento obtido anteriormente, para que se possa ter uma correta tomada de decisão.

Vale ressaltar que o resultado desta pesquisa pode ser utilizado por todos os operadores militares da aeronave H-36, além de contribuir para uma possível reformulação no Programa de Manutenção Operacional dos Esquadrões de H-36 da FAB, reforçando a competência do piloto e a consciência situacional, além de contribuir para a manutenção da segurança operacional na aviação militar.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo o dicionário eletrônico Origem da Palavra, a palavra competência vem do Latim *competere*, lutar, procurar ao mesmo tempo; de *com*, junto; mais *petere*, disputar, procurar, inquirir (COMPETÊNCIA, 2021)

Dias (2010) cita que a palavra competência surgiu pela primeira vez na língua francesa, no século XV, designando a legitimidade e a autoridade das instituições para tratar de determinados problemas.

Dessa forma, remete à ideia de justiça, de estar pronto para a luta e para a disputa, ou seja, competência está ligada ao Direito.

Nos séculos seguintes, o significado da palavra competência evoluiu para a pessoa, sendo relacionado com o conhecimento adquirido pela experiência (LOIOLA, 2013). Verifica-se também na definição do dicionário Michaelis, o qual indica competência como um conjunto de conhecimentos ou indivíduo com profundo conhecimento de determinado assunto (COMPETÊNCIA, 2021). Assim, surge o questionamento sobre a pessoa ser competente ou não competente.

Continuando a pesquisa sobre o significado da palavra, encontram-se outras definições. O Dicio (Dicionário Online de Português) define competência como aptidão

para cumprir alguma tarefa ou função (COMPETÊNCIA, 2021), já o Dicionário Priberam, como uma capacidade fundada em aptidão (COMPETÊNCIA, 2021).

Com todas essas definições, muitos autores passaram a discutir o significado de competência e qual a forma mais econômica e segura em se adquiri-la. Na aviação não é diferente. Muitas empresas fazem uso do simulador de voo, um treinamento seguro, eficiente, eficaz e ligeiramente econômico, quando comparado com o custo do treinamento real.

Os estudiosos remetem competência a situações comportamentais, com o saber ou conhecimento e até mesmo com o âmbito profissional. Faz-se necessário adquirir o conhecimento e aplicá-lo de forma correta, através de uma atitude pró-ativa.

Gentile e Bencini (2000) define competência como a mobilização de recursos cognitivos, com vista à resolução com pertinência e eficácia de uma série de situações.

Conforme Azevedo e Rowell (2009, apud BOFF e ZANETTE, 2012, p.03), competência é “a capacidade de mobilizar e aplicar conhecimentos, habilidades e atitudes na solução pertinente e eficaz de situações que se configurem problemas”.

Segundo Durand (1998, apud JUNIOR et al., 2006, p.05) a competência é baseada em três dimensões – *Knowledge, Know-How and Attitudes* (conhecimento, habilidade e atitude).

1. Conhecimento – significa o “saber” adquirido ao longo dos estudos.
2. Habilidade – significa o “saber fazer”, a capacidade prática de executar determinada tarefa.
3. Atitude – significa “querer fazer”, demonstra o comportamento do profissional diante de determinada situação.

Nas definições dos autores, percebe-se que competência está relacionada com a capacidade de execução de uma determinada tarefa, baseada nos conhecimentos adquiridos no exercício de suas atividades, a fim de agir da melhor maneira possível.

Na aviação, após adquirir todos os conhecimentos teóricos em sala de aula, o piloto atinge plenamente essa capacidade durante a formação, com a realização dos exercícios práticos. Essa habilidade pode ser mantida ou aumentada com treinamento, seja de forma real ou através do simulador de voo.

Perrenoud (1999) cita que um dos pontos principais da teoria do desenvolvimento das competências nos alunos, é desenvolver o *savoir-faire* (“saber fazer”).

Nessa teoria, as competências não são apenas saberes (saber), mas incorporam conhecimentos adquiridos no decorrer da história de vida da pessoa, e que, uma ideia comum é a diferença entre “saber” e “saber fazer”. O piloto precisa atingir o nível de competência “saber fazer”, aplicar de forma prática os conhecimentos adquiridos e manter o respectivo nível durante toda a sua carreira, enquanto estiver diretamente ligado à área operacional. A manutenção da competência e da habilidade psicomotora do piloto advém do treinamento, ou seja, através de um processo de construção e reconstrução de conhecimentos e habilidades, contínuo e permanente, renovado pela variedade das práticas.

Em complemento à teoria do desenvolvimento de competências, Perrenoud (2001) apresenta dois tipos de saberes: teóricos e práticos. Esses saberes podem ser correlacionados, respectivamente, com o “saber” e “saber fazer”. O primeiro adquirido através dos estudos e o segundo, da aplicação.

