

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS – POLICIA MILITAR

**RICHARD MANOEL AMARAL SANTOS**

**USO DE ÓCULOS DE VISÃO NOTURNA NO CENTRO TÁTICO AÉREO: uma  
Proposta para Aumento do Grau de Segurança e Eficiência das Operações  
Especiais de Aviação Pública**

São Luís  
2020

**RICHARD MANOEL AMARAL SANTOS**

**USO DE ÓCULOS DE VISÃO NOTURNA NO CENTRO TÁTICO AÉREO: uma  
Proposta para Aumento do Grau de Segurança e Eficiência das Operações  
Especiais de Aviação Pública**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Estadual do Maranhão como pré-requisito para obtenção do grau de Bacharel em Segurança Pública e conclusão do CFO PM.

Orientador: Maj QOPM Onildo Osmar de Sampaio Junior

São Luís

2020

**RICHARD MANOEL AMARAL SANTOS**

**USO DE ÓCULOS DE VISÃO NOTURNA NO CENTRO TÁTICO AÉREO: uma  
Proposta para Aumento do Grau de Segurança e Eficiência das Operações  
Especiais de Aviação Pública**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Estadual do  
Maranhão como pré-requisito para  
obtenção do grau de Bacharel em  
Segurança Pública e conclusão do CFO  
PM.

Aprovada em: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**MAJ QOPM Onildo Osmar de Sampaio Junior (Orientador)**  
**Polícia Militar do Estado do Maranhão**

---

**MAJ QOPM Sérgio Fernando Sousa Cabral**  
**Polícia Militar do Estado do Maranhão**

---

**Prof. Dr. Mauro Sérgio Pinto**  
**Universidade Estadual do Maranhão**

São Luís

2020

Dedico esta monografia aos meus pais dos quais tenho muito orgulho e que como fruto de muito trabalho, amor e Fé puderam me dar condições para chegar a este patamar.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a DEUS, o Senhor dos exércitos, por me permitir realizar esse sonho que se iniciou em 2016, e sustentou meus pés para tal esperado momento.

Aos meus pais, senhor Manoel Pereira Santos e senhora Maria Regina Amaral Santos, que foram e são meu Porto Seguro em todos os momentos, me ensinando com pequenos atos o verdadeiro significado de Amor, moral, honra, honestidade e responsabilidade valores indispensáveis para a forja de um homem de bem digno do Oficialato. A compreensão e paciência deles foi fundamental nesta caminhada, sem eles realmente tudo seria quase impossível de se concretizar.

À minha irmã Emilly Amaral Santos a quem amo muito e que com seu carinho me deu muita força.

Ao meu irmão Ageu Manoel Araújo Santos de quem tenho muito orgulho, admiração e respeito, que me deu força nesta longa e difícil caminhada.

À minha admirada companheira Thália Rafaelle Monroe Costa que sempre esteve ao meu lado, pelo essencial incentivo e compreensão demonstrada das minhas ausências durante essa trajetória árdua.

À senhora Josélia Monroe Costa, que me deu um grandioso apoio em minha vida de vestibulando e, no momento presente, me acolhe com muito afeto em seu seio familiar.

Ao senhor Antônio José Farias Santos professor a quem tenho muita consideração e amizade, que me ajudou imensamente na minha trajetória nos bancos do curso pré-vestibular Evolução.

Ao meu orientador Major Onildo Osmar de Sampaio Júnior, que em sua orientação permitiu que esse trabalho fosse concluso com sucesso, por compartilhar a vontade de se fazer a diferença na instituição, sempre solicito a dirimir as dúvidas e prestar os devidos esclarecimentos.

Aos meus amigos e irmãos da 22ª turma, Espíritos da Guerra, em especial aos que compuseram o seletivo e honrado grupo de estudo denominado “Conselho de Guerra” que nos momentos oportunos nunca deixou a desejar no desempenho do seu propósito.

*“Que vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível”.*

*Charles Chaplin*

## RESUMO

O presente trabalho aborda o tema intitulado “Uso de Óculos de Visão Noturna no Centro Tático Aéreo: uma proposta para aumento do grau de segurança e eficiência das Operações Especiais de Aviação Pública, como forma de levantar discussões sobre o tema, tendo em vista que, o policiamento aéreo é tido como um dos mais modernos e tecnológicos da atualidade, porém ainda encontra entraves para sua realização, sendo que um dos maiores, diz respeito às operações noturnas, motivo pelo qual os óculos de visão noturna tem grande viabilidade nas operações policiais. Nesse contexto, para atingir o objetivo proposto desse estudo, o qual consiste em evidenciar a contribuições da utilização dos Óculos de Visão Noturna para a garantia da segurança nas operações aéreas noturnas, foram realizadas pesquisas em livros e artigos, bem como de uma pesquisa empírica com policiais do âmbito da PMMG e do CTA - MA, foi possível apresentar respostas a problemática levanta nesse estudo: Como os Óculos de Visão Noturna (OVN) podem contribuir para a melhoria da segurança e eficiência das missões realizadas pelo Centro Tático Aéreo do Estado do Maranhão? Diante dos resultados apresentados foi possível compreender a viabilidade do uso Óculos de Visão Noturna bem como a sua viabilidades em meio as Operações Especiais de Aviação Pública. Para tanto, a metodologia utilizada para o desenvolvimento desse trabalho foi desenvolvida por meio de uma pesquisa bibliográfica, exploratória de caráter qualitativo.

**Palavras-chave:** Operações Especiais de Aviação Pública, Óculos de Visão Noturna, Centro tático Aéreo.

## **ABSTRACT**

The present work addresses the theme entitled “The increase in the degree of safety and efficiency of aerial police operations through the use of night vision goggles” as a way to raise discussions on the topic, considering that, air policing is considered as one of the most modern and technological of today, but it still finds obstacles to its realization, one of the biggest concerns night operations, which is why night vision goggles have great viability in police operations. In this context, in order to achieve the proposed objective of this study, which consists of evidencing the contributions of the use of Night Vision Goggles to guarantee safety in night air operations, searches were carried out on books and articles, as well as a police officers within the scope of the PMMG, it was possible to provide answers to the problem raised in this study: How can Night Vision Goggles (OVN) contribute to improving the safety and efficiency of missions carried out by the Tactical Air Center of the State of Maranhão? In view of the results presented, it was possible understand the feasibility of using Night Vision Goggles as well as their feasibility in the midst of aerial police operations. For that, the methodology used for the development of this work was developed through a bibliographic research, exploratory of qualitative character.

**Keyword:** Security, Police Operations, Night Vision Goggles

## LISTA DE SIGLAS

AISWEB	Informações Aeronáuticas do Brasil
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
Art	Artigo
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CGOA	Coordenadoria Geral de Operações Aéreas
COVID	Corona vírus
CTA	Centro Tático Aéreo
DAC	Departamento de Aviação Civil
DECEA	Departamento de Controle de Espaço Aéreo
EB	Exército Brasileiro
EUA	Estados Unidos da América
GTA	Grupo Tático Aéreo
HTAWS	Sistema de Alerta de Terreno
ICA	Instituto de Cartografia Aeronáutica
MA	Maranhão
MOP	Manual de Operações do Aeródromo
NVG	Night-Vision Device
NVIS	Sistema de Imagem de Visão Noturna
OACI	Organização da Aviação Civil Internacional
ONU	Organização das Nações Unidas
OVN	Óculos de Visão Noturna
PM	Polícia Militar
PMMA	Polícia Militar do Maranhão
RADALT	Radar Altímetro
RBAC	Regulamento Brasileiro de Aviação Civil
SARPs	Standard and Recommended Practices
SENASP	Secretaria Nacional de Segurança Pública
SOP	Standard Operating Procedure
UAP	Unidade Aérea Pública
UTC	Tempo Universal Coordenado
VFR	Regras de Voo Visual
VMC	Condições Meteorológicas Visuais

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Especificações Técnicas do Helicóptero FH-1100 .....	18
Figura 2 - Helicóptero FH-1100 .....	18
Figura 3 - Helicóptero esquilo modelo AS350 .....	19
Figura 4 - Helicóptero Esquilo utilizado pelo Centro Tático Aéreo do Maranhão .....	20
Figura 5 - Especificações técnicas do Esquilo AS350-B2 .....	20
Figura 6 - Quantidade de voos noturnos realizados por tio de missão .....	24
Figura 7 - Quantidade de voos noturnos por base .....	25
Figura 8 - Quantidade de operações Aéreas noturnas por ano .....	26
Figura 9 - Países membros do Conselho da OACI para o triênio 2016-2019 .....	27
Figura 10 - Visualização inicial do AISWEB .....	30
Figura 11 - Esquema ilustrativo do Ciclo Circadiano Humano .....	33
Figura 12 - Estrutura do olho humano .....	39
Figura 13 - Visão humana em relação ao comprimento de onda (nm) .....	40
Figura 14 - Óculos de Visão Noturna 2ª geração .....	41
Figura 15 - Ajustes e ações de correção das lentes AVS-9/ ASUL 3.....	43
Figura 16 - Controle das peças do equipamento .....	44
Figura 17 - Solução de problemas do equipamento .....	44
Figura 18 - Funcionalidades e ajustes do AVS-9/ ASUL 3 .....	45

## LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 - na sua opinião qual o maior risco encontrado nas operações policiais aéreas noturnas? .....53
- Gráfico 2 - Se você pudesse mensurar, qual o nível de conhecimento teórico/prático você possui acerca do uso do óculos de visão noturna na aviação?.....54
- Gráfico 3 - Você considera necessária a utilização do óculos de visão noturna durante uma operação policial aérea noturna? .....55
- Gráfico 4 - Já houve ocorrência policial aérea noturna não atendida pela sua equipe por existir riscos que o emprego do óculos de visão noturna reduziria ou anularia? 55
- Gráfico 5 - Diante de suas observações, você acredita que seja viável a aquisição do óculos de visão noturna pelo Centro Tático Aéreo do Maranhão? .....57

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>HISTÓRICO E REGULAMENTAÇÃO DA AVIAÇÃO POLICIAL .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DA AVIAÇÃO POLICIAL NO BRASIL.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2</b>	<b>USO DO HELICÓPTERO EM ATIVIDADES POLICIAIS .....</b>	<b>17</b>
<b>2.3</b>	<b>O CENTRO TÁTICO AÉREO DO MARANHÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.1</b>	<b>Frequência de operações noturnas do CTA de janeiro de 2019 a abril de 2020 .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4</b>	<b>REGULAMENTAÇÃO DA AVIAÇÃO POLICIAL INTERNACIONAL E BRASILEIRA .....</b>	<b>26</b>
<b>3</b>	<b>OPERAÇÕES AÉREAS NOTURNAS A PARTIR DO RBAC Nº 90 .....</b>	<b>30</b>
<b>3.1</b>	<b>CONCEITO DE OPERAÇÃO AÉREA NOTURNA .....</b>	<b>30</b>
<b>3.2</b>	<b>OPERAÇÕES ESPECIAIS DE AVIAÇÃO PÚBLICA .....</b>	<b>31</b>
<b>3.3</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DO VOO NOTURNO .....</b>	<b>32</b>
<b>3.4</b>	<b>REGULAMENTAÇÃO NACIONAL ACERCA DO SISTEMA DE IMAGEM DE VISÃO NOTURNA .....</b>	<b>33</b>
<b>3.5</b>	<b>DOS REQUISITOS PARA OS PILOTOS OPERAREM À NOITE .....</b>	<b>35</b>
<b>3.6</b>	<b>REQUISITOS PARA OPERAR COM OVNS .....</b>	<b>36</b>
<b>4</b>	<b>CONTRIBUIÇÕES DO ÓCULOS DE VISÃO NOTURNA NO POLICIAMENTO AEREO NOTURNO .....</b>	<b>38</b>
<b>4.1</b>	<b>LIMITAÇÕES DO OLHO HUMANO EM OPERAÇÕES AÉREAS NOTURNAS.....</b>	<b>38</b>
<b>4.2</b>	<b>HISTÓRICO DA UTILIZAÇÃO DE ÓCULOS DE VISÃO NOTURNA NA AVIAÇÃO.....</b>	<b>40</b>
<b>4.3</b>	<b>FUNCIONAMENTO E CARACTERÍSTICAS DO MODELO AVS-9/ASUL3 .....</b>	<b>42</b>
<b>4.4</b>	<b>POTENCIALIDADES DO EMPREGO DO OVN.....</b>	<b>46</b>
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>48</b>
<b>5.1</b>	<b>QUANTO A ABORDAGEM .....</b>	<b>48</b>
<b>5.2</b>	<b>QUANTO AOS OBJETIVOS.....</b>	<b>48</b>

<b>5.3</b>	<b>QUANTO AO MÉTODO .....</b>	<b>48</b>
<b>5.4</b>	<b>QUANTO AOS PROCEDIMENTOS .....</b>	<b>49</b>
<b>5.5</b>	<b>QUANTO À COLETA E TRATAMENTO DE DADOS.....</b>	<b>49</b>
<b>5.6</b>	<b>QUANTO À ESCOLHA DA AMOSTRAGEM .....</b>	<b>49</b>
<b>5.7</b>	<b>LOCAL DA PESQUISA .....</b>	<b>50</b>
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>51</b>
<b>6.1</b>	<b>RELATOS DA UTILIZAÇÃO DOS OVNS EM MINAS GERAIS .....</b>	<b>51</b>
<b>6.2</b>	<b>CONSIDERAÇÕES DOS OPERADORES E PILOTOS DO CTA – MA FRENTE AO USO DOS ÓCULOS DE VISÃO NOTURNA PARA AS OPERAÇÕES ESPECIAIS DE AVIAÇÃO PÚBLICA .....</b>	<b>53</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>58</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>60</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>63</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As operações policiais aéreas são de suma importância para a garantia da ordem pública e da segurança pública. Nesse sentido, toda melhoria nessa forma de policiamento deve ser considerada um avanço para o sistema de segurança pública e para a sociedade. A presente pesquisa intenta justamente fornecer dados para que seja possível efetivar melhorias no policiamento aéreo do estado do Maranhão, além de ampliar o debate acadêmico sobre esse problema por meio da sistematização da bibliografia escolhida.

