

Rodrigo Sousa Rodrigues

ÓCULOS DE VISÃO NOTURNA: PRESSUPOSTOS DOCTRINÁRIOS PARA O
RADIOPATRULHAMENTO AÉREO

Belo Horizonte

2015

Rodrigo Sousa Rodrigues

ÓCULOS DE VISÃO NOTURNA: PRESSUPOSTOS DOCTRINÁRIOS PARA O
RADIOPATRULHAMENTO AÉREO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Academia de Polícia Militar (APM) e à Fundação João Pinheiro (FJP), como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão Estratégica de Segurança Pública.

Área específica: Aviação de Segurança Pública

Orientador: Ten Cel PM Windson Jeferson Mendes de Oliveira

Belo Horizonte

2015

Rodrigo Sousa Rodrigues

Óculos de visão noturna: pressupostos doutrinários
para o radiopatrulhamento aéreo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Academia de Polícia Militar (APM) e à Fundação João Pinheiro (FJP), como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão Estratégica de Segurança Pública.

Banca Examinadora

Ten Cel PM Windson Jeferson Mendes de Oliveira
Orientador

Avaliador da Polícia Militar de Minas Gerais

Avaliador da Fundação João Pinheiro

Belo Horizonte, ____ de _____ de 2015

Dedico este trabalho aos meus pais, Antônio e Gilda, os responsáveis pelos primeiros e fundamentais ensinamentos que recebi.

E à minha esposa Angélica, amada companheira que me ajuda na responsabilidade de repassar os primeiros ensinamentos aos meus queridos filhos, Vitória e Isaac.

Agradeço,

Primeiramente a Deus, por conduzir minha vida, passo a passo, em todos os sentidos.

À minha esposa Angélica e aos meus filhos Vitória e Isaac, que experimentaram a minha ausência e que compreenderam e apoiaram a minha condição de aluno.

Ao meu orientador, Tenente Coronel Windson, pela cordialidade, atenção e conhecimentos transmitidos durante a condução dos rumos deste trabalho.

Aos amigos do Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo, com quem tenho navegado minha rota profissional e que contribuíram para a introdução da inovação OVN na PMMG, em especial ao Major Alan e Capitães Sandro, Saulo e Martins, pesquisadores natos da aviação.

Aos colegas do CEGESP II / 2014, pela convivência harmoniosa e salutar durante este período importante da minha vida, e que tornaram mais agradável a busca deste objetivo.

À equipe do ATCINDS, na pessoa do Ten Cel Daniel Garcia Alves, pela disposição em ajudar no fornecimento de dados imprescindíveis para esta pesquisa.

À professora Helena Schirm, pela atenção dispensada e sugestões pertinentes para que se produzisse uma pesquisa com melhor qualidade técnica.

Aos integrantes da Fundação João Pinheiro, e do Centro de Pesquisa e Pós Graduação, aí incluídos coordenadores, professores, e demais funcionários, que de uma forma ou de outra estiveram envolvidos na realização do CEGESP II / 2014.

Recebam minha sincera gratidão, muito obrigado!

Gosto que haja dificuldades em minha vida, pois sei que posso e espero superá-las. Sem obstáculos não haveria nem esforço, nem luta, e a vida seria insípida e vazia.

Kahlil Gibran

RESUMO

Este estudo trata do emprego dos óculos de visão noturna (OVN) na atividade de radiopatrulhamento aéreo realizada pelo Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo (Btl RpAer) da Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG). Tem como objetivo propor uma doutrina de emprego dos óculos de visão noturna nas atividades de radiopatrulhamento aéreo da Polícia Militar de Minas Gerais. Buscou-se a conhecer as características, limitações, potencialidades e princípios de funcionamento dos sistemas de imagens noturnas de aviação; identificar as normas e doutrinas empregadas pelos principais operadores dos óculos de visão noturna e correlacionar as normas e doutrinas encontradas com o portfólio de serviço do Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo, a fim de se propor uma doutrina própria. Pesquisa exploratória de natureza bibliográfica e documental, buscou-se obras de caráter científico a fim de construir uma ideia sobre o tema que pudesse levar à compreensão dos reflexos que esta inovação tecnológica produzirá nos portfólios de serviço do Btl RpAer. O levantamento documental buscou ainda informações nos diversos documentos normativos e reguladores da comunidade aeronáutica, no âmbito nacional e internacional, através do acesso de sites oficiais das instituições afins. Quanto ao aspecto qualitativo da pesquisa buscou-se ampliar a pesquisa, através de entrevistas padronizadas com atores relevantes da implantação do OVN na Polícia Militar. Na análise buscou-se a discussão, interpretação e análise dos dados extraídos da pesquisa, por meio de análise qualitativa e quantitativa, visando contextualizar as informações obtidas ao referencial teórico do estudo. Por fim, concluiu-se o presente trabalho sugerindo os pressupostos doutrinários indispensáveis à implantação do radiopatrulhamento aéreo assistido com os óculos de visão noturna.

Palavras-chave: Inovação. Óculos de Visão Noturna. Polícia Militar. Radiopatrulhamento Aéreo.

ABSTRACT

The scope of this paper is the use of Night Vision Goggles (NVG) in airborne police activities performed by the “Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo da Polícia Militar de Minas Gerais – BtlRpAer/PMMG (the Minas Gerais State police air unit in the original portuguese). The main objective for this study is to propose a Doctrine for the use of night vision goggles in air police activities. It intends to seek knowledge of the characteristics, limitations, and potential operating principles for nocturnal aviation imaging systems, as also as identifying the rules and doctrines employed by the main police units operating night vision goggles around the world and correlate the findings with the service portfolio of the BtlRpAer/PMMG in order to propose a specific, custom made doctrine for itself. As an exploratory bibliographical and documentary research, it was aimed to scientifically characterize other works in order to build an idea around the topic that could lead to an understanding of the consequences that this technological innovation would produce in this service portfolio. The documentary survey also sought information from various legislative and regulatory documents, national and international wide, from the aviation industry, by browsing the official websites of related police units around the world. In the matter of the qualitative aspects of the research, it sought widening the available information about the topic, throughout standardized interviews with relevant actors in the implementation of the NVG in the State Air Police Unit. The analysis part of this paper sought to discuss, interpretate and analyze data drawn from research, through qualitative and quantitative analysis, in order to contextualize the information obtained from the theoretical scope of this study. Finally, this study made possible to propose a doctrinal assumption necessary for the implementation of airborne police tactics assisted by night vision goggles.

Keywords: Innovation. Night Vision Goggles. Police. Airborne patrolling

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGL	- Acima do solo
AIM	- Manual de de Informação Aeronáutica
ANAC	- Agência Nacional de Aviação Civil
ANVIS	- Aviator Night Vision System (Sistema de Visão Noturna para Aviadores)
BMS	- Batalhão de Manutenção e Suprimentos de Aviação
BPM	- Batalhão de Polícia Militar
Btl RpAer	- Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo
CBA	- Código Brasileiro de Aeronáutica
CBMMG	- Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais
CEGESP	- Curso de Especialização em Gestão Estratégica de Segurança Pública
CG	- Centro de Gravidade
CHE	- Certificado de Homologação de Empresa
CHT	- Certificado de Habilitação Técnica
CMT	- Comandante
CORPAer	- Comando de Radiopatrulhamento Aéreo
CoRpAer	- Companhia de Radiopatrulhamento Aéreo
CPE	- Comando de Policiamento Especializado
DAC	- Departamento de Aviação Civil
DOPM	- Diretriz de Operações Policiais Militares
DPSSP	- Diretriz para Produção de Serviços de Segurança Pública
DCEA	- Departamento de Controle do Espaço Aéreo
EB	- Exército Brasileiro
EMPM	- Estado Maior da Polícia Militar
FAB	- Força Aérea Brasileira
FAR	- Regulamento Federal de Aviação
FOD	- Danos provocados por objetos estranhos
GRPAE	- Grupamento de Radiopatrulha Aérea
HNVGO	- Operação de helicóptero com óculos de visão noturna
IBAMA	- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IEF	- Instituto Estadual de Florestas
IGE	- Dentro do efeito solo
IIMC	- Inadvertidamente em condições meteorológicas por instrumentos
IMC	- Condições meteorológicas por instrumentos

INFRAERO	- Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
IP	- Piloto instrutor
ITA	- Instituto de Tecnologia da Aeronáutica
KIAS	- Velocidade indicada no ar (em nós)
MSM	- Master Servicing Manual
NFAER	- Núcleo de Formação Aeronáutica
NVG	- Night Vision Goggles
NVGO	- Operação com óculos de visão noturna
OGE	- Fora do efeito solo
OVN	- Óculos de visão noturna
PAMA/LS	- Parque de Material Aeronáutico de Lagoa Santa
PIC	- Piloto em comando / Comandante da Aeronave
PMC	- Placa de Micro Canais
PMESP	- Polícia Militar do Estado de São Paulo
PMMG	- Polícia Militar de Minas Gerais
PRE	- Programa Recomendado de Manutenção
QOPM	- Quadro de Oficiais da Polícia Militar
QPPM	- Quadro de Praças da Polícia Militar
RBAC	- Regulamento Brasileiro de Aviação Civil
RBHA	- Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
RFM	- Manual de voo do Helicóptero
RFMS	- Suplemento ao Manual do Helicóptero
RMBH	- Região Metropolitana de Belo Horizonte
RPM	- Região de Polícia Militar
SAO	- Seção de Apoio Operacional
SAT	- Seção de Armamento e Tiro
SBH	- Support By the Hour
SCMT	- Subcomandante
SEMAD	- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SENASP	- Secretaria Nacional de Segurança Pública
SIIM	- Sistemas Intensificadores de Imagem
SOFI	- Seção de Orçamento e Finanças
SRH	- Seção de Recursos Humanos
SSMNT	- Subseção de Manutenção
TASA	- Transporte Aéreo e Suprimentos de Aviação
UEOP	- Unidade de Execução Operacional

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Esquema de formação da imagem no OVN.....	27
Figura 2 - Snooperscope	28
Figura 3 - AN/PVS-5 (geração 2)	30
Figura 4 - AN/PVS-5 “Cut Away” (geração 3).....	30
Figura 5 - AN/AVS-9	31
Figura 6 - Macrorregiões de Radiopatrulhamento Aéreo – Minas Gerais - 2014	67
Figura 7 - Ajustes das lentes dos OVN	74
Figura 8 - Ajustes do foco das lentes	74
Figura 9 - Conjunto de potência ou fonte de energia com dois conjuntos de baterias	76
Figura 10 - Ocorrências com possibilidade de emprego e atuação da Esquadrilha Pégasus na RMBH – 18h00min às 05h59min- 2014	84

LISTA DE GRÁFICO, QUADROS E TABELAS

Gráfico 1 - Crimes Violentos por Faixa de 12 horas – Minas Gerais – 2014	82
Quadro 1 - Requisitos de capacitação e treinamento OVN ao redor do mundo	51
Quadro 2 - Aeronaves da Esquadrilha Pégasus ao longo da história do Btl RpAer.....	71
Quadro 3 - Comparativo da possibilidade de atuação do radiopatrulhamento aéreo durante o período noturno nas cidades situadas na RMBH - 2015	86
Quadro 4 - Proposta de rotas de treinamento com óculos de visão noturno na TMA/BH	96
Quadro 5 - Fatores determinantes para a doutrina de emprego do OVN	101
Quadro 6 - Síntese dos procedimentos que fundamentam a doutrina do emprego do OVN no radiopatrulhamento aéreo da PMMG	107
Tabela 1 - Horas de voo por missão 1ª CoRpAer em Belo Horizonte – Ano 2014	87
Tabela 2 - Horas de voo por missão 1ª CoRpAer em Belo Horizonte – Ano 2014	88
Tabela 3 - Percentual das horas de voo policial da 1ª CoRpAer em BH – 2014.....	89
Tabela 4 - Requisitos mínimos para doutrina de voo noturno assistido com OVN	95

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: FUNDAMENTOS TEÓRICOS	18
3 O ÓCULOS DE VISÃO NOTURNA	25
3.1 Funcionamento e Características dos Óculos de Visão Noturna	26
3.2 Historicidade	27
3.3 Experiências de Implementação	31
3.3.1 Estados Unidos	32
3.3.2 Reino Unido	35
3.3.3 Suíça	37
3.3.4 Brasil	38
3.4 Regulação de Emprego dos Óculos de Visão Noturna na Aviação	40
3.4.1 Regras de Voo Visual	42
3.4.2 Regulação no Cenário Internacional	43
3.4.3 Requisitos Mínimos para Operação OVN	48
3.5 Segurança Operacional de Voo	52
3.5.1 Fadiga de Voo	53
3.5.2 Gerenciamento do Risco	56
3.5.3 Outras Ferramentas da Segurança Operacional do Voo com OVN	58
4 A ATIVIDADE AÉREA NA POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS	61
4.1 Articulação Operacional	65
4.2 Portfólio de Serviços Oferecidos	67
4.3 Emprego de Aeronaves no Período Noturno	70
4.4 Características dos OVN adquiridos pelo Btl RpAer	73
5 METODOLOGIA	77
6 ÓCULOS DE VISÃO NOTURNA E radiopatrulhamento aéreo: Evidências dos pressupostos doutrinários	81
6.1 Análise dos Atendimentos a Crimes Violentos	82
6.2 Treinamento e Capacitação	89
6.3 Procedimentos Revisórios	97

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
REFERÊNCIAS	109
APÊNDICE A - ROTEIRO DAS ENTREVISTAS	113
APÊNDICE B - PROPOSTA DE ROTAS DE TREINAMENTO OVN	115
ANEXO A - MÉTODO SIPAER DE GERENCIAMENTO DO RISCO DO 5º/8º GAV.....	122

1 INTRODUÇÃO

Trata-se esta pesquisa de investigar sobre o tema “Óculos de visão noturna: pressupostos doutrinários para o radiopatrulhamento aéreo”. Focaliza as nuances que envolve a implantação de uma inovação tecnológica destinada a potencializar o emprego noturno das asas rotativas da Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG).

Para fins de estudo, delimitou-se geograficamente esta pesquisa à Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), considerando ser a abrangência da área de atuação da 1ª CorpAer, responsável pela execução do radiopatrulhamento noturno da Polícia Militar. Quanto à delimitação temporal, concentraram-se esforços de investigação no radiopatrulhamento noturno, foram consideradas as horas voadas em helicópteros operados pela PMMG no ano de 2014 e no horário compreendido entre 18h00min e 5h59min.

A visão humana é o sentido de orientação mais importante a ser utilizado em voo, pois dá aos tripulantes o conhecimento da posição de sua aeronave no espaço em relação aos obstáculos existentes no ambiente, seja durante o dia ou à noite, quer sob regras de voo visual ou por instrumentos. Durante o dia, os olhos podem rapidamente identificar e interpretar aspectos visuais, mas, à noite a acuidade visual reduz à medida que o nível de luminosidade decresce. Os equipamentos de visão noturna aumentam a capacidade do olho humano de ver à noite. Estes equipamentos são comumente chamados Sistemas Intensificadores de Imagens (SIIM) que aqui trataremos por óculos de visão noturna (OVN).

Diante do desígnio deste trabalho, estabeleceu-se como objetivo geral propor uma doutrina de emprego dos óculos de visão noturna nas atividades de radiopatrulhamento aéreos da Polícia Militar de Minas Gerais.

Os objetivos específicos da pesquisa destinaram-se a conhecer as características, limitações, potencialidades e princípios de funcionamento dos sistemas de imagens noturnas de aviação; identificar as normas e doutrinas empregadas pelos principais operadores dos óculos de visão noturna e correlacionar as normas e doutrinas encontradas com o portfólio de serviço do Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo (Btl RpAer).

Ao estudar o voo policial noturno realizado pela PMMG, Magalhães (2009) afirma ser ele essencial e necessário para potencializar as ações de resposta das guarnições policiais terrestres, mas necessita ser desenvolvido e aperfeiçoado, pois está desprovido de uma

doutrina própria capaz de definir a padronização de procedimentos operacionais. Atualmente, o voo noturno na PMMG representa cerca de 42% de todas as missões cumpridas na RMBH.

Em sua recente pesquisa, ao explorar os cenários prospectivos para a aviação da Polícia Militar de Minas Gerais, Oliveira (2013) reforça a importância da utilização desta tecnologia embarcada (OVN) ao apontar em suas considerações finais a ampliação da utilização dos óculos de visão noturna como um dos dez eventos portadores de futuro para o Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo.

Aquilo que era uma expectativa, prospecção em 2013, hoje já é realidade, pois o Btl RpAer, além dos faróis de busca, opera também equipamentos imageadores térmicos e, recentemente, foram comprados cinco óculos de visão noturna, contudo não há uma doutrina específica de emprego, o que constitui o cerne desta pesquisa.

Assim, para operacionalizar o uso dos OVN na aviação policial, não é suficiente adquirir os equipamentos e capacitar os operadores, é necessário avançar nos estudos do tema, pensar o como, e desenvolver uma doutrina de emprego consistente que estabeleça princípios, limites e defina procedimentos operacionais, capazes de utilizar os OVN como uma ferramenta aliada da segurança operacional do voo noturno.

Sob essa perspectiva, emerge-se a seguinte questão a ser pesquisada: como será o emprego dos óculos de visão noturna na atividade de radiopatrulhamento aéreo da Polícia Militar de Minas Gerais?

No que se refere aos aspectos metodológicos, esta pesquisa caracteriza-se como exploratória de natureza bibliográfica e traços de documental devido à necessidade de se aprofundar no estudo do objeto, com a finalidade de compreender o emprego dos óculos intensificadores de luz com vistas à elaboração de pressupostos doutrinários de utilização na PMMG.

Sobre a pesquisa exploratória, Cerro, Bervian e Silva (2007, p. 57) afirmam que a pesquisa exploratória não requer a elaboração de hipóteses a serem testadas na pesquisa limitando-se a definir objetivos e buscar mais informações. Pelo que se decidiu em não elaborar hipótese para este específico tema de estudo.