O esquema abaixo demonstra os valores adquiridos na geração de competência, a necessidade de conhecimentos, habilidades e atitudes, além da economia para a Organização, quando o profissional sabe agir e assumir responsabilidades, características essas essenciais na aviação.

**Esquema 1** - Competências como Fonte de Valor para o Indivíduo e para a Organização.



O quadro a seguir propõe a explicação dos verbos utilizados neste conceito.

**Quadro 1** - Competências para um profissional

Saber agir	Saber o que e por que faz. Saber julgar, escolher, decidir.
Saber mobilizar recursos	Criar sinergia e mobilizar recursos e competências.
Saber comunicar	Compreender, trabalhar, transmitir informações e conhecimentos.
Saber aprender	Trabalhar conhecimento Adquirir experiência. Rever modelos mentais. Saber desenvolver-se
Saber engajar-se e comprometer-se	Saber empreender Assumir riscos. Comprometer-se
Saber assumir responsabilidades	Ser responsável, assumindo os riscos e consequências de suas ações.
Ter visão estratégica	Conhecer e entender o negócio da organização, o seu ambiente, identificando oportunidades e alternativas.

**Fonte:** Fleury e Fleury (2001)

Com a utilização do esquema, é possível definir competência como a mobilização de conhecimentos, habilidades e atitudes que agregam valor à organização e ao indivíduo, o que praticamente assemelha-se à definição dos demais autores.

Ricardo (2010) explica que, ao assumir as competências como um “saber fazer operacional validado”, entende-se que as qualificações adquiridas na profissão são temporárias, ao contrário de um diploma, que certifica um título. Assim, certifica-se que é necessário manter o treinamento e a capacitação para o cumprimento de suas tarefas profissionais práticas, aquelas que necessitam de ação.

Durante os voos operacionais, pilotos passam por situações que necessitam de uma difícil tomada de decisão ou, até mesmo, grande capacidade motora para controlar a aeronave. Claramente, aqueles aviadores mais experientes, ou que já passaram por algo igual ou semelhante, conseguem um melhor rendimento nessas situações.

A construção de competência também pode ser relacionada com experiências passadas. É necessário que o profissional já tenha vivido uma situação igual ou parecida, para agir da forma correta.

De acordo com Yuviler-Gavish (2011, apud SANTOS e SILVEIRA, 2019, p.04), “habilidades processuais são específicas de uma determinada tarefa, e dado que tais habilidades são adquiridas através da prática repetida”.

Ricardo (2010) cita que o “saber fazer” envolve não só os conhecimentos adquiridos, mas também as experiências acumuladas ao longo da atividade profissional.

Assim, assegurar que o exercício se assemelhe à tarefa real, certamente, será importante para uma aquisição ou manutenção de habilidade por meio de uma situação já vista anteriormente.

O piloto atinge o nível “saber fazer” durante o Programa de Formação Operacional (PFO), no qual todos os exercícios são ensinados e treinados. Porém, conforme visto nas teorias sobre competências, é necessário treinar e manter o nível, tendo em vista que uma habilidade adquirida pode ser temporária.

Outro ramo da competência está relacionado com consciência situacional (CS) e tomada de decisão. Expandir a consciência situacional aumenta diretamente a segurança, a objetividade e competência. Para o piloto atuar de forma competente e segura, é fundamental desenvolver habilidades e conhecimentos específicos para execução da tarefa e atitudes que direcionem a um estado de consciência situacional permanente.

Endsley (1995) define consciência situacional como a percepção dos elementos do ambiente no espaço e tempo, sua compreensão e sua projeção no futuro.

A teoria divide e gradua a CS em três níveis:

