



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

ANTONIO LUIZ **MOURA** JUNIOR, Ten Cel Inf

**Emprego de Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas nas Operações Especiais das Forças  
Armadas Brasileiras**

Rio de Janeiro

2023



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

ANTONIO LUIZ MOURA JUNIOR, Ten Cel Inf

**Emprego de Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas nas Operações Especiais das Forças  
Armadas Brasileiras**

Trabalho de conclusão de curso apresentado,  
como requisito parcial para aprovação, no  
Curso Avançado de Comando e Estado-Maior.  
Linha de Pesquisa: Poder Militar.  
Orientador: Igor Costa Cabral

Rio de Janeiro

2023

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus que me concedeu a oportunidade de concluir este trabalho, ao meu orientador, Coronel de Infantaria Igor Costa Cabral – Pastor 174, pela atenção dedicada a esta pesquisa, à minha esposa, Marlene de Siqueira Moura, com quem pude compartilhar as dificuldades e conquistas da minha trajetória na Força Aérea, à comunidade dos operadores especiais respondentes ao questionário e aos comandos das unidades pelo apoio à este trabalho: Capitão de Mar e Guerra Aristone Leal Moura - Comandante do Batalhão de Operações Especiais de Fuzileiros Navais; Tenente-Coronel de Infantaria Felipe de Carvalho Abbud - Comandante do Primeiro Batalhão de Forças Especiais; Tenente-coronel de Infantaria Fábio Gladzik - Comandante do Primeiro Batalhão de Ações de Comandos; Capitão de Fragata André Teixeira Borges - Comandante do Grupamento de Mergulhadores de Combate; e Major de Infantaria Rafael Dias Loureiro, Comandante do Esquadrão Aeroterrestre de Salvamento.

## RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo investigar os fatores que influenciam o emprego de Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas (UAS) na execução de missões de Operações Especiais das Forças Armadas Brasileiras sob a ótica da Revolução dos Assuntos Militares. Para tanto, na primeira etapa da pesquisa, foi verificada a validade da Teoria Unificada de Aceitação e Uso da Tecnologia (UTAUT) para a adoção de UAS, tornando possível posteriormente a identificação das variáveis relevantes na predição do seu emprego em apoio às missões não-convencionais. Os resultados apontam que os fatores propostos pelo modelo UTAUT (Influência Social, Expectativa de Desempenho e Expectativa de Esforço) não influem na Intenção de Uso da tecnologia, concluindo-se que o emprego desses equipamentos na execução de missões de Operações Especiais está intrinsecamente relacionado às condições facilitadoras oferecidas pela infraestrutura organizacional.

**Palavras-chave:** Revolução dos assuntos militares; sistemas de aeronaves não tripuladas; operações especiais; UTAUT.

## ***ABSTRACT***

*The present study aimed to investigate the factors that influence the use of Unmanned Aircraft Systems (UAS) in the execution of Special Operations missions of the Brazilian Armed Forces from the perspective of the Revolution of Military Affairs. Therefore, in the first stage of the research, the validity of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) was verified for the adoption of UAS, after that, was possible identify the relevant variables in predicting use in support of the non-conventional missions. The results indicate that the factors proposed by the UTAUT model (Social Influence, Performance Expectation and Effort Expectation) do not influence the Intention to Use the technology, concluding that the use of this equipment in the execution of Special Operations missions is intrinsically related to the enabling conditions offered by the organizational infrastructure.*

**Keywords:** *Revolution of military affairs; unmanned aircraft systems; special operations; UTAUT.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Modelo UTAUT.....	17
<b>Figura 2</b> – Modelo UTAUT adaptado para o Uso de UAS nas OpEsp. ....	19
<b>Figura 3</b> – Relações de interesse e variância das cargas padronizadas.....	26
<b>Gráfico 1</b> - Número de exercícios realizados com o apoio de UAS. ....	20
<b>Gráfico 2</b> - Gráfico relacionado ao número de missões realizadas com o apoio de UAS. ....	20
<b>Gráfico 3</b> - Frequência das respostas nas questões na escala Likert.....	22
<b>Quadro 1</b> – Variáveis e Hipóteses testadas. ....	14
<b>Quadro 2</b> - Identificação de Variáveis Relacionadas as Questões e/ou Assertivas do Questionário de Pesquisa. ....	41
<b>Quadro 3</b> - Resultados para as Hipóteses Testadas. ....	44

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Perfil da Amostra.....	21
<b>Tabela 2</b> - Estatísticas Descritivas das Respostas nos Itens da Escala Likert Numérica. ....	21
<b>Tabela 3</b> - Medidas de Qualidade do Ajuste da Análise Fatorial Confirmatória.....	24
<b>Tabela 4</b> - Parâmetros Estimados da Análise Fatorial Confirmatória.....	24
<b>Tabela 5</b> - Confiabilidade da Análise Fatorial Confirmatória. ....	25
<b>Tabela 6</b> - Correlações ao Quadrado entre as Dimensões. ....	25
<b>Tabela 7</b> - Parâmetros estimados do Modelo de Equações Estruturais.....	27
<b>Tabela 8</b> – Valores Obtidos dos Fatores Moderadores de Expectativa de Desempenho. ....	27
<b>Tabela 9</b> - Valores Obtidos dos Fatores Moderadores de Expectativa de Esforço.....	28
<b>Tabela 10</b> - Valores Obtidos dos Fatores Moderadores de Influência Social. ....	28
<b>Tabela 11</b> - Valores Obtidos dos Fatores Moderadores de Condições Facilitadoras. ....	29
<b>Tabela 12</b> - Valores Obtidos dos Fatores Determinantes de Intenção de Uso (por Inferência). .....	30
<b>Tabela 13</b> - Valores Obtidos dos Fatores Determinantes de Uso de UAS (por Inferência). ....	30

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

C2	Comando e Controle
CACEM	Curso Avançado de Comando e Estado-Maior
CS	Condições Facilitadoras
EB	Exército Brasileiro
ECEMAR	Escola de Comando e Estado Maior da Aeronáutica
ED	Expectativa de Desempenho
EE	Expectativa de Esforço
FAB	Força Aérea Brasileira
IS	Influência Social
IU	Intenção de Uso
MB	Marinha do Brasil
MEE	Modelagem de Equações Estruturais
OpEsp	Operações Especiais
RAM	Revolução em Assuntos Militares
UAS	Unmanned Aircraft System
UAV	Unmanned Aircraft Vehicle
UTAUT	Unified Theory of Acceptance and Use of Technology

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>Aeronaves Remotamente Pilotadas e a Revolução em Assuntos Militares..</b>	<b>15</b>
<b>3.2</b>	<b>Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia.....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
<b>4.1</b>	<b>Análise Descritiva do Perfil da Amostra.....</b>	<b>19</b>
<b>4.2</b>	<b>Respostas para as Assertivas Relacionadas aos Construtos.....</b>	<b>21</b>
<b>4.3</b>	<b>Validação e Confiabilidade .....</b>	<b>23</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Confiabilidade e Validade Discriminante das escalas .....</b>	<b>25</b>
<b>4.4</b>	<b>Identificação dos Construtos Significativos para a Aceitação e Emprego de UAS</b>	<b>26</b>
<b>4.4.1</b>	<b>Expectativa de Desempenho .....</b>	<b>27</b>
<b>4.4.2</b>	<b>Expectativa de Esforço .....</b>	<b>28</b>
<b>4.4.3</b>	<b>Influência Social.....</b>	<b>28</b>
<b>4.4.4</b>	<b>Condições Facilitadoras .....</b>	<b>29</b>
<b>4.4.5</b>	<b>Intenção de Uso.....</b>	<b>30</b>
<b>4.4.6</b>	<b>Uso de UAS .....</b>	<b>30</b>
<b>4.5</b>	<b>Análise dos Resultados Obtidos .....</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>32</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>34</b>
	<b>APÊNDICE A – Questionário de pesquisa aplicado a componentes de tropas OpEsp .....</b>	<b>36</b>
	<b>APÊNDICE B – Síntese dos Modelos Precursores da UTAUT .....</b>	<b>39</b>
	<b>APÊNDICE C – Identificação de Variáveis Relacionadas as Questões e/ou Assertivas do Questionário de Pesquisa .....</b>	<b>41</b>
	<b>APÊNDICE D – Medidas de Qualidade do Modelo de Equações Estruturais (MEE) .....</b>	<b>42</b>
	<b>APÊNDICE E – Resultados para as Hipóteses Testadas .....</b>	<b>44</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico experimentado em vários campos do conhecimento humano propicia constantemente o surgimento de novas realidades no que diz respeito às estratégias de combate, caracterizando a chamada Revolução nos Assuntos Militares (RAM). O momento histórico atual evidencia que o emprego de Sistema de Aeronaves Não Tripuladas (Unmanned Aircraft System - UAS), popularmente conhecidos como drones, tem revolucionado mundialmente as operações militares, incluindo as classificadas como Operações Especiais.

Dunningan (2008) afirma que Operações Especiais (OpEsp) são aquelas conduzidas por forças militares, rigidamente selecionadas e especialmente organizadas, adestradas e equipadas, visando alcançar objetivos políticos, econômicos, psicossociais ou militares por intermédio do emprego de meios militares não convencionais, em áreas hostis e/ou sob controle do inimigo, nas situações de crise, de conflito armado ou de guerra.

Durante décadas, os componentes das unidades OpEsp dependeram das diversas modalidades de reconhecimento para obter informações vitais do ambiente operacional. Um tipo demandado, o reconhecimento aéreo, nem sempre fornecia conhecimentos atualizados em situações de conflito armado pelas limitações impostas e riscos envolvidos neste cenário, tais como a possibilidade de abate das aeronaves e consequente perda de tripulantes. Com o advento dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (UAS), esta situação tem mudado drasticamente, permitindo que tropas especiais (e convencionais) tenham “a sua própria Força Aérea” capaz de coletar dados no momento e local onde seja necessário.

Outra contribuição relevante é o aprimoramento do Comando e Controle (C2) das ações militares. O acompanhamento das missões em tempo real com UAS permite decidir não só o melhor momento da ação do objetivo, como também a escolha das rotas mais apropriadas para a infiltração e exfiltração. Nesse sentido, a Guerra do Afeganistão, consistiu em um verdadeiro marco para o emprego de UAS em apoio às Operações Especiais americanas e de seus aliados, revolucionando a forma de planejar e conduzir as ações das tropas e potencializando os efeitos desejados com redução de danos colaterais.

No atual conflito entre Rússia e Ucrânia, os drones mudaram o C2 no Teatro de Operações, tanto para as forças russas, quanto para as forças ucranianas. Conforme afirmam Laterza e Cabral (2022), grupos de assalto não são acompanhados por apenas um, mas por vários drones. As forças russas empregam usualmente três UAS em batalhas urbanas: um monitora as possíveis posições da artilharia inimiga, o segundo reconhece ruas em busca de emboscadas e fortificações, ao passo que o terceiro exerce a vigilância. O comandante da

unidade em combate, recebe as informações disponíveis em tempo real, possibilitando que o processo de tomada de decisões seja mais rápido.

No Brasil, a Força Aérea Brasileira (FAB) foi a pioneira na implantação e estabelecimento de doutrina do emprego de UAS. Os trabalhos relativos à sua implementação tiveram início no ano de 2004, com a elaboração de um documento que versava sobre os requisitos operacionais. Em 2008, foi aprovada a Estratégica Nacional de Defesa, onde se ressalta a importância do desenvolvimento das “capacidades de alerta, vigilância, monitoramento e reconhecimento, utilizando-se sensores ópticos e de radar, a bordo de satélites ou de veículos aéreos não-tripulados” (BRASIL, 2008, p.53). Nesse documento são estabelecidas, ainda, três diretrizes estratégicas para a evolução da Força Aérea, sendo que em uma delas se estabelece que a FAB deverá avançar nos programas de Aeronaves Remotamente Pilotadas, “primeiro de vigilância e depois de combate” (BRASIL, 2008, p.32). Finalmente em 2011, foi criado o primeiro esquadrão a operar UAS no Brasil: o 1º/12º Grupo de Aviação (Esquadrão Hórus).