Inicialmente, o levantamento bibliográfico e documental realizado buscou obras de caráter científico tais como: livros, artigos científicos, dissertações e monografias de referência, a fim de se construir uma ideia sobre o tema que pudesse levar à compreensão dos reflexos que esta inovação tecnológica produzirá nos portfólios de serviço do Btl RpAer e como propor uma doutrina adequada de implantação do OVN. Também foram utilizados os espaços que compreendem as bibliotecas para a busca de livros e artigos referentes ao tema, inclusive em ambiente virtual com acesso pela internet em sites institucionais e de pesquisa científica.

O levantamento bibliográfico buscou ainda informações nos diversos documentos normativos e reguladores da comunidade aeronáutica, no âmbito nacional e internacional, através do acesso de sites oficiais das instituições afins que retratavam as experiências de regulamentações de emprego de óculos de visão noturna.

A presente pesquisa possui ainda natureza quantitativa e qualitativa. No que se refere à natureza quantitativa, foram utilizados dados da fonte oficial do Sistema Integrado de Defesa Social (SIDS) de Minas Gerais, que é o Armazém de Dados do Centro Integrado de Informações de Defesa Social (Armazém/CINDS), do Registro de Eventos de Defesa Social (REDS), delimitado aos crimes violentos, na Região Metropolitana de Belo Horizonte, no ano de 2014. Através da Seção de Emprego Operacional do Btl RpAer foram acessados dados estatísticos do sistema de controle de horas de voo da PMMG, denominado Sistema Pégasus.

Quanto ao aspecto qualitativo da pesquisa buscou-se ampliar a pesquisa, através de entrevistas padronizadas com atores relevantes da implantação do OVN na Polícia Militar. Para tal, entrevistou-se os pilotos comandantes de aeronave que realizaram o treinamento teórico e prático dos óculos de visão noturna, no Btl RpAer.

O embasamento teórico teve por objetivo mostrar o que a introdução de produtos ou serviços que incorporem novas soluções técnicas ou funcionais implicará em inovações para se obter resultados específicos e satisfatórios para as organizações.

De forma a aprofundar o conhecimento sobre o tema e atingir os objetivos deste trabalho, foi realizada uma análise qualitativa do referencial bibliográfico e documental.

O presente estudo foi estruturado em seis seções. Na primeira, apresentam-se o tema, o problema, os objetivos, a justificativa e outras informações que contextualizam o estudo. A

Seção 2 foi destinada à fundamentação teórica da pesquisa, onde são apresentados os conceitos necessários para o desenvolvimento do trabalho. Apresenta os conceitos e características relacionadas à inovação e à tecnologia, bem como faz uma contextualização ao tema proposto. Na seção 3, são apresentados origem, características, princípios, limitações e regulamentação do emprego do OVN na aviação, bem como aborda aspectos do emprego relacionados à segurança de voo. São abordados, na seção 4, aspectos da atividade aérea na PMMG, como histórico da inserção do helicóptero como nova tecnologia, frota de aeronaves em operação, legislação institucional da atividade aérea, articulação operacional e o voo noturno realizado pela Instituição. Apresentam-se, na seção 5, os procedimentos adotados para a metodologia. Na seção 6, a discussão, interpretação e análise dos dados extraídos da pesquisa, por meio de análise qualitativa e quantitativa, visando contextualizar as informações obtidas ao referencial teórico do estudo. São expostas, na seção 7, as considerações finais da pesquisa, bem como as sugestões relativas à implantação da tecnologia na atividade de radiopatrulhamento aéreo.

Ao final, são inseridas as referências e apêndice do trabalho.

2 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Esta seção dedica-se a fazer uma abordagem sobre a teoria contemporânea que trata da inovação tecnológica, e sobre a qual pretende-se buscar os elementos necessários para melhor compreender o problema lançado nesta pesquisa.

A origem da palavra tecnologia vem do grego *technologia*, significa “[...] tratado sobre uma arte, e representa o conjunto de conhecimentos e princípios científicos aplicados a um determinado ramo ou atividade [...]” sua amplitude extrapola a materialidade, tendo como função dar forma a um corpo de conhecimentos específicos acentuando alguma habilidade, quer seja no homem, em uma organização ou mesmo em um país (FERREIRA, 1986).

Por meio dos conceitos apresentados, verifica-se que é preciso inovar para se manter ativo no mercado. Barbieri (1997, p. 67) defende a importância da tecnologia como ferramenta de inovação, isto é, que a “[...] inovação tecnológica significa a introdução de produtos, processos e serviços baseada em novas tecnologias”.

Assim, a inovação tecnológica é entendida como um processo realizado por uma organização que deseja introduzir produtos e processos que irão incorporar novas soluções técnicas, funcionais ou estéticas que podem ser novidades absolutas ou relativas.

[...] trata-se de inovações pioneiras que introduzem novidades absolutas. Por inovação pode-se entender também a introdução dessas soluções por uma empresa, embora elas já fossem conhecidas ou utilizadas por outras. Neste caso, a novidade é relativa à empresa inovadora, pois as mudanças tecnológicas já estariam incorporadas em outras unidades produtivas (BARBIERI, 1997, p. 67).

A inovação tecnológica é atividade complexa e constituída de várias etapas, que envolvem diversos agentes com funções distintas. Para Barbieri (1997, p. 68), a definição e início de um processo inovador também é difícil, pois “vai desde a percepção de um problema ou oportunidade, técnica ou mercadológica, até a aceitação comercial do produto, serviço ou processo que incorpore as soluções tecnológicas encontradas”. A princípio, em qualquer dos tipos de inovação, a tecnologia poderá ser produzida pela própria empresa inovadora, ou obtida de fontes externas, ou ainda uma combinação destas duas primeiras. Contudo, a mais frequente e econômica é a mescla das duas fontes tecnológicas.

Noutro sentido, o termo tecnologia pode assumir um significado mais amplo, de metodologias voltadas para mudanças de atitude na solução de problemas já conhecidos ou mesmo para obter resultados inovadores. O sentido do termo tecnologia pode então ser

ainda observado pela perspectiva de conhecimento e se expandir para o exame de competências tecnológicas.

Essas competências tecnológicas são classificadas por Marins (2006) em competências de rotina (competências para usar) e competências inovadoras (competências para mudar). Como competências de rotina ele classifica a capacidade de atuação tecnológica da organização; já competências inovadoras são as competências adicionais que acontecem de forma contínua, ou em momentos isolados, durante uma mudança organizacional, dependendo do planejamento estratégico previsto para a empresa naquele momento.

Dentro da abordagem da aprendizagem tecnológica, as competências derivam de dois tipos de conhecimentos, o tácito e o explícito. Porém, são esses conhecimentos que diferenciam a capacidade tecnológica de inovação tecnológica das organizações, pois o conhecimento explícito (que pode ser replicado e repassado) é moldado e remodelado pelo conhecimento tácito, o que pode gerar variações na sua base e implicar nos diferentes graus de conhecimento tácito aplicado ao processo de inovação (MARINS, 2006).

O processo de inovação, segundo Marino e Kisil (2006), pode ser classificado em dois formatos: incremental ou radical. O incremental diz da inovação que se apoia no conhecimento existente sem destruí-lo. Já o radical requer um conhecimento diferenciado do já existente, pois julga esse mesmo conhecimento obsoleto, sendo este tipo de inovação considerada como destruidora das competências antes adquiridas.

Segundo Álvares e Barbieri (2004, p. 41), “as empresas que sobrevivem ou crescem são as que introduzem novidades tecnológicas e organizacionais ao longo do tempo”, aqui compreendida a inovação como sendo “meio de renovar os conhecimentos, à medida que eles passam a integrar o conjunto ou estoque de conhecimentos disponíveis”.

Verifica-se, então, que tanto as inovações tecnológicas quanto as tecnologias são introduzidas como os meios para a obtenção de resultados. Esses resultados variam de acordo com a estratégia da empresa para qual a inovação foi implementada, quer seja para obter lucros, crescimento, diversificação, desempenho, ou maior sustentabilidade. Álvares e Barbieri (2004, p. 41-43) sugerem estratégias intermediárias de inovações tecnológicas.

a) novo processo produtivo ou alterações em processos existentes, isto é, máquinas, equipamentos, instalações e métodos de trabalho, geralmente introduzidas com o objetivo de reduzir custos, melhorar a qualidade ou aumentar a capacidade de produção;

- b) modificações no produto existente ou a substituição de um modelo por outro, que cumpra a mesma finalidade básica, muitas vezes acrescida de outras suplementares;
- c) introdução de novos produtos integrados verticalmente com os existentes, ou seja, fabricados a partir de um processo produtivo comum ou afim;
- d) introdução de novos produtos que exigem novas tecnologias para a empresa.

Nesta lógica, compreende-se que a inovação não se encerra com a introdução de um novo produto, serviço ou método, porque necessitará de aperfeiçoamentos até se chegar a sua maturidade, pois haverá impactos nas competências necessárias da empresa. Nos novos processos de imitação, novas competências serão requeridas para se adequar à realidade e às metas da empresa. Para isso, além de competências, a empresa deverá ter uma capacidade dinâmica de se adequar à nova realidade a partir do desenvolvimento de novas competências (VASCONCELLOS, 2012).

Assim, a inovação tecnológica é definida como “[...] processo realizado por uma empresa para introduzir produtos, serviços e processos que incorporem novas soluções técnicas, funcionais ou estéticas com o objetivo de alcançar resultados específicos para a organização” (ÁLVARES; BARBIERI, 2004, p. 46).

Essa introdução de produtos, serviços e processos advêm de várias fontes. Em seus estudos Drucker (1987, p. 75), identifica que a inovação tecnológica pode decorrer de sete fontes, indicadas por como as oportunidades inovadoras e denominadas de necessidade de processo.

A oportunidade está aí, [...] e ocorre com frequência. [...]. Muitas oportunidades exigem mais do que mera sorte ou intuição. Elas exigem que a empresa busque a inovação, organizando-se adequadamente e seja administrada de maneira a explorá-la.

As fontes de inovação são subdivididas em internas e externas, sendo internas as visíveis para quem está dentro da organização apenas, e externas as que decorrem do meio social, filosófico, político e intelectual segundo Drucker (1997, p. 47).

a) Fontes internas

- O inesperado: sucesso, fracasso ou acontecimento externo;
- a incongruência: entre a realidade como ela é e como as pessoas pensam que ela é;
- a necessidade de processo: sua origem está no trabalho a ser feito, estando concentrada na tarefa e não na situação;
- mudança da estrutura do setor: econômico industrial ou do mercado.

b) Fontes externas

- Dados demográficos: a demografia provoca impacto sobre o que será comprado, por quem e em que quantidade;
- mudanças de percepção, ânimo ou significado: ocorre quando há mudanças no significado de um determinado fato; e, ainda,
- novos conhecimentos: científicos ou não científicos.

Dentre as fontes externas, é necessário aprofundar naquilo que Drucker (1987, p. 149) afirma acerca da fonte de inovação vinda do conhecimento novo. Esta é a que mais desperta a atenção por seu caráter de novidade. E é por isso que ela é cercada de riscos típicos e apresenta-se imprevisível. “Demanda um longo tempo e convergência de conhecimentos para se transformar em tecnologia, produtos e processos. Além disso, requer uma clara posição estratégica para vencer as convulsões e turbulências da fase inicial do mercado.” Também, a alta tecnologia demanda um tempo maior para se tornar lucrativa, requerendo convencimento dos investidores para reinvestimentos.

Nesse contexto, segundo Drucker (1987, p. 96), para satisfazer a necessidade do processo, é preciso que seja produzido um volume considerável de conhecimento novo. Isto será fruto de um processo que deve iniciar pela percepção da necessidade, ou seja, é preciso que seja possível identificar o que é de fato necessário.

Dessa forma, para se aproveitar essa fonte de inovações, a necessidade do processo, pressupõe não apenas um processo autossuficiente, mas também o que Drucker (1987, p. 99) acrescenta e indica como “[...] um elo ‘fraco’ ou que ‘falta’; uma definição clara do objetivo; que as especificações para a solução possam ser claramente definidas; percepção ampla de que ‘deve haver um modo melhor’, isto é, alta receptividade”. Esses são os chamados critérios básicos que viabilizam a implantação de inovação com sucesso.

O que se busca no estudo da inovação não são as ideias geniais, mas a concepção de novas rotinas, novas tecnologias ou novos processos que sejam viáveis, desde logo, e capazes de agregar valores ou alterar cultura, de uma organização ou instituição. Ainda, se persegue a prática da atividade em si, sempre na busca de mais eficiência ou produtividade. De fato, o desenvolvimento do que se convencionou chamar de inovação sistemática parte de princípios e condições enunciadas e que permitem fixar uma forma de proceder.

É essa busca pela melhor escolha de como proceder para se ter uma inovação tecnológica que sugere o pensar em outra dimensão do processo: as estratégias de inovação.

A definição de uma boa estratégia de implantação requer posicionamento, competências e ferramentas de desenvolvimento. Nesse sentido, inicialmente, é necessário definir, de forma clara, quais resultados se deseja alcançar com a inovação, ou seja, que posição a empresa almeja no mercado. Portanto, uma estratégia com objetivos e metas atingíveis deve ser estruturada de forma prévia pela organização, seja pública ou privada.

Os erros recorrentes na gestão da inovação são apontados por Drucker (1994, p. 52) quando alerta sobre os possíveis problemas que podem surgir de um processo de inovação:

a) o primeiro erro é de partir de uma ideia para a operação plena sem testar a ideia, impossibilitando a correção de pequenas falhas que podem arruinar o processo;

b) outro erro é não adaptar a inovação a uma nova realidade, ou seja, uma regra antiga diz que tudo o que é novo tem um mercado diferente daquele que é esperado pelo inovador.

c) o terceiro erro consiste na persistência de se tentar modificar algo que já não funciona mais, ao invés de partir para o novo. Nesse sentido, já foi enfatizado que a decisão de uma empresa para descartar sua própria tecnologia pode ser difícil, sobretudo se ela foi desenvolvida internamente, mas esta escolha pode ser essencial para manter a posição competitiva da empresa”.

Noutro sentido, Drucker (1987) apresenta a imitação criativa como outra estratégia inovadora.

Ao comentar sobre a estratégia de imitação Álvares e Barbieri (2004), ressaltam que nenhum processo de inovação é totalmente igual ao que o originou. Destacam que a discussão gira em torno de até que ponto algo pode ser considerado uma inovação e depois disso tratá-lo como uma imitação. Para explicar, os autores apresentam o conceito de difusão tecnológica para explicar que nenhuma inovação pode ser considerada uma mera imitação.

A difusão envolve mais do que a aquisição de máquinas e equipamentos, o projeto de um produto e a assimilação de *know how* operacional relacionado. Ela envolve também a realização contínua de mudanças técnicas, para tornar a inovação original adequada às condições de uso para um amplo espectro de situações, e aperfeiçoamentos com o objetivo de obter padrões elevados de desempenho além daqueles adquiridos originalmente (BARBIERI, 2004, p. 49).

Nota-se que a gestão da inovação nas empresas, mesmo partindo-se de uma estratégia de imitação, requer adequações que tornem a inovação eficaz para o alcance de resultados

específicos da empresa. Entende-se, assim, a importância da gestão dos processos inovadores, no sentido de propiciarem a agregação de valor para a mudança de acordo com os objetivos estratégicos genéricos da empresa. Se não fosse assim, a inovação não teria razão de ser e constituiria meramente em uma transformação técnica sem sentido.

Superada as discussões gerais sobre a inovação tecnológica, torna-se, oportuno tecer algumas considerações sobre a aplicabilidade da inovação tecnológica no setor público, pois, é possível depreender, conceitualmente, que a inovação é um fenômeno institucional que pode ocorrer em qualquer lugar, a qualquer tempo, e através de variados processos, meios ou posições nas organizações, sejam elas públicas ou privadas.

Em seus estudos, Thoenig (2007) chama a atenção para uma diferença entre a dimensão pública e a dimensão das organizações privadas. Ele alega que no caso da dimensão pública existem as injunções políticas, a submissão e dependência ao orçamento público e ainda que o processo de decisão é determinado pelo governo, e, não pelo mercado. Também ressalta que a organização pública, diferentemente da privada, possui uma segunda função de produção, pois, a organização privada restringe-se à função de produção operacional, já a organização pública desenvolve, além da função operacional, a função de efetividade. O autor expõe que esta, denominada mudança societal, não encontra uma equivalência nas empresas e associações voluntárias.

À exceção de algumas pequenas diferenças de ordem legal (estatuto dos funcionários, regras de posse e de contabilidade), as agências públicas defrontam-se com contextos administrativos semelhantes aos das empresas privadas que agem no mercado. O gerenciamento interno é bem semelhante em ambos os universos. Não obstante, e isto é que faz toda a diferença, a administração organizacional do setor público deve levar em conta uma segunda função de produção, o que as organizações privadas não precisam. Esta função é chamada efetividade. Não é interna à instituição, mas sim externa. Está inserida num tecido social de algum gênero. É, portanto, mais complexo administrar uma organização pública do que uma privada. A efetividade refere-se ao modo como resultados específicos ou produtos, bens e serviços acabados estão ligados causalmente aos efeitos das políticas e aos impactos sociais que se presume deveriam ter. Estes efeitos e impactos têm uma natureza especial, quando comparados com resultados e produtos.

A importância e necessidade da inovação e do espírito empreendedor, tanto na sociedade quanto na economia; tanto na instituição de serviço público, quanto nas empresas privadas são defendidos por Drucker (1987, p. 349).

[...] porque a inovação e o empreendedorismo não constituem **algo radical**, mas **um passo de cada vez**, um produto aqui, **uma diretriz lá, um serviço público acolá**; porque eles não são planejados, mas enfocados nesta oportunidade e naquela necessidade; porque eles são tentativas e desaparecerão se não produzirem os resultados esperados e necessários; porque, em outras palavras, eles são pragmáticos e não dogmáticos, e

modestos e não grandiosos - que eles prometem manter qualquer sociedade, economia, indústria, serviços públicos, ou empresas, flexíveis e auto-renovadores (destaque nosso).