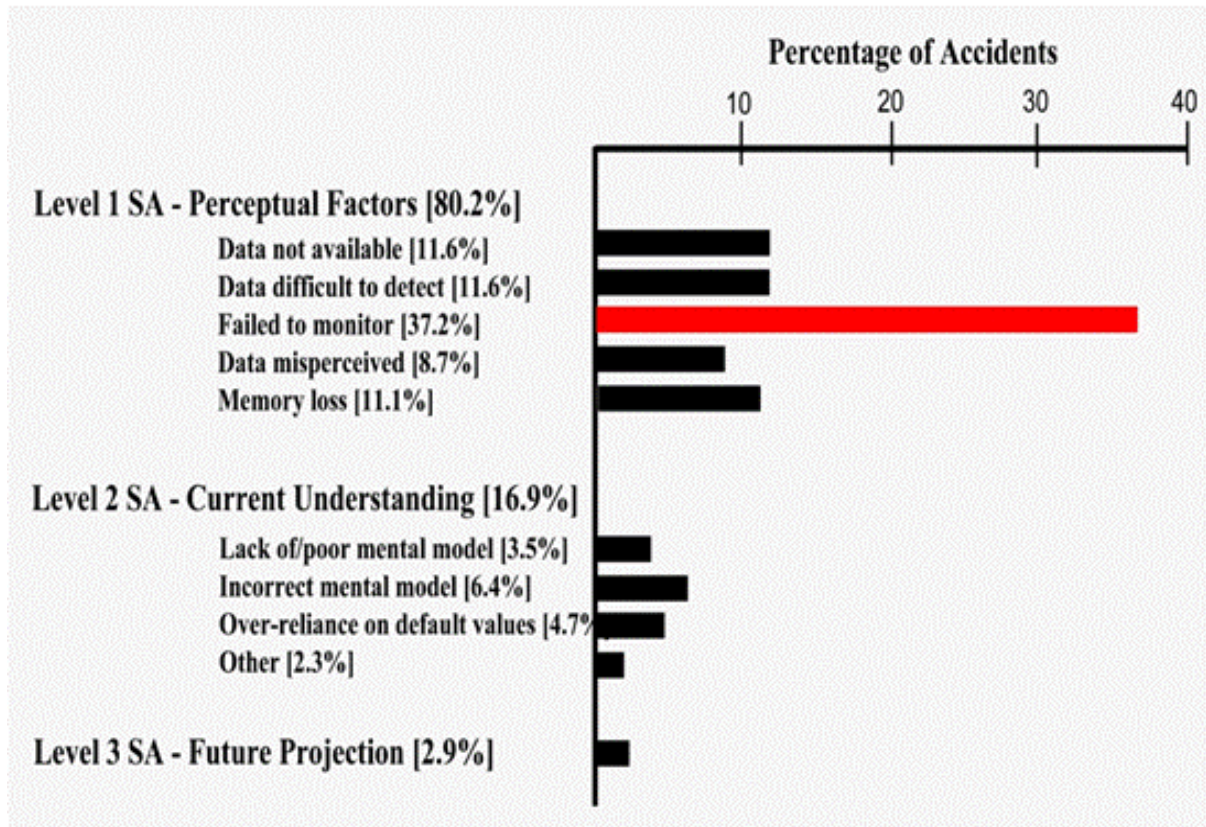
a) Percepção: exige a percepção dos elementos, fatores e informações disponíveis na situação e no ambiente.

b) Compreensão: busca a compreensão, integração e priorização dos dados percebidos no primeiro nível e a associação com modelos mentais construídos ou aprendidos.

c) Projeção: o indivíduo deve ser capaz de projetar o futuro baseado na compreensão do cenário e da sua dinâmica, bem como prever as consequências das ações a serem tomadas.

Um estudo de acidentes aéreos, feito por Endsley (1995) e demonstrado por Junior (2013), apresentou os principais fatores que contribuíram para a perda da consciência situacional do piloto.

**Figura 1:** Fatores Contribuintes na Perda da Consciência Situacional



**Fonte:** Junior (2013, p. 06)

No estudo, percebe-se claramente que os fatores contribuintes se distribuem nos três níveis de consciência situacional, decrescendo à medida que o nível aumenta. Podemos concluir que pilotos menos experientes, com níveis mais baixos de consciência situacional, estão mais propensos a acidentes. Dessa forma, a medida que o piloto atinge os níveis mais altos, ou seja, um maior nível de competência, o voo se torna mais seguro e os acidentes diminuem.

Tendo em vista que a consciência situacional integra a competência do piloto, é importante que o mesmo atinja o nível projeção, a fim de uma correta avaliação do cenário no momento da tomada de decisão, de forma a não colocar a aeronave e a tripulação em risco, devido a um erro de julgamento.

Em complemento a sua teoria, Endsley cita que:

As habilidades requeridas para atingir e manter uma boa CS também precisam ser identificadas e formalmente ensinadas em programas de treinamento. Fatores tais quais como empregar um sistema e atingir a melhor CS (quando olhar para o que e onde), padrões de varredura apropriados, ou técnicas para extrair o máximo de informações limitadas precisam ser determinadas e explicitamente ensinadas no processo de treinamento. Um foco na CS da tripulação poderia suplementar o treinamento tradicional orientado para a tecnologia, que se concentra principalmente na mecânica de como o sistema opera. (ENDSLEY, 1995, p. 273)

Dessa forma, o autor reforça a importância de se realizar o treinamento, a fim de elevar e manter a consciência situacional, o que diretamente estaria influenciando positivamente a competência do respectivo profissional para a consecução de sua tarefa. Com o treinamento no simulador de voo, o piloto torna-se capaz de identificar e compreender uma informação, para que a mesma possa ser utilizada de forma correta para a execução de um exercício ou resolução de um problema.

Perrenoud (1999) cita que competência é a forma eficaz de enfrentar situações análogas, de modo a articular a consciência e recursos cognitivos com saberes, capacidades, atitudes, informações e valores.

Silva e Felicetti (2014) diz que é preciso desvencilhar-se da ideia de que o saber voltado à experiência anterior é de menor relevância que o teórico, mas que ao trabalhar com ambos, os conhecimentos estarão ancorados à ação.