Apesar da implantação bem-sucedida há doze anos, o número de UAS de aplicação militar operando no território nacional ainda é muito reduzido na FAB: o Esquadrão Hórus, sediado em Santa Maria-RS, e o 1º/7º Grupo de Aviação (Esquadrão Orungan), operando no Rio de Janeiro-RJ com três aeronaves transferidas da Polícia Federal, são os únicos a operarem UAS de grande porte, perfazendo uma frota total de apenas oito aeronaves de vigilância<sup>1</sup>.

Na Marinha do Brasil (MB), somente em 31 de março de 2021, foi criado o 1º Esquadrão de Aeronaves Remotamente Pilotadas de Esclarecimento, baseado em São Pedro da Aldeia-RJ<sup>2</sup>. O Esquadrão foi oficialmente ativado em junho de 2022 com seis drones navais.

Já o Exército Brasileiro (EB) tem se dedicado ao Projeto Hórus FT-100, drone de pequeno porte desenvolvido pela empresa brasileira FT Sistema S.A. O projeto teve início em 2010 e foi realizado em parceria com o Centro Tecnológico do Exército e o Instituto Militar de Engenharia<sup>3</sup>. O equipamento foi considerado produto estratégico de defesa em 2014, porém apenas algumas unidades (Companhia de Precursores Paraquedista e Escola de Artilharia de Costa e Artilharia Antiaérea - Rio de Janeiro/RJ; 6º Batalhão de Inteligência - Campo

---

<sup>1</sup> Informação extraída do site oficial da FAB (<https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/22020>).

<sup>2</sup> Informação extraída do site oficial da MB (<https://www.marinha.mil.br/noticias/marinha-cria-o-1o-esquadrao-de-aeronaves-remotamente-pilotadas-de-esclarecimento>)

<sup>3</sup> ROCHA, Rodrigo Gonçalves. O Sistema Hórus FT-100 na ESACOSAAE: Uma nova era na especialização de operadores de SARP do Exército Brasileiro. Disponível em: <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/IA/article/view/3472>.

Grande/MS e 9º Grupo de Artilharia de Campanha-Nioaque/MS) receberam o sistema. A previsão é de que somente em 2030 todas as Grandes Unidades do EB deverão tê-lo recebido.

Há de se ressaltar ainda que as três Forças possuem Organizações Militares que operam drones comerciais na Segurança das Instalações, porém, não há modelos de UAS voltados para as suas tropas especiais.

Em relação ao fomento, os investimentos do Ministério da Defesa limitam-se a assinatura, realizada em abril de 2021, de um memorando de entendimento entre a Embraer e a FAB para viabilizar os estudos e desenvolvimento de um veículo aéreo não tripulado avançado<sup>4</sup>.

Face ao contexto apresentado, fica evidente que os investimentos governamentais brasileiros na área ainda são incipientes e, por consequência, a utilização deste tipo de tecnologia ainda é limitada dentro do âmbito das Operações Especiais levadas a cabo pela MB, EB e FAB. Essa situação se contrapõe ao fato de que, historicamente, as tropas OpEsp são nacionalmente reconhecidas por serem disseminadoras de novas táticas, técnicas e procedimentos, bem como por popularizar novas tecnologias voltadas ao combate, evidenciando que os operadores especiais brasileiros são entusiastas de ferramentas que possam potencializar as suas capacidades no campo de batalha.

Diante desse panorama paradoxal, surge a seguinte indagação: quais são os fatores que influenciam o emprego de Sistema de Aeronaves Não Tripuladas em apoio às Operações Especiais das Forças Armadas Brasileiras?

Para responder a esta pergunta, que constitui o problema de pesquisa, este trabalho tem como objetivo geral investigar os fatores que influenciam o emprego de Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas na execução de missões de Operações Especiais das Forças Armadas Brasileiras.

Moura (2021) considera que os operadores especiais brasileiros compõem uma classe homogênea de militares do sexo masculino, maduros, voluntários e que são submetidos a uma seleção extremamente rigorosa, a uma exigente avaliação física e mental e a um extenso programa de capacitação que lhes confere essencialmente experiências muito similares. Sendo assim, pelas características das OpEsp e o perfil profissional dos militares que cumprem este tipo de missão, a hipótese central discutida nesta pesquisa é a de que o emprego de Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas em apoio à execução de missões de Operações Especiais está

---

<sup>4</sup> Informação extraída do site oficial da FAB (<https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/37218/INSTITUCIONAL>)

intrinsecamente relacionado às Condições Facilitadoras que as Forças Singulares propiciam para suportar o uso deste tipo de tecnologia.

Conforme as características inerentes à RAM, a adoção de tecnologias inovadoras teve (e continuará a ter) impacto decisivo na história das guerras e no planejamento estratégico dos combates. Portanto, a pesquisa realizada apresenta relevância estratégica para o Poder Militar nacional pois, segundo Rosa (2020), não se pode mais desprezar no debate teórico a crescente influência dos drones nos mais diversos tipos de espaços de batalha.

## 2 METODOLOGIA

Para atingir o objetivo geral e direcionar as ações de pesquisa desenvolvidas neste trabalho, primeiramente, foi necessário analisar a evolução do emprego das Aeronaves Não Tripuladas, caracterizando-as como uma nova tecnologia que implicou mudanças táticas, o que as define como parte essencial da RAM em curso.

A seguir, foram examinados estudos sobre a aceitação e uso de tecnologias. Desde 1976, “tem sido publicado um grande número de pesquisas com modelos que buscam explicar esse fenômeno” (LAI, 2017, apud BRITO e RAMOS, 2019, p. 210) que, “abarcam diversos campos, tais como psicologia, administração, informática, engenharia, sistemas de informação e educação”, consoante salientam Huang e Kao (2015, apud NISHI, 2017, p. 37).

O modelo adotado neste artigo científico é a Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT - Unified Theory of Acceptance and Use of Technology), proposto por Venkatesh, Morris, Davis e Davis. Conforme os autores, o modelo foi testado e obteve validação de seus construtos, respondendo em aproximadamente 70% à questão dos fatores que influenciam a intenção de uso e emprego de uma tecnologia (Venkatesh et al., 2003).

Bassalo (2019, p.17) afirma que essa teoria tem sido utilizada para explicar o emprego de diferentes tipos de tecnologia, em diferentes contextos, “tais como para ferramentas para ensino à distância, aplicativos de escritório na Arábia Saudita e sistemas de voto eletrônico nos Estados Unidos”. Brito e Ramos (2019) asseveram que diversos trabalhos comprovam a eficácia da UTAUT para identificar os fatores que influenciam a adoção de tecnologias.

Baseado no referencial teórico, estabeleceu-se os seguintes objetivos específicos (OE):

OE1 - verificar a validade do modelo UTAUT para o emprego de UAS em apoio às missões OpEsp realizadas pelas Forças Armadas Brasileiras;

OE2 - identificar as variáveis relevantes na predição do emprego de UAS em apoio às missões OpEsp realizadas pelas Forças Armadas Brasileiras.

Em razão do atingimento do OE 1, foi elaborado questionário para compreender a percepção da importância do emprego de UAS pelos componentes das tropas de Operações Especiais da MB, EB e FAB na execução de suas missões, baseado no modelo proposto por Venkatesh et al. (2003) com as devidas adaptações ao âmbito militar, posto que os autores desenvolveram sua pesquisa no contexto empresarial.

Visando checar o perfeito entendimento e correção, uma versão preliminar da enquete foi encaminhada a cinco especialistas em Operações Especiais que não apontaram dificuldades em responder a bateria de assertivas.

As questões desse questionário (Apêndice A) foram estruturadas em uma escala de Likert, com respostas graduadas de 1 a 7, sendo que 1 significa “discordo totalmente” e 7 “concordo totalmente”, permitindo a medição do nível de concordância para cada afirmação. O questionário, confeccionado por meio da plataforma *Google Forms*, foi disponibilizado e preenchido on-line por militares da MB (Batalhão de Operações Especiais de Fuzileiros Navais e Grupamento de Mergulhadores de Combate), do EB (1º Batalhão de Forças Especiais e 1º Batalhão de Ações de Comandos) e FAB (Esquadrão Aeroterrestre de Salvamento).

Sabendo-se da necessidade de não expor o quantitativo de militares brasileiros que atuam em OpEsp, por conta da natureza sigilosa deste tipo de atividade, o processo de amostragem empregado foi o não-probabilístico por conveniência. Nesse tipo de amostragem, o questionário é enviado para o maior número possível de indivíduos da população-alvo e a amostra é formada por todos os indivíduos que convenientemente responderam ao questionário durante o período de tempo estipulado para a coleta dos dados.

Ao todo, 203 militares responderam à enquete no período de 24 a 27 de abril de 2023. Destes participantes da enquete, 93 nunca realizaram exercício ou missão com o apoio de UAS, sendo dispensados de responder a bateria de assertivas relacionadas aos fatores UTAUT pois, para a adequada compreensão da percepção da importância do emprego de UAS pelos operadores especiais, a continuação do questionário somente era possível com a experiência prévia envolvendo drones.

A partir dos 110 questionários restantes, seguindo as proposições de Venkatesh et al (2003) e orientando-se por uma abordagem quantitativa, buscou-se avaliar as escalas de mensuração da pesquisa, a confiabilidade e a validade dos construtos do modelo UTAUT (OE1), por meio de Análise Fatorial Confirmatória.

Percorrendo as etapas propostas para análise multivariada de dados, foram adotados técnicas e procedimentos estatísticos de Modelagem de Equações Estruturais (MEE) e de estudo de relação de escores, sendo testadas as hipóteses expressas no Quadro 1:

**Quadro 1** – Variáveis e Hipóteses testadas.

Variável	Hipóteses
Expectativa de desempenho	H1: Expectativa de Desempenho não possui relação causal significativa em Intenção de uso. H1a: O efeito da Expectativa de Desempenho na Intenção de uso varia pouco em função da Força Singular. H1b: O efeito da Expectativa de Desempenho na Intenção de uso varia pouco em função do Círculo Hierárquico. H1c: O efeito da Expectativa de Desempenho na Intenção de uso varia pouco em função do Tempo de Serviço.
Expectativa de esforço	H2: Expectativa de Esforço não possui relação causal significativa em Intenção de uso. H2a: O efeito da Expectativa de Esforço na Intenção de uso varia pouco em função da Força Singular. H2b: O efeito da Expectativa de Esforço na Intenção de uso varia pouco em função do Círculo Hierárquico. H2c: O efeito da Expectativa de Esforço na Intenção de uso varia pouco em função do Tempo de Serviço. H2d: O efeito da Expectativa de Esforço na Intenção de uso varia pouco em função da Experiência.
Influência Social	H3: Influência Social não possui relação causal significativa em Intenção de uso. H3a: O efeito da Influência Social na Intenção de uso varia pouco em função da Força Singular. H3b: O efeito da Influência Social na Intenção de uso varia pouco em função do Círculo Hierárquico. H3c: O efeito da Influência Social na Intenção de uso varia pouco em função do Tempo de Serviço. H3d: O efeito da Influência Social na Intenção de uso varia pouco em função da Experiência.
Condições Facilitadoras	H4: Condições Facilitadoras possui relação causal significante em Uso. H4a: O efeito da Condições Facilitadoras no Uso varia pouco em função do Tempo de Serviço. H4b: O efeito da Condições Facilitadoras no Uso varia pouco em função da Experiência.
Intenção de uso	H5: Intenção de uso não possui relação causal significativa em Uso.

**Fonte:** o autor.

Para o processamento e a análise dos dados, tanto para a estatística descritiva, o teste de confiabilidade e a MEE, empregou-se o software R.