Uma polícia do século XXI deve investir em inovações tecnológicas que tornem mais eficientes suas atividades, com o intuito de prestar o melhor serviço à sociedade. O policiamento aéreo é tido como um dos mais modernos e tecnológicos da atualidade, porém ainda encontra entraves para sua realização, um dos maiores diz respeito às operações noturnas, pois estas demandam, segundo as pesquisas realizadas, uma maior gama de recursos e equipamentos adaptados especificamente para esse cenário. Ocorre que mundialmente um grande número de Departamentos de Polícia, Equipes de Resgate e Salvamento e Defesa Civil superam as barreiras do policiamento noturno através da utilização dos chamados óculos de visão noturna (OVN).

O objetivo desta pesquisa consiste em evidenciar as contribuições da utilização do Óculos de Visão Noturna para a garantia da segurança nas operações aéreas noturnas, uma tecnologia já utilizada por diversas forças militares e comprovadamente eficaz e que pode garantir maior qualidade para as operações policiais aéreas noturnas realizadas no Maranhão. Ocorre que o Centro Tático Aéreo da Secretaria de Segurança Pública do Maranhão ainda não possui essa tecnologia a sua disposição, nesse sentido, este trabalho também pode servir de subsídios para futuros processos administrativos para a aquisição desse material.

O ponto de partida deste intento consiste na seguinte problemática: Como os Óculos de Visão Noturna (OVN) podem contribuir para a melhoria da segurança e eficiência das missões realizadas pelo Centro Tático Aéreo do Estado do Maranhão? Partindo desse questionamento objetivar-se-á alcançar respostas que apontem para a justificativa para a aquisição dessa tecnologia, de modo que este trabalho poderá servir de fundamentação para futuros termos de referência de compra deste equipamento para o CTA. Para responder a essa questão primordial, o pesquisador

valeu-se dos seguintes objetivos: Apresentar a estrutura do Centro Tático Aéreo, seus equipamentos e aeronaves, além das principais ações de policiamento desenvolvidas; Detalhar o funcionamento dos óculos de visão noturna, suas gerações, suas formas de emprego e quais as características técnicas que devem ser observadas para sua aquisição; Analisar as possíveis contribuições da utilização dessa tecnologia para o aumento do grau de segurança das operações desenvolvidas pelo CTA.

Para coleta de dados, foi realizado dois questionários; o primeiro foi um questionário aberto direcionado a uma amostra de 14 policiais do Batalhão de Radiopatrulhamento de Minas Gerais, o motivo da escolha desses grupo de pessoas, repousa no fato de ser aquela instituição uma das maiores referencias nacionais no emprego do Óculos de Visão Noturna em Operações Policiais Aéreas Noturnas. Já o segundo questionário com perguntas fechadas foi direcionado a um grupo de 29 operadores e pilotos do CTA-MA. As respostas levaram a compreender que essa tecnologia é útil principalmente para reduzir o grau de insegurança desse tipo de operação policial, visto que permite aos pilotos que avistem com maior nitidez e antecipadamente obstáculos presentes no percurso da aeronave.

A monografia está estruturada em sete capítulos, o capítulo um, apresenta uma minuciosa introdução do trabalho, a fim de que fiquem claras as finalidades e intenções da mesma, o segundo trata do panorama histórico da utilização de aeronaves no policiamento, mas também apresenta o Centro Tático Aéreo do Maranhã, a frequência de operações noturnas desenvolvidas no Estado para então discorrer sobre a regulamentação do Direito Aeronáutico no Brasil e no Mundo. O capítulo terceiro ocupa-se da regulamentação para o voo noturno e para a utilização dos OVNs no país. O capítulo quarto trata diretamente da relação entre a limitação do olho humano em comparação aos óculos de visão noturna, faz um levantamento histórico da utilização desse recurso, apresenta um modelo de OVNs utilizado no Brasil. O quinto capítulo trata da metodologia utilizada na pesquisa bem como, dos procedimentos utilizados neste, em suas particularidades. O sexto capítulo trata dos resultados e discussões da pesquisa onde são evidenciados os relatos de experiência dos policiais de Minas Gerais bem como dos operadores e pilotos do CTA-MA. Por fim, o capítulo sete trata das conclusões advindas de toda a pesquisa, encerrando com as referências utilizadas no trabalho.

## **2 HISTÓRICO E REGULAMENTAÇÃO DA AVIAÇÃO POLICIAL**

Serão apresentadas neste capítulo os pontos principais concernentes ao uso de aeronaves na atividade policial ao redor do mundo, mas principalmente no Brasil, com enfoque nos modos como estes equipamentos vem sendo empregados nas atividades de enfrentamento a criminalidade. Não obstante, irão ser tecidos comentários acerca dos dispositivos legais para a aviação policial.

### **2.1 Desenvolvimento da aviação policial no Brasil**

De acordo com Gambaroni (2020), a primeira operação policial com utilização de aeronave teria ocorrido no ano de 1914, em Miami, Flórida. Um funcionário do Hotel Miami Royal Palms teria furtado uma grande quantidade de joias do cofre da propriedade e teria empreendido fuga em um navio à vapor rumo à Bernudas, nas proximidades havia um hidroavião modelo Curtis F que fazia vôos panorâmicos; a aeronave teria sido utilizada para interceptar a embarcação pousando no mar, os policiais teriam embarcado no navio, detido o suspeito, apreendido as joias e retornado para terra firme.

Outras fontes históricas apontam o pioneirismo da cidade de Nova Iorque na utilização de helicópteros em suas atividades policiais, mais precisamente no ano de 1929, em plena grande crise financeira que assolava o país. O então comissário Grover Whalen, chefe da polícia, criou a Divisão de Serviço Aéreo do Departamento de Polícia de Nova Iorque com doze pilotos e vinte e quatro mecânicos (LIMA, 1994, p.9).

Logo após, foi a vez do condado de Los Angeles, ainda no mesmo ano, dar início ao seu Destacamento Aéreo que contava com a participação de voluntários civis que trabalhavam em suas próprias aeronaves em apoio ao serviço policial, mediante pagamento de suas despesas.

No Brasil, o pioneirismo ficou por conta de São Paulo, que em 1913 criou a Escola de Aviação e o Curso Especial Militar (hoje Academia do Barro Branco) por meio da lei 1.395-A do dia 17 de dezembro do mesmo ano (MELO, 2020). Contudo, a existência da escola foi efêmera, visto que o início da I Guerra Mundial tornou os insumos para aeronaves escassos e bastante caros e, além disso, o seu responsável, o aviador Edu Chaves, desligou-se do comando para ir à França combater nas linhas de frente como 1º tenente.

Após esse fazer, até 1916, a escola recebeu apoio do aviador estadunidense Orton Hoover, tendo conseguido junto ao governo a aprovação da lei 1675-A, de 9 de dezembro de 1919, que estabeleceu a Escola de Aviação da Força Pública. Em 1924 a escola passou a se chamar Esquadrilha de Aviação da Força Pública, tendo sido responsável no período pelo levantamento aerofotogramétrico do estado de São Paulo. Em 1930 suas atividades foram encerradas pelo Exército, pois houve um entendimento que ela estaria exercendo funções que não seria suas.

## **2.2 Uso do helicóptero em atividades policiais**

O helicóptero apresenta características particulares que o tornam uma viatura eficiente para as Operações Aéreas. Toda a equipe é treinada especificamente para operar nas condições próprias da aeronave e devem repetir exaustivamente esse treinamento com vistas ao máximo desempenho nas missões. Os treinamentos das equipes policiais que operam com helicópteros são dotados de alta complexidade e risco pois devem ser o mais fieis possível ao ambiente a ser encontrado nas missões reais.

Referente ao emprego do helicóptero em operações policiais no Brasil, Perlingeiro, Mendonça e Brasil (2012) afirmam que:

O Estado do Rio de Janeiro foi o primeiro da federação a adotar um serviço aéreo policial no Brasil, iniciado em 1977. Contava com quatro helicópteros Fairchild Hiller 1100 (FH1100) cedidos pela Marinha do Brasil ao governo do estado em troca do asfaltamento da base aérea de São Pedro da Aldeia. Em 1981 foi criada a Assessoria de Operações Aéreas do Departamento de Estradas de Rodagem (DER) adotando o AS350 (Esquilo) em complemento aos FH1100. (PERLINGEIRO, MENDONÇA E BRASIL, 2012).

O helicóptero FAIRCHILD-HILLER FH-1100 possui capacidade para um tripulante e quatro passageiros, destinado ao transporte utilitário. Voou pela primeira vez em 1963, sendo amplamente utilizado na aviação civil. A Marinha Brasileira operou inicialmente com 6 dessas aeronaves, de 1968 a 1976. A figura a seguir apresenta as especificações técnicas desse modelo.

Figura 1 - Especificações Técnicas do Helicóptero FH-1100

Especificações Técnicas	
Fabricante:	Fairchild Industries, Inc – Estados Unidos da América.
Motor:	1 turboeixo Allison 250-C18 de 317 s.h.p.
Designação Militar:	--
Largura:	2,20 m
Comprimento:	9,08 m
Diâmetro do rotor:	10,80 m
Altura:	2,83 m
Peso Vazio:	633 kg
Velocidade Máxima:	204 km/h
Alcance:	560 km
Armamento:	--

Fonte: FAB, 2020.

Nota-se que esse modelo não é o adequado para operações militares, visto que fora idealizado primeiramente para a utilização em civis. Sua estrutura necessitava de adaptações para o emprego em missões de policiamento. Segue a imagem do modelo utilizado pela marinha e pelo Rio de Janeiro.

Figura 2 - Helicóptero FH-1100



Fonte: FAB, 2020

Ocorre que somente no ano de 1981, a Assessoria Aeroespacial passou a operar com helicópteros denominados “Esquilo” (Figura 3). Esse modelo era

fabricado pela EUROCOPTER na Europa, vinham para o Brasil demonstrados e eram montados pela HELIBRAS em Minas Gerais.

Figura 3 - Helicóptero esquilo modelo AS350



Fonte: aviadores.com

Atualmente, o Centro Tático Aéreo do Maranhão utiliza o helicóptero modelo Esquilo AS350-B2 em suas Operações Aéreas. É um helicóptero monoturбина leve para 5/6 passageiros e 1 piloto. Equipado com um motor Turbomeca Arriel 1D1, apresenta melhor desempenho em altitudes elevadas e em temperaturas altas. Sua cabine espaçosa e a possibilidade de adaptar equipamentos ao modelo, faz desse helicóptero o modelo ideal para executar as mais diversas missões, tanto civis quanto para públicas. Sua estrutura reduz o ruído gerado pelas pás e garante um nível de vibração muito inferior ao modelo anteriormente utilizado. Trata-se de uma aeronave muito versátil, como todas as versões da família Esquilo, indicada particularmente para transporte de carga externa, com capacidade para até 1.160 kg de carga no gancho. É um modelo de fácil adaptação tanto para missões de polícia, quanto para o transporte de passageiros. Abaixo segue uma foto real da aeronave e sua tripulação do Centro Tático Aéreo do Maranhão.

Figura 4 - Helicóptero Esquilo utilizado pelo Centro Tático Aéreo do Maranhão



Fonte: Do autor (2020).

A Figura 5, a seguir, apresenta as especificações técnicas do Helicóptero AS350 – B2:

Figura 5 - Especificações técnicas do Esquilo AS350-B2

<b>CARACTERÍSTICAS (ISA, nível do mar)</b>	
	<b>ESQUILO AS 350 B2</b>
Peso Máximo de Decolagem	2250 kg/4960 lb
Capacidade	1 pil.+ 5/6 pass
Carga Útil (incluindo combustível para missão)	1078 kg/2379 lb
Capacidade de Carga do Gancho	1160 kg/2557 lb
Peso Máximo de Operação com Carga Externa	2500 kg/5512 lb
Motorização	Turbomeca Arriel 1D1
Potência Máxima de Decolagem	546 kW / 732 shp
Velocidade de Cruzeiro Rápido (com peso máximo)	246 km/h-133 kts
Alcance Máximo com Tanque Standard *	666 km-360 n.m.

Fonte: aerodinâmica.com

Percebe-se que, quando comparado ao modelo FH-1100, o Esquilo AS350-B2, supera em vários fatores o seu antecessor, dentre eles pode-se citar a velocidade e o alcance.

### **2.3 O Centro Tático Aéreo do Maranhão**

As operações aéreas no Maranhão tiveram como marco inicial, em julho de 1996, a “OPERAÇÃO IMPACTO”, que foi uma iniciativa do Governo do Estado em conjunto com a Polícia Federal, onde esta última cedeu suas aeronaves e seu pessoal para coibir assaltos a instituições financeiras e combate ao crime organizado. O resultado desta parceria foi tão positivo que o Governo do Estado decidiu manter uma aeronave em caráter permanente, mesmo após o término dos trabalhos (FERREIRA, 2016).

Durante as operações, os resultados foram expressivos, pois um único helicóptero conseguia abranger uma grande área territorial com velocidade e desenvoltura muito superior as de uma viatura na realização de patrulhamentos e acesso a lugares inacessíveis.

O Grupo Tático Aéreo (GTA.), unidade de policiamento aéreo subordinada ao Gabinete do Secretário de Estado de Segurança Pública, foi criado no primeiro semestre de 1998, com o intuito de substituir todo o aparato federal disponibilizado para apoiar a “Operação Impacto” e combater a crescente onda de assaltos a bancos no Estado do Maranhão, tarefa que realiza até hoje nos pontos mais distantes e de difícil acesso para o policiamento normal (FERREIRA, 2016).