Embora os elementos genéricos da inovação nas instituições públicas possam ser similares aos dos ambientes de negócios privados, para Brandão (2013, p. 240) existem diferenças importantes em relação a “[...] características dos serviços oferecidos, ao processo de tomada de decisão, à estrutura organizacional, às condições gerais, aos objetivos e ao processo como um todo em que as ideias são criadas, transformadas e implementadas como inovações”.

Destaca-se que inovações, no contexto da gestão pública, resultam majoritariamente em novos serviços. Sendo que estas inovações de serviços incluem expansão da oferta de serviços e melhorias na velocidade de entrega, qualidade, acesso e avaliação dos usuários. Enquanto que as inovações de processos empresariais incluem mudanças na estratégia corporativa e técnicas avançadas de gestão, como sistemas de gestão do conhecimento, investimento em pessoal e mudanças na estrutura (BRANDÃO, 2013, p. 241).

Nesta visão de que a inovação consiste em muito trabalho e busca deliberada e organizada de oportunidades de sucesso, é que destaca-se a importância da gestão da inovação, pois o sucesso da organização, seja pública ou privada, não está em esperar o surgimento da ideia brilhante, mas passa obrigatoriamente por sua capacidade de implementação e adequada gestão da inovação.

Drucker sugere regras básicas da inovação na instituição de serviço público:

- 1 - necessita de uma clara definição de sua missão;
- 2 - necessita de uma declaração explícita de metas;
- 3 - o insucesso em alcançar os objetivos deve ser visto como indicação de que o objetivo pode ser revisto;
- 4 - precisam inserir em suas diretrizes e práticas as continuadas buscas de oportunidade inovadora (DRUCKER, 1987, p. 253).

As instituições de serviço público “precisam ver a mudança como oportunidade e não ameaça”. Complementa o raciocínio Drucker (1987, p. 285) destacando a importância da estratégia na gestão da inovação ao afirmar que “[...] da mesma forma que empreendimento exige administração empreendedora, requer estratégia empreendedora”. Assim, o autor passa a citar as várias estratégias empreendedoras e discorrer sobre as instituições públicas fornecendo uma série de apontamentos estratégicos para gerirem os processos de inovação. São elas:

a) Criação de utilidade – no sentido de permitir que os clientes façam o que atende aos seus propósitos. Ou seja, obter a resposta para o que os clientes necessitavam para que o oferecido fosse verdadeiramente um serviço para eles.

b) Fixação de preço – significa permitir ao cliente pagar pelo que compra e não por aquilo que o fornecedor faz. Nesse sentido, a maneira de pagamento é estruturada de acordo com as necessidades e realidades do consumidor. “É estruturado de acordo com o que o consumidor realmente compra. E cobra o que representa ‘valor’ para o cliente, e não o que representa ‘custo’ para o fornecedor”.

c) Realidade do cliente – isto é, “[...] seja o que for que os clientes comprem, precisa ser adequado às suas realidades, ou não terá uso para eles”.

d) Valor para o cliente – Consiste em aceitar a realidade e os anseios do cliente como parte do produto. O fator chave é proporcionar o que realmente o cliente necessita.

No que concerne ao serviço policial, o transcorrer do tempo, acompanhado do aparelhamento dos criminosos e facções de caráter delitivo, promovem, por iniciativa, ou necessidade contingencial, uma necessidade de melhoria do aparato de armamento e equipamento para que seja levada a efeito a proteção social de forma preventiva ou o restabelecimento do tecido social quando maculado.

Diante dos objetivos constantes desse trabalho, dar-se-á ênfase ao tipo de inovação de produto, pois, será relacionado um referencial teórico para a implementação dos óculos de visão noturna, como nova tecnologia embarcada, a ser inserida na PMMG, por intermédio do Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo e otimizar assim, o serviço de radiopatrulhamento aéreo noturno, na produção de resultados quantitativos e qualitativos conforme o portfólio de serviços dessa unidade aeropolicial.

3 O ÓCULOS DE VISÃO NOTURNA

Esta seção tem como escopo apresentar os princípios de funcionamento, as características as origens e as experiências de implementação e regulamentação do emprego do OVN na aviação, bem como abordar aspectos do emprego relacionados à segurança de voo.

3.1 Funcionamento e Características dos Óculos de Visão Noturna

A visão é o sentido no qual o ser humano mais confia, pois é através dela que o homem identifica e interpreta de forma precisa e rápida as várias situações do cotidiano. No entanto, esse sentido só funciona caso haja luz, ou seja, sem uma boa iluminação do ambiente, a capacidade de interpretação do ambiente decai sensivelmente.

A necessidade de luz no ambiente se dá porque o funcionamento da visão humana ocorre pela refração da luz, isso é, o que se vê são as partículas de luz, chamadas fótons, que são refletidas na superfície dos objetos e posteriormente são captadas pelo olho. Nesse sentido, se não houver luz tudo que existe no ambiente será preto (BRASIL, 2004).

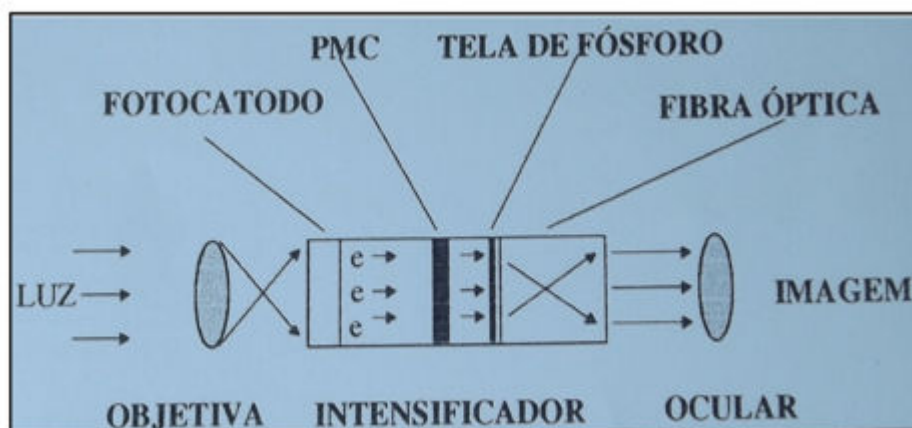
Os óculos de visão noturna são equipamentos que intensificam a luz ambiente residual proporcionando condições para que o operador possa ver mesmo em ambientes desprovidos de luz.

Num ambiente escuro existem partículas de luz que não são vistas devido à baixíssima quantidade destas, mas elas estão ali, é a luz ambiente residual. Para enxergarem-se tais partículas entram nos óculos de visão noturna, os quais intensificam os fótons (partículas que o olho humano vê) refletidos nos objetos, transformando o ambiente que está totalmente escuro em um ambiente visível com a visão assistida, ou seja, o operador olhando através do OVN.

Apesar de intensificarem a luz residual que há no ambiente, o OVN não amplia a imagem, ou seja, a imagem visualizada através desses óculos será vista em tamanho natural, porém a imagem será mais clara e nítida.

Tecnicamente, o processo de formação da imagem no OVN ocorre quando os fótons entram pela lente objetiva dos óculos, a qual possui formato convexo e por isso deixa o posicionamento dos fótons de cabeça para baixo e com as laterais invertidas conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 1 - Esquema de formação da imagem no OVN



Fonte: BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **O Óculos de Visão Noturna**. Nota de aula, Aviação do Exército, Escola de Aviação Militar, Brasília, DF, 2004.

Estes fótons passam pela placa de fotocátodo que os converte em elétrons, os quais são acelerados por um campo elétrico e vão para a placa de micro canais (PMC), a qual, devido à colisão dos elétrons com a placa da parede os multiplica de forma que os elétrons acelerados e multiplicados saem da PMC com o mesmo padrão que entraram e colidem na tela de fósforo fazendo-a incandescer.

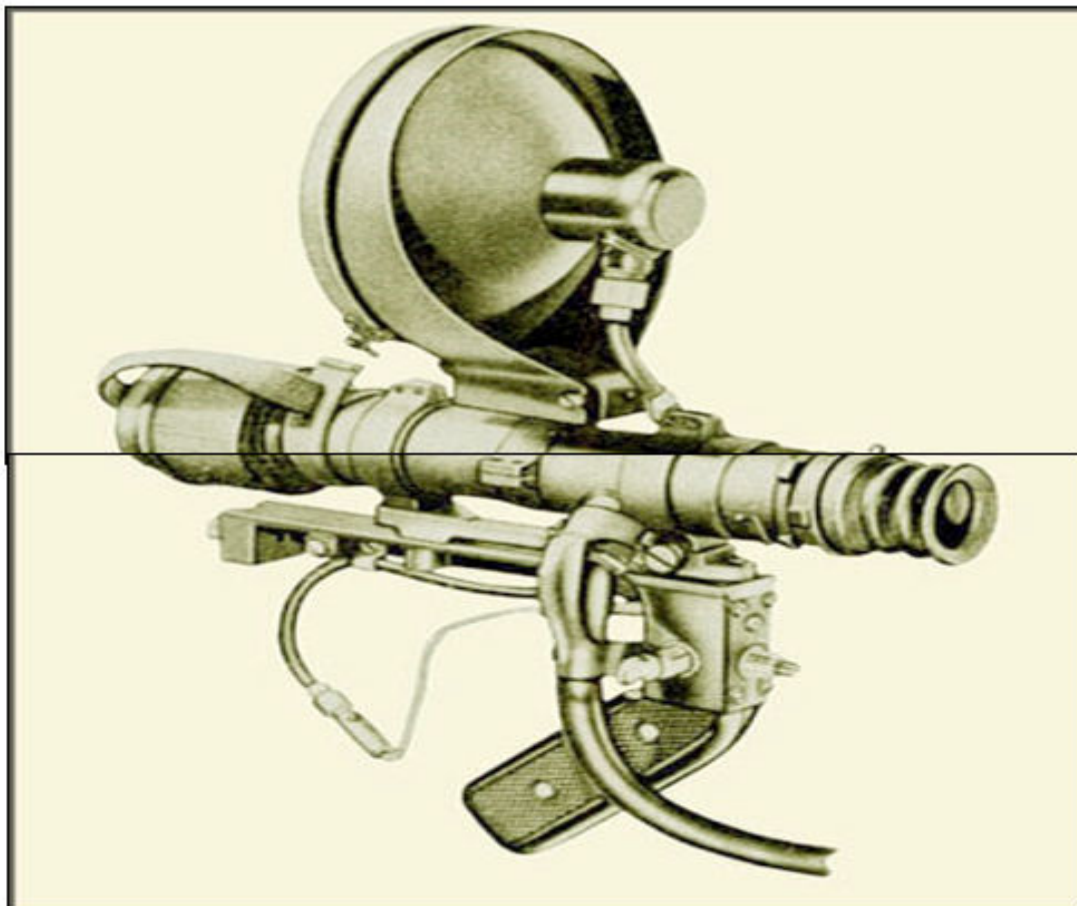
Na tela de fósforo incandescente a imagem será gerada, a qual é invertida novamente, ou seja, voltará para a posição natural e será encaminhada para a lente ocular onde o operador visualizará a imagem intensificada (BRASIL, 2004, p. 20).

3.2 Historicidade

Na década de 1930, com o desenvolvimento da televisão, surgiram possibilidades de pesquisas sobre o tubo de imagem capaz de converter energia infravermelha em imagens. Oficiais engenheiros do Exército Norte Americano, no Estado da Virgínia, estudaram estes tubos e em 1944, desenvolveram uma unidade de visão por infravermelho, constituída de um tubo telescópico que captava luz infravermelha e a transformava em imagem. O equipamento possuía um visor eletrônico e um farol infravermelho unidirecional montado sob o cano de uma carabina M1, calibre .30 polegadas e foi denominado "sniperscope", visor de sniper (atirador de precisão), em inglês, como se vê na Figura 2.

Juntamente com o "Sniperscope", foi projetado um dispositivo similar para observação, denominado "Snooperscope" (literalmente, visor de bisbilhotar, em inglês), que não podia ser acoplado a armamento.

Figura 2 - Snooperscope



Nota: O Infravermelho do "Sniperscope" utilizado individualmente com objetivo de vigilância e detecção, recebendo o nome de "Snooperscope".

Fonte: GAMBARONI, Ricardo. **Uso de óculos de visão noturna em operações policiais aéreas**. Estado de São Paulo. 2004. Monografia (Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais). Centro de Aperfeiçoamento e Estudos Superiores, "Cel PM Nelson Freire Terra, São Paulo, 2004.

No entanto, ressalta-se que na década de 1940 a tecnologia da intensificação de luz, era estudada também por japoneses e alemães. Assim, os "Night Vision Goggles" (NVG), ou óculos de visão noturna (OVN), tiveram origem ainda na citada década, na Segunda Guerra Mundial, na Alemanha, mas não atingiram o nível de operacionalidade suficiente para serem empregados no conflito. Eram equipamentos bastante incipientes, monoculares, com ganho aproximado de 800 vezes, período de vida curto, de aproximadamente mil horas, além disso, eram ativos, ou seja, necessitavam de iluminação artificial para poderem funcionar. Esses equipamentos constituíam os da geração zero (BRASIL, 2005, p. 1).

Na década de 1960 surgiram os equipamentos de geração um (1). Seu ganho era de mil vezes e sua vida útil de cerca de 2 mil horas. Em 1969, já utilizando um protótipo da geração dois (2) em um helicóptero do Exército norte-americano houve a primeira demonstração de voo noturno com OVN. Como, àquela época não havia a necessidade de se voar baixo à noite, o programa estagnou (BRASIL, 2005, p. 1).

Entretanto, em 1971, por meio de uma reestruturação doutrinária, foi constatada a necessidade de se voar à noite em alturas extremamente baixas, com segurança e sem ser visto pelos combatentes inimigos. Mais uma vez a necessidade favorece os empreendedores que, oportunamente, apresentaram a inovação tecnológica do OVN como resposta aos anseios da operação noturna com helicópteros à baixa altura. Surgia então, a doutrina do emprego a qualquer hora do dia ou da noite. Com isso aumentava o apoio, a surpresa e a capacidade de sobrevivência da aviação (BRASIL, 2005a, p. 1).

Durante a década de 1970, o OVN de 2ª geração (AN/PVS-5) que foi largamente utilizado. Era um equipamento que apresentava um grande avanço em relação aos da geração anterior. Possuía vida útil de 2500 horas e ganho de aproximadamente 20 mil vezes. Esse incremento deveu-se, principalmente, à introdução do prato de microcanais que revolucionou o OVN.

Inicialmente os OVN de 2ª geração possuíam uma “máscara” que envolvia completamente os olhos do piloto, conforme Foto 2. Essa máscara exigia que o piloto focasse um monóculo dentro e outro fora para que pudesse visualizar tanto o interior da cabine quanto o exterior; ou então que se ajustasse um monóculo cada vez que se olhasse para dentro e, depois, voltava a ajustar seu foco ao olhar para o exterior. Quaisquer das duas formas resultavam incômodas: a primeira causava cefaleia e problemas visuais e, a segunda, um perigoso desvio de atenção durante as mudanças de foco (BRASIL, 2005, p. 2).

Na década de 1980, a série AN/PVS-5 continha tubos intensificadores de imagens de 2ª geração. Com a grande expansão de seu uso, sua limitação, que era a falta de visão periférica, incomodou alguns aviadores empreendedores que inovaram o modelo retirando a máscara e proporcionando a visão periférica, por baixo dos tubos. Surgiu, então, o AN/PVS-5 “Cut Away” que possibilitava, sem baixar a cabeça, olhar por baixo dos visores para visualizar os instrumentos, conforme Figura 3.

Figura 3 - AN/PVS-5 (geração 2)



Fonte: BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Apostila de Night Vision Goggles**, Brasília, DF, 2005a.

Ainda durante a década de 1980, iniciou-se o desenvolvimento da terceira geração do OVN. Introduziu-se o fotocátodo de arsenato de gálio que, aliado à placa de microcanais, surgida na geração anterior, proporcionou a esse equipamento um ganho aproximado de 30 mil a 50 mil vezes e uma vida útil de 10 mil horas. (FIG. 4)

Figura 4 - AN/PVS-5 “Cut Away” (geração 3)



Fonte: BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Apostila de Night Vision Goggles**, Brasília, DF, 2005a.

Assim, na sequência, as modificações foram sendo incorporadas em modelos desenvolvidos especialmente para o emprego aéreo até surgir as séries AN/AVS-6 e AN/AVS-9 - “Army and Navy / Aviation Vision System” (Exército e Marinha / Sistema de Visão para Aviação, em

inglês) - demonstrado na Figura 5 - que permitiam também que os óculos girassem e fossem rebatidos para cima desobstruindo completamente o campo de visada dos tripulantes. Este equipamento é atualmente utilizado nos EUA, América Latina e alguns países da Europa, inclusive é o modelo adquirido também pela Polícia Militar.

Figura 5 - AN/AVS-9



Fonte: Polícia Militar de Minas Gerais. Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo. Seção de Apoio Operacional.

3.3 Experiências de Implementação¹

A seguir relata-se experiências de implementação da operação com os óculos de visão noturna. Trata-se de experimentos militares e civis de âmbito nacional e internacional. Dessa forma, verifica-se preliminarmente, que o emprego do sistema intensificador de imagens originou-se no meio militar, evoluindo-se gradualmente para as atividades civis, e, pode-se dizer que temos duas fontes de doutrina de emprego, a americana e a europeia.

Em princípio, os OVN foram relacionados aos Exércitos pela sua eficácia junto ao combate militar durante a Segunda Guerra Mundial (1939-1945). Os óculos de visão noturna só vieram a ter utilização efetiva em aviação (inicialmente militar) no final dos anos 60 e início dos anos 70. Na aviação policial há relatos de seu uso esporádico em 1987, por alguns departamentos de polícia americanos e da polícia europeia. Dentre eles ressalta-se a Unidade de Departamento do Xerife do Condado de San Diego, na Califórnia, Estados Unidos e o Departamento de Polícia do Condado de Devon & Cornwall, no Reino Unido.

¹ Essa seção foi elaborada com base na obra de Gambaroni (2004).