Destarte, com o teste das hipóteses e o exame da relação entre as múltiplas variáveis foi possível identificar quais são relevantes na predição do emprego de UAS em apoio às missões OpEsp realizadas pelas Forças Armadas Brasileiras (OE2) sob a luz da UTAUT de Venkatesh et al. (2003), teoria a ser detalhada na próxima seção.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, é analisada a evolução histórica do emprego de UAS, que permite classificar essa tecnologia como parte essencial da RAM em curso e, posteriormente, detalha-se a teoria que referencia a análise dos dados desta pesquisa.

#### 3.1 Aeronaves Remotamente Pilotadas e a Revolução em Assuntos Militares

Stephenson, emulando a definição de Murray e Knox inserida no livro *The Dynamics of Military Revolution, 1300-2050*, escreve que a Revolução em Assuntos Militares (RAM) é um fenômeno que reúne uma “combinação complexa de inovações táticas, organizacionais, doutrinárias e tecnológicas na implantação de uma nova abordagem conceitual em relação à guerra ou a um sub-ramo especializado dela” (STEPHENSON, 2010, p. 79).

O autor ressalta alguns pontos importantes sobre o tema: as revoluções não esperam por ninguém, as forças militares que se antecipam e se adaptam têm chances de ganhar uma enorme vantagem em relação a potenciais inimigos menos ágeis, a vantagem em um aspecto do combate inspirará outros a lançarem suas próprias RAM, em outras palavras, “a inferioridade estratégica pode motivar um país a inovar”. (STEPHENSON, 2010, p. 81)

Sem dúvida uma inovação tecnológica que tem proporcionado ganhos militares para quem tem investido na área, são os UAS. Em seu livro *Swarm Troopers – Como os Pequenos Drones Irão Conquistar o Mundo*, David Hambling (2018) analisa toda a evolução histórica, a tecnologia e os conflitos atuais, constatando que a guerra do futuro será dominada pelas Aeronaves Remotamente Pilotadas.

Na obra, o autor britânico faz uma crítica contundente aos militares norte-americanos que, no período de 1945 a 2001, privilegiaram a aquisição de aeronaves de combate tripuladas em detrimento aos investimentos em drones. O escritor afirma que em breve “um enxame de drones poderá realizar o que um F-35 promete, por uma pequena fração do preço dessa aeronave” (HAMBLING, 2018, p. 17).

A falta de investimento aos programas de aeronaves remotamente tripuladas, segundo Hambling, foi motivada pelo fato de que os oficiais superiores da Força Aérea dos EUA tendem a atuar como pilotos ex-combatentes, vendo os fatos do ponto de vista de um piloto e “demonstrando pouco interesse por ‘pilotos’ que permanecem em terra, junto ao console de um computador” (HAMBLING, 2018, p. 29). Além disso, o autor deduz que essas aeronaves são vistas como “uma ameaça à hegemonia dos pilotos” (HAMBLING, 2018, p. 43).

A aceitação das aeronaves remotamente pilotadas pelos militares norte-americanos, de acordo com o autor, só ocorreu a partir das operações de contra-insurreição no Afeganistão em 2001 e no Iraque em 2003, nas quais havia uma “necessidade urgente de aeronaves de reconhecimento e nenhuma defesa aérea para se preocupar” (HAMBLING, 2018, p. 59). Nesse ambiente, a aeronave *Predator* da empresa *General Atomics* não encontrou rival à altura.

As operações do *Predator* e do seu sucessor, o *Reaper*, permitiram aos EUA atuarem em locais nos quais as operações humanas não eram exequíveis. Porém, para o escritor, foi o pequeno *Raven* “o drone militar mais bem-sucedido de todos” (HAMBLING, 2018, p. 81). Em 2005, as equipes de Forças Especiais foram as primeiras a empregarem e popularizarem essas aeronaves capazes de oferecer cobertura aérea portátil e consciência situacional tridimensional disponíveis a qualquer momento.

A facilidade de operação e baixo custo do *Raven* fizeram com que o equipamento estivesse em posse das tropas convencionais da coalisão atuando no Oriente Médio, acarretando a democratização do Poder Aéreo e modificando radicalmente a forma de combater.

Para os norte-americanos foram necessárias duas guerras para a consolidação dos UAS entre as Forças Armadas. No período supracitado, o Brasil não travou nenhuma guerra, entretanto suas tropas foram engajadas na missão de estabilização do Haiti (2003-2017), em grandes eventos internacionais (Copa do Mundo de 2014 e Olimpíadas de 2016) e numa intervenção federal na segurança pública do Estado do Rio de Janeiro (2018). Apesar desses engajamentos, com a participação efetiva de tropas OpEsp, o emprego de drones foi restrito.

Diante desse cenário, tendo em mente a afirmação de que “aqueles que demoram a adaptar-se são propensos a sofrer resultados dolorosos” (STEPHENSON, 2010, p. 80), faz-se necessário entender como uma tecnologia é assimilada. Para tanto, no próximo subitem é detalhada a teoria que fundamentou a metodologia adotada neste trabalho.

### **3.2 Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia**

Neste tópico será invocado os estudos relativos a adoção de tecnologias que, por sua vez, serviram para balizar a pesquisa. Ao longo de quase cinco décadas, diversos estudiosos têm se interessado sobre os aspectos relacionados à aceitação de tecnologia. Durante o período, diversos modelos tentaram esclarecer o comportamento de uso de aparatos tecnológicos, Sistemas de Informação (SI) e Tecnologia da Informação (TI) pelos usuários.

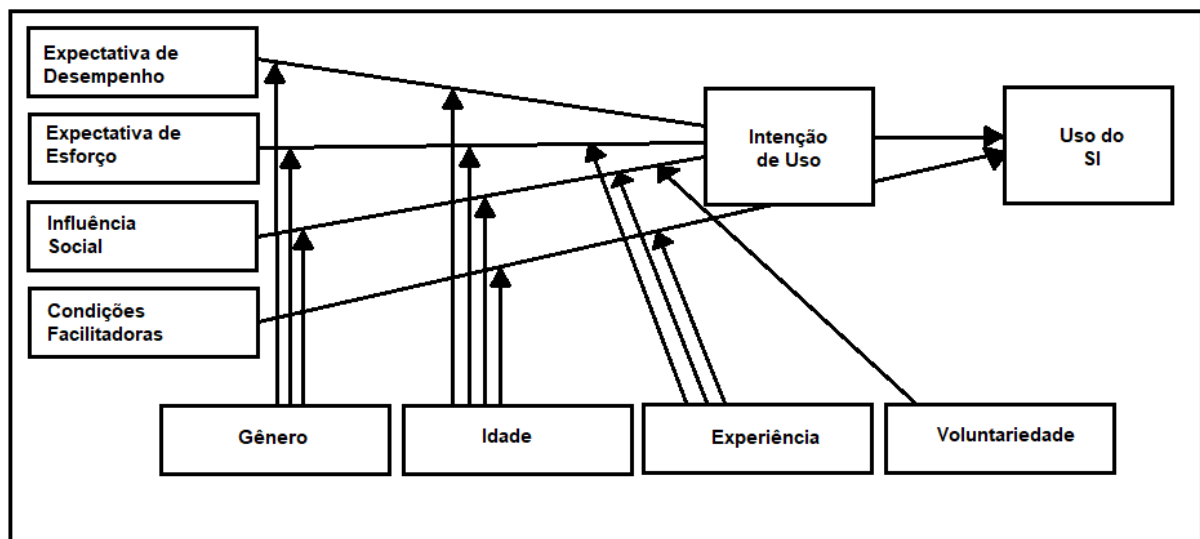
Visando desenvolver um modelo que reunisse as principais pesquisas da área de aceitação da tecnologia, no ano de 2003, Venkatesh, Morris, Davis e Davis elaboraram a Teoria

Unificada de Aceitação e Uso da Tecnologia, a partir de oito modelos de aceitação anteriores amplamente testados em ambientes da TI e aprovados pela comunidade acadêmica sintetizados no Apêndice B: Teoria da Ação Racional (TRA), de Fishbein e Ajzen (1975); Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM), de Davis (1989); Modelo Motivacional (MM), de Vallerand (1997); Teoria do Comportamento Planejado (TPB), de Ajzen (1991); Modelo Combinado TAM-TPB, de Taylor e Todd (1995); Modelo de Utilização do PC (MPCU), de Thompson, Higgins e (1991); Teoria da Difusão da Inovação, de Rogers (1995), aplicada em SI por Moore e Benbasat (1996); e Teoria Social Cognitiva, de Bandura (1986).

Sobre o modelo, Kaufmann (2005 apud BOBSIN et al., 2009, p. 5) considera que “o desenvolvimento do UTAUT contribuiu para o avanço da pesquisa sobre a aceitação individual da TI”, unificando as perspectivas teóricas mais difundidas na literatura e incorporando moderadores para controlar as influências do contexto organizacional, a experiência do usuário e as características demográficas.

Com base em uma comparação empírica com construtos desses modelos, Venkatesh et al. (2003) conduziram um estudo longitudinal com indivíduos de quatro organizações que estavam sendo apresentados a uma nova tecnologia em seu ambiente de trabalho. Ao final da pesquisa, Venkatesh et al. (2003) propuseram um novo modelo composto por quatro construtos preditores da intenção e comportamento de uso da TI e quatro moderadores (Figura 1).

**Figura 1** – Modelo UTAUT.



**Fonte:** Adaptado Venkatesh et al (2003).

No modelo proposto, os seus autores afirmam que Expectativa de Desempenho (ED), a Expectativa de Esforço (EE) e a Influência Social (IS), são fatores determinantes da Intenção

de Uso (IU). Quatro variáveis moderam a relação entre esses construtos: Gênero, Idade, Experiência e Voluntariedade de uso.

Venkatesh et al. (2003) definem ED como o grau em que uma pessoa crê que a utilização do sistema irá ajudá-la a ganhar desempenho no trabalho. A EE é definida como o grau de facilidade associado ao uso do sistema. Por sua vez, a IS é o grau em que um indivíduo percebe que outras pessoas consideradas importantes em seu meio creem que o sistema deva ser usado.

Já o Uso em si da Tecnologia é determinado diretamente pela IU e as Condições Facilitadoras (CF), que é definido como “o grau que um indivíduo acredita que existe uma infraestrutura organizacional e técnica para suportar o uso do sistema” (VENKATESH et al., 2003, p. 453). Essa relação é moderada pela idade e pela experiência.

Rahman et. al. (2017, apud BRITO e RAMOS, 2019, p. 16) destaca que “a UTAUT se apresenta como um modelo de aceitação da tecnologia com alta capacidade explicativa”. Porém também não se pode dizer que se trata de um modelo ideal, tendo em vista que não há um consenso quanto aos níveis de resposta das suas variáveis. Assim sendo, pondera-se que mesmo esse modelo, não consegue responder de forma contundente todos os fatores que exercem influência na adoção de UAS em suporte às OpEsp.