Devido aos expressivos resultados obtidos em tão pouco tempo, o Grupo Tático Aéreo teve a sua gama de atribuições ampliada, passando a ser de sua competência, além das ações de repressão ao crime organizado, controle de rebeliões em estabelecimentos prisionais, localização e resgate de pessoas em locais de difícil acesso ou em situações de risco, combate ao narcotráfico, apoio às Polícias Civil e Militar e ao Corpo de Bombeiros, bem como o transporte de autoridades do Governo estadual e autoridade em missões oficiais.

Na ocasião de sua criação, o grupo disponibilizava de uma estrutura muito simples, como poucos integrantes. A equipe era composta apenas pelo coordenador, um piloto e poucos policiais, sendo estes oriundos das polícias federal, militar, civil e bombeiros.

Mais modernamente o GTA tornou-se o Centro Tático Aéreo (CTA) com várias aeronaves e mais duas bases em operação no interior do Estado, Presidente Dutra e Imperatriz.

A integração permanece, sendo que a ampliação da estrutura se tornou necessária devido ao surgimento das novas atribuições afetas ao grupo, que atualmente possui a seguinte organização interna:

- Direção;
- Direção Adjunta
- Departamento de operações;
- Departamento de segurança Operacional;
- Departamento de Manutenção;
- Departamento de Resgate;
- Departamento de Instrução;
- Departamento de administração;
- Departamento de Logística;
- Grupo Tático Aéreo - Imperatriz;
- Grupo Tático Aéreo – Presidente Dutra;

A iniciativa de integração entre as forças civis e militares foi inspirada nos moldes do CGOA – Coordenadoria Geral de Operações Aéreas, do Sistema de Segurança do Rio de Janeiro, atualmente extinto, que foi uma escola que impulsionou o desenvolvimento dos grupamentos aéreos no país (FERREIRA, 2016).

Esta proposta mostrou-se viável e hoje é um exemplo seguido pelo CTA, que atualmente é uma das poucas unidades aéreas no país que adota o modelo de integração das forças estaduais, fator que tem implicação direta nos excelentes resultados obtidos.

O CTA, em sua formação atual, tem como Diretor um Tenente Coronel da PM, como Diretor Adjunto Administrativo um Delegado de Polícia Civil e como Diretor Operacional um Major da PM, ambos responsáveis pela gestão do Centro que teve sua estrutura reaparelhada e seu efetivo ampliado para mais de 80 (oitenta) componentes entre pilotos, operadores aerotáticos, mecânicos e funcionários de apoio.

Ao contrário do que ocorria na ocasião de sua criação, quando o grupo disponibilizava apenas de um helicóptero, o CTA opera hoje com 06 (seis) aeronaves, sendo 03 (três) helicópteros Esquilo, 01 (um) helicóptero EC 145 e 02 (dois) aviões Cessna 210 Centurion Turbo.

Os helicópteros são considerados, a nível mundial, o que existe de mais moderno para execução de multimições de policiamento aéreo e vôos executivos. No tocante aos aviões, estes são utilizados em operações de transportes de presos, reforço de equipes policiais, apoio logístico às operações desenvolvidas pelo grupo fora de sua base, bem como nos deslocamentos e transportes de autoridades (RAMOS; MATOS, 2015).

Durante todo o período de atividades, o Grupo Tático Aéreo já contabilizou milhares de horas de vôo e realizou milhares de missões, dentre as quais destacam-se a erradicação de mais de 3.806.570 (três milhões, oitocentos e seis mil e quinhentos e setenta) pés de maconha e apreensão de mais de 1.920 kg (Um mil, novecentos e vinte quilos) da droga pronta para o consumo, números estes que colocam o Maranhão na posição do estado que mais tem atuado na repressão ao cultivo e tráfico de maconha no país (SAMPAIO JUNIOR, 2016).

Os investimentos realizados pelo Governo do Estado na formação e manutenção do grupo tem como contrapartida os dados estatísticos que mostram que, desde o início das atividades do CTA, os assaltos a bancos diminuíram na capital e no interior, sendo que não se tem registro de nenhum acidente envolvendo as aeronaves utilizadas pelo CTA demonstrando, assim, a grande capacitação de seus integrantes.

O CTA já ministrou vários cursos de Operações Aéreas visando capacitar os interessados em compor o grupo. Nesses cursos, além da formação dos integrantes do Sistema de Segurança Pública do Estado do Maranhão, já foram formados policiais federais, civis, militares e bombeiros militares de outros estados, tais como, do Distrito Federal, Bahia, Piauí, Alagoas, Goiás, Sergipe e membros das Forças Armadas, permitindo que o Estado do Maranhão seja reconhecido como um centro de capacitação para formação desses profissionais na região norte-nordeste (MARANHÃO, 2018).

Os policiais desta unidade estão habilitados a desempenhar missões de alto risco, na terra, ar e mar, devido aos constantes e rigorosos treinamentos e participação em cursos realizados em diversos locais do Brasil.

O acionamento simples e eficaz torna a dinâmica do grupo um dos pontos de maior destaque na presteza das ocorrências, pois quaisquer dos segmentos da Segurança Pública ou da Defesa Civil, podem contar com o apoio solicitado em

questão de minutos. A área de atuação abrange toda a Região Metropolitana de São Luís e todo o interior do estado, sendo que, não raras vezes, presta apoio aos estados vizinhos. O CTA dispõe do que hoje existe de mais moderno em matéria de equipamento e armamento, o que permite a unidade enfrentar, em condições de igualdade, a criminalidade extremamente bem armadas e estruturadas (FERREIRA, 2016). O Centro Tático Aéreo tem como meta principal apoiar as forças policiais e de resgate do estado, provando que a integração se materializa com uma parceria fiel e dos órgãos que compõem o sistema de Segurança Pública do Estado.

### 2.3.1 Frequência de operações noturnas do CTA de janeiro de 2019 a abril de 2020

Este tópico dispõe sobre as operações aéreas noturnas realizadas pelo Centro Tático Aéreo do Maranhão, de modo a possibilitar que se tenha uma noção da necessidade da manutenção desse serviço. Os dados foram levantados junto ao Departamento de Operações do Próprio CTA (MARANHÃO, 2018).

Figura 6 - Quantidade de voos noturnos realizados por tipo de missão



Fonte: CTA

No quesito, tipo de missão, as missões de natureza policial foram a maioria das realizadas pelo CTA, nesse período.

A base de São Luís lidera a realização de voos noturnos, no período de janeiro de 2019 a abril de 2020, chegou a realizar 104 operações, conforme a figura 7.

Figura 7 - Quantidade de voos noturnos por base



Fonte: CTA

As operações aéreas noturnas têm ganhando maior ênfase no ano de 2020, ocorre que já nos quatro primeiros meses do ano o número de operações dessa natureza é superior à quantidade realizada no ano anterior, conforme indica a Figura 8. O que aponta para a necessidade de investimentos em equipamentos que contribuam para o melhoramento dessas missões, principalmente no que se refere à segurança da Operação Noturna.

Figura 8 - Quantidade de operações Aéreas noturnas por ano



Fonte: CTA

#### 2.4 Regulamentação da aviação policial internacional e brasileira

De acordo com o artigo 1º do Código Brasileiro de Aeronáutica, atualmente em vigor (Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986), o Direito Aeronáutico é regulamentado no país por Tratados, Convenções e Atos Internacionais de que o Brasil seja signatário, por este Código e pela legislação complementar (RAMOS; MATOS, 2015).

Os principais tratados internacionais que se destacam na composição do Direito Aeronáutico foram assinados na Convenção de Varsóvia, em 12 de outubro 1929, e na Convenção de Chicago de 1944. Em Varsóvia buscou-se uma padronização para a documentação necessária ao transporte aéreo de cargas e passageiros, de modo a deixar mais sistemática a relação entre empresas aéreas e os passageiros, outra preocupação dessa convenção foi fixação de limites indenizatórios, em caso de danos por acidente ou incidente aeronáutico, foi considerada um marco histórico nesse sentido (TEIXEIRA, 2016). Já em Chicago, participaram 52 nações e o foco foi organizar a aviação civil em tópicos específicos, justamente por isso é chamada de Convenção sobre Aviação Civil Internacional.

Buscando uma uniformização para os países assinantes dessa Convenção, foi criada a Organização da Aviação Civil Internacional (OACI), agência especializada vinculada à ONU, com competência de coordenação, regulamentação do transporte aéreo internacional, além de ser a responsável por garantir que a Aviação Civil Internacional se desenvolva de maneira segura e dentro dos padrões estabelecidos pelas Convenções Internacionais (SILVA, 2018). Compete à OACI elaborar as SARPs (do inglês Standard and Recommended Practices). O conteúdo das SARPs é composto de elementos técnicos e operacionais da aviação civil internacional, dentre os quais pode-se elencar: segurança, licença de pessoal, operação de aeronaves, aeródromos, serviços de tráfego aéreo, investigação de acidentes e meio ambiente. Atualmente existem mais de 10 mil SARPs distribuídos nos 19 Anexos da Convenção de Chicago (ANAC, 2016).

O Brasil é membro-fundador da OACI e desde então sua participação foi significativa para a elaboração das normativas e recomendações técnicas emitidas pelo Organismo. Eleito sucessivamente como Membro do Grupo I do Conselho (Figura 1), o Brasil dispõe de uma Delegação Permanente junto ao Conselho da OACI, essa delegação é subordinada diretamente ao Ministério das Relações Exteriores e conta com a assessoria técnica da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e pelo Comando da Aeronáutica (ANAC, 2016).

Figura 9 - Países membros do Conselho da OACI para o triênio 2016-2019

<b>Grupo I – 11 Estados Maior importância no transporte aéreo</b>	<b>Grupo II – 12 Estados Grande contribuição para a provisão de serviços e instalações de navegação aérea</b>	<b>Grupo III – 13 Estados Representação geográfica</b>
Alemanha	África do Sul	Argélia
Austrália	Arábia Saudita	Cabo verde
Brasil	Argentina	Congo
Canadá	Cingapura	Coreia do Sul
China	Colômbia	Cuba
França	Egito	Emirados Árabes Unidos
Itália	Espanha	Equador
Japão	Índia	Quênia
Rússia	Irlanda	Malásia
Reino Unido	México	Panamá
Estados Unidos	Nigéria	Tanzânia
	Suécia	Turquia
		Uruguai

Fonte: ANAC, 2016.

No Brasil, a competência para criar leis sobre o Direito Aeronáutico é privativa da União. Isso ocorre desde a Constituição de 1937 e perdurou com a Constituição de 1988. A primeira norma brasileira sobre atividade aeronáutica é de 1938 e consistiu no Código Brasileiro do Ar (pelo Decreto-Lei nº 483, de 8 de junho de 1938). Esse Decreto foi substituído pelo Decreto-Lei nº 32, de 18 de novembro de 1966, que ficou em vigor por vinte anos, até a entrada em vigência do atual Código Brasileiro de Aeronáutica, (Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986). Para auxiliar o governo brasileiro no tocante à regulamentação da atividade aérea no país, foi criada, em substituição ao Departamento de Aviação Civil (DAC) a Agência Nacional de Aviação Civil, (ANAC) por meio da Lei nº 11.182/2005, seu papel é o de regular e fiscalizar as atividades da aviação civil, além de representar o país internacionalmente.

Também compete à ANAC regulamentar as atividades da aviação policial no Brasil, visto que as aeronaves utilizadas pelas forças policiais militares estaduais são consideradas de natureza civil por força do artigo 107, parágrafo segundo e terceiro, do Código Brasileiro de Aeronáutica, *in verbis*:

Art. 107. As aeronaves classificam-se em civis e militares.

§ 1º Consideram-se militares as integrantes das Forças Armadas, inclusive as requisitadas na forma da lei, para missões militares (artigo 3º, I).

§ 2º As aeronaves civis compreendem as aeronaves públicas e as aeronaves privadas.

§ 3º As aeronaves públicas são as destinadas ao serviço do Poder Público, inclusive as requisitadas na forma da lei; todas as demais são aeronaves privadas (BRASIL, 1986).

Nesse sentido, não obstante à vinculação das forças estaduais de polícia militar, aos regramentos do Exército Brasileiro, por seu caráter constitucional de força auxiliar, no tocante às Operações Aéreas de Policiamento, sua vinculação é diretamente com a ANAC, devendo cada Estado que opera com essa modalidade, seguir as orientações e normas expressas por aquela Agência Federal. Para tanto, a ANAC, publicou por meio da Resolução nº 512, de 12 de abril de 2019, o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC) nº 90, contendo os “Requisitos para Operações Especiais da Aviação Pública”, que passaram a abranger as operações aéreas especiais realizadas pelos órgãos de polícia e segurança pública, defesa civil, fiscalização e congêneres. Sua aplicabilidade ocorre conforme o seguinte:

#### 90.1 Aplicabilidade

(a) Este Regulamento é aplicável às operações especiais de aviação pública dos órgãos e entes da administração pública, quando no exercício de suas atribuições estabelecidas em lei e na seção 90.5 deste Regulamento. (ANAC, 2019).

O RBAC Nº 90 é resultado de uma demorada atividade legislativa e técnica, visto que sua minuta foi apresentada à SENASP e à ANAC em junho de 2011 pelo Conselho Nacional de Aviação, destituído tão logo ocorrera a apresentação da minuta. O texto ainda sofrera diversas modificações provindas de reuniões com órgãos da Segurança Pública e da Aviação Pública, para então ser aprovado em abril de 2019. Representou um significativo avanço na regulação aeronáutica, pois criou um marco regulatório para operações de aviação civil pública, estabelecendo critérios de padronização e mitigação de riscos para a manutenção da segurança operacional de atividades de aviação pública dos órgãos e entes de Estatais.

### 3 OPERAÇÕES AÉREAS NOTURNAS A PARTIR DO RBAC Nº 90

Neste tópico iremos discorrer acerca da do conceito de Operações Aéreas Noturnas bem como a regulamentação para esse tipo de atuação e as suas especificidades.