3.3.1 Estados Unidos

Cita-se o exército americano como motivador da implantação da operação noturna completa com OVN. O marco primordial na evolução das operações noturnas foi o fracasso da Operação Eagle Claw. Ela visava o resgate de 53 americanos, a maioria funcionários da embaixada americana em Teerã, capital do Irã, que haviam sido feitos reféns pelo governo do aiatolá Ruhollah Khomeini, em abril de 1980. A missão precisou ser abortada quando, distante 400 quilômetros de seu objetivo, um dos helicópteros Sikorsky RH-53 Super Stallion, empregado na operação, chocou-se no solo com o avião Lockheed H-130 Hercules, que lhe transferia combustível.

Uma comissão designada para estudar o problema apontou o fato de que os helicópteros utilizados e suas tripulações não estavam preparados para a realização do tal tipo de voo noturno. Estabeleceu-se então um programa intensivo de treinamento da tripulação e compatibilização das aeronaves.

Programa intensivo de treinamento: tão logo as modificações foram feitas para tornar a cabine e os instrumentos compatíveis para uso com OVN, os treinamentos foram iniciados. Inicialmente, consistiam em treinamentos nas mais diversas situações de decolagem, voo e pouso, com 10 horas de duração. Uma vez completada essa fase inicial, os pilotos passavam para o treinamento de navegação noturna a grande distância, que consistiam em voos de até sete horas de voo noturno com o uso do OVN AN/PVS-5. Os pilotos que cumpriam a rota designada, conhecida por eles como a “rota negra”, pela terceira vez, com o uso de OVN, eram considerados qualificados (p. 114).

Poucos dos pilotos do Exército Americano eram qualificados para voar com OVN, e muitas das aeronaves, dentre as quais o UH-60 Black Hawk, não tinham a cabine e os instrumentos de voo compatibilizados para uso do OVN. Foi então elaborado um programa intensivo de treinamento e modificações das aeronaves para permitir aquele tipo de operação.

Destaca-se o Corpo Aéreo do Exército Americano (US Army Air Corps), como o grande operador e mentor do desenvolvimento dos óculos de visão noturna para a aviação. O desenvolvimento dos OVN marca o maior operador de helicópteros do mundo e, a despeito dos riscos e acidentes relacionados com o início do desenvolvimento dos óculos de visão noturna, hoje eles são referencial de operação segura mesmo nas mais escuras noites.

Porém, no início do desenvolvimento dos OVN pelo Exército Americano, eles apresentavam má reputação dentre os pilotos, devido sua baixa confiabilidade e problemas de segurança

de voo que criavam. Contudo, tais equipamentos evoluíram sobremaneira, tornando-se importante ferramenta para a operação segura e eficiente de helicópteros durante o período noturno.

Os pilotos que conhecem as versões mais modernas de OVN não têm dúvidas a respeito da segurança e benefícios operacionais que eles proporcionam, aumentando o alerta situacional e reduzindo as ameaças à segurança como voo controlado contra o terreno.

Um interessante exemplo de quão grande é a confiabilidade e operacionalidade dos OVN e sua integração total à aviação militar norte-americana foi divulgado pela Rocky Mountain Helicopters no Workshop sobre uso de OVN na Aviação Civil, que ocorreu em Washington, EUA, em outubro de 1999. Relatou-se que um piloto, oriundo da reserva da Aviação do Exército Americano, postulando uma vaga na empresa, apresentou um excelente currículo, que incluía vários milhares de horas de voo em helicóptero, sendo 800 horas no período noturno. Destas 800 horas noturnas, somente cerca de 50 haviam sido realizadas sem o uso de OVN. Tal informação alertou os executivos da Rocky Mountain sobre quão difundido é o voo com OVN nas Forças Armadas americanas, certamente devido à sua alta segurança e confiabilidade (p. 182).

Assim, hoje, parte da frota do Exército Americano é equipada para voo com OVN, bem como parte de seus pilotos e tripulantes são treinados para tal e, rotineiramente, executam os voos noturnos assistidos pelos óculos de visão noturna.

No ambiente aeropolicial norte americano, o empreendedorismo coube ao Departamento do Xerife do Condado de San Diego, na Califórnia, o qual, há mais de trinta anos, dispõe do apoio aéreo fornecido pelo seu Destacamento de Aviação, conhecido pela sigla ASTREA, de "Aerial Support to Regional Enforcement Agencies" (Apoio Aéreo para as Agências Regionais de Policiamento).

A partir de 1999, passaram a operar com o uso de OVN em decorrência da quantidade de missões recusadas no período noturno, pelos riscos envolvidos quando não havia condições ideais de iluminação lunar e o terreno a ser sobrevoado apresentava perigos potenciais ao sobrevoo, como montanhas e áreas muito isoladas.

No início da implantação, as tripulações tinham diferentes opiniões acerca dos OVN e havia uma grande restrição por parte de alguns deles ao seu uso. Isso se devia em parte à falta de familiaridade e conhecimento do equipamento.

Desde então, a Unidade de Apoio Aéreo do Departamento do Xerife de San Diego vem fazendo uso dos OVN, sendo que suas tripulações realizam cerca de 700 horas anuais com tal equipamento, não tendo havido nenhum incidente.

No ambiente dos operadores de aeronaves civis dos Estados Unidos os pioneiros foram os transportes aéreo do Hospital Mission Saint Joseph, pois inseriram a primeira aeronave civil aeromédica a realizar uma missão de resgate aeromédico com uso de óculos de visão noturna, após receberem a primeira certificação expedida pela *Federal Aviation Administration* (FAA) para tal tipo de missão.

O uso dos OVN reduz o risco da operação na região montanhosa em que são utilizados. No caso deste operador de resgate no qual a vítima se encontrava em uma região repleta de montanhas com pequeno número de residências e estradas iluminadas, ou seja, o grau de dificuldade de acesso à região e o pequeno número de hospitais fazia com que a área fosse ideal para implantação de OVN no apoio às missões noturnas de resgate aeromédico.

O programa de implantação de OVN para a aviação aeromédica nos Estados Unidos iniciou-se com um trabalho visando à certificação necessária junto à FAA, que à época não possuía regras para tal. Assim, o programa de certificação iniciou-se com a busca e final aprovação de regras para voo de aeronaves civis utilizando-se dos OVN, abrindo possibilidade para outras certificações semelhantes naquele país.

Para que se atingissem tal objetivo, algumas etapas tiveram que ser cumpridas:

- a) adaptação da cabine de pilotagem do [helicóptero] Bölkow BO 105, para compatibilizá-lo com o uso de OVN;
- b) produção, pela ITT², de uma versão civil do OVN militar AN-AVS-9, que recebeu a denominação AV 4949;
- c) treinamento de pilotos e enfermeiros de bordo para operações com óculos de visão noturna, realizado pela Red Wings Aviation, uma empresa civil prestadora de serviços de treinamento de voo;
- d) adaptação do manual de voo da aeronave para operação com OVN, de forma a atender o estipulado nas especificações operacionais da Parte 135 das regras da FAA;
- e) realização de voos de padronização com pilotos da FAA para aprovação final.

Adicionalmente, houve a necessidade de treinamento e padronização das operações, consistindo em:

- necessidade de habilitação para voo IFR para os pilotos;
- treinamento e voo de avaliação com o uso de OVN feito anualmente;
- proficiência para voo baseada num ciclo de 60 dias, nos quais os pilotos deveriam ter realizado um mínimo de três operações com OVN no período para manterem-se proficientes. Tal operação deve incluir a inspeção do equipamento, decolagem, transição para visão assistida (OVN) e transição para voo noturno com visão não assistida. (p. 176)

² ITT Corporation (ITT) é uma empresa de fabricação global com sede nos Estados Unidos, atua na produção de componentes especiais para a indústria aeroespacial, transporte, energia e mercados industriais. <http://www.itt.com/About/History>.

Descreve-se a seguir uma típica missão com OVN realizada pelas tripulações aeromédicas. Inicia-se com decolagem noturna normal (visão não assistida) do heliponto do hospital; seguida do transicionamento para visão assistida ao atingir 500 ft³ (pés) de altura; em tal ponto da missão o piloto avaliará a área das montanhas para a qual está se dirigindo e confrontará imediatamente a meteorologia, decidindo pela continuidade ou não da missão, baseado nos critérios de segurança de voo.

O uso dos OVN não faz com que as condições meteorológicas sejam suplantadas, mas dá aos tripulantes a capacidade de avaliarem muito melhor tal situação, vendo as nuvens e neblina à noite, evitando assim tais riscos (p. 178).

O piloto permanece com o uso de OVN durante toda a fase de rota, mantendo os 500 ft *above ground level* (AGL), acima do nível do solo, em inglês, durante todo o trajeto até efetuar contato visual com a área de pouso, quando baixa para 300 ft e efetua um reconhecimento da área de pouso, rampas de aproximação e posterior decolagem, obstáculos nas imediações e as condições do solo no local de pouso. Quando pronto para a aproximação e pouso, o piloto levanta os OVN e faz a aproximação final com a visão dessassistida, o que é uma exigência da FAA devido ao fato de a operação ser conduzida com um único piloto.

3.3.2 Reino Unido

O Departamento de Polícia do Condado de Devon & Cornwall, no Reino Unido, iniciou suas atividades de patrulhamento aéreo no ano de 1981, sendo a segunda força policial no Reino Unido a fazer uso de tal recurso, logo após a Polícia Metropolitana, responsável por Londres, que adquiriu seu primeiro helicóptero em 1980.

A polícia do Condado de Devon & Cornwall, no Reino Unido, foi uma das primeiras a fazer o uso dos óculos de visão noturna em aeronave totalmente compatibilizada para tal operação na Europa: um helicóptero Bölkow BO 105 foi compatibilizado para uso de OVN e sua tripulação foi autorizada a operar todo o potencial do equipamento em junho de 1997. O uso dos OVN aumentou sobremaneira a segurança e eficiência do apoio policial aéreo local, agindo em complementação ao imageador térmico que já utilizavam.

³ ft (pés): unidade de medida de comprimento amplamente usada na aviação, atualmente 1ft equivale a 30,48cm.

A unidade de polícia do Condado de Devon & Cornwall teve que efetuar um trabalho que se iniciou no ano de 1994, quando a Unidade recebeu do Departamento do Interior do Governo Britânico (British Home Office), subsídios para a avaliação do uso de óculos de visão noturna em sua aeronave. Feitas as modificações necessárias, que incluíram o ajuste da iluminação da cabine e equipamentos de voo, a aeronave foi liberada pela Civil Aviation Authority (CAA), Autoridade de Aviação Civil, para voos de avaliação em janeiro de 1995.

De janeiro de 1995 até a habilitação da tripulação policial para efetuar todas as fases de voo com o OVN, em junho de 1997, etapas tiveram que ser percorridas: operação do OVN limitada ao voo em rota; uso do OVN em operações policiais, desde que limitada à altura do voo a 400 ft AGL; e finalmente a liberação para pousos e decolagens em locais não iluminados com seu uso.

As operações foram realizadas com aproveitamento, demonstrando o caminho para outras unidades que desejassem percorrê-lo. Entretanto, em julho de 1998, a operação com OVN teve que ser interrompida em decorrência da aquisição da aeronave Eurocopter BK-117, que não dispunha de cabine de pilotagem compatível com o uso de OVN. Como a Eurocopter não possuía homologação para uso de OVN em tal aeronave, a Polícia de Devon & Cornwall efetuou os trabalhos para sua homologação, o que resultou num trabalho de quase três anos. Como a operação deles ocorre sobre cidades e também sobre área rural e um Parque Nacional, a operação noturna mostra-se plenamente adequada e necessária à utilização do OVN.

A unidade de apoio aéreo atualmente aponta que o uso do OVN faz com que a tripulação colha informações mais precisas e rápidas quando em operação policial. Assim, mesmo em uma área urbanizada, é possível avistar a luz estroboscópica das viaturas policiais a serem apoiadas mesmo que elas estejam posicionadas fora do campo de visão do piloto, atrás de um prédio, por exemplo. Isso faz com que a chegada ao local do apoio seja muito mais rápida. Sem o OVN, tal luz estroboscópica não seria visível.

Contudo, estudos do processo pioneiro adotado pela polícia do Condado de Devon & Cornwall mostram um caminho acertado, coerente e progressivo, visando aumentar sua capacidade operacional sem incidir em aumento de riscos; pelo contrário, diminuindo os riscos inerentes às operações noturnas.

Nas missões de resgate aeromédico, normalmente há algum apoio no solo para indicar o local de pouso. No entanto, os pilotos não têm como saber quão experiente são essas

peessoas. Durante o balizamento do pouso eles devem confiar no próprio julgamento, feito com base nas informações visuais obtidas pelos equipamentos de bordo. As aeronaves possuem também o farol de busca e o imageador termal a bordo, além dos OVN.

Neste sentido, o Comandante O'Connor, chefe operacional dos pilotos, afirma que a principal ferramenta para avaliação da área de pouso são os OVN, tamanha a segurança e confiabilidade de tal recurso. O mesmo possui um discurso enfático quanto ao conselho às demais unidades:

Adquiram os OVN o mais rápido possível. Ele justifica tal posicionamento afirmando: já que os departamentos de polícia fizeram o grande investimento, que é a aquisição e manutenção de aeronave(s) para uso policial, deve-se caminhar a milha final e adaptá-las para uso com OVN, aumentando assim, em muito, o potencial e a segurança das operações noturnas (p.164).

Por outro lado é importante que se destaque um fato negativo, mas relevante para aplicabilidade e sucesso da operação noturna com OVN. Ressalta-se o incidente ocorrido na Aviação do Reino Unido, no Condado de Strathclyde, na Escócia, onde um Eurocopter EC 135T1, acidentou-se quando em missão policial. Estavam a bordo o comandante da aeronave e dois tripulantes, que sobreviveram, tendo um dos tripulantes, contudo, sofrido ferimentos graves.

Esse acidente ocorreu em uma noite de mau tempo e durante o deslocamento, quando o helicóptero adentrou em área de visibilidade restrita, com formação de nuvens baixas e provavelmente neve, vindo a acidentar-se.

O resultado da investigação do acidente elencou recomendações no qual apontou; que o acidente poderia ter sido prevenido, entretanto, se o piloto tivesse sido capaz de ver e evitar a formação de nuvens na qual ele adentrou. Ressaltando que pesquisas estavam sendo conduzidas com o uso de óculos de visão noturna (OVN) montados nos capacetes de voo, os quais proporcionavam aos pilotos a capacidade de detectar objetos, incluindo nuvens, no escuro.

3.3.3 Suíça

Além dos relatos aéreos europeus relaciona-se o Serviço de Resgate Aéreo Suíço. Este é mais conhecido por REGA - Rettungsflugwacht, que significa Guarda Aérea Suíça de

Salvamento, em alemão. A Guarda foi fundada em 1952 e desde então, ganhou notoriedade como referência dentre os serviços aeromédicos e de resgate europeus.

No início da década de 1980, a REGA estudou a necessidade e viabilidade de implantação de OVN para suas aeronaves. Com o advento e aquisição de OVN de terceira geração, passou a efetuar um intensivo programa de implantação, o que fez com que nos anos 90, todas as suas bases possuíssem pelo menos um helicóptero e todas as tripulações já habilitadas ao voo noturno com OVN.

Para os pilotos, a experiência adquirida nos últimos anos mostrou que o uso dos equipamentos de visão noturna proporciona “[...] grande aprimoramento do nível de segurança das operações, dependendo, contudo, de um treinamento adequado e constante” (p. 184).

Destaca-se que nas operações noturnas é fundamental o efetivo conhecimento das áreas de execução das missões. Diante disso as tripulações da REGA operam a maior parte do tempo numa mesma base, aumentando a familiaridade com sua área de atuação operacional.

3.3.4 Brasil

O pioneiro no uso de OVN no Brasil foi o Exército Brasileiro, pois desenvolveu o trabalho visando a implantação dos óculos de visão noturna para suas equipagens de helicóptero, com o escopo de adequá-las à guerra moderna. Com esse objetivo, Oficiais Pilotos foram enviados para realização de Cursos de Voo com Equipamento de Visão Noturna nos Exércitos Francês e Americano, onde puderam verificar a importância que tais forças dão a tal capacidade noturna do emprego da Aviação Militar.

Conforme preconiza o próprio Manual de Treinamento de Voo Noturno do Exército Americano: “... as ‘ameaças’ operam dia e noite. Assim, as tripulações devem ser capazes de conduzir operações à noite tão bem quanto de dia. Os equipamentos de visão noturna (EVN) permitem que a aviação do exército opere durante as 24 horas do dia...” (p. 149).

Visando dotar o Exército Brasileiro de capacidade operacional com o OVN em sua Aviação foram percorridas etapas de implantação como:

a) envio de oficiais pilotos para o Exército francês e norte-americano, para realização de cursos de voo com óculos de visão noturna e Instrutor de voo com OVN;

b) em 1997, a Aviação do Exército Brasileiro adquiriu um pacote composto das aeronaves HM-2 Black Hawk, de OVN modelo AN/AVS-6 e suporte de manutenção das aeronaves, a fim de compor um destacamento aéreo na Missão de Observadores Militares no Equador e Peru – MOMEPE (missão de paz na região da fronteira entre o Equador e o Peru);

c) foram realizados cursos no 4º Esquadrão para formação de pessoal de manutenção dos OVN e Estágio de OVN aos tripulantes, em 2001, com aulas de fisiologia do olho humano, interpretação do terreno, planejamento de missão, meteorologia, segurança de voo e uso dos OVN. A parte de voo foi realizada a partir de setembro de 2001, e o treinamento foi concluído em novembro de 2002;

d) a partir de 2002, ficou o Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAVEx) incumbido de elaborar um projeto de implantação da habilitação técnica de voo com OVN, levando em consideração a experiência adquirida pela Aviação do Exército desde a implantação do projeto, usando dos conhecimentos adquiridos, tanto pelos Oficiais que realizaram Cursos na França e nos Estados Unidos, quanto pela operação real desempenhada na MOMEPE;

e) o CIAVEx ficou incumbido de desenvolver um manual para voo com OVN, estabelecer um programa de treinamento e determinar áreas de instrução para realizá-lo, com toda a padronização necessária.