Dada a sua natureza flexível, a UTAUT permite que os pesquisadores possam fazer adaptações e ajustes em seus construtos de acordo com o contexto de interesse. Bobsin et al. (2009) destacam que em quase todos os artigos ocorreram discussões, modificações e extensões do modelo com o objetivo de alinhar a pesquisa proposta. Nesse sentido, este trabalho ajustou os fatores moderadores prescritos pelo modelo UTAUT, da maneira que se segue:

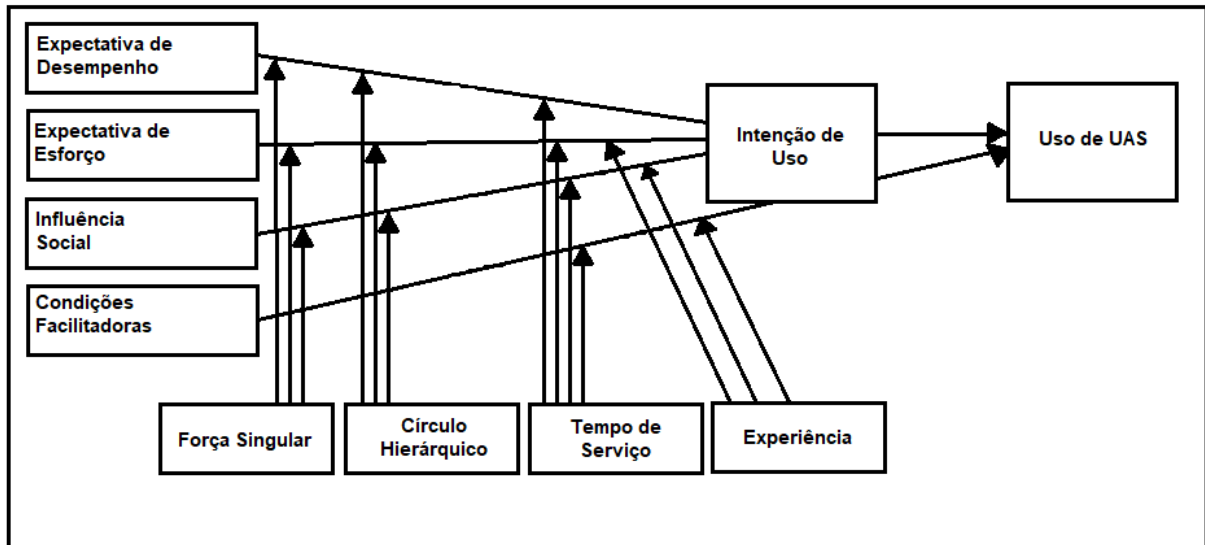
Foram suprimidas as variáveis Gênero e Voluntariedade, tendo em vista, respectivamente, que todos os operadores especiais são do sexo masculino e, pelo fato de que as análises relativas à UTAUT são realizadas em contextos nos quais o uso das tecnologias é mandatório, tal como mencionado nos estudos de Löbler et al. (2011).

Os operadores especiais compõem uma faixa etária pouco abrangente (25 a 40 anos), assim, a variável Idade foi substituída por Tempo de Serviço em função de ser provável a atuação com apoio de UAS por militares com maior vivência em tropa OpEsp.

Foram inclusas como fatores moderadores Círculo Hierárquico e Força Singular, por entender que apesar de ser uma classe homogênea submetida a experiências muito similares, poderiam ser detectadas pequenas diferenças de percepções entre oficiais e graduados, bem como entre militares da MB, EB e FAB.

Por consequência, o modelo UTAUT foi adaptado e testado para o emprego de UAS em prol das Operações Especiais conforme a Figura 2.

**Figura 2** – Modelo UTAUT adaptado para o Uso de UAS nas OpEsp.



**Fonte:** o autor.

Tendo em vista que o modelo UTAUT foi possível verificar sua validade para o contexto desta pesquisa e, posteriormente, analisar as variáveis relevantes na predição do emprego de UAS por parte das tropas não-convencionais das Forças Armadas brasileiras, pontos a serem apresentados e elucidados no tópico seguinte.

#### 4 APRESENTAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS

Nesta seção, apresentam-se os dados compilados em planilha derivada do Questionário de pesquisa, gerada pelo *Google Forms*, e calculados por meio do *software* estatístico *R*. A fim de facilitar a identificação de variáveis, no Apêndice C são relacionadas as questões e/ou assertivas do Questionário de Pesquisa com as suas respectivas representações nas tabelas e análises apresentadas a seguir.

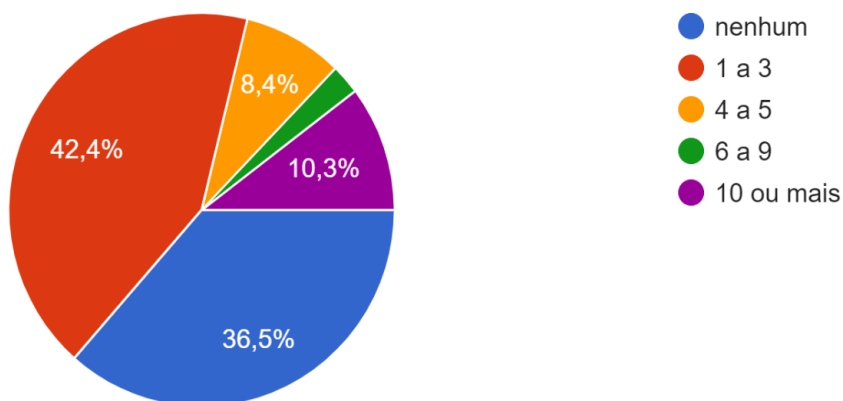
##### 4.1 Análise Descritiva do Perfil da Amostra

Dos 203 militares que responderam à enquete, 71 militares (36,5% do total) nunca haviam realizado exercício (Gráfico 1) e 22 militares (20,5% de 132 militares restantes) não realizaram missão com o apoio de UAS (Gráfico 2), sendo dispensados de responder a bateria de assertivas relacionadas aos fatores UTAUT.

**Gráfico 1** - Número de exercícios realizados com o apoio de UAS.

Quantos exercícios OpEsp já realizou com o apoio de drone?

203 respostas

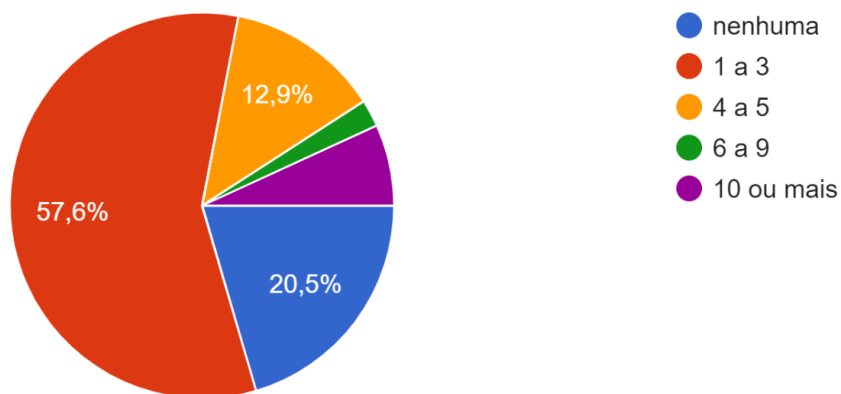


**Fonte** – Resultados originais da pesquisa (2023).

**Gráfico 2** - Gráfico relacionado ao número de missões realizadas com o apoio de UAS.

Quantas missões OpEsp já realizou com o apoio de drone?

132 respostas



**Fonte** – Resultados originais da pesquisa (2023).

Em relação aos 110 militares restantes, a força singular que mais aderiu a pesquisa foi a MB (80,9%). Quanto ao círculo hierárquico, 84 participantes (76,4%) são Suboficiais/Subtenentes e Sargentos (SO/ST e Sgt).

Quanto ao tempo de serviço, uma parte significativa possui mais de 10 anos de vivência nas OpEsp (46,4% do total), porém, a despeito disso, 86 militares (42,4%) participaram de apenas 1 a 3 exercícios com o apoio de drone, evidenciando que o emprego de UAS em prol das OpEsp ainda não é frequente.

**Tabela 1** - Perfil da Amostra.

Variável	Alternativa	Frequência (Percentual)
FS	MB	89 (80,9%)
	EB	12 (10,9%)
	FAB	9 (8,2%)
CH	Oficiais	26 (23,6%)
	SO/ST e Sgt	84 (76,4%)
TS	menos de 1 ano	6 (5,5%)
	1 a 3 anos	9 (8,2%)
	4 a 5 anos	15 (13,6%)
	6 a 9 anos	29 (26,4%)
	mais de 10 anos	51 (46,4%)
EXP	nenhum	74 (36,5%)
	1 a 3	86 (42,4%)
	4 a 5	17 (8,4%)
	6 a 9	5 (2,5%)
	10 ou mais	21 (10,3%)
USO	nenhum	28 (20,5%)
	1 a 3	77 (57,6%)
	4 a 5	17 (12,9%)
	6 a 9	3 (2,2%)
	10 ou mais	9 (6,7%)

**Fonte:** Resultados originais da pesquisa (2023).

## 4.2 Respostas para as Assertivas Relacionadas aos Construtos

Neste item são apresentadas às médias, desvio-padrão (DP), medianas, mínimos e máximos para cada assertiva relacionadas às variáveis Expectativa de Desempenho, Expectativa de Esforço, Influência Social, Condições Facilitadoras e Intenção de Uso. A Tabela 2 e o Gráfico 3 ilustram a estatística descritiva.

**Tabela 2** - Estatísticas Descritivas das Respostas nos Itens da Escala Likert Numérica.

(continua)

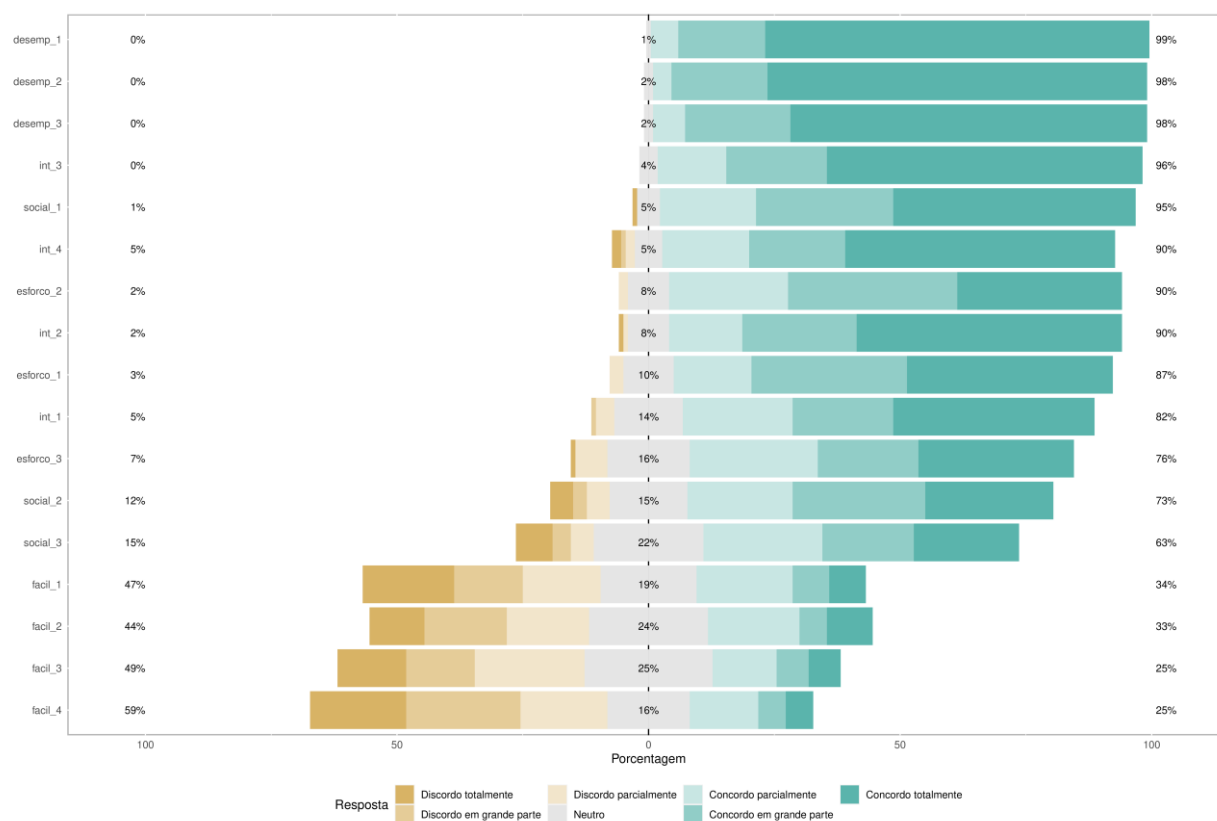
Item	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
ED1	6,691	0,617	4	7	7
ED2	6,682	0,634	4	7	7
ED3	6,609	0,692	4	7	7
EE1	5,973	1,104	3	6	7
EE2	5,873	1,024	3	6	7
EE3	5,491	1,332	1	6	7

(conclusão)

Item	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
IS1	6,155	1,033	1	6	7
IS2	5,264	1,595	1	6	7
IS3	4,891	1,710	1	5	7
CF1	3,582	1,824	1	4	7
CF2	3,745	1,726	1	4	7
CF3	3,545	1,663	1	4	7
CF4	3,209	1,746	1	3	7
IU1	5,764	1,263	2	6	7
IU2	6,145	1,140	1	7	7
IU3	6,418	0,861	4	7	7
IU4	6,073	1,304	1	7	7

Fonte: Resultados originais da pesquisa (2023).