#### 3.1 Conceito de Operação Aérea Noturna

O critério cronológico foi o adotado pelo RBAC Nº 90 para determinar o período de realização das Operações Aéreas Noturnas no Brasil. O horário do pôr do sol é estabelecido pelo Departamento de Controle de Espaço Aéreo (DECEA). O DECEA disponibiliza as tabelas de nascer e pôr-do-sol online, por meio do sistema AISWEB<sup>1</sup> disponível no seu portal virtual (FIGURA 2). Para realizar a consulta faz-se necessário o indicador de localidade do aeródromo e o período que se deseja as informações. Os resultados são apresentados em UTC (Tempo Universal Coordenado) e o usuário dispõe também da possibilidade de imprimir os resultados da pesquisa.

Figura 10 - Visualização inicial do AISWEB

The screenshot shows the AISWEB website interface. At the top, there is a navigation menu with 'AERÓDROMOS' selected. Below the menu, the page title is 'Nascer/Por do Sol' and the subtitle is 'Aeródromos'. There is a search bar for 'Código ICAO' and a 'Visualizar Tabela' button. The form includes fields for 'Aeródromo (Código ICAO)', 'Data de Início', and 'Data Final'.

Fonte: DECEA

Nesse sentido, o item 90.263 do RBAC Nº 90 expressa que:

<sup>1</sup> O AISWEB é um conjunto de serviços desenvolvidos pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) que tem objetivo a divulgação de Informações Aeronáuticas produzidas pelo Instituto de Cartografia Aeronáutica (ICA), sendo assim a fonte oficial para obtenção desse tipo de informações no Brasil.

#### 90.263 Requisitos operacionais

(a) As operações aéreas NVIS devem ser realizadas no período compreendido entre 60 minutos após o pôr do sol e 60 minutos antes do nascer do sol. (ANAC, 2019)

(1) Para os fins deste Regulamento entende-se como horário do pôr e nascer do sol, aquele estabelecido na Publicação de Informação Aeronáutica – AIP BRASIL expedida pelo DECEA.

Ou seja, para o dia 03 de julho de 2019, o nascer e o pôr do sol no Brasil, o correram respectivamente às 09: 01 UTC e 21: 00 UTC.

### 3.2 Operações Especiais de Aviação Pública

As operações especiais noturnas estão entres as normas que foram regulamentadas pela lei da RBAC nº 90 na seção 90.5 estas operações normalmente ficam sob responsabilidade dos órgãos da administração pública de cada nação. A gestão dessas passa pela fiscalização da ANAC que tem como recomendação dos órgãos públicos observar as normas, para a utilização desses meios de transporte que envolve bastante complexidade sobre tudo a noite (ANAC, 2019).

Foi a ANAC em 1990, através do diário oficial da União que publicou o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC) nº 90, que discorre sobre requisitos necessários para as ações voltadas às operações aéreas especiais dos órgãos de polícia e segurança pública, fiscalização, defesa civil, de todos esses e seu semelhantes.

Tal determinação foi precursora no tocante aeronáutica brasileira, com esta regulamentação de critérios uniformizou-se este transporte, reduzindo possíveis de riscos que podem surgir neste tipo de operação da policial. Como:

Iniciativa pioneira na regulação aeronáutica, o novo regulamento cria um marco regulatório para operações de aviação civil pública, estabelecendo critérios de padronização e mitigação de riscos para a manutenção da segurança operacional de atividades de aviação pública dos órgãos e entes de Estado como pouso e/ou decolagem em local não cadastrado e voo a baixa altura. (ANAC, 2019, p.1)

A norma aborda também sobre regras tal como: utilização de objetos, desembarque e embarque, esportistas, operações pelas quais a aeronave precise sobrevoar acima de mares, organização das aeronaves, de salvamento e o NVIS (sistema de visão noturna). Segundo Lima (1994) Os voos noturnos realizados sem

os equipamentos adequados como imageador térmico infravermelho e óculos de visão noturna agregam mais riscos à missão e podem gerar erros.

As regras RBAC nº 90, compreendendo a perícia necessária para estes voos buscam garantir a fiscalização dessas operações especiais da polícia, a RBAC nº 90 segue as recomendações do CENIPA que envolve o serviço feito pela aviação da segurança pública. Além das recomendações de vários estudos de especialistas e recomendações internacionais que a ANAC seguiu para melhorar a organização e segurança do espaço aéreo do Brasileiro (ANAC, 2019).

### **3.3 Características do voo noturno**

Os principais catalisadores de risco nas Operações Aéreas Noturnas policiais, se confundem logicamente com aqueles experimentados por tripulações de voos civis, porém existem elementos que influem com maior ênfase nos operadores militares, quais sejam: o estresse e pressão inerente às missões policiais, visto que esses tripulantes lidam diretamente com situações de risco relacionadas à criminalidade e/ou emergências médicas, nas quais sua atuação pode fazer a diferença entre a vida e a morte de uma pessoa (RAMOS; MATOS, 2015). É certo que todos esses fatores são levados em consideração na oportunidade da formação desse grupo de tripulação especial, porém é impossível retirá-los completamente do grupo de elementos de risco.

Aliado ao que foi citado, existe um grupo de fatores de risco relacionados à luminosidade, que devem ser levados em consideração para o bom andamento da Operações Aéreas Noturnas, dentre os quais podemos citar: fatores orgânicos, ilusões, e condições meteorológicas. No que tange aos fatores orgânicos relacionados aos problemas de luminosidade durante os voos noturnos, deve-se lembrar do Ritmo Circadiano (Figura – 3) que regula o funcionamento dos diversos sistemas do corpo humano, a luz influencia fortemente a harmonia desse item, é o fator externo mais potente desse sistema, na ausência ou limitação da luz, o sistema circadiano fica desregulado o que interfere nos demais sistemas corporais (MOTA, 2010).

Figura 11 - Esquema ilustrativo do Ciclo Circadiano Humano



Fonte: medicinadosonoam.com

As ilusões também são catalisadores de problemas para os voos noturnos, elas podem ocorrer de formas variadas e levar os pilotos e operadores a cometerem erros que podem ser fatais para a operação, dentre as quais pode-se citar a autocinese que pode levar o piloto a confundir pontos de luz em movimento ou parados. Em meio a esses fatores, é importante frisar que as condições meteorológicas adversas ganham projeções ainda maiores com a baixa luminosidade (MOTA, 2010).

Assim, é de suma importância, para as Operações Aéreas Noturnas, os investimentos em instrumentos capazes de auxiliar a tripulação em condições de baixa luminosidade. De forma a sanar esses problemas, o RBAC Nº 90 dedica a Subparte R para os Sistemas de Imagem de Visão Noturna, que serão utilizados nas Operações Aéreas Noturnas. Tal regulamentação representou um avanço significativo para esse tipo de operação.

### 3.4 Regulamentação Nacional acerca do sistema de imagem de visão noturna

Toda a Subparte R do RBAC Nº 90 discorre acerca das condições necessárias para a realização segura dos voos noturnos. O Regulamento deixa claro a importância do desenvolvimento do Sistema de Imagem de Visão Noturna para

auxiliar a tripulação no bom andamento da missão. Nesse contexto, da leitura do referido tópico, percebe-se a importância atribuída pela ANAC à utilização de OVNs, visto que recebe destaque especial no rol de acessórios essenciais para esse tipo de voo, conforme o exposto:

#### SUBPARTE R

#### SISTEMA DE IMAGEM DE VISÃO NOTURNA (NVIS)

##### 90.261 Requisitos gerais

(a) O NVIS é composto por:

- (1) NVG e respectivos acessórios;
- (2) iluminação interna e externa da aeronave compatível para operação NVIS;
- (3) aeronaves, componentes e disposição dos instrumentos adaptados e adequados para a operação NVIS;
- (4) RADALT ou HTAWS;
- (5) treinamento e avaliação; e
- (6) manutenção do NVG, aeronave e equipamentos para garantia da aeronavegabilidade continuada.

(b) As operações aéreas NVIS deverão ser realizadas sob VFR e em VMC.

(c) Os procedimentos para operação aérea NVIS da UAP deverão estar previstos no respectivo MOP.

(d) A rotina operacional para voo NVIS da UAP deverá estar prevista nos respectivos SOP. (ANAC, 2019, GRIFO NOSSO).

Tamanha é a importância da utilização dos OVNs nas Operações Aéreas Noturnas, que o subitem “e” alerta para a necessidade de adequar a aeronave com luzes próprias para que operador consiga realizar sua operacionalização de forma eficiente.

(e) Para operação aérea NVIS, a aeronave deverá estar equipada com, no mínimo, os seguintes equipamentos em funcionamento:

- (1) bússola;
- (2) luzes anticolisão;
- (3) relógio;
- (4) transponder;
- (5) farol de pouso;
- (6) luzes de posição;
- (7) conjunto de luzes internas e externas adequado à utilização de NVG;
- (8) VHF para radiocomunicação bilateral;
- (9) instrumentos de navegação apropriados;
- (10) sistema elétrico da aeronave compatível com os instrumentos e equipamentos NVIS;

(11) RADALT ou HTAWS; e

(12) outros instrumentos e equipamentos requeridos para o voo VFR noturno previsto no RBHA 91 ou RBAC que venha a substituí-lo. (ANAC, 2019, GRIFO NOSSO).

O Sistema de Imagem de Visão Noturna deve ser previamente testado e estar sempre com manutenção regular realizada, visto que sua funcionalidade é imprescindível para a segurança da Operação Policial Aérea Noturna, ou seja, a falha do Sistema poderá significar problemas sérios em uma missão desse tipo (GAMBARONI, 2004). Além das especificações técnicas, há que se afirmar que o elemento humano é deveras importante para o êxito do NVIS.

### 3.5 Dos requisitos para os pilotos operarem à noite

No que tange ao elemento humano das Operações Policiais Aéreas Noturnas, a ANAC fixou requisitos no item 90.23 do RBAC N° 90, para os pilotos em comando, são eles:

90.23 Requisitos para exercício da função de piloto em comando

[...]

(b) Para operações aéreas noturnas, sob VFR noturno, o piloto em comando deverá: (1) cumprir com os requisitos previstos no parágrafo (a) desta seção; (2) possuir a experiência mínima (número de horas de voo) em voo noturno na categoria da aeronave em que irá tripular, conforme estabelecido pela UAP no MOP; e (3) ser detentor de habilitação IFRA/H, emitida segundo o RBAC nº 61, para operações realizadas fora dos limites da ATZ, CTR ou TMA, incluindo as projeções dos seus limites laterais, ou ainda, na inexistência desses espaços aéreos, para operações realizadas fora de um raio de 50 km (27 NM) do aeródromo de decolagem. (ANAC, 2019).

Além dos requisitos técnicos apresentados, não se pode deixar de lado as considerações acerca da saúde física e mental dos tripulantes, principalmente dos pilotos, que deverão estar descansados e alertas para a realização dessas operações, pois de nada adiantará a utilização dos equipamentos previstos no RBAC N° 90, por um tripulante sem condições de operá-los. Nesse sentido, segue-se a narrativa do piloto americano Mike Redmon, exposta no site [pilotopolicial.com](http://pilotopolicial.com), acerca da fadiga em operações noturnas com Helicópteros:

Geralmente pode-se cochilar no trabalho, as vezes até a noite inteira. Mas há uma razão para que você não conte om isso: você pode não conseguir dormir no trabalho como planejado. Houve um dia que nunca vou esquecer. O piloto do outro turno não gostava de trabalhar a noite, assim, quase sempre, trocávamos as escalas e eu trabalhei perto de um ano inteiro apenas durante as noites. Eu tinha um esquema muito bom que funcionou

para mim. Se eu não dormisse durante o trabalho, eu chegava em casa e tirava um cochilo de duas horas.

E, então, voltava para a cama depois do almoço para mais quatro horas. Em um dia, os meus dois filhos e minha esposa estavam doentes e eu decidi ficar acordado e ajuda-los. Senti que as chances de poder dormir depois do trabalho eram grandes e assim decidi ficar acordado. Sim, eu acreditava na minha responsabilidade de estar descansado para o trabalho, mas com a condição meteorológicas que se avizinhava tornaria muito difícil voar a noite, e assim eu truquei.

Recebemos um pedido de voo no mesmo momento em que entrei no hangar. Sem problemas eu estava acordado desde as nove e ainda haveria tempo para dormir quando chegassemos de volta à base. Depois de completar a primeira missão, fomos acionados para o transporte de um neonatal.

A previsão do tempo estava errada e a frente prevista não apareceu até o final da manhã. Eu estava, realmente, contanto com uma noite sem condições de voo. Após completar a missão do neonatal, uma nova chamada às 4h para uma vitima eletrocutada.

Nesta hora, eu deveria ter apenas dito que eu estava doente e ido pra casa. Eu estava acabado. Em vez disso, eu tomei mais dois cafés, me empanturrando de adrenalina e esperando que a adrenalina do pouso em um ambiente cheio de obstaculos me manteria alerta.

Quando eu pousei de retorno à base, percebi que já estava acordado durante 21 horas seguidas. Eu estava tremnulo enquanto dirigia para casa e quando o farol ficou vermelho não percebi, pois estava fadigado. Eu era um zumbi. (PILOTO POLICIAL, 2011).

O piloto relata sua experiência, para ele, o sono foi um fator de extrema complicação para o bom andamento da missão e poderia ter resultado em um acidente sério. Nesse sentido, estar em boas condições para voar é imprescindível para o piloto e tripulação.