Endsley (1999) explica que as habilidades requeridas para atingir e manter uma boa consciência situacional também precisam ser identificadas e formalmente ensinadas em programas de treinamento.

O voo simulado faz o aviador passar por situações possíveis de ocorrerem, gerando conhecimentos e habilidades, além de criar informações que serão utilizadas pelo piloto para prever consequências desejadas que serão fruto de suas ações, através da imagem mental adquirida por experiências anteriores.

Nesse estudo, utilizou-se a teoria do desenvolvimento de competências de Perrenoud, juntamente com os demais autores que tratam dessa mesma teoria, em que fica claro que a competência está relacionada com experiências passadas, além da teoria de Endsley referente à consciência situacional. No caso deste trabalho, os conceitos associados à teoria do desenvolvimento de competências servem para identificar de que maneira o treinamento no simulador de voo da aeronave H-36 influencia na competência do piloto para cumprimento de missões operacionais. É

necessário que o piloto treine (experiência anterior) para que mantenha ou até mesmo eleve o nível de competência adquirido durante sua formação (saber fazer). A metodologia como identificou a maneira pela qual o treinamento influencia na competência do piloto é justamente o foco descrito a seguir.

### **3. METODOLOGIA**

Com o objetivo de analisar a influência do treinamento em simulador de voo na competência do piloto de H-36 em missões operacionais, foi feita uma pesquisa documental.

Inicialmente, realizou-se uma pesquisa no Projeto de Atividades Operacionais 2021 (PAOP) do 3º/8º GAV e 1º/8º GAV, mais especificamente nas missões previstas no Programa de Manutenção Operacional (PMO) do H-36 e nas Ordens de Instrução (OIs) do H-36, para verificar todas as ações previstas para o piloto nas respectivas missões e seus níveis de resposta a serem atingidos.

O Manual de Procedimentos do Simulador de voo foi analisado para identificar quais ações dos exercícios previstos no treinamento real podem ser treinadas no simulador e se é possível atingir os níveis previstos nas OIs.

Após, os níveis de aprendizagem previstos nas OIs (resposta orientada – RO, resposta mecânica – RM e resposta complexa – RC) foram correlacionados com os níveis de competência do referencial teórico (saber e saber fazer) e com os níveis de consciência situacional (percepção, compreensão e projeção), de forma a verificar o nível de competência a ser atingido em cada exercício previsto nas ordens de instrução, com base nas definições do referencial teórico.

Na sequência, listou-se quais ações de cada missão são possíveis de serem treinadas no simulador de voo, conforme previsto nas Ordens de Instrução do Programa de Manutenção Operacional, levando em consideração a correlação dos níveis de competência do referencial teórico com os níveis de aprendizagem dos esquadrões (correlação feita no OE 2).

Para corroborar com a hipótese inicial de que o simulador de voo da aeronave H-36 pode ser usado para complementar o treinamento das missões operacionais, reforçando a competência do piloto e, conseqüentemente, a segurança operacional e

a capacidade em cumprir a missão, é necessário que todas as ações fossem treinadas conforme o nível previsto, atingindo o nível “saber fazer” no simulador de voo.

Com base no estudo feito em cada missão, tornou-se possível analisar a influência do treinamento em simulador de voo na competência do piloto de H-36 em missões operacionais.

#### 4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após um estudo específico no Programa de Manutenção do 1º/8º GAV e do 3º/8º GAV, foram verificadas as seguintes missões previstas para o treinamento do piloto, a fim de manter o avião adaptado para o cumprimento de suas tarefas operacionais:

**Quadro 2** - Missões Previstas no Programa de Manutenção Operacional

Missão	Código OI	Quantidade
Categoria B	01HT11	03 missões
Categoria A	01HT17	03 missões
Área Restrita	01HT25	03 missões
Heliponto elevado	01HT33	03 missões
Monomotor	01HT39	03 missões
Adaptação à Operação em Plataforma Marítima	01HT55	06 missões
Instrumento Avançado	03HT11	03 missões
Instrumento Avançado em Circuito	03HT19	03 missões
Revalidação de Cartão de Voo por Instrumentos	03HT21	01 missão
Adaptação Noturna	04HT06	02 missões
Balizamento Noturno	04HT08	02 missões
Tráfego com Óculos de Visão Noturna (NVG)	04HT28	04 missões