Gráfico 3 - Frequência das respostas nas questões na escala Likert.



Fonte: Resultados originais da pesquisa (2023).

Os resultados apresentados na Tabela 4 apontam elevada concordância com os índices relacionados a Expectativa de Desempenho, ou seja, quanto maior a concordância, maior a crença de que a utilização de UAS ajudará o desempenho nas OpEsp.

Quanto a Expectativa de Esforço, os resultados também evidenciam elevada concordância, ou seja, quanto maior a concordância, maior o grau de facilidade percebido associado ao uso de UAS.

Em relação a Influência Social, percebe-se boa concordância média, ou seja, indica que os participantes creem que outros operadores especiais entendem que o UAS deve ser empregado em apoio às OpEsp.

As respostas às assertivas relacionadas a Intenção de Uso indicam que a grande maioria dos militares tencionam empregar UAS em prol das OpEsp.

Por fim, as assertivas relacionadas as Condições Facilitadoras obtiveram nível de discordância significativo, desse modo, os operadores especiais discordam que existe uma infraestrutura organizacional e técnica para suportar o uso de UAS em apoio às OpEsp. Conforme pode ser verificado no Gráfico 3, todas as assertivas com o maior nível de discordância estão associadas a essa dimensão.

### 4.3 Validação e Confiabilidade

Neste item, é apresentada a Análise Fatorial Confirmatória (CFA) para a devida adequação dos itens nas dimensões do modelo UTAUT, empregando as seguintes medidas de qualidade:

CFI: O CFI (*comparative fit index*) analisa o ajuste do modelo, mensurando a discrepância entre os dados observados e os do modelo proposto. O CFI varia entre 0 e 1, com valores próximos de 1 indicando que o modelo está bem ajustado.

TLI: O TLI (*Tucker Lewis index*) compara o modelo proposto com o modelo nulo (sob a hipótese de independência entre os itens do questionário). O valor do TLI representa a melhora que temos no ajuste do modelo quando passamos do modelo independente para o proposto. Um TLI acima de 0,9, é indício de que o modelo está bem ajustado.

IFI: O IFI (*Bollen's Incremental Fit index*) é análogo ao TLI, comparando o modelo proposto com o modelo nulo (sob hipótese de independência). Um IFI acima de 0,9 aponta que o modelo está bem ajustado.

RMSEA: A RMSEA (*root mean square error of approximation*) analisa a discrepância entre a matriz de covariâncias do modelo proposto e a matriz de covariâncias populacional. O valor da RMSEA menor do que 0,10 é indicativo de um modelo bem ajustado.

GFI: O GFI (*goodness of fit index*) mensura o ajuste entre a matriz de covariâncias do modelo proposto e a matriz de covariâncias observada. O GFI varia entre 0 e 1, sendo que valores próximos de 1 indicam que o modelo está bem ajustado.

Percebe-se pela Tabela 3 que as medidas de qualidade apontam para um modelo bem ajustado e, por consequência, no qual é possível a interpretação de seus resultados:

**Tabela 3** - Medidas de Qualidade do Ajuste da Análise Fatorial Confirmatória.

Medida	Valor
CFI	0,926
TLI	0,905
IFI	0,929
RMSEA	0,072
GFI	0,851

**Fonte:** Resultados originais da pesquisa (2023).

Estando bem ajustada, a Tabela 4 apresenta os estimados da CFA com o p-valor do teste (estatisticamente significativo para valor menor do que 0,05) e Cargas Padronizadas entre os itens e suas respectivas dimensões (significativas para valor maior do que 0,5).

Foi excluído o item IS1 pois, ao ser ajustada a CFA, a carga padronizada do item foi de apenas 0,194. Observa-se que correlações de todos os itens com a sua respectiva dimensão são estatisticamente significativas e suas cargas padronizadas são todas maiores do que 0,5.

**Tabela 4** - Parâmetros Estimados da Análise Fatorial Confirmatória.

Parâmetro	p-valor	Cargas Padronizadas
USO		1
ED1		0,892
ED2	<0,001	0,851
ED3	<0,001	0,798
EE1		0,789
EE2	<0,001	0,788
EE3	<0,001	0,679
IS2		0,784
IS3	<0,001	1,013
CF1		0,791
CF2	<0,001	0,727
CF3	<0,001	0,743
CF4	<0,001	0,788
IU1		0,593
IU2	<0,001	0,773
IU3	<0,001	0,797
IU4	<0,001	0,505

**Fonte:** Resultados originais da pesquisa (2023).

Altas cargas padronizadas e significância estatística, nos leva a concluir a Validade dos Constructos, isto é, que os itens do instrumento estão mensurando um mesmo atributo (constructo) e suas dimensões, conforme o modelo UTAUT.

#### 4.3.1 Confiabilidade e Validade Discriminante das escalas

Além da Validade dos Constructos, a partir da CFA também foi possível avaliar a Confiabilidade e a Validade Discriminante das escalas, através da AVE (Variância Média Extraída), Confiabilidade Composta (Ômega de McDonald) e Consistência Interna (Alfa de Cronbach). Tem-se uma escala válida se o Alfa de Cronbach é próximo de um, a Confiabilidade Composta ( $\omega$ ) de cada dimensão é maior do que 0,7 e a AVE de todas as dimensões (sub-escalas) é maior do que as correlações ao quadrado entre a dimensão e todas as outras (Validade Discriminante).

A Validade Discriminante, presente em escalas multidimensionais, busca determinar se de fato as sub-escalas estão mensurando constructos (atributos) diferentes. Se a correlação entre duas dimensões for muito alta, significa que elas estão fortemente associadas, o que nos leva a concluir que deve haver alta intersecção entre os conteúdos dos itens delas, de forma que não estão mensurando constructos realmente diferentes.

A Tabela 5 apresenta a confiabilidade e AVE de cada, sendo possível observar que o Alfa de Cronbach e Ômega de McDonald são altos para todas as dimensões, evidenciando a confiabilidade e consistência interna das dimensões. Observa-se que a AVE de cada dimensão é maior do que a correlação ao quadrado entre a dimensão e qualquer outra dimensão (Tabela 6) evidenciando a validade discriminante das escalas.

**Tabela 5** - Confiabilidade da Análise Fatorial Confirmatória.

Variável	Alfa de Cronbach	Ômega de McDonald	AVE
ED	0,878	0,881	0,713
EE	0,780	0,786	0,551
IS	0,884	0,908	0,835
CF	0,847	0,848	0,584
IU	0,725	0,741	0,420

**Fonte:** Resultados originais da pesquisa (2023).

**Tabela 6** - Correlações ao Quadrado entre as Dimensões.

	USO UAS	ED	EE	IS	CF	IU
USO UAS	1	0,002	0,056	0,025	0,021	0,006
ED	0,002	1	0,341	0	0,002	0,091
EE	0,056	0,341	1	0,028	0,052	0,151
IS	0,025	0	0,028	1	0,314	0,036
CF	0,021	0,002	0,052	0,314	1	0,027
IU	0,006	0,091	0,151	0,036	0,027	1

**Fonte:** Resultados originais da pesquisa (2023).

Por meio das análises realizadas no item 4.3 foi possível verificar a validade do modelo UTAUT para o emprego de UAS em apoio às missões OpEsp realizadas pelas Forças Armadas Brasileiras, tendo assim alcançado o OE1 deste trabalho.

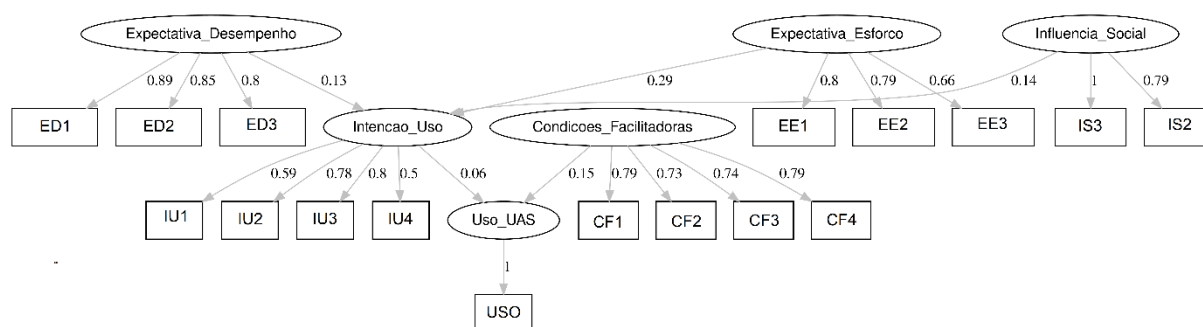
#### 4.4 Identificação dos Construtos Significativos para a Aceitação e Emprego de UAS

Neste item, apresenta-se o Modelo de Equações Estruturais (MEE) a fim de testar hipóteses de interesse. Esse modelo é basicamente aquele ajustado pela Análise Fatorial Combinatória (CFA), exposta no item 4.3, mas que possui relações de interesse entre as dimensões cuja significância estatística é testada.

Seguindo os passos realizados na CFA para o emprego de medidas de qualidade, foi observado que o MEE ajustado para a amostra inteira (sem moderação), foi bem ajustado (Apêndice D), o que permitiu sua interpretação.

Na Figura 3 são apresentadas as relações de interesse e a variância das cargas padronizadas de cada item e de cada dimensão calculadas no MEE.

**Figura 3** – Relações de interesse e variância das cargas padronizadas.



**Fonte:** o autor (2023).

É possível observar tanto na Figura 3 e na Tabela 7 a seguir que, de acordo com o MEE, a relação entre os fatores determinantes propostos pela UTAUT não apresentou altas cargas padronizadas (maior que 0,5) e p-valor com significância estatística de 5% (p-valor <0,05) para os fatores ED, EE, IS e CF em relação a Intenção de Uso e no Uso de UAS. Os resultados apresentados para o MEE confirmam todas as hipóteses, exceto a hipótese central desta pesquisa (H4).

**Tabela 7** - Parâmetros estimados do Modelo de Equações Estruturais.

Parâmetro	p-valor	Cargas Padronizadas
ED ~ IU	0,361	0,130
EE ~ IU	0,062	0,293
IS ~ IU	0,169	0,144
IU ~ USO	0,556	0,063
CF ~ USO	0,135	0,155

**Fonte:** Resultados originais da pesquisa (2023).

Dessa maneira, para confirmar os dados da MEE, foi realizado um estudo da relação entre os escores dos fatores determinantes com os fatores moderadores, bem como aqueles construtos com as dimensões Intenção de Uso e Uso de UAS. Um escore de uma dimensão é definido como a resposta média nos seus itens considerados como variáveis numéricas. Para tanto, foi realizado primeiramente o Teste de Normalidade de Shapiro-Wilk para se determinar se a associação é estatisticamente significativa.

Se a variável numérica não apresentou distribuição normal e a variável categórica possuía duas categorias foi aplicado o Teste de Wilcoxon. Variável categórica com três ou mais categorias aplicou-se o Teste de Kruskal-Wallis.

Se a variável numérica apresentou distribuição normal e a variável categórica com possuía categorias foi aplicado o Teste t de Student. Variável categórica com três ou mais categorias aplicou-se o Teste F (ANOVA).

Para todos os casos, se o p-valor fosse maior que 0,05 concluiu-se que, a um nível de significância estatística de 5%, não há associação entre as variáveis consideradas.