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 (p. 82)

Portanto, a Aviação do Exército realizou estudos visando adaptar as aeronaves Esquilo do CIAVEx para uso de OVN, a fim de formar as tripulações a partir daquele Centro. Para tal, o CIAVEx montou um laboratório de treinamento fisiológico, semelhante ao utilizado pela FAB para treinamento fisiológico inicial das tripulações para voo com OVN.

Efetivamente, a segurança de voo é fator indissociável às operações da Aviação do Exército. Tal doutrina é constantemente utilizada no programa de implantação do uso de OVN, de forma a garantir progressos graduais e sem percalços.

Todavia, as experiências adquiridas nas operações americanas e europeias serviram de ponto de partida para o desenvolvimento das novas táticas de operação noturna com helicópteros a baixa altura, sendo que hoje estão disseminadas nas mais diversas unidades militares e de operação civil pública, melhorando à medida que os equipamentos tornam-se melhores e mais confiáveis e a doutrina mais sedimentada pelas experiências adquiridas.

Assim, considerados os aspectos históricos de evolução do treinamento e formação dispensada ao piloto policial, seus erros e acertos, verifica-se que o processo tem se consolidado não somente por referências internacionais mas por alicerçar-se em princípios consagrados trazidos da Força Aérea Brasileira e Exército Brasileiro.

Dessa forma, verifica-se que o processo de implantação do emprego dos óculos de visão noturna busca conjugar o domínio de uma nova tecnologia com alta capacidade, mas sem esquecer-se dos limites inerentes ao aprendizado operacional e a disponibilidade financeira. O que direciona o trabalho para um aprendizado que une o embasamento doutrinário e a experiência adquirida na prática, por meio do acompanhamento de pilotos mais experientes em situações reais do dia-a-dia.

3.4 Regulação de Emprego dos Óculos de Visão Noturna na Aviação

O Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA), instituído pela Lei Federal 7 565, de 19 de dezembro de 1986, estabelece o Direito Aeronáutico abrangendo tratados, convenções e atos internacionais discutidos pela Organização Internacional de Aviação Civil (OACI) e da qual o Brasil é signatário, nos termos do Decreto Federal nº 21.713, de 27 de agosto de 1946. O CBA definiu em seu art. 107 e parágrafos que as aeronaves civis, por sua vez, subdividem-se em privadas e públicas, sendo que nesta categoria encontram-se as aeronaves das Polícias Federal, Civil e Militar e Corpos de Bombeiros Militares, além de outros órgãos públicos (BRASIL, 1986).

A despeito da necessidade de melhor regulamentação aeronáutica específica para as operações de segurança pública ou defesa civil, as quais não serão objeto de aprofundamento nesta pesquisa, todas as aeronaves civis brasileiras, passaram a ser reguladas pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), desde sua criação através da Lei Federal nº 11.182, de 27 de setembro de 2005, e regulamentada pelo Decreto Federal nº 5.731, de 20 de março de 2006, que integra a Administração Pública Federal indireta, sujeita ao regime autárquico especial, vinculada ao Ministério da Defesa, tendo como atribuição

regular e fiscalizar as atividades de Aviação Civil e de infraestrutura aeronáutica e aeroportuária.

No Brasil, os principais aspectos da aviação civil são delineados por meio dos Regulamentos Brasileiros de Homologação Aeronáutica (RBHA), os quais estão em vias de substituição pelos Regulamentos Brasileiro de Aviação Civil (RBAC). Além disso, existem as Instruções do Comando da Aeronáutica (ICA), Instruções da Aviação Civil (IAC), Instruções Suplementares (IS), Normas do Sistema do Comando da Aeronáutica (NSCA) e outras que estabelecem os requisitos e as normas a que as empresas, as pessoas envolvidas com a atividade aérea e toda a comunidade aeronáutica devem obedecer para operar aeronaves em todo o território nacional (OLIVEIRA, 2013, p. 50).

Os sistemas de imagens de visão noturna são classificados como produtos de uso restrito, sendo controlado pelo Exército Brasileiro. A aquisição destes equipamentos de visão noturna encontra-se regulada pelo Decreto nº 3.665, de 20 de novembro de 2000, que deu nova redação ao Regulamento para a Fiscalização de Produtos Controlados (R - 105), e prevê no Capítulo III Produtos Controlados de Uso Restrito e Permitido, quando define em seu artigo 16 que “São de uso restrito: inciso XVI - equipamentos para visão noturna, tais como óculos, periscópios, lunetas” [...] (BRASIL, 2000).

Deste modo para a aquisição do equipamento OVN há um procedimento específico de importação e autorização junto às autoridades brasileiras, que por sua vez, atua em conjunto com a autoridade americana, já que o equipamento é também de uso restrito e controlado em solo americano.

No campo aeronáutico também há diversas exigências para o emprego do OVN. A autoridade aeronáutica americana, *Federal Aviation Administration (FAA)*, estabelece requisitos mínimos para as certificações da aeronave e homologação do equipamento. Contudo, quanto à operação dos OVN caberá à autoridade aeronáutica da nação do operador regulamentar o emprego.

Observa-se, no entanto, que não há regulamentação brasileira específica para a utilização do sistema de imagens de visão noturna para as aeronaves civis. Assim, no intuito de embasar as formulações deste trabalho, é oportuno estudar as regras e procedimentos especiais de tráfego aéreo para helicópteros definidas pelo Ministério de Defesa brasileiro, antes de adentrar à regulamentação do uso do OVN no cenário internacional.

3.4.1 Regras de Voo Visual

As regras e procedimentos especiais de tráfego aéreo para helicópteros estão definidas pelo Ministério de Defesa, por meio da Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 100-4, recentemente reeditada em 01 de julho de 2014.

As operações de helicópteros sob *Visual Flight Rules* (VFR), regras de voo visual, em inglês, podem ser no período diurno e noturno. O voo VFR diurno com helicópteros em áreas controladas realizar-se-á somente quando, simultânea e continuamente, puderem ser cumpridas as seguintes condições:

- a) manter visibilidade à frente igual ou maior que 3 000 metros;
- b) manter afastado 1 500 metros horizontalmente e 500 pés (165m) da vertical de nuvens ou qualquer formação meteorológica de opacidade equivalente;
- c) manter referência com solo ou água, de modo que as formações meteorológicas, abaixo do nível de voo, não obstruam mais da metade da área de visão do piloto (BRASIL, 2014).

Em relação às regras para os voos realizados fora de espaço aéreo controlado, estando acima de 3 000 pés de altitude ou 1 000 pés de altura são as mesmas para o voo realizado em espaço aéreo controlado.

O voo VFR de helicóptero, fora de espaço aéreo controlado, abaixo de 3 000 pés de altitude ou 1 000 pés de altura, realizar-se-á somente quando, simultânea e continuamente, puderem ser cumpridas as condições de visibilidade de voo (BRASIL, 2014):

- a) manter-se em condições de visibilidade de voo iguais ou superiores a 1000 m, desde que a velocidade de voo seja suficiente para ser visto e evitado o tráfego ou qualquer obstáculo com tempo suficiente para se prevenir uma colisão;
- b) permanecer afastado de nuvens e manter referência com solo ou água.

A norma estabelece também altura mínima de sobrevoo VFR ao definir que não poderá haver voo sobre cidades e povoados abaixo de 500 pés de altura num raio de 600 metros do maior obstáculo existente, excetuando-se as operações de pouso e decolagens. Em lugares desabitados a altura mínima será de 200 pés de altura e abaixo desta altura deve ser autorizado pelo órgão regional do sistema de controle do espaço aéreo brasileiro (SISCEAB).

Quanto aos mínimos meteorológicos exigidos para a realização do voo VFR seguro é definido que: as condições meteorológicas do tempo predominantes nos aeródromos ou

helipontos de partida, de destino e alternativos estejam iguais ou superiores aos valores mínimos meteorológicos diurno e noturno:

- a) Voo durante o dia- a visibilidade será de 1 500 metros e o teto⁴ de 600 pés de altura;
- b) Voo durante a noite- a visibilidade será de 3 000 metros e 1 000 pés de altura.

As condições para realização do voo VFR no período diurno determina que os aeródromos ou helipontos de partida, destino e alternativa deverão estar registrados ou, homologados para operações VFR. Além de que as condições meteorológicas predominantes nos aeródromos ou helipontos envolvidos deverão ser iguais ou superiores aos mínimos estabelecidos para operações VFR de helicópteros (BRASIL, 2014).

Para a realização do voo VFR no período noturno, além das recomendações anteriores, são previstas as exigências de habilitação IFR para o piloto e homologação IFR e radiocomunicação para a aeronave, com aeroportos providos de balizamento luminoso:

- a) o piloto deve possuir habilitação IFR⁵;
- b) o helicóptero deve estar homologado para operação IFR;
- c) os aeródromos ou helipontos de partida, alternativa e destino devem possuir balizamento luminoso nas pistas ou locais de pouso, possuir farol de aeródromo e indicador de vento iluminado;
- d) o helicóptero deve possuir rádios para manter comunicação com os órgãos de controle (BRASIL, 2014).

Assim, segundo Brasil (2004), não se aplicarão ao voo VFR noturno as exigências contidas nas alíneas “a” e “b” do item anterior [homologação IFR] quando realizado inteiramente em ATZ⁶, CTR⁷ ou TMA⁸, incluindo as projeções dos seus limites laterais, ou ainda, na inexistência desses espaços aéreos, quando realizado dentro de um raio de 50 Km do aeródromo ou heliponto de partida.

3.4.2 Regulação no Cenário Internacional

Nesta subseção busca-se fazer um apanhado das regulamentações já existentes com foco nos operadores de aeronaves de defesa social. Acontece que a categorização das aeronaves e operadores não são uniformes, o que requer analogias para melhor compreensão da legislação que poderia afetar as aeronaves de segurança pública e defesa civil brasileira.

⁴ Teto: Altura que se encontra a base da camada mais baixa da formação meteorológica.

⁵ IFR: *Instrument flight rules* – regras de voo por instrumento. Neste tipo de voo o piloto o realiza baseado em instrumentos a bordo da aeronave e não utiliza referências com o solo.

⁶ ATZ: Zona de Tráfego de Aeródromo, ou seja imediações do aeroporto destinadas ao circuito de tráfego de pouso e decolagens.

⁷ CTR: Zona de Controle

⁸ TMA: Área de Controle Terminal. Esta área está delimitada em cartas aeronáuticas específicas e normalmente compreende o alcance do sistema radar de uma central de controle de tráfego.

a) Estados Unidos da América

A legislação aeronáutica americana possui três categorias de aeronaves: militares, civis e públicas, sendo que as aeronaves policiais estão inseridas nesta última categoria. A *Federal Aviation Administration (FAA)*, órgão regulador em padrões similares à ANAC, regulamenta exclusivamente a aviação civil, ficando a aviação policial fora de sua abrangência. A aviação policial, nos EUA, não necessita de homologação pela *FAA* para uso de OVN, motivo pelo qual os departamentos de polícia já os utilizavam há vários anos, obtendo excelentes resultados, como experiências já citadas.

As certificações de instalação e adaptação de aeronaves para o voo com OVN alertam para o fato de que a adaptação da aeronave não autoriza automaticamente a sua operação com OVN⁹, sendo esta última geralmente concedida pela autoridade aeronáutica local (UNITED STATES OF AMERICA, 2014, tradução nossa).

Os operadores civis americanos que desejarem operar suas aeronaves com os Sistemas de Imagem de Voo Noturno devem se adequar aos requisitos da regulamentação de aviação civil partes 91 (Aviação Geral), 121 (transporte aéreo regular, incluindo linhas aéreas) e 135 (Transporte não regular, incluído taxi aéreo e aeromédico) da *FAA*.

Isso enseja, atualmente, diversos operadores de helicópteros nos EUA utilizando a tecnologia do OVN para os mais variados fins, além do uso militar, policial ou de resgate.

Aeronaves operando sob o regulamento 91 do *FAA* poderão usar equipamento OVN, desde que certificado pela Agência e por meio da aprovação específica de uma Carta de Autorização (cujá sigla utilizada no meio aeronáutico é LOA, acrônimo de *Letter of Authorization*).

A política de padrões operacionais de voo requer gestores de um programa de segurança operacional habilitados dentro da Parte 91, subparte K (*part 91k*) ou portadores de licença sob as normas do Código Federal de Regulamentação nº 14, partes 121, 125, 133, 135, 137, 141 e 142 para solicitar e receber aprovação do *FAA* para a realização de operações de OVN. Esta aprovação é emitida através de **Especificações de Operações** (*OpSpecs*), **Especificações de Gerenciamento** (*MSpecs*), **Especificações de Treinamento** (*TSpecs*) ou **Cartas de Autorização** (*LOA*), conforme o caso. Também é necessária aprovação através de *LOA* para operadores Parte 91 (p. 144, tradução e destaque nosso)¹⁰.

⁹ As aeronaves adaptadas ao uso de OVN possuem no seu suplemento de instalação ou mesmo em plaquetas na cabine a seguinte expressão: "Installation of this night vision imaging system (NVIS) lighting does not include or imply approval for flight operations with night vision goggles (NVG). The operator must receive approval from their civil aviation operational authority to operate with NVGs.

¹⁰ UNITED STATES OF AMERICA, 2013. Department Of Transportation. Federal Aviation Administration – Index **8900.237 National Policy**. 144 p. Washington, 2013.. Flight Standards policy requires program managers under part 91 subpart K (part 91K) and certificate holders under 14 CFR parts 121, 125, 133, 135, 137, 141, and 142 to request and receive *FAA* approval to conduct NVG operations under those parts. This approval is

Dessa forma, nota-se que a utilização deste tipo de equipamento nos Estados Unidos está sujeita à certificação da agência americana reguladora, correspondente à nossa ANAC.

Assim, torna-se oportuna a verificação de alguns exemplos de regulação legal do OVN naquele país.

No que concerne às aeronaves civis, a legislação americana é muito mais permissiva em relação ao uso de tecnologias advindas do meio militar e de uso restrito, desde que voltadas para o aumento da segurança operacional de voo. Isso fica demonstrado através dos regulamentos da FAA, que também lista, inicialmente, um dos primeiros requisitos operacionais para o voo com OVN (UNITED STATES OF AMERICA, 2014),

Tal norma ressalta que o equipamento OVN deve ser visto como auxílio ao voo visual, mas não autoriza, *de per se*, o voo em condição por instrumentos. A norma legal americana estabelece, em um de seus artigos.

[...] o uso de OVN por aeronaves civis será aprovado **apenas com a finalidade de aumentar a segurança operacional**. (...) OVN devem ser utilizados como um auxílio ao voo noturno em condições meteorológicas visuais (VMC) e os operadores não podem utilizar o OVN durante condições meteorológicas de instrumentos (IIMC). Isto significa que os operadores devem respeitar os mínimos meteorológicos das regras de voo visual (VFR) durante o voo. (...) O uso de OVN não altera ou modifica qualquer um dos regulamentos existentes para os mínimos meteorológicos (p. 2, 2014, tradução e destaque nosso)¹¹

A política americana de liberação do uso dos OVN para qualquer operador civil é embasada na capacidade deste equipamento potencializar a segurança operacional nas operações aéreas noturnas já previstas, ou seja, não altera ou modifica as regras do tráfego aéreo já existentes.

b) União Europeia

issued via operations specifications (OpSpecs), management specifications (MSpecs), training specifications (TSpecs) or Letters of Authorization (LOA), as appropriate. Approval is also required for part 91 operations requiring LOA.

¹¹ UNITED STATES OF AMERICA, 2014. Department Of Transportation. Federal Aviation Administration – Index **8900.1 CHG 42, Vol 4, Chap 7.-Section 4**. Safety Assurance System: Night Vision Imaging Systems. Handbook. 12 p., Washington, 2014.

The civil use of NVGs will be approved only for the purpose of enhancing operational safety. (...) NVGs are used as an aid to night flight during visual meteorological conditions (VMC), and operators are not to use NVGs during inadvertent instrument meteorological conditions (IIMC). This means that operators must comply with visual flight rules (VFR) weather minimums during a flight. (...) The use of NVGs will not change or modify any of the existing regulations.

A União Europeia estabeleceu a Agência Europeia para a Segurança da Aviação (EASA) e conferiu-lhe tarefas reguladoras e executivas específicas na área da segurança da aviação. Esta Agência desempenha papel fundamental na estratégia comunitária destinada a estabelecer e manter um nível de segurança elevado e uniforme em matéria de segurança da aviação civil na Europa.

Assim, por meio de seu Regulamento 965/2012, a subparte “H” estabelece as condições e requisitos para as operações de helicóptero com sistema de imagens de visão noturna (UNION EUROPEA, 2012).

A legislação europeia, num aparente esforço integrativo, tenta reunir em uma só norma todos os requisitos de operação para missões com visão noturna assistida, incluindo a lista de equipamentos mínimos e quanto às tripulações.

Novamente, ressalta-se que há uma preocupação com a segurança operacional, de forma que a Autoridade Europeia, inclusive, exige do operador um relatório de análise de risco para que os riscos com a operação OVN sejam minimizados (UNION EUROPEA, 2012, p. 144).

c) Reino Unido (UK)

A aviação policial do Reino Unido encontra-se regulada pelo órgão de aviação civil, o Civil Aviation Authority (CAA), Autoridade de Aviação Civil, também similar à nossa ANAC brasileira.

No caso do sistema britânico, cada unidade aeropolicial deve deter uma autorização específica para a operação policial de aeronaves, conhecida como *Police Air Operations Certificate (PAOC)* ou Certificação para Operações Policiais Aéreas, numa tradução livre do inglês.

Nesse documento, que tem os moldes das *Letters Of Authorization (LOA)* americanas e que toda unidade de aviação policial no Reino Unido deve possuir, estão descritos os procedimentos permitidos para as aeronaves daquele operador policial, dentro dos limites gerais da legislação, além da análise de riscos e exigências de treinamento¹².

¹² UNITED KINGDOM, 2010.