### **3.6 Requisitos para operar com OVNs**

De forma a padronizar o perfil dos operadores dos OVNs em Operações Aéreas Noturnas, o subitem “d” da Subseção R do RBAC Nº 90, prevê requisitos essenciais a serem cumpridos, conforme o exposto:

- (d) Para operações aéreas com NVIS, o piloto em comando deverá:
  - (1) cumprir com os requisitos previstos nos parágrafos (a) e (b) desta seção;
  - (2) ter concluído, na função de piloto em comando, o treinamento de NVIS estabelecido pela seção 90.265 deste Regulamento;
  - (3) possuir 20 (vinte) horas de voo noturnas, na função de piloto em comando;
  - (4) possuir 50 (cinquenta) horas de voo no modelo da aeronave em que irá realizar operação NVIS;
  - (5) possuir 10 (dez) horas de voo em operação NVIS; e
  - (6) comprovar experiência recente mínima, nos últimos 3 (três) meses que antecedem a operação NVIS, incluindo:

- (i) ter realizado 3 (três) voos no período noturno;
- (ii) ter realizado 3 (três) voos pairados, no caso de operações NVIS no pairado;
- (iii) ter realizado 3 (três) decolagens e pousos com a realização do circuito de tráfego aéreo completo;
- (iv) ter realizado 3 (três) transições entre o voo noturno assistido por NVG para o voo noturno sob VFR noturno não assistido por NVG; e
- (v) ter realizado 3 (três) operações aéreas com NVG.

Percebe-se que esse equipamento requer certa experiência do piloto, e não deve ser utilizado de forma leviana, sem que para isso a tripulação tenha passado pelo devido treinamento.

## **4 CONTRIBUIÇÕES DOS ÓCULOS DE VISÃO NOTURNA NO POLICIAMENTO AEREO NOTURNO**

Neste item serão analisadas as características do olho humano que limitam a visão noturna dos agentes que sem o auxílio de equipamentos para aumento da acuidade visual podem cometer ações equivocadas. Posteriormente, a potencialidade do emprego dos Óculos de Visão Noturna (OVN) e o modelo AVS-9/ASUL3 utilizado no policiamento aéreo estarão sendo demonstrados como alternativa para o Centro Tático Aéreo (CTA) da Polícia Militar do Maranhão (PMMA).

### **4.1 Limitações do olho humano em operações aéreas noturnas.**

Para preservação da ordem pública e incolumidade das pessoas e do patrimônio previstas no art. 144 da Constituição Federal de 1988 é de suma importância que os equipamentos utilizados no policiamento ostensivo contribuam para que os agentes realizem suas atividades de forma eficaz. Afinal, um equívoco destes profissionais pode ter como consequência a morte de um cidadão inocente (FRANCISCO, 2017).

Diante disso, destaca-se que a tecnologia contribui para a redução das limitações dos órgãos sensoriais, principalmente a visão, que sofre alterações com as mudanças de luminosidade. A informação ao ser captada de forma distorcida pelos olhos é interpretada pelo cérebro, levando o agente público a realizar uma análise prematura do cenário e concomitantemente de suas ações.

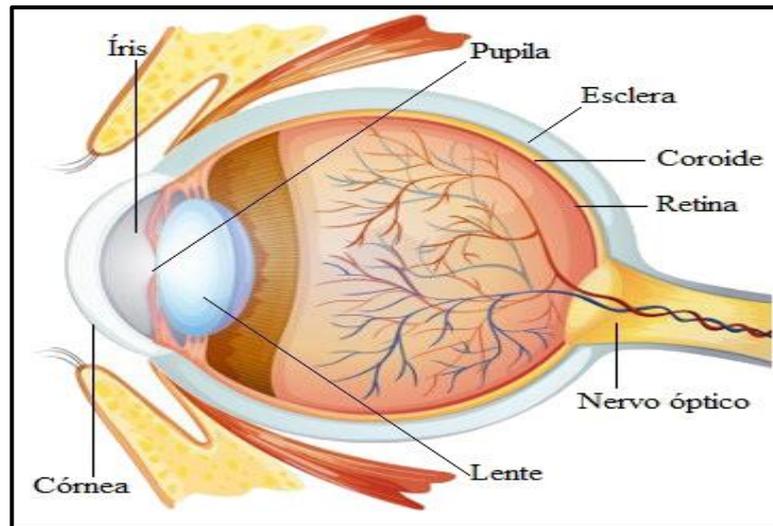
Em ambientes com baixa luminosidade, a acuidade visual é diretamente proporcional, limitando-se a poucos metros do operador. Esse entrave justifica, por exemplo, a presença da legítima defesa putativa no ordenamento jurídico brasileiro, onde o agente público ao reagir a uma injusta agressão utiliza-se da arma de fogo para neutralizar um cidadão infrator que possui uma arma de brinquedo apontada em sua direção, confundindo o agente devido a limitação sensorial (FRANCISCO, 2017).

Ao fazer uma análise holística do comportamento da visão em ambientes com baixa luminosidade salienta-se que as características das ondas eletromagnéticas e as propriedades da luz influenciam diretamente na percepção do cenário observado. Os seres humanos possuem a capacidade de observarem as

ondas eletromagnéticas situadas no campo da luz visível, ou seja, cujo comprimento de onda encontra-se entre 380 e 760 nm (PASCHOAL et al, 2003).

A partir da entrada da luz visível a imagem é enfocada na retina através da justaposição da pupila, córnea e cristalino. Nesse processo, qualquer alteração na estrutura do olho humano pode contribuir para distorções na imagem formada na retina, sendo necessário o uso de equipamentos como óculos para correção (Figura 12).

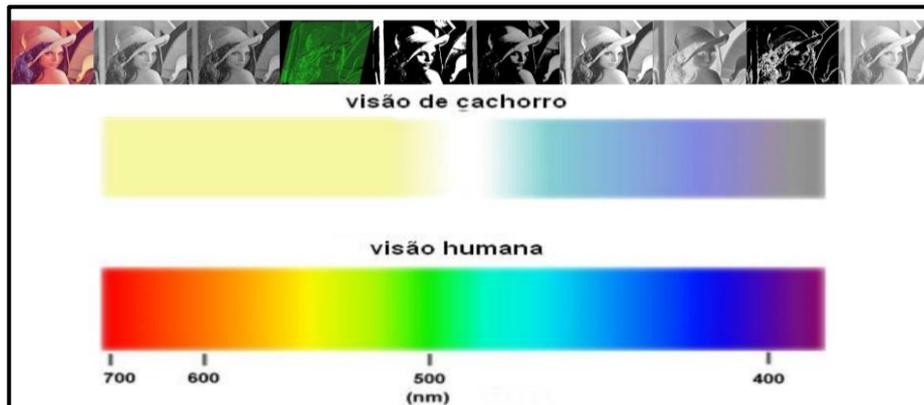
Figura 12 - Estrutura do olho humano



Fonte: [www.santoandre.sp.gov.br](http://www.santoandre.sp.gov.br), 2020.

As estruturas mencionadas diferem das características oculares de outros animais que não conseguem, por exemplo, realizarem a distinção das cores. A região interna do olho humano é rica em fotorreceptores que se comunicam com o sistema nervoso central, com destaque para dois tipos: cones e bastonetes (PASCHOAL et al, 2003). Nesta pesquisa sobre o policiamento aéreo, foca-se para a compreensão da função dos bastonetes que permitem a visão em cores, principalmente, no ambiente noturno (Figura 13).

Figura 13 – Visão humana em relação ao comprimento de onda (nm)



Fonte: decom.ufop.br, 2020.

Os bastonetes fazem a transdução fotoelétrica, ou seja, com a presença da rodopsina o olho humano faz a distinção entre os espectros de cores da onda eletromagnética do visível, conforme o comprimento de onda. O comportamento dos fotorreceptores associados a presença da vitamina A sofre alterações conforme a incidência de luz. As peculiaridades ao serem analisadas contribuíram para a criação dos Óculos de Visão Noturna (OVN) que funcionalmente assemelham-se aos bastonetes (PASCHOAL et al, 2003).

A limitação visual do olho humano e os objetivos para se atingir alvos distantes nos cenários de guerras mundiais contribuíram para o desenvolvimento de dispositivos de visão noturna que foram sendo aprimorados ao longo dos anos. As características das ondas eletromagnéticas ao serem identificadas possibilitaram a análise do comprimento de onda do infravermelho que não pode ser identificada pelo olho humano, mas tem a capacidade de iluminar objetos distantes que podem ser interpretados por equipamentos específicos de forma análogas as retinas (GAMBARONI, 2004).

#### 4.2 Histórico da utilização de Óculos de Visão Noturna na Aviação

Neste cenário, na primeira metade do século XX, alemães e japoneses conseguiram desenvolver a geração zero do OVN que foi denominado de sniper scope que utiliza os raios infravermelhos. Com o aumento das tensões em meio as guerras, surgiu a necessidade da realização de voos noturnos e foi desenvolvido o OVN de primeira geração que após um período de inércia foi

desenvolvido para o uso em aeronaves destinadas aos voos noturnos e com baixa altitude, modelo conforme a Figura 14 (BRASIL, 2005).

Figura 14 - Óculos de Visão Noturna 2ª geração



Fonte: Ministério da Defesa, 2005.

Inicialmente, o piloto da aeronave deveria focar no monóculo dentro e fora da cabine para poder observar o objeto durante a noite. Ressalta-se que o modelo apresentou grande evolução relacionado aos demais, todavia ainda muito limitado devido ao incomodo para operação.

Após as primeiras gerações, o desenvolvimento científico/tecnológico possibilitou que os equipamentos ganhassem usabilidade ao longo dos anos, principalmente, pela necessidade em se sobrevoar territórios e identificar alvos com a máxima descrição. No Brasil, o Exército Brasileiro (EB) foi o pioneiro no uso de OVN através da qualificação adquirida nas forças armadas da França e Estados Unidos da América (EUA).

Em 1997, encontram-se os primeiros relatos na historiografia brasileira sobre o uso de OVN nas missões de paz na região da fronteira entre Equador e Peru, posteriormente foram realizados cursos de qualificação e o surgimento de habilitações técnicas para operação de aeronaves no Centro de Instrução de Aviação do Exército (GAMBARONI, 2004).

A utilização dos OVN não é tarefa simples, pois envolve a configuração da iluminação de cabine para não ofuscar o piloto e este deve receber um extenso treinamento, a fim de saber utilizar-se do potencial do equipamento, afastando-se das situações potenciais de risco que seu uso sem preparo poderia trazer. Muitas polícias fazem treinamentos similares aos realizados pelas aviações militares, como

seria o caso de utilizar-se de todo o conhecimento desenvolvido pelo Exército Brasileiro que baseia o treinamento de seus pilotos no modelo francês, que abrange todas as fases de conhecimento necessárias para a correta utilização do equipamento (McNAUGHTON, 1999).

O treinamento torna-se o ponto fundamental para o uso adequado do equipamento, pois as características podem ofuscar a visão do operador, colocando em risco os tripulantes e o sucesso da operação. O modelo AVS-9/ASUL3 desenvolvido a partir das necessidades dos operadores possui alguns pontos que o tornam mais adaptável a rotina do policiamento aéreo em regiões metropolitanas ou até mesmo em ambientes rurais, cujas características refrativas das vegetações permitem que os alvos e objetivos sejam facilmente identificados (MOTA, 2010).

As técnicas de sensoriamento remoto utilizadas em associação ao OVN estão presentes nos cursos de qualificação profissional, afinal cada objetivo emite ondas eletromagnéticas distintas que nos sensores devem ser interpretados de forma correta para que não ocorram equívocos.

### **4.3 Funcionamento e características do modelo AVS-9/ASUL3**

Atualmente, existem inúmeros modelos de OVN que se adaptam a cada objetivo. Nesse contexto, considera-se que a necessidade da Polícia Militar do Maranhão (PMMA) e do Centro Tático Aéreo (CTA) formado por policiais militares e civis, bombeiros, médicos e outros profissionais voltam-se para o policiamento ostensivo, prestação de socorro, identificação de veículos e plantações, entre outros. Com isso, optou-se em destacar o modelo AVS-9/ASUL3 devido a funcionalidade em relação aos objetivos propostos.

As regras para o tráfego aéreo no Brasil encontram-se previstas em diferentes instrumentos normativos definidos pelo Ministério de Defesa por meio do Comando da Aeronáutica que estabelece regras de voo visual diurno e noturno. Com destaque para o nível de visibilidade e a manutenção de pontos de referência em relação ao plano horizontal. à noite, a visibilidade do voo deve ser de no mínimo 3 000 metros e 1 000 pés de altura (McNAUGHTON, 1999).

Com o uso do OVN a visibilidade do voo aumenta de forma significativa, tornando-o mais seguro. Por isso, o ajuste das lentes dos sensores é indispensável para sua eficácia, função presente no modelo AVS-9/ASUL3 (Figura 15).

Figura 15 - Ajustes e ações de correção das lentes AVS-9/ ASUL 3

Field of View	Remarks / Corrective Action
	Optimal alignment.
	Eye relief too long. Correct fore and aft adjustment.
	Eye relief too short. Correct fore and aft adjustment.
	Eyepieces set too narrow. Correct interpupillary adjustment.
	Eyepieces set too wide. Correct interpupillary adjustment.
	Positioned too high. Correct height adjustment.
	Positioned too low. Correct height adjustment.

● ANVD field of view  
 ○ Eyepiece field of view  
 ● Obstructed ANVD field of view

Fonte: Manual AVS-9/ ASUL 3

Em 2013, o Grupamento Tático Aéreo da Polícia Militar de Sergipe começou a utilizar o OVN, representando um marco no uso pelas forças policiais no Brasil. O modelo AVS-9/ASUL3 permite ao operador enxergar um objeto situado a até 5 km de distância sem iluminação, sendo seu uso fundamental no policiamento aéreo noturno (GAMBARONI, 2004). As partes do equipamento são descritas em seu manual com numerações específicas para facilitar a troca de peças, caso necessário (Figura 16).