#### 4.4.1 Expectativa de Desempenho

**Tabela 8** – Valores Obtidos dos Fatores Moderadores de Expectativa de Desempenho.

(continua)

Fator moderador	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo	p-valor
FS	EB	6,556	0,687	5,333	7	7
	FAB	6,815	0,377	6	7	7 0,697
	MB	6,659	0,586	4	7	7
CH	Oficiais	6,577	0,570	5,333	7	7
	SO/ST e Sgt	6,687	0,586	4	7	7
	6 a 9 anos	6,552	0,714	4	7	7 0,247
	mais de 10 anos	6,725	0,451	5,333	7	7

(conclusão)

Fator moderador	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo	p-valor
TS	menos de 1 ano	6,722	0,443	6	7	7
	1 a 3 anos	6,889	0,333	6	7	7
	4 a 5 anos	6,489	0,805	4,667	7	7
	6 a 9 anos	6,552	0,714	4	7	7
	mais de 10 anos	6,725	0,451	5,333	7	7

0,614

Fonte: Resultados originais da pesquisa (2023).

Os resultados obtidos confirmam as hipóteses H1a, H1b e H1c.

#### 4.4.2 Expectativa de Esforço

**Tabela 9** - Valores Obtidos dos Fatores Moderadores de Expectativa de Esforço.

Fator moderador	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo	p-valor
FS	EB	5,250	1,147	3	5,167	7
	FAB	5,444	0,928	3,667	5,667	7
	MB	5,884	0,925	3,667	6	7
CH	Oficiais	5,141	0,875	3	5,167	7
	SO/ST e Sgt	5,976	0,912	3,667	6	7
TS	menos de 1 ano	5,833	1,049	4,333	5,667	7
	1 a 3 anos	6,481	0,669	5,333	7	7
	4 a 5 anos	5,578	1,144	3,667	5,667	7
	6 a 9 anos	5,322	1,018	3	5,667	7
	mais de 10 anos	5,967	0,809	3,667	6	7
EXP	nenhum	5,444	0,385	5	5,667	5,667
	1 a 3	5,688	0,963	3	5,667	7
	4 a 5	5,745	1,077	3,667	5,667	7
	6 a 9	5,267	0,494	4,667	5,333	6
	10 ou mais	6,254	0,918	4,333	6,667	7

&lt;0,001

0,015

0,069

Fonte: Resultados originais da pesquisa (2023).

Os resultados obtidos confirmam as hipóteses H2a e H2d. As hipóteses H2b e H2c não foram confirmadas pela relação de escores.

#### 4.4.3 Influência Social

**Tabela 10** - Valores Obtidos dos Fatores Moderadores de Influência Social.

(continua)

Fator moderador	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo	p-valor
FS	EB	5,083	1,258	3	5,25	7
	FAB	3,444	1,944	1	4	5,5
	MB	5,242	1,481	1	5,5	7

0,021

(conclusão)

Fator moderador		Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo	p-valor
CH	Oficiais	5,250	1,344	1	5,5	7	0,694
	SO/ST e Sgt	5,024	1,632	1	5	7	
TS	menos de 1 ano	5,750	1,475	4	6,25	7	0,744
	1 a 3 anos	5,278	1,641	2	6	7	
	4 a 5 anos	4,933	1,720	1	5	7	
	6 a 9 anos	4,931	1,406	1,5	5	7	
	mais de 10 anos	5,088	1,636	1	5,5	7	
	nenhum	4,667	1,041	3,5	5	5,5	
EXP	1 a 3	4,930	1,550	1	5	7	0,544
	4 a 5	5,235	1,697	1	5,5	7	
	6 a 9	5,600	0,962	4,5	5,5	7	
	10 ou mais	5,333	1,713	1	6	7	

**Fonte:** Resultados originais da pesquisa (2023).

Os resultados obtidos confirmam as hipóteses H3b, H3c e H3d. A hipótese H3a não foi confirmada pela relação de escores.

#### 4.4.4 Condições Facilitadoras

**Tabela 11** - Valores Obtidos dos Fatores Moderadores de Condições Facilitadoras.

Fator moderador		Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo	p-valor
TS	menos de 1 ano	4,042	2,227	1,75	3,25	7	0,4733
	1 a 3 anos	3,806	1,771	1	4,5	6	
	4 a 5 anos	3,867	1,264	1,5	4	7	
	6 a 9 anos	3,147	1,347	1	3	6,5	
	mais de 10 anos	3,520	1,380	1	3,5	7	
	nenhum	3,417	2,268	1,75	2,5	6	
EXP	1 a 3	3,531	1,429	1	3,5	7	0,803
	4 a 5	3,426	1,227	1,75	3,25	5,25	
	6 a 9	4,150	0,929	3	4	5,5	
	10 ou mais	3,429	1,700	1	3,5	7	

**Fonte:** Resultados originais da pesquisa (2023).

Os resultados obtidos confirmam as hipóteses H4, H4a e H4b.

## 4.4.5 Intenção de Uso

**Tabela 12** - Valores Obtidos dos Fatores Determinantes de Intenção de Uso (por Inferência).

Fator moderador	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo	p-valor
FS	EB	6,542	0,647	4,75	6,75	0,139
	FAB	6,222	0,897	4,5	6,5	
	MB	6,028	0,864	4	6,25	
CH	Oficiais	6,154	0,825	4,5	6,375	0,833
	SO/ST e Sgt	6,083	0,868	4	6,25	
TS	menos de 1 ano	6,125	1,170	4,5	6,75	0,122
	1 a 3 anos	6,583	0,484	5,75	6,75	
	4 a 5 anos	6,067	0,899	4	6,25	
	6 a 9 anos	5,810	0,787	4,75	5,75	
	mais de 10 anos	6,186	0,864	4	6,5	
EXP	nenhum	7	0,0	7	7	0,096
	1 a 3	5,980	0,842	4	6	
	4 a 5	6,353	0,791	4,5	6,75	
	6 a 9	6,050	0,975	4,75	6,75	
	10 ou mais	6,143	0,914	4	6,25	

**Fonte:** Resultados originais da pesquisa (2023).

Os resultados obtidos confirmam as hipóteses H1, H2 e H3. Como não há relação causal significativa para os fatores associados à Intenção de Uso, a hipótese H5 também é confirmada.

## 4.4.6 Uso de UAS

**Tabela 13** - Valores Obtidos dos Fatores Determinantes de Uso de UAS (por Inferência).

Fator moderador	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo	p-valor
TS	menos de 1 ano	2,167	0,408	2	3	0,037
	1 a 3 anos	2,222	1,093	1	5	
	4 a 5 anos	2	0,378	1	3	
	6 a 9 anos	2,276	0,797	2	5	
	mais de 10 anos	2,667	1,089	1	5	
EXP	nenhum	1,333	0,577	1	2	<0,001
	1 a 3	1,969	0,250	1	3	
	4 a 5	2,471	0,514	2	3	
	6 a 9	3	0,707	2	4	
	10 ou mais	3,714	1,270	2	5	

**Fonte:** Resultados originais da pesquisa (2023).

Os resultados obtidos confirmam a hipótese H4, hipótese central deste trabalho: o Emprego de UAS está intrinsecamente relacionado às Condições Facilitadoras.

#### 4.5 Análise dos Resultados Obtidos

Neste tópico, apresenta-se as discussões relativas aos dados apresentados nos itens anteriores desta seção.

A descrição do perfil da amostra apresentada no item 4.1 evidencia que o emprego de UAS em prol das OpEsp ainda é pouco explorado: dos 203 militares que participaram da enquete, 160 operadores especiais (78,9%) não participaram de exercícios ou estiveram somente em até 3 exercícios com o apoio de drones, além disso, dos 134 que tiveram alguma experiência prévia em exercícios, 105 estiveram em no máximo 3 missões com o apoio de UAS. Ressalta-se ainda que 72,8% da amostra possuía no mínimo 6 anos de serviço em tropa OpEsp, tempo suficiente para ter participado de mais exercícios e missões com o suporte de UAS.

O bom nível de concordância para as respostas relacionadas as assertivas do questionário apresentadas no item 4.2 para as variáveis ED, EE, IS e IU corroboram com a afirmativa de que os operadores especiais das Forças Armadas brasileiras têm apreço pela tecnologia e real interesse na utilização de UAS, não sendo aqueles construtos determinantes para o emprego limitado dessa tecnologia.

A adaptação do modelo UTAUT, proposto por Venkatesh et al, é válida para o emprego de UAS em apoio às missões OpEsp realizadas pelas Forças Armadas Brasileiras, sendo cumprido o OE1 deste trabalho, vide o item 4.3.

No item 4.4 foram testadas as hipóteses formuladas, sendo empregados dois processos estatísticos a MEE e a Relação de Escores. Conforme pode ser observado no Apêndice E, as hipóteses relacionadas aos fatores moderadores H2a, H2b e H3c não se confirmaram, porém somente a H3c apresentou discordância significativa para uma das forças singulares (FAB). Um estudo mais abrangente, com maior participação de militares do EB e da FAB poderá elucidar a questão relacionada aos fatores moderadores da Intenção de Uso.

A Hipótese Central (H4) apresentou resultados divergentes para os dois processos empregados. Apesar dessa divergência, o elevado índice de discordância para as assertivas e a Relação de Escores evidenciam que a falta de Condições Facilitadoras afeta negativamente o emprego de UAS em apoio às OpEsp.

Cabe lembrar que os autores do modelo UTAUT afirmam que a sua teoria responde aproximadamente 70% à questão dos fatores que influenciam a utilização de uma tecnologia, ou seja, não se trata de um modelo ideal conforme explicitado nas seções 2 e 3 deste trabalho. Assim sendo, se não se pode afirmar que as Condições Facilitadoras é o único fator que impacta o uso, fica categoricamente evidente a necessidade premente de investimento em aquisições,

desenvolvimento e suporte ao uso da tecnologia abordada. Face o exposto, considera-se que o OE2 e o objetivo central deste trabalho, associados a investigação e identificação das variáveis relevantes na predição do emprego de UAS em apoio às missões OpEsp, foram atingidos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme as características inerentes à Revolução em Assuntos Militares, a adoção de tecnologias inovadoras continuará a ter impacto decisivo na história das guerras e no planejamento estratégico dos combates.

Dessa maneira, o presente artigo teve por objetivo investigar os fatores que influenciam o emprego de UAS na execução de missões de Operações Especiais tendo como base a Teoria Unificada de Aceitação e Uso da Tecnologia.

Em uma primeira etapa, para melhor compreender a aceitação de UAS nas missões OpEsp, discorreu-se sobre a implantação, o estabelecimento de doutrina, a frota existente e o desenvolvimento de UAS no Brasil. Considerando que há efetiva implementação e doutrina por parte das Forças Armadas, constatou-se que o investimento em aquisições e desenvolvimento ainda é incipiente.

Na etapa seguinte, foram estabelecidas as hipóteses a serem investigadas, definindo-se o processo para a obtenção dos dados e a sua mensuração visando atingir os objetivos específicos propostos. Um questionário adaptado à luz do referencial teórico permitiu a identificação de características e o perfil profissional dos militares que compõem as tropas OpEsp a fim de discutir a validade dos fatores propostos por Venkatesh et al.

Observou-se por meio dos dados coletados que a Influência Social, a Expectativa de Esforço e a Expectativa de Desempenho são pouco importantes para a aceitação do Sistema de Aeronaves Não Tripuladas em apoio às Operações Especiais das Forças Armadas Brasileiras. Foi possível notar ainda que, tomando-se por base a homogeneidade do perfil profissional dos operadores especiais, a influência dos fatores moderadores do modelo UTAUT ajustados para este artigo (Força Singular, Círculo Hierárquico, Tempo de Serviço e Experiência) é pouco significativa para aquele público.