¹ Status 1.1 CAP 612 (Police Air Operations' Manual (PAOM) Part 1)) sets out joint CAA/Home Office policy for the conduct of police air operations. It is intended to ensure a safe and effective national standard of operation

1.1 Este documento, Manual CAP 612 (Manual de Operações Policiais Aéreas – PAOM na sigla em inglês) estabelece uma política conjunta da Autoridade Aeronáutica e da Casa Civil para a realização de operações aéreas pelas polícias. Destina-se a assegurar um nível nacional de segurança e efetividade de operação, de acordo com o conceito de Certificação para Operações Policiais Aéreas (PAOC na sigla em inglês) que será uma publicação aprovada pela autoridade aeronáutica e só poderá ser alterada por ação da mesma. Estas **regras representam o padrão mínimo aceitável**, mas as circunstâncias individuais podem exigir que os titulares PAOC aplicassem mínimos mais elevados.

1.2 Os candidatos a uma PAOC deverão produzir um Procedimento Operacional Padrão, que abranja informações peculiares a esse operador, mantendo um nível de segurança aceitável pela Autoridade Aeronáutica.

[...]

1.4 O PAOM contém as informações que serão necessárias para permitir que o pessoal operacional de um titular da PAOC desempenhe suas funções com segurança (UNITED KINGDOM, 2010, p. 219, tradução e destaque nosso)¹³.

Nota-se que o Reino Unido segue uma linha próxima ao regulamentado no Brasil pela ICA 100-4 e RBHA 91 em sua Subparte “K”, na qual são determinadas as liberdades operacionais e restrições de uma aeronave policial.

Contudo, eles avançaram na regulamentação das operações aéreas de polícia, de forma que possuem um arcabouço regulatório próprio para as operações policiais (aos moldes da minuta do RBAC 90 – Operações Aéreas de Segurança Pública, que está no calendário da ANAC em fase de consulta pública em 2015, com previsão de publicação em 2016).

No documento do Reino Unido, *Police Air Operations Manual* (ou manual de operações policiais aéreas), estabelecem-se os critérios e requisitos mínimos para certificação referente ao uso do sistema de imagens de visão noturna para as operações com helicópteros da polícia britânica (UNITED KINGDOM, 2010).

in accordance with the concept of the Police Air Operator's Certificate (PAOC). It is a CAA-approved publication and can only be amended by CAA action. These rules represent the minimum acceptable standard, but individual circumstances may require PAOC holders to apply higher minima.

1.2 Applicants for a PAOC are required to produce a PAOM Part 2 that embraces information peculiar to that operator, to a standard that is acceptable to the CAA. CAP 613, the companion publication to CAP 612, gives guidance on the compilation of the PAOM Part 2.[...]

1.4 The PAOM contains the information that will be necessary to enable the PAOC holder's operating staff to perform their duties safely.

¹³ 1 Status 1.1 CAP 612 (Police Air Operations' Manual (PAOM) Part 1)) sets out joint CAA/Home Office policy for the conduct of police air operations. It is intended to ensure a safe and effective national standard of operation in accordance with the concept of the Police Air Operator's Certificate (PAOC). It is a CAA-approved publication and can only be amended by CAA action. These rules represent the minimum acceptable standard, but individual circumstances may require PAOC holders to apply higher minima.

1.2 Applicants for a PAOC are required to produce a PAOM Part 2 that embraces information peculiar to that operator, to a standard that is acceptable to the CAA. CAP 613, the companion publication to CAP 612, gives guidance on the compilation of the PAOM Part 2.[...]

1.4 The PAOM contains the information that will be necessary to enable the PAOC holder's operating staff to perform their duties safely.

A norma inglesa inicia o seu texto relacionando, especificamente, o aumento da segurança e potencialização da capacidade de resposta com o uso do OVN, o que se pode concluir que, em todos os documentos estrangeiros analisados nessa pesquisa, a autoridade aeronáutica verificou ganho em consciência situacional e da qualidade do voo policial noturno com o uso do equipamento para voo visual assistido¹⁴ (UNITED KINGDOM, 2010).

3.4.3 Requisitos Mínimos para Operação OVN

Com base nos documentos reguladores, apresentam-se as principais diretrizes normativas da certificação e aprovação da operação com OVN. Especificamente com relação aos mínimos de experiência e treinamento, a norma americana exige treinamento de solo (ground school) com carga horária mínima de 05 (cinco) horas para o treinamento inicial e uma carga horária de 01 (uma) hora para atualizações e re-cheques (UNITED STATES OF AMERICA, 2014, p. 6)¹⁵.

Em relação ao treinamento prático, em voo, a legislação americana propõe uma tabela sortida por tipo de operação (OVN IFR/VRF, OVN VFR, somente OVN) e organizada pela categoria do treinando, o que possibilita fundir o treinamento inicial de um piloto com o treinamento OVN, tanto para a adaptação às normas do operador (“new hire” ou recém-contratado), quanto para o cheque inicial e recheque de tipo.

Como requisito operacional para o Comando de aeronaves em voo OVN tripulado, o FAA exige, ainda, que nos 90 dias anteriores ao voo o piloto tenha realizado 03 (três) operações com OVN no período compreendido entre uma hora após o pôr-do-sol e uma hora antes do nascer-do-sol no mesmo tipo de aeronave (UNITED STATES OF AMERICA, 2014, p. 10)¹⁶.

Por fim, valendo-se da grande carga de treinamento de pilotos advindos das forças armadas, além da possibilidade de vasta experiência em voos reais com OVN, a própria legislação americana propõe o uso de instrutores militares no treinamento para operadores utilizarem o OVN.

¹⁴ 1.1 NVIS are a proven safety and capability enhancement for night VMC operations. In order to allow the safety benefits of this equipment to be utilised in Police operations the following requirements have been formulated and are to be adhered to by PAOC holders conducting, or intending to conduct, NVIS flying (Livre tradução do autor).

¹⁵ a) The ground training for initial NVG qualification must include at least 5 hours of ground school. These hours must be added to existing initial new-hire and initial equipment ground training curricula. In the case of transition, upgrade, or recurrent training, 1 hour of ground is required. Traduzido pelo Autor.

¹⁶ In order for a pilot to act as a pilot in command (PIC) using NVGs while carrying passengers, the pilot must have performed and documented within the preceding 90 days three HNVGOs as the sole manipulator of the controls during the period that begins 1 hour after sunset and ends 1 hour before sunrise. These HNVGOs must be performed in the same category, class, and, if a type rating is required, type of rotorcraft in which HNVGOs will be performed. Traduzido pelo Autor (UNITED STATES OF AMERICA, p. 10, 2014).

Recomenda-se que operadores selecionem como instrutores de voo OVN os pilotos mais experientes, de preferência aqueles com experiência prévia como instrutores de voo e/ou como pilotos OVN. Pilotos com qualificações de OVN anteriores com outro operador certificado ou pilotos com **formação militar habilitados em voo OVN** seriam tipicamente bons candidatos para instrutores de voo (UNITED STATES OF AMERICA, p. 10, 2014).

Com relação à experiência recente, a norma da agência europeia EASA tem teor similar à norma americana, exigindo também 03 (três) operações OVN nos últimos 90 dias (UNION EUROPEA, 2012, p. 143)¹⁷. A EASA inova ao exigir experiência mínima, anterior, em voo VFR noturno de 20 horas para ser submetido ao treinamento¹⁸ inicial de OVN.

Quanto aos requisitos de carga horária para instrução teórica e prática, a norma americana é um pouco mais permissiva que a europeia, sendo que essa exige um total de 11 (onze) horas de treinamento de solo e 5 horas de treinamento de voo. Tais exigências estão previstas nas tabelas presentes entre as páginas 61 a 68 da norma “Meios de Aceitabilidade e Guia de Cumprimento das normas aeronáuticas” (EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY, 2012)¹⁹.

Além disso, este Regulamento 965/2012 da EASA traz os requisitos mínimos do equipamento para homologação de operação com OVN na Europa.

SPA. NVIS.110 - Requisitos de equipamento para operações NVIS:

- a) Antes da realização de operações de OVN, cada helicóptero e todos os equipamentos associados devem ter a aprovação de aeronavegabilidade adequada.
- b) Rádio altímetro: O helicóptero deverá estar equipado com um rádio altímetro capaz de, ao atingir uma altura predeterminada, selecionável pelo piloto, emitir avisos visual e sonoro claramente distinguível durante todas as fases do voo OVN.
- c) Iluminação compatível com o sistema de visão noturna. Para compensar a redução das referências visuais periféricas e a necessidade de melhorar consciência situacional, se instalarão os seguintes equipamentos:
 - 1) iluminação de painel compatível OVN para todos os instrumentos de essenciais ao voo;
 - 2) luzes auxiliares compatibilizadas com OVN;
 - 3) lanternas portáteis compatíveis com OVN,
 - 4) uma chave para a desligar luzes internas não compatíveis com OVN.
- d) Equipamentos adicionais:
 - 1) uma fonte de energia de reserva ou secundária para cada óculos de visão noturna;
 - 2) um capacete apropriado para cada óculos OVN.
- e) Todos os óculos OVN em um voo deverão ser do mesmo tipo, geração e modelo.

¹⁷ Experiencia reciente. Todos los pilotos y miembros de la tripulación técnica NVIS que lleven a cabo operaciones NVIS habrán completado tres vuelos NVIS en los últimos 90 días. Traduzido pelo Autor.

¹⁸ b) Experiencia. La experiencia mínima para el comandante no será inferior a 20 horas VFR nocturnas como piloto al mando/comandante de un helicóptero antes de comenzar el entrenamiento.” Traduzido pelo autor

¹⁹ EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY. Acceptable Means of Compliance (AMC) and Guidance Material (GM) to Part-SPA. 61p. 25 de outubro de 2012.

f) Manutenção da Aeronavegabilidade Continuada

1) Os procedimentos para manutenção da aeronavegabilidade devem conter as informações necessárias para realizar a manutenção e inspeções nos acessórios OVN instalados no helicóptero e abrangerão pelo menos:

i) verificação do para-brisa e vigias do helicóptero,

ii) iluminação compatível OVN,

iii) o conjunto OVN em si, e

iv) qualquer equipamento adicional que suporte operações OVN.

2) Qualquer alteração posterior ou a manutenção na aeronave deve estar em conformidade com a aprovação de aeronavegabilidade OVN. (Tradução nossa)²⁰

Com relação aos requisitos para Instrutor de voo OVN, a norma europeia da EASA, com manual de aceitabilidade do treinamento, prevê que o instrutor OVN deve, além dos requisitos de instrutor do tipo em questão, de também possuir, no mínimo, 100 horas de voo totais com OVN ou 30 horas de voo como Piloto-em-Comando OVN (EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY, 2012)²¹.

A autoridade aeronáutica do Reino Unido estabelece, também, um mínimo de 20 horas de voo VFR noturno como experiência prévia para a submissão do piloto ao treinamento inicial com OVN (REINO UNIDO, 2010)²² e uma experiência recente de 30 minutos de voo OVN nos últimos 90 dias, que poderá ser restabelecida em Simulador de Voo (REINO UNIDO, 2010)²³.

²⁰ UNION EUROPEIA - REGLAMENTO 965/2014 (UE). 143p. 2012. "SPA.NVIS.110 Requisitos de los equipos para operaciones NVIS a) Antes de llevar a cabo operaciones NVIS, cada helicóptero y todos los equipos NVIS asociados deberán disponer de la aprobación de aeronavegabilidad apropiada de conformidad con el Reglamento (CE) n o 1702/2003. b) Radioaltímetro. El helicóptero estará equipado con un radioaltímetro capaz de emitir un aviso sonoro por debajo de una altura predeterminada y un aviso visual y sonoro a una altura seleccionable por el piloto, claramente distinguible durante todas las fases del vuelo NVIS. c) Iluminación compatible con el sistema de visión nocturna de imágenes (NVIS) de la aeronave. Para compensar la reducción de las indicaciones visuales periféricas y la necesidad de potenciar la conciencia de la situación, se incluirán los siguientes elementos: 1) iluminación con focos del panel de instrumentos compatible con el NVIS, en caso de estar instalado, capaces de iluminar todos los instrumentos de vuelo esenciales; 2) luces auxiliares compatibles con NVIS; 3) linternas portátiles compatibles con NVIS, y, 4) un medio para retirar o apagar las luces internas no compatibles con NVIS. d) Equipos NVIS adicionales. Se incluirán los siguientes equipos NVIS adicionales: 1) una fuente de alimentación de reserva o secundaria para las gafas de visión nocturna (NVG); 2) un casco con el accesorio NVG apropiado. e) Todas las NVG en un vuelo NVIS serán del mismo tipo, generación y modelo. f) Mantenimiento de la aeronavegabilidad 1) Los procedimientos para el mantenimiento de la aeronavegabilidad contendrán la información necesaria para llevar a cabo el mantenimiento y las inspecciones continuadas en los equipos NVIS instalados en el helicóptero y cubrirán, como mínimo: i) los parabrisas y transparencias del helicóptero, ii) iluminación NVIS, iii) NVG, y, iv) cualquier equipo adicional que admita operaciones NVIS. 2) Cualquier modificación o mantenimiento posterior a la aeronave será conforme con la aprobación de aeronavegabilidad NVIS". Traduzido pelo Autor

²¹ "(5) Instructor qualifications An NVIS flight instructor should at least have the following licences and qualifications: (i) at least flight instructor (FI(H)) or type rating instructor (TRI(H)) with the applicable type rating on which NVIS training will be given; and (ii) logged at least 100 NVIS flights or 30 hours' flight time under NVIS as pilot-in-command/commander." Traduzido pelo Autor.

²² The PAOM Part 2 is to include criteria for the selection of crew members for the NVIS task. Commanders are to have at least 20 hours' PIC night VMC flying before commencing training.

²³ 4.1.3 Recency - All pilots and NVIS crew members conducting NVIS operations must have completed 30 minutes' night NVIS flight within the previous 90 days. Recency may be re-established on a night NVIS proficiency check in an aircraft or a Flight Simulation Training Device (FSTD) approved for the purpose. Traduzido pelo Autor

Com estas informações, foi possível estabelecer os requisitos mínimos de treinamento OVN em diversas partes do mundo, o qual foi esquematizado para facilitar a compreensão, indicado no Quadro 1.

Quadro 1 - Requisitos de capacitação e treinamento OVN ao redor do mundo

Requisitos	EUA	EASA	Reino Unido	Austrália
Experiência anterior	N/A	20h VFR noturno	20h VFR noturno	20h VFR noturno
Teórica básica	5h	11h	N/A	6,5
Teórica re-cheque	1h	N/A	N/A	N/A
Prática básica	5h	5h	N/A	5h
Prática Re-cheque	1h	N/A	N/A	N/A
Experiência recente	03 voos - 90 dias	03 voos - 90 dias	30min voo - 90 dias	3 horas de voo - 6 meses

Nota: EUA -Estados Unidos da América

EASA - Agência Europeia para a Segurança da Aviação

VFR – Regras de voo visual

N/A – Não aplicável

Fonte: elaboração do autor.

Com relação ao treinamento de solo, verificam-se os mínimos de treinamento estabelecidos pelo Governo da Austrália (baseados, porém, independentes do Reino Unido) que exigem 6,5 horas de *groundschool* precedentes a um curso prático com carga horária mínima de 5,0 horas de voo conduzidas em pelo menos 03 voos independentes e seguidas de um cheque prático de 1,0 (uma) hora (AUSTRÁLIA, 2007)²⁴.

Verifica-se que quanto aos requisitos de manutenção, a norma britânica segue padrões muito similares aos da União Europeia, determinando a inclusão de tarefas relativas ao OVN, para brisas e vigias da aeronave e especificando que modificações posteriores à homologação da aeronave para voo OVN deverão ser conduzidas de forma a manter os padrões anteriores de iluminação e reflexão das partes transparentes da aeronave (REINO UNIDO, 2010).

²⁴ “16.1 A person must, as a minimum, hold the following qualifications and experience for eligibility to be an NVG qualified pilot:

(e) a total of 20 hours night V.F.R. (unaided) as a helicopter pilot; (...) 33p

27.1 Before any NVG initial flight training may commence, initial NVG qualification training must include a CASA approved NVG ground theory training course of at least 6.5 hours followed by a written examination to certify competency. (...) 40p

“30.1 NVG flight training for the initial NVG pilot qualification must include: (a) at least 5 hours of NVG flight time, exclusive of the NVG flight test mentioned in clause 31 of Appendix 3; (...) 42p

30.2 Flight training must: (a) be conducted in at least 3 separate flights;” 43p Traduzido pelo Autor

3.5 Segurança Operacional de Voo

Entende-se por segurança operacional de voo, ou simplesmente segurança de voo o conjunto de atividades desempenhadas na aviação com a intenção de evitar acidentes, incidentes ou outros tipos de ocorrências que possam resultar em perda de produtividade, de recursos humanos ou de recursos materiais. As operações aéreas de segurança pública e/ou defesa civil no Brasil estão vinculadas às normas emanadas pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e são parte do sistema de prevenção e investigação de acidentes aéreos cujo órgão central é o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aéreos (CENIPA), ligado diretamente ao Comando da Aeronáutica (COMAER).

Assim, toda Organização de Defesa Social que se dispõe a operar aeronaves, deve possuir um elo com o sistema global de prevenção e investigação de acidentes aéreos. Este elo é estabelecido por meio da seção de segurança de voo. Oliveira (2013, p. 89) ao apresentar a estrutura do Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo cita a atribuição da Seção de Segurança de Voo da Polícia Militar do Estado de Minas Gerais como sendo: “responsável por assessorar o Comandante da Unidade nas atividades de mensuração dos riscos, acompanhamento/avaliação das atividades, produção de doutrina específica e de Procedimentos Operacionais”.

Nesse sentido, verifica-se necessário que a seção de segurança de voo envolva-se diretamente na implantação da operação com os óculos de visão noturna a fim de identificar e gerenciar as condições que podem influenciar o desempenho do aeronavegante durante as citadas operações aéreas com o OVN.

É fato que a utilização adequada dos óculos de visão noturna aumenta a segurança e a capacidade das operações noturnas; contribui significativamente para a melhoria das operações aéreas noturnas que estão em execução e ampliam os limites operacionais, a mobilidade e a efetividade das missões ao proporcionar que se enxergue o ambiente do voo durante a mais completa escuridão.