Figura 16 - Controle das peças do equipamento

**SCOPE**  
This Appendix lists end item components and repair parts for the ANVD.

**Figure A-1. End Item Components.**

**Table A-1. List of End Item Components.**

ITEM NO.	NATIONAL STOCK NUMBER	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY
1	-	243719-004	Soft Carrying Case	1
2	-	245084	ANVD Assembly	1
3	-	243723-001	Lens Caps	1
4	-	243722-100	Lanyard	1
5	N/A	ANVD-TM-ITI	Operator Manual	1
6	6640-01-463-9402	90267-102	Lens Tissue	1
7	6160-01-447-8948	243706-100	Clip-On Battery Pack	1
8	6130-01-476-0943	243668-100	Low Profile Battery Pack	1

A-1

Fonte: Manual AVS-9/ ASUL 3

O operador que se utiliza do modelo AVS-9/ ASUL 3 pode ajustar a formação da imagem no equipamento, permitindo que realize reparos rápidos, caso necessário (GAMBARONI, 2004). No uso noturno, o OVN ajusta-se às diferenças de luminosidade e permite que os “olhos mecânicos” auxiliem pilotos e a tripulação na prestação de socorro, por exemplo, em mar aberto (Figura 17).

Figura 17 - Solução de problemas do equipamento

The procedures below will help correct some of the basic problems that may arise with the ANVD. If the equipment malfunction is not listed, or the actions listed do not correct the fault, refer to section 3.4 for additional guidance.

**Table 3-1. Troubleshooting Procedures.**

Malfunction	Probable Cause	Corrective Action
1. No image is present when turning on the ANVD.	a. Lens caps installed.	a. Remove lens caps.
	b. Power cables improperly connected.	b. Verify quick-release links are properly connected per section 2.3.
	c. Battery pack switch not turned to ON position.	c. Orient battery pack switch to either of the ON positions per section 2.7.
	d. Batteries are improperly installed.	d. Verify batteries are properly installed per section 2.2.
	e. Battery power is low.	e. Replace batteries per section 2.2, or reorient the battery pack switch per section 2.7.
	f. Battery contacts require cleaning.	f. Clean battery contacts per section 3.2.

Fonte: Manual AVS-9/ ASUL 3

O operador do AVS-9/ ASUL 3 pode realizar ajustes no equipamento, conforme as características pessoais, permitindo-lhe que opere com o máximo de

aproveitamento possível (GAMBARONI, 2004). Essa característica representa uma evolução em relação aos modelos iniciais de OVN, como, por exemplo, da geração zero (Figura 18).

Figura 18 - Funcionalidades e ajustes do AVS-9/ ASUL 3

Key	Major Component	Function
1	Right Interpupillary Distance (IPD) Adjuster	May be turned clockwise or counterclockwise to adjust the distance between the right and left monocular assemblies. Used to adjust for the distance between the left and right eyes of individual operators.
2	Fore and Aft Adjuster	Moves the ANVD toward or away from the head to provide proper eye relief.
3	Mounting Bracket	Provides for attachment to a helmet equipped with an ANVIS helmet mount.
4	Diopter Adjusters	Focuses the eyepiece lenses to compensate for the operator's visual acuity.
5	Tilt Adjuster	Adjusts the tilt of the ANVD up or down relative to the head.
6	Left Interpupillary Distance (IPD) Adjuster	May be turned clockwise or counterclockwise to adjust the distance between the right and left monocular assemblies. Used to adjust for the distance between the left and right eyes of individual operators.
7	Objective Lenses	Collects available light within the viewed scene and focuses it onto the input surface of an I <sup>2</sup> tube.
8	Objective Focus Ring	Focuses the ANVD to view objects at near to far distances.

Fonte: Manual AVS-9/ ASUL 3

Com o uso de aplicativos associados ao equipamento é possível realizar análises de terreno, vegetação, distâncias, características e associar aos sensores de temperatura e reflectância que permitem a realização de planejamentos estratégicos eficazes com o mínimo de sobrevoos no terreno, mantendo-se a uma distância considerável do objeto de análise (LIMA, 1994).

No caso de ações que necessitem do emprego de armas de fogo, o OVN AVS-9/ ASUL 3 pode auxiliar nas miras a laser utilizadas atualmente em armas longas em diferentes Centros Táticos Aéreos (LIMA, 1994). Com isso, o operador diminui significativamente as chances de realizar um disparo equivocado, contribuindo para a preservação da vida dos cidadãos.

Salienta-se que o modelo analisado não é o mais desenvolvido tecnologicamente, mas representa um avanço significativo para o policiamento

aéreo destinados as forças de segurança dos estados brasileiros, pois os OVN's utilizados no Brasil, em sua maioria, são pertencentes as forças armadas.

As análises realizadas com o uso do OVN no Brasil ainda são incipientes se compararmos aos dados levantados pela União Europeia, pois em diferentes países, como na Inglaterra, solicita-se do operador um relatório de risco para o uso adequado do equipamento no policiamento aéreo noturno (SILVA, 2018).

Após sete anos da primeira versão do OVN AVS-9/ ASUL 3, existem inúmeras melhorias e uma redução significativa do investimento inicial para aquisição. Com isso, países como o EUA, Reino Unido, Canadá, entre outros, investem significativamente em suas aeronaves destinadas a garantia da lei e da ordem. Os equipamentos estão cada dia mais portáteis e com novas funcionalidades que podem ser fixados nos capacetes dos operadores, acompanhando em diferentes operações aéreas ou terrestres.

#### **4.4 Potencialidades do emprego do OVN**

A preservação da vida e dos direitos humanos encontra-se intrinsecamente relacionada ao policiamento ostensivo geral. Nesse cenário, o uso de equipamentos torna-se indispensável para que os agentes públicos possam desenvolver suas atividades com segurança, agilidade e consonância com os dispositivos legais.

Entre as modalidades de policiamento, destaca-se o aéreo que apesar de ser considerado dispendioso para alguns teóricos mais céticos, representa uma forma diferenciada de ser atingido um objetivo, colocando-se o operador em situação de vantagem em relação ao infrator.

Ao utilizar as aeronaves, os operadores de segurança pública podem percorrer espaços maiores com menor tempo, além de visualizarem ameaças e as movimentações suspeitas no terreno (PASCHOAL et al, 2003). Como forma de aumentar a segurança aérea e contribuir para que o objetivo seja atingido sem vitimar pessoas inocentes, o uso de OVN é uma possibilidade de aumentar a eficácia das operações, recomenda-se o uso para:

- Localizar pessoas desaparecidas;
- Identificar plantações ilegais;
- Visualizar movimentações suspeitas no terreno;
- Acompanhar veículos em fuga;

- Identificar armamentos;
- Aumentar o sigilo das operações;
- Acompanhar operações de combate ao “novo cangaço”;
- Localizar vítimas de afogamento; entre outros.

A importância do policiamento aéreo não é discutida, afinal as ações exitosas tornaram essa modalidade aplicada em diferentes estados. Apesar disso, o uso dos equipamentos em aeronaves ainda é uma realidade distante, pois o investimento sem uma análise consubstanciada é colocado em xeque quando é apresentado apenas o valor expresso.

Esta pesquisa demonstra, mesmo que de forma pontual, que os investimentos tecnológicos com objetivo de auxiliar os policiais em serviço são essenciais para a preservação da ordem pública e conseqüentemente diminuição dos índices de criminalidade no país. Para isso, a segurança pública deve ser encarada como uma política nacional cujos investimentos tornam-se indispensáveis.

O OVN representa um recorte de inúmeros equipamentos disponíveis em outros países que consideram a segurança pública como algo a ser levado a sério, pois diante das pandemias como a da COVID-19, percebe-se a importância estratégica para a garantia dos direitos fundamentais da pessoa humana.

Não se pretendeu esgotar todas as possibilidades no emprego do equipamento no policiamento aéreo, mas indicar formas alternativas para otimização das atividades, segurança dos agentes e aumento das ações exitosas das instituições. A globalização que é um processo de interligação mundial permite que os equipamentos evoluam de forma rápida, mas para isso os interessados devem demonstrar, através das pesquisas científicas, seus anseios e necessidades.

Desta forma, armamentos podem ser analisados, questionados e terem seus problemas solucionados, antes mesmo que vitimizem policiais e cidadãos de forma culposa. Ao analisar as características do OVN foram apresentadas algumas limitações ao longo das primeiras versões que só foram transformadas após os relatos descritos pelos operadores dos equipamentos, conforme evidenciados nos resultados e discussão desta pesquisa.

## **5 METODOLOGIA**

Essa seção do trabalho discorrerá acerca da metodologia utilizada para a realização da pesquisa.

### **5.1 Quanto à abordagem**

A presente proposta de pesquisa enquadra-se na abordagem qualitativa visto que a pesquisa qualitativa busca entender fenômenos humanos, buscando deles obter uma visão detalhada e complexa por meio de uma análise científica do pesquisador. Esse tipo de pesquisa se preocupa com o significado dos fenômenos e processos sociais. Mas sendo uma análise relacionada também à subjetividade, deve o pesquisador levar em consideração as motivações, crenças, valores e representações encontradas nas relações sociais (KNECHTEL, 2014).

### **5.2 Quanto aos objetivos**

A pesquisa é exploratória devido a sua necessidade de se aprofundar no estudo do objeto para que se possa compreender a sua relação com a melhoria do policiamento aéreo realizado pelo CTA.

Sobre a pesquisa exploratória, Cervo, Bervian e Silva (2007, p. 57) trazem os seguintes apontamentos:

A pesquisa exploratória não requer a elaboração de hipóteses a serem testadas no trabalho, restringindo-se a definir objetivos e buscar mais informações sobre determinado assunto de estudo. Tais estudos tem por objetivo familiarizar-se com o fenômeno ou obter uma nova percepção dele e descobrir novas ideias.

[...] Recomenda-se a pesquisa exploratória quando há pouco conhecimento sobre o problema a ser estudado.

### **5.3 Quanto ao método**

As análises realizadas neste estudo enquadram-se no método indutivo, pois, parte da análise de uma amostra específica para buscar a generalização de conceitos. Lakatos e Marconi (2003, p. 86) esclarecem que:

Indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas. Portanto, o objetivo dos argumentos indutivos é levar a conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se basearam.

O principal objetivo desse método é “[...] chegar a conclusões mais amplas do que o conteúdo estabelecido pelas premissas nas quais está fundamentado” (MEZZAROBA; MONTEIRO, 2003, p. 63).

#### **5.4 Quanto aos procedimentos**

A pesquisa é qualitativa, Bibliográfica e Documental. De acordo com Triviños (1987), é desejável que a pesquisa qualitativa tenha como característica a busca por:

[...] uma espécie de representatividade do grupo maior dos sujeitos que participarão no estudo. Porém, não é, em geral, a preocupação dela a quantificação da amostragem. E, ao invés da aleatoriedade, decide intencionalmente, considerando uma série de condições (sujeitos que sejam essenciais, segundo o ponto de vista do investigador, para o esclarecimento do assunto em foco; facilidade para se encontrar com as pessoas; tempo do indivíduo para as entrevistas, etc.)” (TRIVIÑOS, 1987, p.132).

#### **5.5 Quanto à coleta e tratamento de dados**

Para coleta de dados, recorreu-se a aplicação de 2 (dois questionários), elaborados através da plataforma Google formulários; o primeiro foi composto por uma única questão destinada a uma amostra de 14 (quatorze) policiais do Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo da Polícia Militar de Minas Gerais. E, o segundo questionário foi composto por 5 (cinco) questões abertas destinadas a uma amostra de 29 (vinte e nove) operadores e pilotos do CTA – MA.

Os dados secundários foram coletados diretamente das legislações e vigor, da literatura produzida e de documentos elaborados pelo CTA, e pela ANAC. Além desses dados, os demais foram fornecidos por manuais dos fabricantes, legislação específica, artigos e trabalhos científicos sobre o tema, além de manuais das forças policiais que já utilizem essa tecnologia em sua rotina operacional.

#### **5.6 Quanto à escolha da amostragem**

A presente pesquisa utiliza a amostragem intencional como critério de seleção, pois, deseja-se entender as possíveis contribuições dos óculos de visão noturna para as operações policiais aéreas.

Segundo Lakatos e Marconi (1992, p.108),

A amostragem só ocorre quando a pesquisa não é censitária, isto é, não abrange a totalidade dos componentes do universo, surgindo a necessidade

de investigar apenas uma parte dessa população. O problema da amostragem é, portanto, escolher uma parte (ou amostra), de tal forma que ela seja mais representativa possível do todo, e, a partir dos resultados obtidos, relativos a essa parte, pode inferir, o mais legitimamente possível, os resultados da população total, se esta fosse verificada.

A amostra foi composta por 14 policiais Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo da Polícia Militar de Minas Gerais, bem como de 29 oficiais (operadores e pilotos) do CTA – MA selecionados a critério de disponibilidade intencional dos mesmos.

### **5.7 Local da pesquisa**

Como a amostra foi escolhida através de um procedimento intencional, o local de pesquisa se relaciona diretamente a ela, qual seja, o Centro Tático Aéreo da cidade de São Luís-MA e o Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo da Polícia Militar de Minas Gerais.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No intuito de entender as possíveis contribuições dos óculos de visão noturna para as operações policiais aéreas recorreu-se a aplicação de dois questionários; um composto por apenas uma pergunta voltada a uma amostra de 14 (quatorze) policiais do Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo da Polícia Militar de Minas Gerais, referente a utilização de OVNs nas operações policiais aéreas.

Já o segundo questionário foi composto por 5 (cinco) questões abertas destinadas a uma amostra de 29 oficiais (operadores e pilotos) do CTA – MA, realizadas no intuito de avaliar o nível de conhecimento dos oficiais em relação a proposta referente a contribuição dos óculos de visão noturna para as operações policiais aéreas, conforme abordado a frente:

### 6.1 Relatos da utilização dos OVNs em Minas Gerais

Por meio do questionário elaborado através da plataforma Google formulários, 14 policiais do Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo da Polícia Militar de Minas Gerais, referência na utilização de OVNs nas operações policiais aéreas, puderam contribuir para os resultados da presente pesquisa. Observa-se que os profissionais reconhecem o impacto positivo para o desempenho mais seguro das Operações Aéreas Noturnas, da utilização desse recurso.