Ficou evidente que a existência de uma frota militar muito limitada e raras iniciativas governamentais em termos de fomento e aquisições da tecnologia abordada, o emprego de UAS nas missões OpEsp é substancialmente afetado por falta de Condições Facilitadoras, construto que, de fato, se mostra determinante para o uso da tecnologia, de acordo com o Modelo UTAUT, comprovando a hipótese central deste trabalho.

Com o aperfeiçoamento da infraestrutura organizacional e técnica para suportar o uso do sistema, estudos futuros poderão ser realizados tomando-se por base o questionário formulado para este trabalho visando medir a percepção dos operadores especiais quanto a efetividade do implemento dessas melhorias.

Importa dizer que a pesquisa apresenta contribuições no campo estratégico, operacional e tático. Estrategicamente, poderá servir como ferramenta para subsidiar informações para aquisições de equipamentos específicos para o apoio às Operações Especiais das Forças Armadas brasileiras, bem como incentivar empresas nacionais do setor de defesa a desenvolver este tipo de aparato tecnológico.

No nível operacional, os Comandos das Forças Singulares poderão ter um instrumento de análise válido para estabelecer doutrina de emprego para UAS em apoio às OpEsp.

Por fim, na medida em que o debate sobre o tema atingir as esferas decisórias das Forças Armadas fomentando a obtenção de UAS, este trabalho almeja contribuir com o trabalho tático desenvolvido pelos operadores especiais brasileiros, tendo em vista que o emprego de drones, além de aprimorar a coordenação tática e incrementar o grau de precisão das ações sem comprometer a furtividade requerida, favorece para que o risco pessoal aos militares que cumprem este tipo de missão seja atenuado.

## REFERÊNCIAS

BOBSIN, Debora; VISENTINI, Monize Samara; RECH, Ionara. **Em busca do estado da arte do UTAUT: ampliando as considerações sobre o uso da tecnologia.** Revista de Administração e Inovação. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rai/article/view/79142/83214>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2023.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. **FAB e Embraer firmam cooperação com foco em desenvolver aeronaves não tripuladas.** Disponível em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/37218/INSTITUCIONAL>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2023.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. **Esquadrão de aeronaves não tripuladas completa 4 anos.** Disponível em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/22020>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2023.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando de Preparo. Portaria nº 1.799/GC3, de 7 de novembro de 2018. Aprova a edição do Manual de Operações Especiais (MCA 55-42). **Boletim do Comando da Aeronáutica** (Acesso Restrito), nº 30, de 17 de dezembro de 2021.

BRASIL. Comando do Exército. Estado-Maior do Exército. **Operações Especiais.** EB20-MC-10.212. Brasília, DF, 2014.

BRASIL. Comando da Marinha. **Marinha cria o 1º Esquadrão de Aeronaves Remotamente Pilotadas de Esclarecimento.** Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/noticias/marinha-cria-o-1o-esquadrao-de-aeronaves-remotamente-pilotadas-de-esclarecimento>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa.** Decreto nº 6.703, 2ª Ed., Brasília, DF, 2008.

BRITO, Jéssica Vivianne da Cunha Silva de; RAMOS, Anatólia Saraiva Martins. **Limitações dos Modelos de Aceitação da Tecnologia: um ensaio sob uma perspectiva crítica.** Revista Gest@o.org. Disponível em: [www.revista.ufpe.br/gestaoorg](http://www.revista.ufpe.br/gestaoorg). Acesso em: 09 de janeiro de 2023.

DUNNINGAN, James F. **Ações de Comandos: Operações especiais, comandos e o futuro da arte da guerra norte-americana.** Tradução de Solution Consult Idiomas Ltda. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 2008.

HAMBLING, David. **Swarm Troopers – Como os Pequenos Drones Irão Conquistar o Mundo.** Tradução de Paulo Baciuk. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 2018.

LATERZA, Rodolfo Queiroz; CABRAL, Ricardo. **Os principais drones russos empregados na Guerra da Ucrânia.** História Militar em Debate. Disponível em: <https://historiamilitaremdebate.com.br/os-principais-drones-russos-empregados-na-guerra-da-ucrania>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2023.

LÖBLER, M. L., ESTIVALETE, V. F. B., VISENTINI, M. S. & ANDRADE, T. (2011). **As influências na intenção de uso dos sistemas de informação: uma abordagem entre a**

**teoria de estilos cognitivos de Kirton e a Teoria Unificada de Aceitação e o Uso da Tecnologia.** RAI – Revista de Administração e Inovação Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rai/> . Acesso em: 20 de fevereiro de 2023.

NISHI, Juliana Mayumi. **A (Re)construção do Modelo UTAUT 2 no Contexto Brasileiro.** 2017. Tese (Doutorado em Administração) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2017.

ROCHA, Rodrigo Gonçalves. **O Sistema Hórus FT-100 na ESACOSAAE: Uma nova era na especialização de operadores de SARP do Exército Brasileiro.** Disponível em: <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/IA/article/view/3472>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2023.

ROSA, Carlos Eduardo Valle. **Elementos de Uma Teoria de Poder Aéreo e Espacial para Forças Aéreas em Desenvolvimento.** Revista Profissional da Força Aérea dos EUA. 2a Ed., 2020. Disponível em: [https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/JOTA/Journals/Volume%202%20Issue%202/05-Valle\\_port.pdf](https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/JOTA/Journals/Volume%202%20Issue%202/05-Valle_port.pdf). Acesso em: 17 de maio de 2023.

SILVA, Jorge Marcelino Bassalo. **Aplicação do Modelo UTAUT na Avaliação da intenção de Uso de Sistemas ERP.** 2009. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia e Finanças do Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais (IBMEC). Rio de Janeiro, RJ, 2009.

STEPHENSON, Scott. **A Revolução em Assuntos Militares: 12 Observações sobre uma Ideia Fora de Moda.** 2010. Disponível em: [https://www.armyupress.army.mil/Portals/7/militaryreview/Archives/Portuguese/MilitaryReview\\_20100831\\_art012POR.pdf](https://www.armyupress.army.mil/Portals/7/militaryreview/Archives/Portuguese/MilitaryReview_20100831_art012POR.pdf). Acesso em: 04 de abril de 2023.

VENKATESH, Viswanath; MORRIS, Michael G; DAVIS, Gordon B. & DAVIS, Fred. D. (2003). **User acceptance of information technology: toward a unified view.** Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3375136](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3375136). Acesso em: 09 de janeiro de 2023.

## APÊNDICE A – Questionário de pesquisa aplicado a componentes de tropas OpEsp

### Curso de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica –

#### Questionário de pesquisa aplicado a componentes de tropas OpEsp

Caro Operador Especial, saudações!

Esta pesquisa tem por objetivo verificar a aceitação e emprego de Unmanned Aircraft System (UAS - Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas), popularmente conhecidos como drones, em apoio às missões de Operações Especiais.

As informações prestadas permitirão avaliar a consonância entre o discurso em voga, que enfatiza a necessidade de pesquisas e aquisições deste tipo de aeronave, e o que é efetivamente percebido pelos componentes da tropa OpEsp, sendo que os resultados obtidos serão analisados em Trabalho de Conclusão de Curso da Escola de Comando e Estado Maior da Aeronáutica.

Ten Cel Inf Moura - Pastor 184

#### **\*Obrigatório**

Antes de começarmos, em atendimento à Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), Lei nº 12.709/2018, leia as regras aplicáveis e selecione "Autorizo" para continuar.

1 - O questionário segue a regra do GOOGLE FORMS de garantia do anonimato (<https://support.google.com/docs/thread/15373617?hl=pt-BR>) impedindo qualquer um, inclusive os próprios pesquisadores, de reconhecer quem foi o responsável por cada uma das respostas.

2 - A resposta ao questionário implica que o respondente consente ao titular o armazenamento e processamento desses dados.

3 - A resposta ao questionário serve tão somente para fundamentar o Artigo Científico "Emprego de Sistema de Aeronaves Não Tripuladas nas Operações Especiais das Forças Armadas Brasileiras"

O respondente autoriza a utilização dos dados aqui informados para confecção do Artigo Científico "Emprego de Sistema de Aeronaves Não Tripuladas nas Operações Especiais das Forças Armadas Brasileiras"?

#### **\*Obrigatório**

- Autorizo
- Não autorizo

O Senhor é operador especial de qual Força Singular? \*

- Marinha do Brasil
- Exército Brasileiro
- Força Aérea Brasileira

O Senhor pertence a qual círculo hierárquico?\*

- Oficiais
- Suboficiais/Subtenentes e sargentos

Há quanto tempo o senhor serve em sua unidade OpEsp?\*

- menos de 1(um) ano
- 1(um) a 3(três) anos
- 4(quatro) a 5(cinco) anos
- 6(seis) a 9(nove) anos
- mais de 10(dez) anos

Quantos exercícios OpEsp já realizou com o apoio de drone?\*

- nenhum
- 1 a 3
- 4 a 5
- 6 a 9
- 10 ou mais

Quantas missões OpEsp já realizou com o apoio de drone?

- nenhuma
- 1 a 3
- 4 a 5
- 6 a 9
- 10 ou mais

A seguir, o Senhor encontrará uma lista de afirmações. Por favor, avalie o quanto cada afirmação é verdadeira e marque a resposta correspondente.

- Discordo totalmente (1)
- Discordo em grande parte (2)
- Discordo parcialmente (3)
- Neutro (4)
- Concordo parcialmente (5)
- Concordo em grande parte (6)
- Concordo totalmente (7)

### Expectativa de Desempenho

- 1 - O emprego de drones em apoio as missões OpEsp é importante.
- 2 - O emprego de drones OpEsp permite maior eficiência nas ações a serem desenvolvidas nas missões OpEsp.

3 - O emprego de drones em apoio as missões OpEsp aumenta a performance coletiva das frações operativas.

#### Expectativa de esforço

- 1 - É fácil entender a concepção do emprego de drones em apoio as missões OpEsp.
- 2 - As informações obtidas por meio da operação de drones são claras e fáceis de entender.
- 3 - É fácil planejar missões OpEsp que envolvam o apoio de drones.

#### Influência Social

- 1 - Os integrantes da minha fração operativa acham que eu devo empregar drones em apoio as missões OpEsp.
- 2 - O comando da unidade têm incentivado o emprego de drones em apoio as missões OpEsp.
- 3 - Em geral, o Comando da Força tem estimulado o emprego de drones em apoio as missões OpEsp.

#### Condições Facilitadoras

- 1 - Eu tenho os recursos necessários para o emprego de drones em apoio as missões OpEsp.
- 2 - Eu tenho os conhecimentos necessários para o emprego de drones em apoio as missões OpEsp.
- 3 - O emprego de drones é compatível com os equipamentos de Comando e Controle que a minha fração operativa utiliza.
- 4 - Tenho o apoio de drones em todas as missões OpEsp nas quais este suporte é solicitado.

#### Intenção de uso

- 1 - Pretendo empregar drones em apoio aos próximos exercícios e simulações.
- 2 - Tenho a intenção de solicitar drones em apoio às próximas missões reais.
- 3 - Eu pretendo descobrir novas formas de empregar drones em apoio às missões OpEsp.
- 4 - Quando necessário, ajustarei as técnicas, táticas e procedimentos das missões OpEsp à forma como o drone é operado.

#### **Obrigado pela sua valiosa contribuição!!!!**

Informações relativas ao pesquisador:

O Ten Cel Inf ANTONIO LUIZ MOURA JUNIOR concluiu o CFO em 2003 e possui Curso de Especialização Lato Sensu de Gestão Pública e Emprego da Força Aérea pela Universidade de Força Aérea (2015), Curso de Gerenciamento de Projetos pela Universidade Estácio de Sá (2015) e MBA de Planejamento e Gestão Estratégicos (2021) pela Fundação Getúlio Vargas. Realizou o Curso de Operações Especiais em Segurança e Defesa (2004), Curso de Operações Especiais Policiais (2005), Curso de Comandos de Força Aérea (2012) e Guiamento Aéreo Avançado (2012) pelo Para-sar. Atualmente é Oficial-Aluno do Curso de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica. Contato: e-mail mouraalmj@fab.mil.br, telefone (51) 99281-0797.