Área Restrita NVG	04HT38	04 missões
Heliponto Elevado NVG	04HT48	01 missão
Ala posição nº2	05HT03	01 missão
Ala posição nº2 NVG	05HT24	01 missão
Navegação à Baixa Altura	06HT03	02 missões
Navegação por Contato (NACO)	06HT05	02 missões
Navegação Tática NVG	06HT24	03 missões
Navegação <i>Digital Map</i> (DMAP) e <i>Forward Looking</i> <i>Infrared</i> (FLIR)	06HT25	02 missões
Busca	35HT23	02 missões
Rapel	46HT05	02 missões
Rapel NVG	46HT54	02 missões
Pouso de Assalto	04HT13	02 missões
Pouso de Assalto NVG	04HT64	02 missões
<i>Fast Rope</i>	06HT33	03 missões
<i>Fast Rope</i> NVG	46HT84	02 missões
<i>Mc Guire</i>	46HT23	02 missões
<i>Helocasting</i>	46HT43	02 missões
Reabastecimento em Voo Órbita	58HT03	02 missões
Reabastecimento em Voo Proa	58HT07	02 missões
Duplo Seco	66HT07	02 missões
Duplo Seco NVG	66HT64	01 missão
Maca Seca	66HT11	02 missões

Maca Seca NVG	66HT68	01 missão
Duplo Molhado	66HT19	02 missões
Duplo Molhado NVG	66HT74	01 missão
Maca Molhada	66HT23	02 missões
Maca Molhada NVG	66HT78	01 missão
Bote	66HT27	02 missões
Convés Maca	66HT35	01 missão
Içamento em Plataforma Marítima	66HF41	02 missões
Carga Externa	69HT05	02 missões

**Fonte:** O autor.

Nos programas de treinamento dos esquadrões da Força Aérea, os exercícios previstos em cada Ordem de Instrução possuem seus respectivos níveis a serem atingidos pelo piloto. São eles:

- **Nível Percepção (PR):** significa que o instrutor demonstra o exercício e o aluno apenas observa a execução do mesmo.
- **Nível Resposta Orientada (RO):** o aluno executa o exercício e o instrutor o orienta verbalmente e mecanicamente, se necessário.
- **Nível Resposta Mecânica (RM):** nesse nível, caso necessário, o instrutor orienta o piloto apenas verbalmente durante a execução do exercício.
- **Nível Resposta Complexa:** no último nível de aprendizagem, o aluno executa e o instrutor apenas observa, ou seja, o piloto deve ser capaz de realizar a respectiva tarefa sem qualquer tipo de auxílio do instrutor.

No Programa Manutenção Operacional do 1º/8 GAV e 3º/8º GAV, todos os exercícios previstos nas respectivas missões exigem que o piloto atinja o nível de Resposta Complexa (RC), ou seja, ser capaz de realizar a tarefa sem auxílio, verbal ou mecânico, de outro piloto, tendo em vista que nessa fase o aviador estará atuando no comando da aeronave sem o instrutor de voo a bordo.

Boff e Janette (2010) explica que o “saber fazer” é um conhecimento operacional, procedimental, uma sequência de modos operatórios, de analogias, de intuições, induções, deduções, aplicações e transposições.

Dessa forma, corrobora com o fato que o piloto operacional deva “saber fazer” o respectivo exercício, para que o mesmo seja capaz de estar no comando da aeronave durante uma missão real.

Fazendo uma correlação com o referencial teórico, percebe-se que o nível RC equivale ao nível “saber fazer”, aquele que o aluno utiliza, de forma prática, seus conhecimentos adquiridos em sala de aula para cumprir determinada tarefa. É importante que o aviador atinja o “saber fazer”, saiba agir corretamente diante das situações, sem auxílio, para que o mesmo possua competência na sua respectiva área. Além disso, o nível RC está diretamente ligado ao nível de consciência situacional projeção, um ramo da competência, no qual o piloto deve projetar o futuro com base na análise do cenário, visando a resolução de determinado problema.

Junior (2013) cita que o nível de projeção é considerado atingido quando o procedimento a ser treinado é previsto para ser executado como nível resposta complexa (RC).

Oliveira (2012) explica que o nível RC, o qual piloto deve ser capaz de executar a tarefa sem o auxílio do instrutor, corresponde ao nível projeção, pois ele deve projetar as consequências de suas tomadas de decisão.

Analisando as Ordens de Instrução de cada missão, juntamente com o Manual de Procedimentos do simulador de voo da HELIBRAS, determinou-se as missões nas quais todos os exercícios são treinados na íntegra, conforme previsto, fazendo com que o piloto atinja o nível RC, e aquelas nas quais não são possíveis de serem simulados todos os exercícios, logicamente, não atingindo o nível RC, o “saber fazer” e o nível de consciência situacional projeção.

O treinamento no simulador de voo não atinge o nível RC nas seguintes missões:

- Balizamento Noturno: o equipamento não permite o posicionamento do balizamento no solo conforme o previsto na OI, o que impossibilita a simulação da área de pouso.
- Navegação à baixa altura, NACO, Navegação Tática NVG, Navegação DMAP/FLIR: todas exigem um terreno rico em detalhes para que seja feita a

navegação, o que não acontece no simulador. As áreas com detalhes do terreno estão limitadas às redondezas dos aeródromos.