O emprego correto do OVN aumenta o alerta situacional, que é a capacidade de percepção dos riscos potenciais do ambiente. Tal fator contribui para o aumento da segurança de voo e redução dos acidentes entre os operadores noturnos, contudo é preciso destacar os riscos operacionais do OVN.

São objeto de estudo somente duas emergências: a falha dos visores e a entrada inadvertida IMC. A falha dos visores ocorrerá por interrupção no

fornecimento de energia, seja por problemas na fiação ou pela não observância do acendimento da luz de baixa carga das pilhas. Uma falha do visor, que não seja devido a problemas de alimentação elétrica, muito dificilmente ocorrerá de forma repentina e em ambos os monóculos. Quanto à entrada inadvertida IMC, somente a não observância das condições meteorológicas, além das "dicas" de halo e chuviscos é que poderia levar a essa situação (BRASIL, 2005a, p. 33).

Apresentam-se as ferramentas disponíveis para que a segurança operacional de voo possa focar e combater os principais pontos críticos da operação com OVN.

3.5.1 Fadiga de Voo

O voo noturno, seja assistido por OVN, ou não, traz em si peculiaridades que ampliam os riscos da operação e por esta razão não pode ser tratado como mera continuidade do voo visual diurno. Magalhães (2009, p. 112), ao estudar o voo noturno no Btl RpAer, dispõe sobre este aspecto.

Deve-se romper com o paradigma de que o voo policial noturno é um simples voo visual noturno tratado nas normas aeronáuticas. Trata-se de um serviço especializado que assume características peculiares típicas da intervenção policial. [...] Por acreditar que o voo noturno é um prolongamento apenas da jornada de trabalho diurno, constatou-se alguns casos reais em que as tripulações se viram em condições críticas de voo. O Btl RpAer, felizmente, não entrou para a estatística de acidentes aéreos no período noturno por fatores diversos, e não em decorrência de possuir nos seus quadros tripulações treinadas para atuar no ambiente noturno e muito menos por contar com equipamentos especiais para este tipo de voo.

Por outro lado, verifica-se que grandes operadores noturnos de helicópteros como o Exército Brasileiro e a Força Aérea Brasileira tratam o voo noturno de forma diferenciada, e com doutrina específica.

A complexidade e relevância do tema fadiga e seus reflexos na segurança de voo levaram o Comando da Aeronáutica a elaborar a Diretriz nº DCAR 064F, de 16 de julho de 2010, com a finalidade de "estabelecer parâmetros relativos à jornada de voo contínua, à jornada de voo máxima e ao descanso mínimo para os tripulantes das organizações subordinadas ao COMGAR." (BRASIL, 2010, p. 1).

Essa diretriz afirma que a fadiga de voo é um problema muito complexo, pois a atenção está voltada à importância da sensação subjetiva da fadiga, que por sua característica, é dificilmente transmissível ao observador do objeto, ou seja, é preciso estar atento, monitorar e acompanhar os aeronavegantes, juntamente com os elementos estressores, além de trabalhar institucionalmente os fatores contribuintes da fadiga humana. Também identifica

alguns elementos essenciais para o surgimento da fadiga no aeronavegante, como sendo: “[...] a natureza, a duração, o ambiente de trabalho e o estresse, além das características operacionais inerentes à atividade aérea.” (BRASIL, 2010, p. 1)

A norma define fadiga como uma condição caracterizada por uma diminuição da eficiência do tripulante no desempenho da atividade aérea, relacionada com a duração ou a repetição de vários estímulos ligados ao voo. Um dos maiores agravos proporcionados pela fadiga a um tripulante consiste na redução significativa da sua capacidade de análise e de reação a uma situação de alta demanda que, em última instância, poderá contribuir para um acidente (BRASIL, 2010, p. 2).

Freixo (2013, p. 112), em sua dissertação sobre resgate aeromédico noturno, estudo de viabilidade e proposta de requisitos operacionais para o grupamento aéreo de São Paulo, destaca a atenção com a fadiga no voo noturno provocadas pelas jornadas e escalas extras e a mudança do ciclo circadiano do tripulante que trabalha noturno.

É importante que as Organizações que realizam voo noturno possuam mecanismos para identificar a presença de fadiga em seus tripulantes, principalmente relacionada com jornadas prolongadas, oriundas de escalas extras ou até mesmo da continuidade de serviços iniciados no nascer do sol e prolongados até a noite.

Outro fator importante são as reações e o comportamento do organismo, que, no período noturno, são diferentes do diurno, ocasionando também respostas diferentes aos estímulos submetidos, em função do ritmo circadiano. Todo ser humano está sujeito a variações contínuas no corpo, as quais ocorrem em função da exposição do organismo à luz. No período noturno, principalmente a partir da 00h00min, a temperatura central do organismo cai, chegando aos níveis mais baixos entre 03h00min e 06h00min. A queda da temperatura significa o preparo do organismo para o descanso e vem acompanhada por redução no metabolismo.

Oliveira (2011, p. 95) também chegou a conclusões semelhantes e relaciona aspectos da fadiga com o voo noturno.

Verifica-se uma relação preocupante do voo noturno com a possibilidade de desenvolvimento de um quadro de fadiga pela equipe de serviço. A fadiga, a qual está sujeito o tripulante no período noturno difere daquela analisada em 6.1 [equipe de serviço diurno], pois no período noturno, o Comandante de Aeronave encontra-se sujeito a limitações e alterações fisiológicas em decorrência do ciclo circadiano. A fadiga noturna pode agravar-se em decorrência do excesso de carga de trabalho ou em virtude de outras restrições ou limitações ao voo.

Porquanto o raciocínio de que o voo noturno é mais fatigante que o diurno, o COMAER, por meio da Diretriz DCAR 064F, avança nessa temática e, no foco da presente pesquisa, o emprego dos óculos de visão noturna, determina uma regra mais restritiva para aquelas

jornadas com o emprego de OVN, pois a utilização dessa tecnologia também poderá gerar fadigas por diversos fatores, e assim recomenda (BRASIL, 2010, p. 2, destaque nosso).

5 DISPOSIÇÕES GERAIS

5.1 Aos tripulantes são necessárias e mandatórias 10 (dez) horas contínuas de descanso imediatamente anteriores ao início de uma jornada de voo.

[...].

5.9 O tripulante que atingir seu limite de estresse, por consciência própria ou não, deverá dirigir-se ao seu Comandante, Oficial de Operações da Unidade ou ao Comandante da aeronave e solicitar o afastamento da próxima jornada ou da missão seguinte.

5.10 O aeronavegante não poderá ser engajado em atividade aérea:

- a) Enquanto estiver sujeito a cuidados médicos ou envolvido em atividades que possam reduzir a eficiência da tripulação;
- b) Até 12 horas após ingestão de bebida alcoólica;
- c) Até 12 horas após voo em câmara hipobárica acima de 25.000 pés;
- d) Até 06 horas após voo em simulador com projeção de imagens virtuais;
- e) Até 12 horas após voo com equipamento NVG (*night vision goggles*);**

5.11 Para efeito de planejamento, os valores estipulados da jornada de voo são considerados em condições de rotina e máxima, conforme descrito nas tabelas a seguir:

OPERAÇÃO COM NVG ANV	Rotina	Máxima
Todas	09 horas	12 horas

[...]

5.17 Em termos de fadiga e para cômputo da jornada de voo, quando utilizado os óculos de visão noturna, cada hora voada equivalerá a **2 horas e 20 minutos de voo**.

Verifica-se a experiência operacional do 5º/8º Grupo de Aviação (5º/8º GAv) do COMAER, localizado na Base Aérea de Santa Maria, como pioneiro no domínio e implantação dos óculos de visão noturna. Trata-se, ainda hoje, do desenvolvedor da doutrina operacional do OVN para toda a Força Aérea Brasileira. Em desdobramento da Diretriz DCAR 064F, criou as Normas de Procedimentos Aeronáuticos (NPA) – 456 A, Expediente Noturno, com a finalidade de padronizar e estabelecer critérios para o Expediente Noturno no 5º/8º GAv. Eles preconizam que o limite da operação com NVG é o homem, e, portanto, para evitar acidentes provocados pelo fator humano, determinam que o piloto que cumpre a missão diurna, não deve ser o mesmo a cumprir a noturna, portanto, estabelecem escalas semestrais fixas de equipe noturna, sendo que os demais pilotos concorrem às escalas planejadas (BRASIL, 2005, p. 3).

2.2 - Das Escalas de Voo:

- O Expediente Noturno terá início às 17:00 h e encerrar-se-á às 23:00 h;
- A equipe noturna cumprirá as escalas de voo local com decolagens previstas para após as 17:00 h. - Os pilotos e tripulantes do expediente diurno que forem realizar os voos com equipamento de visão noturna com pouso antes das 21:00 h, comparecerão ao expediente às 13:00h;
- Os pilotos e tripulantes do expediente diurno que forem realizar os últimos voos com equipamento de visão noturna (pouso após as 21:00 h), apresentar-se-ão na Unidade às 17:00 h, comparecendo no expediente do dia seguinte às 13:00h, respeitando a jornada de trabalho.

É notório o desafio de estabelecer procedimentos que definam as escalas e jornadas de serviço operacional noturno de tripulantes, porém é imprescindível seu estabelecimento pela direção da organização, a fim de se prevenir acidentes por fadiga de voo.

3.5.2 Gerenciamento do Risco

A ANAC define o gerenciamento do risco como “um processo formal utilizado para identificar os perigos associados com nossa operação, analisar os riscos decorrentes e implantar medidas de controle, quando julgado necessário, visa mitigar a probabilidade ou a severidade dos acidentes e incidentes, caso ocorram [...]” (BRASIL, 2009d, p. 37). Nota-se que a definição requer um processo formal de gestão do risco.

A legislação brasileira de segurança operacional de voo, por meio do Manual do Método SIPAER²⁵ de Gerenciamento do Risco (MSGR), apresenta um conceito que relaciona o risco com a probabilidade somado à gravidade como variável a ser considerada no resultado, ou seja, “O risco existente em qualquer atividade é função de dois componentes básicos: a probabilidade da ocorrência de um determinado evento e a gravidade dos resultados no caso desse evento se concretizar” (BRASIL, 2005, p. 2).

O manual de gerenciamento de risco pode ser criado pela própria unidade, conforme suas peculiaridades e necessidades. Exemplo é a experiência do 5º/8º GAv do COMAER que, após a implantação do OVN, ajustou seu modelo MSGR de cálculo de probabilidades, conforme Anexo A.

Noutro sentido, tem-se a experiência vivenciada pela aviação do Corpo de Bombeiros do Distrito Federal realizada por meio do Grupamento de Aviação Operacional (GAVOP), dispendo, na sua linha de subordinação, dois Esquadrões, o 1º Esquadrão (asa rotativa, helicópteros) e o 2º Esquadrão (asa fixa, aviões). Além das missões diurnas típicas de bombeiros, as missões noturnas são realizadas esporadicamente, porém, somente em 2010, com o acúmulo de experiências nesse tipo de missão e o reporte de alguns relatórios de prevenção, a atividade noturna foi normatizada, com a publicação de dois documentos: a Instrução Normativa nº 01 – GAVOP/2010 “Limites Operacionais em Voos Noturnos” e a Instrução Normativa nº 02 – GAVOP/2010 “Prevenção de Fadiga em Voo” (FREIXO, 2013).

²⁵ SIPAER: Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, instituído pelo Decreto 69 565, de 19 de novembro de 1971, com a função de fomentar a segurança aeronáutica.

Verifica-se que a finalidade da normatização é mitigar os riscos e fomentar a segurança de voo, pois abrangeu a fadiga e o voo noturno. Como modelo de análise de risco operacional implementou-se um *check list* de prevenção à fadiga, que atende a recomendação legal de se analisar os riscos decorrentes das missões e criar mecanismos de gestão e controle, facilitando a decisão do comandante de aeronave com critérios mais objetivos, pois o formulário quantifica o risco quando o integrante do Esquadrão responde as sete perguntas, posto que, se obtiver três respostas afirmativas, o Comandante da aeronave deve gerenciar, com a substituição do aeronavegante, ou na impossibilidade, com a suspensão do voo.

[...] 5. DO CHECK LIST DE PREVENÇÃO À FADIGA

5.1 Considerando os fatores listados e discutidos, tomando por base eventuais extrapolações concomitantes dos valores de referência listados no subitem 4.3.2.2, e ainda visando reduzir os efeitos da fadiga e, ao mesmo tempo, aumentar a segurança operacional, fica estabelecido o check list a seguir que deverá ser observado por todos os integrantes do 1º Esquadrão (helicópteros):

5.1.1 Mais de três respostas afirmativas às questões a seguir sugerem a presença de fadiga de voo.

- a) O período entre o término da jornada anterior e o início desta foi inferior a 12 horas?
- b) A duração desta jornada de trabalho já ultrapassou 12 horas?
- c) As horas totais de voo desta jornada já somam mais de 6 horas?
- d) As missões realizadas nesta jornada foram mais de 5?
- e) Há algum tripulante se sentindo cansado?
- f) Há, para as próximas etapas, previsão de mau tempo?
- g) As próximas etapas serão noturnas?

5.1.2 Caso as respostas afirmativas excedam três, o risco deverá ser gerenciado pelo Comandante da aeronave, seja pela substituição de membros da tripulação, seja pela suspensão dos voos até que haja renição disponível para a tripulação (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL, 2010b).

Ao avaliar os riscos nas operações aéreas com helicópteros da PMMG, Oliveira (2011, p. 101) afirma que o Btl RpAer não possui modelo padrão, com método sistematizado de identificação de perigos e riscos para auxiliar as decisões dos comandantes de aeronaves.

Os Comandantes de Aeronave consideram o processo de análise de risco, todavia o fazem com inexistência de padrão, método ou mecanismo objetivo de identificação de perigos e riscos [...]

Finaliza-se o presente trabalho com a apresentação de sugestão de critérios relacionados aos fatores homem, meio, máquina e missão para conferência no início de cada turno de serviço, como forma de gestão do risco das operações.

Critérios de risco para verificação pré-turno

Fator	Critério
Homem	Cumpriu expediente administrativo antes da jornada operacional
	Voo propicia desgaste físico acentuado
	Missão a ser realizada em período compreendido entre 00:00 e 06:00
	Encontra-se em situação de sobrecarga de trabalho
Meio	Voo a ser realizado abaixo de 500 pés
	Temperaturas no local de operação superiores a 30° C
	Incidência de ventos superiores a 6 nós

	Ausência de METAR disponível
Máquina	Equipe responsável pela manutenção não possui curso no equipamento
	Aeronave tem menos de 10 horas após inspeção
Missão	Operação realizada dentro da “curva do homem morto”
	Possibilidade de confronto armado
	Ausência de tempo disponível para o planejamento da missão
	Existência de pressão para o cumprimento da missão

Na visão de Freixo (2013, p. 133) a gestão do risco elenca a “[...] definição de políticas, regras e regulamentos, e a provisão de recursos para a operação e a manutenção do sistema dentro da Organização”. A mesma afirmação deve ser levada em consideração para a segurança da operação noturna com OVN, ou seja, a responsabilidade primeira é da Organização que deverá estabelecer a doutrina com os parâmetros e limites e socializá-los para que a equipe de serviço tome boas e seguras decisões operacionais.

A Organização Aérea que possui regras claras, estabelecidas por meio de normatizações, tais como manuais de operações, procedimentos operacionais padrão, lista de equipamentos mínimos, normas de fadiga etc., diminui expressivamente a possibilidade de erro por parte de seus aeronavegantes, pois propicia a eles parâmetros para uma adequada tomada de decisões. Por outro lado, a Organização que “entrega” nas mãos de seus aeronavegantes, em especial ao Comandante de Aeronave, todo o poder de decisão com base em atitudes individuais, tende a erro e às suas consequências (FREIXO 2013, p. 133).

A necessidade de se ter um método formal de gerenciamento de risco para a atividade aérea, e, notadamente nessa pesquisa, que inclua as operações com uso dos óculos de visão noturna, é que a decisão sobre os critérios de cumprimento ou não das missões não é de exclusiva responsabilidade dos pilotos, mas da Instituição, que a compartilha com a equipe de serviço. Ressalta-se que, em determinados casos, a tripulação estará sob significativas influências do teatro de operação, e nessa hora a pressão da vontade de cumprir a missão a qualquer custo pode sobressair em detrimento a uma análise criteriosa.

3.5.3 Outras Ferramentas da Segurança Operacional do voo com OVN

O planejamento do voo noturno assistido é outra ferramenta da segurança operacional de voo em decorrência dos fatores complicadores presentes no ambiente da operação com OVN: “[...] acuidade visual deteriorada e campo de visão reduzido a 40 graus de amplitude, por limitações do equipamento; presença de obstáculos de diferentes tipos dentre os quais se destacam fios de eletrificação, cercas e muitos outros.” Igualmente, este complexo ambiente de operações irá impor uma sobrecarga de trabalho à atividade aérea propriamente dita (BRASIL, 2004, p. 136). Dessa forma, caberá à segurança operacional de

voo fomentar e implantar uma cultura de planejamento do voo assistido com OVN, abordando dentre outros aspectos as condições meteorológicas e mapa de risco.

Estimular a realização da consulta e interpretação das condições meteorológicas antes de cada emprego noturno, seja nas cercanias do aeródromo da base de operações, ou nas possíveis rotas de voo, torna-se necessário devido às variações das condições meteorológicas, em decorrência da dificuldade de se calcular a iluminação disponível durante a noite.

Realizar a avaliação do nível de claridade da noite e mesmo assim, considerar que até nas noites claras, suas condições podem se deteriorar. Essa deterioração poderá ser difícil de ser identificada quando ocorrer de maneira paulatina, durante o voo assistido. Diante disso, deve a tripulação atentar quanto à degradação da acuidade visual, a qual pode ser notada pelo aumento do efeito de “halo” em torno das luzes e dos “chuviscos” na imagem observada e que há possibilidade real de entrada em condições de voo por instrumentos. Portanto, deverão existir procedimentos sistematizados para a entrada inadvertida em Condições Meteorológicas de Voo por Instrumentos (IMC)²⁶, com orientação e treinamento da tripulação (BRASIL, 2005).