O instrumento foi composto por uma única pergunta: “Cite as principais contribuições da utilização de OVNs para o aumento do grau de segurança e eficiência das operações aéreas noturnas”. As respostas coletadas foram as seguintes:

- “Melhoria na consciência situacional em relação a visualização de obstáculos, áreas de voo seguro e pouso, além de aumento significativo da capacidade de rastreamento a infratores, veículos etc.
- Aumento visibilidade
- Aumento percepção de segurança
- Maior visibilidade dos obstáculos
- Possibilita voo noturno em área de breu
- Proporciona oportunidade de identificar suspeitos em área de breu.
- Proporciona segurança ao voo noturno
- Visualização de obstáculos, possibilidade de sobrevoo, pouso, decolagens e manobras de resgate em áreas de breu.

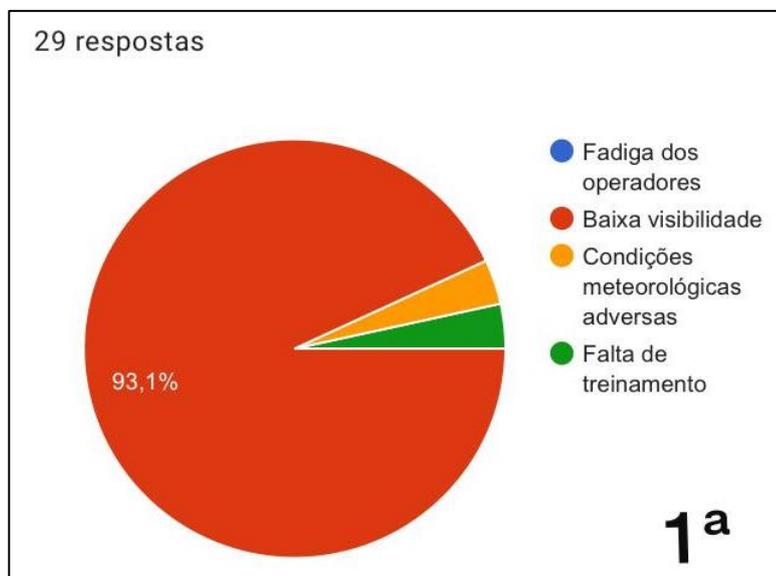
- Visão de obstáculos
- Cumprimento de missões noturnas, principalmente de socorro
- Aumento de extensão para cumprimento das missões
- Aumenta grandemente a percepção de obstáculos que não seriam visíveis a olho nu.
- Possibilita a varredura de matas para localizar suspeitos homiziados.
- Aumento da segurança de voo pela melhora das condições visuais, permitindo ver obstáculos e demais elementos de risco para as operações no período noturno.
- Aumento da eficiência e da efetividade nas operações por possibilitar o deslocamento e atuação em áreas sem iluminação, nas quais não é possível chegar sem o emprego do equipamento.
- Identificação de obstáculos como torres, antenas, fiações...
- Maior capacidade de avistamento de obstáculos durante deslocamentos, capacidade de voar em área de breu total (navegação entre cidades), real aumento da capacidade de operar em áreas de breu ao redor ou dentro de áreas habitadas, aumentando a consciência situacional da tripulação com relação a obstáculos e geografia do terreno.
- Monitoramento de riscos ao voo policial (rede elétrica, torres e antenas)
- Rápida identificação de obstáculos Deslocamentos fora do TMA
- Pouso e decolagem em áreas restritas.
- potencializar as atividades de busca e resgate, respectivamente, de autores e vítimas em local de difícil acesso/baixa luminosidade.
- Visualização de obstáculos em áreas sem iluminação.
- Fácil visualização de antenas de telefonia apagadas e torres de alta tensão em áreas urbanas.
- Visualização ampla do local da ocorrência pelos Tripulantes Operacionais.
- Monitoramento constante, mesmo sem o farol de busca, da movimentação de pessoas no local da ocorrência.
- Localização de qualquer ponto de luminosidade em locais sem iluminação.
- Facilidade de monitoramento do lado da aeronave onde o farol de busca não esta sendo operado.
- Confiabilidade nas informações passadas pelo Tripulantes quanto a existência de obstáculos no local da ocorrência
- Poder chegar a locais de breu total, identificar obstáculos no escuro, conseguir deslocar a qualquer hora para dar apoio a guarnição policial ou prestar um socorro em área não dotada de iluminação. Isto é se todos os componentes estiverem treinados, caso contrário o OVN fará aumentar os problemas de segurança no voo.
- Mapeamento de obstáculos a grande distância, o que traz mais segurança para as operações noturnas.
- Localização de Alvos em ambiente de Breu.”

Constatou-se que dentre as principais contribuições desta tecnologia para as operações aéreas noturnas, a mais mencionada relaciona-se com a percepção de obstáculos, o que permite entender que equipados com Ovns os pilotos podem direcionar sua atenção para outros quesitos da missão aérea noturna, como acompanhamento de suspeitos.

## 6.2 Considerações dos operadores e pilotos do CTA – MA frente ao uso dos óculos de visão noturna para as operações especiais de aviação pública

No segundo momento da pesquisa, conforme já abordado, para avaliar o nível de conhecimento dos oficiais em relação a proposta, foi elaborado um segundo questionário composto por 5 (cinco) questões abertas destinadas a uma amostra de 29 oficiais do CTA de São Luís – MA. As respostas foram organizadas e estão dispostas nesta seção em forma de gráficos. Esses gráficos foram analisados considerando a concepção dos operadores e pilotos do CTA – MA quanto a contribuição dos óculos de visão noturna para as operações policiais aéreas. Para tanto, questionou-se:

Gráfico 1 - Na sua opinião qual o maior risco encontrado nas operações policiais aéreas noturnas?

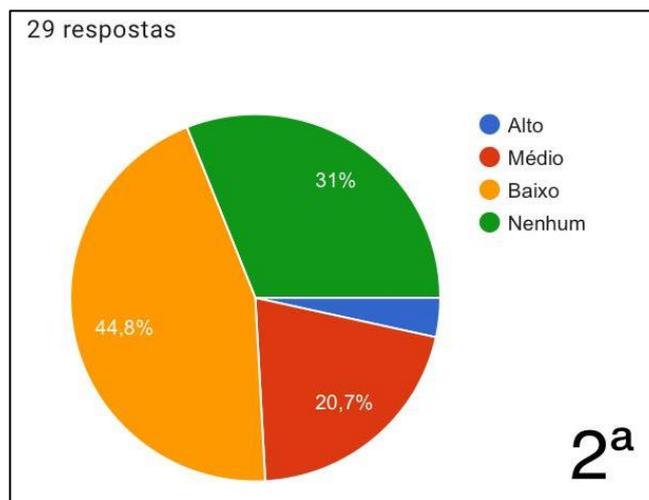


Fonte: Santos (2020)

De acordo com as informações evidenciadas no gráfico 1, a maioria dos oficiais correspondendo a 93,1% do total, afirmaram que consideram a baixa

visibilidade como o maior risco encontrado nas operações policiais aéreas noturnas, seguida das condições meteorológicas adversas e falta de treinamento, respectivamente, ambas correspondendo a 3,4% das respostas. Frente as respostas apontadas, a baixa visibilidade foi o maior risco pontuado em meio as operações aéreas noturnas, motivo pelo qual o OVN apresenta grande viabilidade uma vez que segundo Gambaroni (2004, p. 138) no meio policial, os OVN podem ser usados para observar atividades criminosas e seguir suspeitos no escuro.

Gráfico 2 - Se você pudesse mensurar, qual o nível de conhecimento teórico/prático você possui acerca do uso dos óculos de visão noturna na aviação?

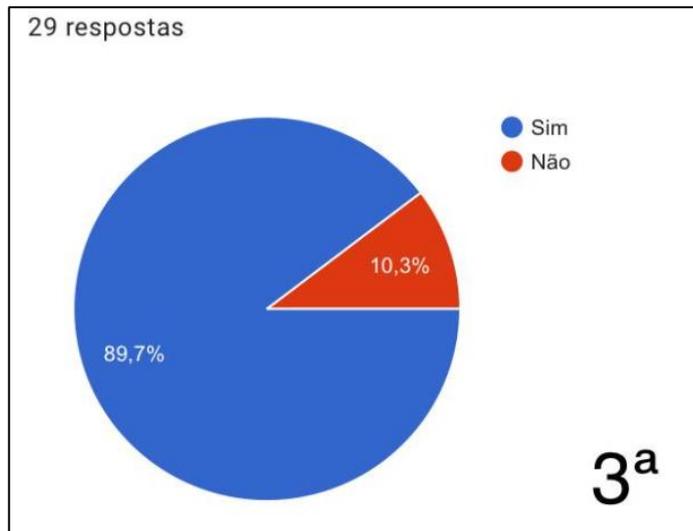


Fonte: Santos (2020)

Os resultados apontados no gráfico 2, evidenciam que a maioria dos oficiais correspondendo a 44,8% considera baixo o nível de conhecimento teórico/prático do uso do óculos de visão noturna na aviação, seguido de 31% dos que consideram não haver nenhum conhecimento, 20,7% dos que afirmam ter conhecimento médio e apenas 3,4% dos que consideram ter alto conhecimento, respectivamente.

Os resultados deste questionamento apontam pra um baixo conhecimento acerca dos OVN por parte dos respondentes, o que traz a tona a necessidade de mais informações treinamento sobre este recurso. Para Francisco (2017, p. 26) “a experiência no uso de OVN é um componente de grande relevância na compensação de muitas das limitações visuais”. Por esse motivo os pilotos precisam ter conhecimento às limitações da imagem dos OVN bem como de seu efeito na percepção deles.

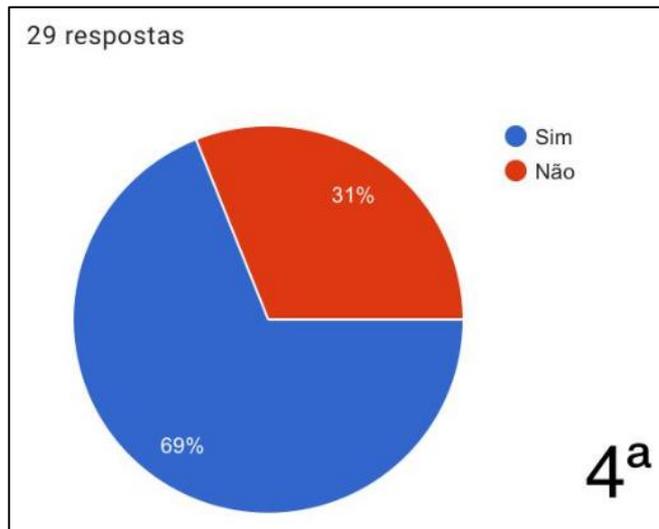
Gráfico 3 - Você considera necessária a utilização do óculos de visão noturna durante uma operação policial aérea noturna?



Fonte: Santos (2020)

Com base no gráfico 3, a maioria dos oficiais correspondendo a 89,7% dos respondentes afirmaram que consideram sim, necessária a utilização do óculos de visão noturna durante uma operação policial aérea noturna, seguido e apenas 10,3% dos que consideraram desnecessário a utilização desses recurso. Nesse contexto, Gambaroni (2004, p. 28) relata que “o OVN ajudará a manter um padrão de segurança, pela capacidade que dará aos tripulantes de ver os obstáculos que poderiam colocar em risco o voo, com mais antecedência, e evitá-los”.

Gráfico 4 - Já houve ocorrência policial aérea noturna não atendida pela sua equipe por existir riscos que o emprego do óculos de visão noturna reduziria ou anularia?



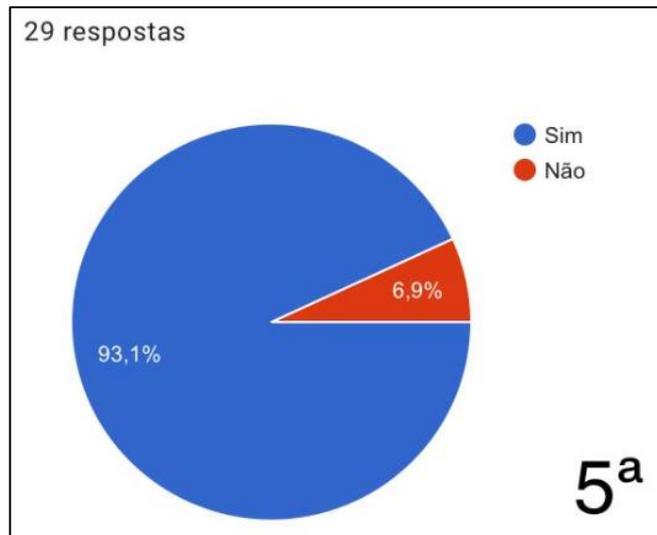
Fonte: Santos (2020)

Como evidenciado no gráfico 4, a maior parte dos respondentes correspondendo a 69% do total afirmaram que já houve ocorrência policial aérea noturna não atendida pela equipe por existir riscos que o emprego do óculos de visão noturna reduziria ou anularia, todavia 31% dos respondentes afirmaram que nunca houve ocorrência policial aérea noturna não atendida em decorrência dessa situação. Frente aos resultados apontados, embora menor, ainda há um número considerável de situações não atendida pelo não emprego dos óculos de visão noturna, motivo pelo qual seu uso tem grande relevância nas operações aéreas.

A esse respeito, Francisco (2017, p. 30) afirma que:

Os OVN podem ajudar os pilotos a identificar a área alvo fornecendo maiores detalhes do terreno e a capacidade de distinguir fontes de luz de baixo nível, [...] Isso oferece vantagens significativas para as operações de busca e resgate dos serviços médicos de emergência (EMS), por exemplo.