- *Helocasting*: não permite o treinamento pelo fato de ser uma missão na qual exige uma boa noção de altura do piloto, por ser um voo visual executado a cerca de 10 ft de altura sobre a água. Dessa forma, não é possível o treinamento no equipamento da HELIBRAS.
- Convés Maca: pelo mesmo motivo da missão de *Helocasting*, ou seja, necessita de uma boa noção de altura sobre a água.
- Reabastecimento em Voo Órbita/Proa: não é possível o treinamento por completo pelo fato de não permitir a conexão do probe com a cesta, porém é permitido o voo de formatura com a aeronave C-130 (reabastecedor).

As demais missões são possíveis de serem treinadas no simulador de voo conforme previsto nas Ordens de Instrução, cumprindo todas as ações previstas de acordo com o nível estabelecido, inclusive aquelas que necessitam do uso do óculos de visão noturna, pois o equipamento da HELIBRAS é totalmente compatível com o voo NVG. Além disso, na maioria das missões verificou-se a necessidade da participação do mecânico de voo e do operador de equipamentos, a fim de treinar a fraseologia, o que também é possível, pois o simulador permite a conexão de até 06 (seis) pessoas na fonia.

Outro ganho analisado foi a possibilidade de treinar diversas configurações de peso, altitude e temperatura, adaptando o piloto a praticamente todas as situações possíveis de ocorrer no voo real.

O total de missões previstas no Programa de Manutenção Operacional do 1°/8° GAV e do 3°/8° GAV é de 93 (noventa e três), das quais 75 (setenta e cinco) podem ser treinadas na íntegra no simulador de voo conforme previsto nas Ordens de Instrução e 18 (dezoito) não cumprem o previsto, pelos respectivos motivos explícitos anteriormente.

Com o treinamento no simulador de voo da HELIBRAS, verificou-se a possibilidade de manter o piloto treinado na maioria das missões operacionais previstas (80,65%), atingindo o nível resposta complexa (RC).

Assim, conforme correlação feita no referencial teórico e levando em consideração os resultados obtidos por Oliveira (2012) e Silva Junior (2013), ao treinar no nível resposta complexa (RC), o piloto atinge o nível “saber fazer” (competência),

através da aquisição de conhecimento e habilidades por meio da prática repetitiva, e o nível projeção de consciência situacional (ramo da competência), adquirindo uma pré-visualização do cenário para a execução de uma tarefa.

Com isso, no estudo feito nesse trabalho, baseado na teoria do desenvolvimento de competências de Perrenoud e nos demais autores que tratam dessa mesma teoria, em que fica claro que a competência está relacionada com experiências passadas, além da teoria de Endsley referente à consciência situacional, verifica-se que 80,65% das missões previstas no Programa de Manutenção Operacional do 1º/8º GAV e do 3º/8º podem ser treinadas no simulador de voo da HELIBRAS. E ao realizar o exercício no nível RC, o piloto estará treinando o “saber fazer” de cada missão, atingindo o nível de consciência situacional projeção.

Dessa forma, conclui-se que o treinamento no simulador de voo da HELIBRAS influencia positivamente na competência do piloto, complementando o “saber fazer” e a consciência situacional projeção, adquirida durante a sua formação nos voos reais.

Este tipo treinamento simulado serve de complemento ao Programa de Manutenção Operacional tradicional, além de colocar o piloto em diversas situações durante o voo, impossíveis de serem realizadas nos treinamentos reais.

Toda a análise realizada no trabalho, confirma a hipótese inicial de que o simulador de voo da aeronave H-36 pode ser usado para complementar o treinamento das missões operacionais, o que reforçará a competência do piloto e, conseqüentemente, a segurança operacional e a capacidade em cumprir a missão.

## **5. CONCLUSÃO**

A inquietação surgiu no pesquisador, após o mesmo trabalhar por mais de 15 anos no 3º/8º GAV, ter participado da implantação da aeronave H-36 em 2015 e da formulação dos Programas de Manutenção Operacional dos Pilotos e Tripulantes. Principalmente nos últimos dois anos, com os cortes do orçamento influenciando diretamente nas horas de voo repassadas aos esquadrões da Força Aérea Brasileira e nos programas de manutenção operacional dos pilotos, verificou-se a necessidade de um complemento no programa.

Com a criação do simulador de voo da HELIBRAS da aeronave H-36, surgiu a possibilidade em se realizar o treinamento das missões operacionais dos pilotos como

forma de complemento do voo real, de uma maneira bem próxima da realidade, de forma eficaz, eficiente, segura e, principalmente, econômica.

O problema pesquisado foi determinar de que maneira o treinamento no simulador de voo da aeronave H-36 influencia na competência do piloto para cumprimento de missões operacionais.

A hipótese inicial a ser verificada foi que o simulador de voo da aeronave H-36 pode ser usado para complementar o treinamento das missões operacionais e isso reforçará a competência do piloto e, conseqüentemente, a consciência situacional, a segurança operacional e a capacidade em cumprir a missão.