## APÊNDICE B – Síntese dos Modelos Precusores da UTAUT

**Quadro B1** – Síntese dos Modelos Precusores da UTAUT

(continua)

<b>Modelo</b>	<b>Síntese</b>	<b>Construtos</b>
Teoria da Ação Racional (TRA), de Fishbein e Ajzen (1975)	Defende que o comportamento de um indivíduo é determinado por sua intenção de comportamento, ou seja, pela intenção que o indivíduo possui de realizar determinado comportamento, e essa intenção de comportamento, por sua vez, é influenciada pela atitude do indivíduo e pelas normas subjetivas que exercem influência sobre ele (Fishbein & Ajzen, 1975)	Atitude e Norma Subjetiva
Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM), de Davis (1989)	Teoria que se aplica à área da tecnologia da informação, ou seja, que se destina exclusivamente a explicar quais fatores influenciam a intenção de uso e o uso real de um sistema de informação	Utilidade Percebida e Facilidade de Uso Percebida
Modelo Motivacional (MM), de Vallerand (1997)	De acordo com o MM, existem dois tipos principais de motivação: a motivação intrínseca e a motivação extrínseca. A intrínseca refere-se ao envolvimento em uma atividade pelo prazer e interesse intrínsecos que ela proporciona. A extrínseca está relacionada a recompensas externas, como dinheiro, reconhecimento ou status.	Motivação extrínseca e Motivação intrínseca
Teoria do Comportamento Planejado (TPB), de Ajzen (1991)	É um desdobramento da TRA, cujo objetivo foi agregar um novo fator com potencial para explicar a intenção de comportamento dos indivíduos: o controle comportamental percebido. Essa variável diz respeito à facilidade percebida ou à dificuldade de realizar o comportamento. (Ajzen, 2011)	Atitude, Norma Subjetiva e Controle Comportamental Percebido
Modelo Combinado TAM-TPB, de Taylor e Todd (1995)	Agregação dos constructos da TAM e TPB em um único modelo com o objetivo de proporcionar uma maior capacidade de explicação da adoção de uma nova tecnologia	Utilidade percebida, Atitude, Norma subjetiva e Controle comportamental percebido
Modelo de Utilização do PC (MPCU), de Thompson, Higgins e (1991)	Busca explicar como as pessoas utilizam e adotam tecnologia, especificamente computadores pessoais (PCs). O modelo enfatiza a importância das percepções individuais sobre a utilidade e a facilidade de uso do PC na determinação de sua adoção e uso efetivo.	Ajuste ao trabalho, Complexidade, Consequências de longo prazo, Afeito ao uso, Fatores sociais e Condições facilitadoras

**Fonte:** o autor.

(continuação)

<b>Modelo</b>	<b>Síntese</b>	<b>Construtos</b>
Teoria da Difusão da Inovação, de Rogers (1995), aplicada em SI por Moore e Benbasat (1996)	Busca entender e explicar como as inovações se espalham e são adotadas por indivíduos e grupos ao longo do tempo.	Vantagem relativa, Facilidade de uso, Demonstrativo de resultado, Julgamento, Visibilidade, Imagem, Compatibilidade e Voluntariedade
Teoria Social Cognitiva, de Bandura (1986)	Enfatiza a interação entre os processos cognitivos, o ambiente social e o comportamento humano. Essa teoria busca explicar como as pessoas aprendem e desenvolvem comportamentos por meio da observação, da modelagem e da autorregulação.	Expectativas de resultado, Auto-eficácia, Efeito e Ansiedade

**Fonte:** o autor.

**APÊNDICE C – Identificação de Variáveis Relacionadas as Questões e/ou  
Assertivas do Questionário de Pesquisa**

**Quadro 2** - Identificação de Variáveis Relacionadas as Questões e/ou Assertivas do Questionário de Pesquisa.

<b>Variável</b>	<b>Questão/Assertiva</b>
FS	Força singular
CH	Círculo hierárquico
TS	Tempo de serviço
EXP	Quantos exercícios OpEsp já realizou com o apoio de drone?
USO	Quantas missões OpEsp já realizou com o apoio de drone?
ED1	O emprego de drones em apoio as missões OpEsp é importante.
ED2	O emprego de drones OpEsp permite maior eficiência nas ações a serem desenvolvidas nas missões OpEsp.
ED3	O emprego de drones em apoio as missões OpEsp aumenta a performance coletiva das frações operativas.
EE1	É fácil entender a concepção do emprego de drones em apoio as missões OpEsp.
EE2	As informações obtidas por meio da operação de drones são claras e fáceis de entender.
EE3	É fácil planejar missões OpEsp que envolvam o apoio de drones.
IS1	Os integrantes da minha fração operativa acham que eu devo empregar drones em apoio as missões OpEsp.
IS2	O comando da unidade tem incentivado o emprego de drones em apoio as missões OpEsp.
IS3	Em geral, o Comando da Força tem estimulado o emprego de drones em apoio as missões OpEsp.
CF1	Eu tenho os recursos necessários para o emprego de drones em apoio as missões OpEsp.
CF2	Eu tenho os conhecimentos necessários para o emprego de drones em apoio as missões OpEsp.
CF3	O emprego de drones é compatível com os equipamentos de Comando e Controle que a minha fração operativa utiliza.
CF4	Tenho o apoio de drones em todas as missões OpEsp nas quais este suporte é solicitado.
IU1	Pretendo empregar drones em apoio aos próximos exercícios e simulações.
IU2	Tenho a intenção de solicitar drones em apoio às próximas missões reais.
IU3	Eu pretendo descobrir novas formas de empregar drones em apoio às missões OpEsp.
IU4	Quando necessário, ajustarei as técnicas, táticas e procedimentos das missões OpEsp à forma como o drone é operado.

**Fonte:** o autor.

## APÊNDICE D – Medidas de Qualidade do Modelo de Equações Estruturais (MEE)

Na Tabela B1, é possível observar que o Modelo de Equações Estruturais (MEE) sem moderação foi bem ajustado e permitiu a sua interpretação de acordo com as seguintes medidas de qualidade:

CFI: O CFI (*comparative fit index*) analisa o ajuste do modelo, mensurando a discrepância entre os dados observados e os do modelo proposto. O CFI varia entre 0 e 1, com valores próximos de 1 indicando que o modelo está bem ajustado.

GFI: O GFI (*goodness of fit index*) mensura o ajuste entre a matriz de covariâncias do modelo proposto e a matriz de covariâncias observada. O GFI varia entre 0 e 1, sendo que valores próximos de 1 indicam que o modelo está bem ajustado.

RMSEA: A RMSEA (*root mean square error of approximation*) analisa a discrepância entre a matriz de covariâncias do modelo proposto e a matriz de covariâncias populacional. O valor da RMSEA menor do que 0,10 é indicativo de um modelo bem ajustado.

TLI: O TLI (*Tucker Lewis index*) compara o modelo proposto com o modelo nulo (sob a hipótese de independência entre os itens do questionário). O valor do TLI representa a melhora que temos no ajuste do modelo quando passamos do modelo independente para o proposto. Um TLI acima de 0,9, é indicativo de que o modelo está bem ajustado.

IFI: O IFI (*Bollen's Incremental Fit index*) é análogo ao TLI, comparando o modelo proposto com o modelo nulo (sob hipótese de independência). Um IFI acima de 0,9 aponta que o modelo está bem ajustado.

**Tabela C1** - Medidas de Qualidade do MEE.

Medida	Valor
CFI	0,923
TLI	0,904
IFI	0,925
RMSEA	0,072
GFI	0,849
Qui-quadrado	171,663
gl	109
p-valor	<0,0001

**Fonte:** Resultados originais da pesquisa (2023).

É possível observar na Tabela B2 e na Tabela B3 que os valores do Alfa de Cronbach e Ômega de McDonald apontam para um modelo consistente, e que a AVE está maior que as correlações ao quadrado, de forma que há Validade Discriminante no modelo. Tem-se uma escala válida se:

O Alfa de Cronbach é próximo de um;

A Confiabilidade Composta ( $\omega$ ) de cada dimensão é maior do que 0,7; e  
 A AVE de todas as dimensões (sub-escalas) é maior do que as correlações ao quadrado entre a dimensão e todas as outras (Validade Discriminante).

**Tabela C2** - Confiabilidade da Análise Fatorial Confirmatória.

Variável	Alfa de Cronbach	Ômega de McDonald	AVE
ED	0,878	0,881	0,712
EE	0,780	0,784	0,549
IS	0,884	0,905	0,829
CF	0,847	0,848	0,583
IU	0,725	0,741	0,420

**Fonte:** Resultados originais da pesquisa (2023).

**Tabela C3** - Correlações ao Quadrado entre as Dimensões.

	USO	ED	EE	IS	CF	IU
USO	1	0,337	<0,001	0,002	0,090	<0,001
ED	0,337	1	0,030	0,054	0,155	0,004
EE	<0,001	<0,001	1	0,324	0,038	0,010
IS	0,002	0,054	0,324	1	0,021	0,027
CF	0,090	0,155	0,038	0,021	1	0,007
IU	0,000	0,004	0,010	0,027	0,007	1

**Fonte:** Resultados originais da pesquisa (2023).

## APÊNDICE E – Resultados para as Hipóteses Testadas

**Quadro 3** - Resultados para as Hipóteses Testadas.

Variável	Hipóteses	MEE	Relação de escore
Expectativa de desempenho	H1: Expectativa de Desempenho não possui relação causal significativa em Intenção de uso.	Confirmada.	Confirmada.
	H1a: O efeito da Expectativa de Desempenho na Intenção de uso varia pouco em função da Força Singular.	Não testada.	Confirmada.
	H1b: O efeito da Expectativa de Desempenho na Intenção de uso varia pouco em função do Círculo Hierárquico.	Não testada.	Confirmada.
	H1c: O efeito da Expectativa de Desempenho na Intenção de uso varia pouco em função do Tempo de Serviço.	Não testada.	Confirmada.
Expectativa de esforço	H2: Expectativa de Esforço não possui relação causal significativa em Intenção de uso.	Confirmada.	Confirmada.
	H2a: O efeito da Expectativa de Esforço na Intenção de uso varia pouco em função da Força Singular.	Não testada.	Confirmada.
	H2b: O efeito da Expectativa de Esforço na Intenção de uso varia pouco em função do Círculo Hierárquico.	Não testada.	Não confirmada.
	H2c: O efeito da Expectativa de Esforço na Intenção de uso varia pouco em função do Tempo de Serviço.	Não testada.	Não confirmada.
Influência Social	H2d: O efeito da Expectativa de Esforço na Intenção de uso varia pouco em função da Experiência.	Não testada.	Confirmada.
	H3: Influência Social não possui relação causal significativa em Intenção de uso.	Confirmada.	Confirmada.
	H3a: O efeito da Influência Social na Intenção de uso varia pouco em função da Força Singular.	Não testada.	Não confirmada.
	H3b: O efeito da Influência Social na Intenção de uso varia pouco em função do Círculo Hierárquico.	Não testada.	Confirmada.
Condições Facilitadoras	H3c: O efeito da Influência Social na Intenção de uso varia pouco em função do Tempo de Serviço.	Não testada.	Confirmada.
	H3d: O efeito da Influência Social na Intenção de uso varia pouco em função da Experiência.	Não testada.	Confirmada.
	H4: Condições Facilitadoras possui relação causal significante em Uso.	Não confirmada.	Confirmada.
	H4a: O efeito da Condições Facilitadoras no Uso varia pouco em função do Tempo de Serviço.	Não testada.	Confirmada.
Intenção de uso	H4b: O efeito da Condições Facilitadoras no Uso varia pouco em função da Experiência.	Não testada.	Confirmada.
	H5: Intenção de uso não possui relação causal significativa em Uso.	Confirmada.	Confirmada.

**Fonte:** o autor.