Gráfico 5 - Diante de suas observações, você acredita que seja viável a aquisição dos óculos de visão noturna pelo Centro Tático Aéreo do Maranhão?



Fonte: Santos (2020)

Conforme evidenciado no gráfico 5, a maioria dos oficiais correspondendo a 93,1% consideram viável a aquisição do óculos de visão noturna pelo Centro Tático Aéreo do Maranhão, ao passo que apenas 6,9% consideram desnecessário tal aquisição. Diante dos resultados apresentados nesse questionamento há um consenso apontado, quase que por unanimidade dos respondentes frente a viabilidade de aquisição do óculos de visão noturna pelo Centro Tático Aéreo do Maranhão, uma vez que seu uso implicaria melhores condições de trabalho por parte dos operadores e pilotos.

Nesse contexto, Francisco (2017, p.43) acrescenta que “os OVN podem aumentar significativamente a segurança do voo visual noturno. Este equipamento permite que o piloto perceba o horizonte, o terreno, as condições meteorológicas e obstáculos de uma forma mais eficiente”. Logo, torna-se compreensível a relevância desse recurso para a eficiência e consequentemente, alcance de melhores resultados durante as operações policiais aéreas.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O intuito principal desta pesquisa foi o de apresentar os requisitos normativos para as Operações Aéreas Noturnas, além de identificar as características dos OVNs que podem melhorar o grau de segurança dessas missões. A princípio foi realizada um percurso pela história da utilização do Helicóptero no policiamento, para então expor o Centro Tático Aéreo do Maranhão, suas características principais, histórico, equipamentos, estrutura, os helicópteros que utiliza em suas missões e a frequência dos voos noturnos realizada pelo CTA no período de janeiro de 2019 a abril de 2020. No sentido de demonstrar que essas operações são numerosas e necessitam de investimentos específicos, visto que o CTA não possui nenhum Óculos de Visão Noturna.

Discorreu-se acerca nos tratados e convenções internacionais que regulamentam o Direito Aeronáutico e que foram base para a elaboração do Código Aéreo Brasileiro, bem como apresentou-se a ANAC, seu papel institucional na elaboração de regulamentos, até culminar mais recente normativa, RBAC Nº 90, que passou a disciplinar de maneira pioneira as Operações Aéreas Noturnas desenvolvidas pela aviação civil, da qual categoria fazem partes as missões das polícias estaduais. Esse dispositivo legal dita os requisitos necessários para a operacionalidade das missões, além de apontar outros tantos requisitos sobre a utilização de Óculos de Visão Noturna.

Percebeu-se que as forças policiais brasileiras têm buscado se atualizar no que tange à utilização de tecnologias de Visão Noturna, e que graças a esse esforço, os riscos de voo têm sido minimizados, porém o Centro Tático Aéreo do Maranhão não dispõe de nenhum Óculos de Visão Noturna para emprego, isso o deixa em condição de desvantagem operacional. Mesmo com o déficit desse equipamento essencial, as operações aéreas noturnas continuam acontecendo no estado e estão em número crescente desde janeiro de 2019. Desse modo é imprescindível que o equipamento seja adquirido o mais rápido possível.

Ocupou-se também de demonstrar aspectos relacionados às limitações biológicas do aparelho visual humano em comparação aos Óculos de Visão Noturna. Nessa sentido ficou demonstrado o quão eficiente essa tecnologia se demonstra para o emprego em situações nas quais a iluminação é precária ou inexistente. Apresentou-se, também o relato de quatorze policiais de Minas Gerais que utilizam

OVNs nas Operações Aéreas Noturnas, de modo que se chegou à constatação que essa tecnologia pode melhorar o grau de segurança das missões noturnas, ao passo que garantem aos operadores uma capacidade mais apurada de identificar elementos de risco.

Assim sendo, através da pesquisa realizada, cumpre-se o objetivo desta pesquisa ao evidenciar a contribuições da utilização dos Óculos de Visão Noturna para a garantia da segurança nas Operações Aéreas Noturnas, enfatizando que, o investimento na aquisição de OVNs para o emprego em operações policiais aéreas noturnas, atenderia a critérios internacionais e nacionais de segurança para essa atividade, bem como aos princípios da Eficiência e do Interesse público, visto que esse serviço é essencial para a Segurança Pública estadual.

## REFERÊNCIAS

ANAC. **Organização da Aviação Civil Internacional (OACI)**. 2016. Disponível em: <[https://www.anac.gov.br/A\\_Anac/internacional/organismos-internacionais/organizacao-da-aviacao-civil-internacional-oaci](https://www.anac.gov.br/A_Anac/internacional/organismos-internacionais/organizacao-da-aviacao-civil-internacional-oaci)> Acesso em: 22 de novembro de 2019.

\_\_\_\_\_. **RBAC 90, destinado a operações especiais de órgãos de segurança pública**. 2019. Disponível em: <<https://www.anac.gov.br/noticias/2019/publicado-rbac-90-destinado-a-operacoes-especiais-de-orgaos-de-seguranca-publica>> Acesso em: 28 de novembro de 2019.

BRASIL. **Decreto nº 10.030, de 30 de setembro de 2019**. Aprova o Regulamento para a Fiscalização de Produtos Controlados. Brasília: 2019. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2019/Decreto/D10030.htm#art](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D10030.htm#art). Acesso em: 18 out. 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986**. Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. Brasília: 1986. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7565.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7565.htm). Acesso em: 14 out. 2019.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. **Metodologia científica**, 6. ed. Sao Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FERREIRA, Nilson Marques de Jesus. **História do CTA**. São Luis, MA, 2016.

FRANCISCO, Marcelo José. **O uso de óculos de visão noturna (OVN) na aviação civil**. 2017. Monografia, 47fl. Graduação em Ciências Aeronáuticas, da Universidade do Sul de Santa Catarina. Palhoça, 2017. Disponível em:<<https://riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/3879/O%20uso%20de%20%C3%B3culos%20de%20vis%C3%A3o%20noturna%20OVN%20na%20avia%C3%A7%C3%A3o%20civil%20-%202017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> acesso em: 28 maio 2020.

GAMBARONI, Ricardo. **História da Aviação Policial**. 2004. Disponível em: <<https://www.pilotopolicial.com.br/historia-da-aviacao-policial/>>. Acesso em 10 de fevereiro de 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4º ed. 10. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2007.

KNECHTEL, Maria do Rosário. **Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada**. Curitiba: Intersaberes, 2014.

LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica**. 5ª Ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LIMA, Otacílio Soares de. **Implantação de um Sistema de Policiamento Aéreo Preventivo**. Monografia (Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais) – Centro de Aperfeiçoamento e Estudos Superiores, Polícia Militar do Estado de São Paulo, 1994.

McNAUGHTON, Brian S. **O emprego da Aviação do Exército em operações noturnas**. Monografia (Curso de Altos Estudos Militares) - Escola de Comando e Estado Maior do Exército. Rio de Janeiro: 1999.

MELO, Edilberto de Oliveira. **Histórico da Aviação da Força Pública Paulista**. 2012 Disponível em <<https://www.pilotopolicial.com.br/historia-da-aviacao-da-forca-publica-paulista-parte-1/>>. Acesso em 15 de janeiro de 2020.

MINAS GERAIS. **Polícia Militar**. Comando-Geral. Manual Técnico-profissional nº 3.04.07/2013-CG: Regula a Prática Policial Militar Especial de Emprego de Aeronaves na Polícia Militar de Minas Gerais. Belo Horizonte: 2013.

MOTA, Luiz Henrique Pedroza. **O emprego da aviação do Exército em operações noturnas**. Rio de Janeiro: Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Escola Marechal Castello Branco, 2010.

MARANHÃO. **Centro Tático Aéreo**: departamento de operações, 2018.

OLIVEIRA, Windson Jeferson Mendes de. **Cenários prospectivos para a aviação da Polícia Militar De Minas Gerais**. 2013. 182 fl. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Gestão Estratégica de Segurança Pública) – Academia de Polícia Militar, Belo Horizonte, 2013.

PASCHOAL, R. L. et all. **Gestão de manutenção das aeronaves da Polícia Militar de Minas Gerais**: avaliação do modelo adota pelo Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo. 2007. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Especialização em Segurança Pública) - Academia de Polícia Militar de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

PILOTO POLICIAL. **12 Dicas para Melhorar Operações Noturnas**. 2011. Disponível em: <<https://www.pilotopolicial.com.br/12-dicas-para-melhorar-operacoes-noturnas/>> acesso em: 25 maio 2020.

PERLINGEIRO, Rogerio Consedey; MENDONÇA, Fernando Sales; BRASIL, André Mauricio Penha. **Problematização do tiro de contenção embarcado em aeronaves da polícia militar do estado do Rio de Janeiro**. Niterói, 2012.

RAMOS, Sérgio Augusto; MATOS, Péricles de. **Regras de engajamento aplicadas em operações aéreas de segurança pública com helicópteros**. Curso Superior de Polícia - Escola Superior de Segurança Pública, Polícia Militar do Paraná. 2015.

SAMPAIO JUNIOR, **Centro Tático Aéreo**: estudo técnico . São Luís, MA, Fev. de 2016.

SILVA, Orlando Flávio. **Direito aeronáutico**: livro didático; design instrucional João Marcos de Souza Alves, Marina Cabeda Egger Moellwald. 2. ed. atual. – Palhoça: Unisul Virtual, 2018.

TEIXEIRA, Marcos Marques. **O armamento empregado no tiro embarcado em helicópteros da brigada militar**. Porto Alegre, 2016.

## APÊNDICES

### Apêndice A - Formulário de respostas pertinente ao questionamento aplicado aos policias da PMMG

Carimbo de data/hora	Identificação militar: Posti	Quantas horas de voo co	Qual função você desem	CITE AS PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES DA UTILIZAÇÃO DE OVNs PARA O AUMENTO DO GRAU DE SEGURANÇA E EFICIÊNCIA DAS OPERAÇÕES AÉREAS NOTURNAS
14/05/2020 10:37:02	2 Sargento CARVALHO		40 Operador Aerotático	Aumento da segurança de voo pela melhora das condições visuais, permitindo ver obstáculos e demais elementos de risco para as operações no período noturno. Aumento da eficiência e da efetividade nas operações por possibilitar o deslocamento e atuação em áreas sem iluminação, nas quais não é possível chegar sem o emprego do equipamento
14/05/2020 11:24:29	2° Sgt PM Luiz Eduardo	Aprox 25h	Tripulante Operacional	Maior capacidade de avistamento de obstáculos durante deslocamentos, capacidade de voar em área de breu total (navegação entre cidades), real aumento da capacidade de operar
14/05/2020 11:42:05	2° Sgt Peter	2 horas	Operador Aerotático	Melhoria na consciência situacional em relação a visualização de obstáculos, áreas de voo seguro e pouso, além de aumento significativo da capacidade de rastreamento a infratores,
14/05/2020 15:18:02	Sgt Tharsus		4 Tripulante Operacional	Monitoramento de riscos ao voo policial (rede elétrica, torres e antenas)
14/05/2020 15:18:56	Sgt Deivid	01	Operador Aerotático	Aumenta grandemente a percepção de obstáculos que não seriam visíveis a olho nu. Possibilita a varredura de matas para localizar suspeitos homiziados.
14/05/2020 15:20:23	2° Sgt PM Maxwell		25 Tripulante operacional	Aumento visibilidade Aumento percepção de segurança Maior visibilidade dos obstáculos Possibilita voo noturno em área de breu Proporciona oportunidade de identificar suspeitos em área de breu. Proporciona segurança ao voo noturno
14/05/2020 15:34:33	Sub Ten PM Antonio		25 Esquilo B2 B3	Rápida identificação de obstáculos Deslocamentos fora do TMA Pouso e decolagem em áreas restritas.
14/05/2020 15:35:14	Subten Mattos	30 horas	Operador Aerotático	Visão de obstáculos Cumprimento de missões noturnas, principalmente de socorro Aumento de extensão para cumprimento das missões
14/05/2020 15:44:34	Sgt cunha	1h	Tripulante aerotático	Identificacao d obstaculos como torres, antenas fiacoes...
14/05/2020 15:50:50	Sgt Tiago Junio		20 Operador aerotático	Visualização de obstáculos, possibilidade de sobrevoos, pouso, decolagens e manobras de resgate em áreas de breu.
14/05/2020 15:54:39	sgt Bruno Freitas	12h	tripulante operacional/ope	potencializar as atividades de busca e resgate, respectivamente, de autores e vítimas em local de difícil acesso/baixa luminosidade.
14/05/2020 15:55:32	2° SGT PMMG MILHEM		25 TRIPULANTE OPERACI	Visualização de obstáculos em áreas sem iluminação. Fácil visualização de antenas de telefonia apagadas e torres de alta tensão em áreas urbanas. Visualização ampla do local da ocorrência pelos Tripulantes Operacionais. Monitoramento constante, mesmo sem o farol de busca, da movimentação de pessoas no local da ocorrência. Localização de qualquer ponto de luminosidade em locais sem iluminação. Facilidade de monitoramento do lado da aeronave onde o farol de busca não esta sendo operado. Confabilidade nas informações passadas pelo Tripulantes quanto a existência de obstáculos no local da ocorrência

**Apêndice B – Questionário aplicado aos operadores e pilotos do CTA - MA**

1. Na sua opinião qual o maior risco encontrado nas operações policiais aéreas noturnas?
2. Se você pudesse mensurar, qual o nível de conhecimento teórico/prático você possui acerca do uso do óculos de visão noturna na aviação?
3. Você considera necessária a utilização do óculos de visão noturna durante uma operação policial aérea noturna?
4. Já houve ocorrência policial aérea noturna não atendida pela sua equipe por existir riscos que o emprego do óculos de visão noturna reduziria ou anularia?
5. Diante de suas observações, você acredita que seja viável a aquisição do óculos de visão noturna pelo Centro Tático Aéreo do Maranhão?