Para testar a hipótese, o objetivo geral foi analisar a influência do treinamento das missões operacionais em simulador de voo na competência do piloto. Para isso, foram estabelecidos e cumpridos cinco objetivos específicos.

Inicialmente foram levantadas todas as missões previstas no Programa de Manutenção Operacional do 3º/8º GAV e 1º/8º GAV para o treinamento dos pilotos de H-36, a fim de manter o aviador adaptado para o cumprimento de suas tarefas operacionais. Com base nesse levantamento inicial, foi possível verificar todas as ações a cargo do piloto em cada uma dessas missões e seus respectivos níveis de aprendizagem a serem atingidos.

Após, foi feita uma correlação dos níveis de aprendizagem previstos nas Ordens de Instrução com os níveis de competência e de consciência situacional descritos no referencial teórico. A partir daí, percebeu-se que o nível RC equivale ao nível de competência “saber fazer” e está relacionado diretamente ao nível de projeção de consciência situacional, ou seja, o piloto precisa aplicar de forma prática, seus conhecimentos adquiridos em sala de aula para cumprir determinada tarefa, além de analisar o cenário de forma correta e projetar o futuro, com vista à resolução de determinado problema

Através de uma comparação entre as Ordens de Instrução e o Manual de Procedimentos do Simulador da HELIBRAS, determinou-se as missões nas quais todos os exercícios são treinados na íntegra, concluindo que “das 93 (noventa e três) missões previstas para o piloto de H-36 no seu programa de manutenção operacional, 75 (setenta e cinco) podem ser simuladas conforme o voo real, totalizando 80,65% de todo o treinamento”.

Com base no referencial teórico, mais especificamente na teoria do desenvolvimento de competências de Perrenoud e nos demais autores que tratam

dessa mesma teoria, além da teoria Endsley referente à consciência situacional, mostrou-se que na aviação o piloto deve possuir competência no nível “saber fazer” e consciência situacional no nível projeção, sendo necessário aplicar todo conhecimento teórico adquirido na forma prática, no voo real, para o cumprimento de suas tarefas operacionais. Além disso, destacou-se a importância de o avião já ter passado por uma respectiva situação, ter experiência anterior, a fim de saber a forma correta de agir, gerando habilidades através de experiências vividas anteriormente e, conseqüentemente, conseguir avaliar uma situação problema e projetar o futuro.

Esses os argumentos são possíveis de serem atingidos com o treinamento no simulador de voo da HELIBRAS em 80,65% de todo o Programa de Manutenção Operacional dos pilotos do 1º/8º GAV e 3º/8º GAV. Com isso, os esquadrões estarão aumentando a segurança operacional na aviação, a competência e a consciência situacional do piloto, além de ser mais econômico e não expor a tripulação e os equipamentos a riscos desnecessários.

Dessa forma, grande parte das missões operacionais podem ser realizadas no simulador de voo, minimizando a falta de treinamento dos pilotos de H-36, em consequência do corte das horas de voo, corroborando com a hipótese inicial do trabalho, que o simulador de voo da aeronave H-36 fabricado pela HELIBRAS pode ser usado para complementar o treinamento das missões operacionais, reforçando a competência do piloto e, conseqüentemente, a consciência situacional, a segurança operacional e a capacidade em cumprir a missão.

Costa cita que:

Verifica-se que cada vez mais se aposta nos simuladores como meio eficaz e seguro de proporcionar um ensino de qualidade na aviação. A diminuição das horas de voo real e o aumento das horas de voo simulado fazem baixar os gastos com combustível e manutenção, permitem aumentar a segurança de operação, por todas as razões já referidas: aumento da frequência de procedimentos e correções em qualquer altura do treino, diminuição da dependência de condições meteorológicas, aumento da capacidade para o treino em situações de risco, aumento da possibilidade de treinos conjuntos e em rede, etc. (Costa, 2008, p.55)

Com base em toda a pesquisa feita, utilizando-se do referencial teórico e demais estudos já realizados por outros autores, concluiu-se que o simulador de voo

do H-36 influencia positivamente na competência do piloto, ao permitir que o mesmo atinja o nível “saber fazer” na grande maioria das missões, além de ser possível que o piloto visualize uma situação e crie um mapa mental, o qual poderá ser utilizado no futuro para a resolução de um problema durante o voo, ou seja, atingiu o nível projeção de consciência situacional.

O resultado desta pesquisa pode ser utilizado por todos os operadores militares da aeronave H-36, além de contribuir para uma possível reformulação no Programa de Manutenção Operacional dos Esquadrões da FAB, aumentando a competência do piloto e contribuindo para a manutenção da segurança operacional na aviação militar.

Vale ressaltar que toda a análise feita foi apenas de forma documental, ou seja, exclusivamente teórica. A sugestão do autor é que fosse realizado o treinamento das missões no simulador e, posteriormente, os mesmos voos na aeronave, para verificar os resultados obtidos, sendo possível fazer uma analogia entre eles.

## REFERÊNCIAS

BOFF, D. S.; ZANETTE, C. R. S. **O Desenvolvimento de Competências, Habilidades e a Formação de Conceitos: Eixo Fundante do Processo de Aprendizagem.** Disponível em:

[https://www.ucs.br/ucs/tplcinfe/eventos/cinfe/artigos/artigos/arquivos/eixo\\_tematico8/O%20DESENVOLVIMENTO%20DE%20COMPETENCIAS.pdf](https://www.ucs.br/ucs/tplcinfe/eventos/cinfe/artigos/artigos/arquivos/eixo_tematico8/O%20DESENVOLVIMENTO%20DE%20COMPETENCIAS.pdf). Acesso em: 15 jun 2021.

COMPETÊNCIA. *In*: **DICIO**, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2021. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/competencia>. Acesso em: 10 jun 2021.

COMPETÊNCIA. *In*: **MICHAELIS**, Dicionário Online de Português. São Paulo: Melhoramentos, 2021. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php>. Acesso em: 10 jun 2021

COMPETÊNCIA. *In*: **ORIGEM DA PALAVRA**, Dicionário Eletrônico. Camaquã:2021. Disponível em: <http://origemdapalavra.com.br/palavras/competencia>. Acesso em: 28 jun 2021.

COMPETÊNCIA. *In*: **PRIBERAM**, Dicionário Online de Português. São Paulo: Priberam Informática, 2021. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/competencia>. Acesso em: 10 jun 2021.

COSTA, J. A. M. **A Importância dos Simuladores na Formação de Pilotos e CTA'S e Seu Impacto na Segurança de Voo.** Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/3636/1/Tese%20M1803%20Jorge%20da%20Costa.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2021.

DIAS, I. D. **Competências em educação: conceito e significado pedagógico.** Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/XGgFPxFQ55xZQ3fXxctqSTN/?lang=pt>. Acesso em: 15 jun. 2021.

ENDSLEY, Mica R. **Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems. Human Factors**, New Jersey: CRC Press, 1995.

FONTES, R. S.; FAY, C. M. **Formação por competência: discutindo a formação de pilotos no Brasil**. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/cp/a/BXFZ9cyHMFh3jhYdsFT5cbk/?lang=pt>. Acesso em: 10 jun 2021.

GENTILLE, P.; BENCINI, R. **Construindo competências** - Disponível:

[http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php\\_main/php\\_2000/2000\\_31.html](http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2000/2000_31.html). Acesso em: 10 jun 2021.

HELIBRAS. **Manual de Procedimentos do Simulador de Voo da Aeronave H-36**. Rio de Janeiro, 2015.

JUNIOR, L. S. S. **A influência do simulador de voo de H-60L Blackhawk na consciência situacional do piloto básico do 7º/8º GAV**. Artigo Científico (Especialização) – Curso de Especialização em Gestão e Emprego da Força Aérea, Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica, Rio de Janeiro, 2013.

JÚNIOR, V. U. *et al.* **Identificação do Conhecimento, Habilidade e Atitude (CHA) dos coordenadores de curso de uma Instituição de Ensino Superior**.

Disponível em: [https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos07/1314\\_200600030.pdf](https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos07/1314_200600030.pdf). Acesso em: 10 jun 2020.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Comando da Aeronáutica. Base Aérea de Santa Cruz. Portaria BASC Nº 29/SAD ALA 12, de 08 de abril de 2021. Aprova a edição do Projeto de Atividades Operacionais (PAOP) do 3º/8º GAV para o ano de 2021. **Boletim Interno Ostensivo da BASC**, Rio de Janeiro, n.34, 08 abr. 2021.

OLIVEIRA, B. C. G. **A Consciência Situacional do Piloto Básico do Helicóptero Blackhawk. 2012**. Artigo Científico (Especialização) – Curso de Especialização em Gestão e Emprego da Força Aérea, Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica, Rio de Janeiro, 2012.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola.** Porto Alegre, Artmed, 1999.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar.** Porto Alegre, Artmed, 2000.

RICARDO, E. C. **Discussão Acerca do Ensino por Competências: Problemas e Alternativas.** Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cp/v40n140/a1540140.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2021.

SANTOS, V. C.; SILVEIRA, G. A. **A Efetividade dos Simuladores de Voo no Treinamento de Pilotos para Tarefas Processuais Específicas e Aquisição de habilidades.** Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/331283887>. Acesso em: 15 jun. 2021.

SILVA, G. B. S.; FELICETTI, V. L. **Habilidades e competências na prática docente: perspectivas a partir de situações-problema.** Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/da05/3c75fa9be800e8f261c6eb571a88dd6a76ff.pdf>. Acesso em: 04 jun 2021.