O Mapa de Risco é um recurso que deverá ser produzido e utilizado. Ele consiste no levantamento diurno, prévio, dos setores de voo pretendidos, com estabelecimento de alturas mínimas e delimitações de obstáculos e identificação dos obstáculos possíveis da rota. Deve ser elaborado antes do início das operações e as cartas deverão ser colocadas à disposição de todos os pilotos, preferencialmente em mural na sala de *briefing*²⁷. O Exército Americano utiliza rotas predefinidas, anteriormente reconhecidas pela inteligência com plotagem de fios e obstáculos e sinalização de alvos com infravermelho (BRASIL, 2005).

Durante o voo tático noturno, os helicópteros são particularmente vulneráveis à colisão de pás à baixa altura. Todos os tripulantes devem utilizar OVN e auxiliar o piloto, informando quanto à existência e a posição de obstáculos. Conhecer [previamente] a localização de obstáculos é essencial, seja pelo reconhecimento, seja pela consulta ao Mapa de Riscos (BRASIL, 2004, p. 136).

Portanto, o *briefing* deverá ser detalhado e ajustado para a operação noturna com OVN e abordar no mínimo os aspectos de meteorologia, mapa de risco e equipamentos de voo.

²⁶ IMC, Instrument Meteorological Conditions, “Condições Meteorológicas de Vôo por Instrumentos”, em inglês. Terminologia aeronáutica que indica condições segundo as quais o piloto e a aeronave devem estar aptos e habilitados ao vôo segundo as regras por instrumento (IFR – Instrument Flight Rules, “Regras de Vôo por Instrumento”, em inglês).

²⁷ *Briefing*: momento que antecede o voo onde a tripulação se reúne discute todas as informações pertinentes ao cumprimento da missão e seus possíveis desdobramentos.

Meteorologia: nascer e pôr do Sol, nascer e pôr da Lua, porcentagem de Lua visível, nível de luminosidade ambiente, cobertura de nuvens, restrições à visibilidade (fumaça, névoa, neblina);
Consulta ao mapa de riscos (não é necessário nas missões de tráfego);
Iluminação do aeródromo (checar se haverá outras aeronaves voando e a iluminação do pátio de estacionamento) e da aeronave;
Entrada inadvertida IMC;
Término do briefing preferencialmente 01:00h antes da decolagem;
Equipamentos de voo: checagem dos visores, prancheta, lanternas de cor azul ou verde e branca (BRASIL, 2005, p. 25).

Por fim, mas sem pretender esgotar as possibilidades e ferramentas da segurança de voo, temos na realização de um detalhado *briefing* padrão, realizado antes de cada operação aérea de OVN, a oportunidade de identificar e gerenciar as condições que podem influenciar o desempenho dos aeronavegantes durante as atividades programadas e despertar a equipe de serviço para a importância de se manter o alerta situacional.

Diante dessa seção, verifica-se a necessidade do estabelecimento de parâmetros procedimentais para realização do voo noturno com a utilização do recurso OVN. Como se trata de uma ferramenta que potencializa a operação aérea noturna, ao permitir que uma guarnição aérea avance, pouse e retorne com segurança sobre terrenos desprovidos de luzes artificiais, necessária se torna a parametrização da operação para que seja levada em consideração a segurança operacional de voo em todos os seus sentidos.

4 A ATIVIDADE AÉREA NA POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS

Num primeiro momento deve ser exposto o conceito de doutrina, contudo, quanto à Polícia Militar de Minas Gerais, como não existe em nível federal um código de atuação policial, a instituição emite atos normativos que relacionam os procedimentos policiais a serem adotados nas situações sob sua competência e responsabilidade. Tais regras, na atual conjuntura, foram consubstanciadas em Cadernos Doutrinários (CD), os quais são revisados periodicamente em decorrência da dinâmica social (CORREA, 2013).

A etimologia da palavra doutrina vem do latim *doctrina*, que significa ensinamento ou conjunto de ensinamentos. Também é referente àquele indivíduo que ensina – *doctor*. Segundo a visão de Bobbio (1998), ao mencionar a mesma base etimológica latina, assinala que *doctrina* vem de *doceo*, que significa ensino.

Na atualidade, o conceito de doutrina refere-se aos campos da religião, da filosofia, da administração, da educação e do direito. Ao aliar o vocábulo doutrina ao conceito de aprendizagem, Souza (2003, p. 134) assinala que:

Doutrina estaria ainda ligada implicitamente ao processo de aprendizagem organizacional, pelo fato de esta constituir, na prática, o repositório de experiências e ideais de uma organização, que subsidiam a adequação dos rumos de seu planejamento estratégico. Essa relação se deduz a partir do conceito de aprendizagem propriamente dito, somado ao de aprendizagem organizacional.

Dessa forma, para os fins pretendidos nesta pesquisa, será utilizado o conceito de doutrina institucional que é o conjunto de ações, processos e procedimentos reiterados em uma determinada organização, que não agridem ou se oponham ao ordenamento jurídico vigente e encontrem legitimidade em seus executores e sejam necessários à sua dinâmica operacional (CORREA, 2013).

Neste sentido, o marco inicial da doutrina de emprego de helicópteros em apoio às operações da Polícia Militar de Minas Gerais data de 28 de janeiro de 1987, quando o Comando-Geral da Instituição publicou a Diretriz de Operações Policiais Militares (DOPM) nº 07/87-CG. “Este documento traz em seu texto uma gama considerável de informações sobre o funcionamento das atividades aéreas” (MAGALHÃES, 2009, p. 60).

O caráter inovador da criação do radiopatrulhamento aéreo na PMMG pode ser observado através dos objetivos específicos pretendidos com a implantação da nova tecnologia e estabelecido pela diretriz (MINAS GERAIS, 1987, p. 2).

- a) aumentar a eficiência e a eficácia no cumprimento das missões de manutenção da Ordem Pública e de socorrimento público;
- b) permitir o cumprimento das Políticas e das Diretrizes do Comandante-Geral, visando ao atingimento do que preconiza a ideologia da efetividade, ou seja, proteger e socorrer com qualidade e objetividade;
- c) proporcionar maior dinamismo e eficácia na atuação em operações de Defesa Interna e Defesa Civil;
- d) aumentar o grau de segurança subjetiva e objetiva comunidade mineira, em todo o Estado de Minas Gerais;
- e) proporcionar à tropa empenhada o apoio necessário para uma maior operacionalidade no cumprimento de sua missão, aumentando-lhe a segurança e seu moral;
- f) permitir o rápido transporte de homens, armamentos e equipamentos especiais para locais onde sua presença se faça necessária.

Ao comentar sobre a DOPM nº 07/87-CG, Oliveira (2013, p. 55) reforça a ideia do potencial do emprego de helicóptero. “[...] recurso potencializador, o qual aumenta a eficácia das ações de defesa social, além de proporcionar maior segurança, mobilidade e dinamismo às forças terrestres, sendo compreendido como uma inovação [...]”. Nesse sentido ressalta-se uma necessidade de melhoria dos processos de serviços prestados com a inserção de uma nova ferramenta tecnológica para conter um cenário de evolução e sofisticação do crime organizado, bem como de demandas provenientes do desequilíbrio social e ambiental presente naquele momento.

A Diretriz nº 07/87 apresentava várias previsões como: as bases legais da utilização de helicópteros na PMMG; o quadro de emprego; vantagens na utilização de helicópteros; conceitos básicos; pressupostos básicos para atuação do radiopatrulhamento aéreo; ordenamento - que inclui a organização básica e as condições de emprego - e prescrições diversas. Assim, definia que o emprego de helicóptero se daria somente no período diurno “[...] diariamente, no período compreendido entre o nascer e o pôr do sol, haverá no CORpAer²⁸ uma GRAer de prontidão, ECD²⁹ empenho mediante ordem de seu comandante e em constante coordenação com o Chefe do CEGECOP” (MINAS GERAIS, 1987, p. 12).

A diretriz ainda está em vigor e sob o aspecto de conteúdo, trata-se da legislação da PMMG que mais detalha sobre o emprego de helicópteros, na qual consta como uma de suas finalidades “Orientar a utilização e o emprego de helicópteros (Helcp) em apoio às operações policiais-militares em missões de Manutenção da ordem pública, de Defesa Interna, de Defesa Civil e Socorrimento Público” (MAGALHÃES, 2009, p.60).

²⁸ CORpAer: Comando de Radiopatrulhamento Aéreo.

²⁹ ECD: em condições de.

Na sequência das normatizações veio a Diretriz de Operações Policiais Militares (DOPM) nº 12/94, publicada em 11 de janeiro de 1994, que não revogou expressamente a DOPM 07/87, mas trouxe mudanças ao inserir unidades especiais, como força de reação do Comando-Geral da PMMG, dentre estas o Batalhão de Missões Especiais (BME), que se dividia em dois grupos: o Grupo de Ações Táticas Especiais (GATE) e o Grupamento de Radiopatrulhamento Aéreo (GRAer). Em relação à regulamentação das atividades, a DOPM nº 12/94 pouco trouxe em seu bojo, mencionando apenas o período em que as guarnições de radiopatrulhamento aéreo (GURAer) seriam empregadas, ou seja, manteve a definição anterior e estabeleceu o emprego do nascer ao pôr do sol (MINAS GERAIS, 1994).

Em março de 2002, o Comando-Geral publicou a Diretriz para Produção de Serviços de Segurança Pública nº 01 (DPSSP nº01/2002), que revogou expressamente a DOPM nº 12/94. O documento estabeleceu a Força de Reação do Comando Geral, sendo o Btl RpAer uma das Unidades de Execução Operacional Especializada. Observa-se que a norma inovou com a previsão do emprego voo noturno, embora deixasse sua regulamentação para um planejamento específico futuro (MINAS GERAIS, 2002).

Destacam-se algumas questões aplicáveis ao Btl RpAer introduzidas pela DPSSP nº 01/2002.

[...]

d) que o emprego das aeronaves, no período diurno e noturno, ocorrerá mediante planejamento específico e que será submetido à apreciação do CHEM³⁰;

e) que o Btl RpAer deverá manter uma equipe de prontidão, diariamente, no período entre o nascer e o pôr do sol, sendo que havendo disponibilidade logística e de recursos humanos e ainda considerando informações do geoprocessamento deverão ser planejados vôos noturnos de cunho preventivo e repressivo (MAGALHÃES, 2009, p. 61).

Salienta-se que, à época, o Btl RpAer passou a ser subordinado ao Comando de Policiamento da Capital (CPC) mineira e a atuação no interior do estado dependia de autorização do Chefe do Estado Maior da Polícia Militar.

Contudo, novas mudanças foram introduzidas por meio da Resolução nº 3.764, de 22 de junho de 2004, que criou o Comando de Policiamento Especializado (CPE), onde todas as unidades especializadas passaram a se subordinar a um único comando, o CPE, comandado por oficial do último posto da instituição (MAGALHÃES, 2009).

³⁰ CHEM: Chefe do Estado Maior.

Em setembro de 2010, a PMMG editou a Diretriz Geral para o Emprego Operacional (DGEOp), onde trata a atividade aérea como estratégia da organização. Estabelecia que o Btl RpAer integrava o terceiro esforço de recobrimento, podendo ser empregado em todo o território mineiro. Também define que a “Unidade é responsável por atuar em ocorrências de alta complexidade, salvamento e socorro e calamidades, em apoio às outras Unidades de Execução Operacional (UEOp)” e enfatiza que a execução do radiopatrulhamento aéreo deveria obedecer às normas aeronáuticas que regulam esse emprego, além de requerer um planejamento específico para atuação.

O emprego de aeronaves em voos diurnos e noturnos será objeto de planejamento específico que deverá ser submetido à apreciação do CPE, com observância das normas, regulamentos e outras instruções da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) ou correspondente (MINAS GERAIS, 2010, p. 73 *apud* OLIVEIRA, 2013, p. 58, destaque nosso).

A Diretriz previa a edição de norma específica para tratar do emprego do radiopatrulhamento aéreo, notadamente quanto à questão de emprego e vinculação operacional das Companhias de Radiopatrulhamento Aéreo (CoRpAer) instaladas no interior do Estado.

Segundo Ramos (2011), este desdobramento da diretriz está em tramitação no escalão superior, para os devidos ajustes e aprovação. A proposta em análise estabelece “[...] orientações para o planejamento, a execução, a coordenação e o controle, no âmbito de todo o estado, da utilização de aeronaves de asas fixas (aviões) e rotativas (helicópteros) da PMMG [...]”, esclarece ainda a questão de emprego e vinculação operacional das CoRpAer instaladas no interior do Estado.

Nesse sentido, embora a minuta de diretriz ainda não tenha sido aprovada formalmente na Polícia Militar de Minas Gerais, verifica-se a relevância dos temas abordados nos pressupostos do emprego operacional de helicópteros, e destaca-se que, para uma operação segura e de sucesso, estes pressupostos não distinguem o voo noturno do diurno, ou seja, é imprescindível para ambos (MINAS GERAIS, 2011).

- a) rapidez no acionamento do recurso aéreo; as frações terrestres, nos casos de necessidade, devem solicitar de imediato, o apoio aéreo;
- b) emprego lógico: as formas de empenho que envolvam riscos desnecessários aos seus usuários e beneficiários devem ser evitadas;
- c) segurança preventiva e reação qualificada: deve ser realizado em zonas quentes de criminalidade, ou em locais de risco, ou em grandes corredores de trânsito, ou em eventos de grande porte, [...] visar à melhoria da qualidade dos serviços da Polícia Militar;
- d) escalonamento de esforços: as atividades policiais são complexas e comportam três dimensões: jurídica, social e sistema de ação. [...] segundo

(esforço) é o de recobrimento, sustentado na especialização, para dar resposta aos fenômenos criminais complexos que exijam respostas qualificadas e estratégicas, onde se insere o emprego de helicóptero;

e) integração e interação ar/solo: há a necessidade de um canal de comunicação bilateral entre as frações para o acompanhamento das constantes mudanças que ocorrem no teatro de operações;

f) conhecimento da missão: a falta de informações retarda a adoção de medidas necessárias e adequadas à solução dos problemas;

g) gestão por resultados: o emprego de helicópteros da PMMG, em apoio às ações e as operações policiais, deve se constituir numa tecnologia com capacidade para potencializar as intervenções policiais e alterar cenários em crise;

h) coordenação e controle: com a visão ampla é possível, o direcionamento mais adequado dos recursos humanos e logísticos empregados no terreno, para o alcance de melhor resultado.

Desse modo, verifica-se que o emprego de aeronaves como uma ferramenta tecnológica de inovação na atividade policial tem demonstrado ser de grande valia para potencializar as ações e operações da PMMG. No entanto, ainda necessita de norma administrativa específica que detalhe a articulação operacional do Btl RpAer.

4.1 Articulação Operacional

Nos dias atuais, a articulação operacional do Btl RpAer encontra respaldo legal e normativo na DGEOp e constitui-se em uma das forças de reação do Comando Geral da PMMG. Está subordinado ao Comando de Policiamento Especializado (CPE) e tem sob sua responsabilidade a organização, o planejamento, a infraestrutura, a formação, a capacitação profissional e promover a execução, supervisão, coordenação e controle do emprego de aeronaves de asas fixas (aviões) e rotativas (helicópteros) da PMMG (MINAS GERAIS, 2010).

A estrutura operacional do Btl RpAer está organizada em Companhias de Radiopatrulhamento Aéreo (CoRpAer), compreendendo: a 1ª CoRpAer em Belo Horizonte, 2ª CoRpAer em Uberlândia, 3ª CoRpAer em Montes Claros e 4ª CoRpAer em Juiz de Fora, atuando na perspectiva do conceito de macrorregião. No entanto, “apesar de fazerem parte da rotina operacional das localidades onde se encontram instaladas, subordinam-se, operacional e administrativamente ao Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo” (MEDEIROS, 2014, p. 62).

Conforme previsto na minuta de diretriz do emprego operacional de aeronaves da PMMG, cada Companhia desconcentrada deve ser capaz de lançar diariamente uma GuRAer

composta por 01 Comandante de Aeronaves (Piloto)³¹, 01 Comandante de Operações Aéreas (Copiloto)³², 02 Tripulantes Operacionais³³, 01 Mecânico Operacional de Voo³⁴ e 02 Técnicos de Apoio de Solo³⁵. Para tanto, no mínimo duas GuRAer se revezam nas CoRpAer para garantir não só a operacionalidade da companhia, mas também uma estrutura administrativa mínima (MINAS GERAIS, 2011).

Em estudo sobre o voo noturno no Btl RpAer, Magalhães (2009, p. 72), afirma que a Unidade mantém uma equipe completa para o serviço de radiopatrulhamento aéreo durante as 24 horas do dia.

No mesmo sentido, Oliveira (2013, p. 97) afirma que na “Região Metropolitana de Belo Horizonte, há, diuturnamente, uma equipe para o emprego de aviões e helicópteros de prontidão no Btl RpAer para o atendimento de ocorrências e o cumprimento de missões de acordo com o seu portfólio de serviços”, além das demais equipes de reserva para as missões e empenhos planejados por meio de ordens de serviços.

Mas nas bases de Uberlândia, Montes Claros e Juiz de Fora, a operação não é ininterrupta. “De acordo com a demanda operacional e a ocorrência de eventos que requeiram o emprego de helicópteros, a guarnição aérea é acionada e executa missões no período noturno”. Nas bases desconcentradas, não há a disponibilidade de aviões para o pronto atendimento de demandas operacionais (OLIVEIRA, 2013, p. 97).

Na figura 6, visualiza-se a disposição das atuais Companhias de Radiopatrulhamento Aéreo no Estado de Minas Gerais.

³¹ Oficial do QOPM piloto, habilitado na categoria de piloto comercial de helicópteros, sendo responsável pelo comando da aeronave conforme o Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica Nr 91, Subparte K e Código Brasileiro de Aeronáutica.

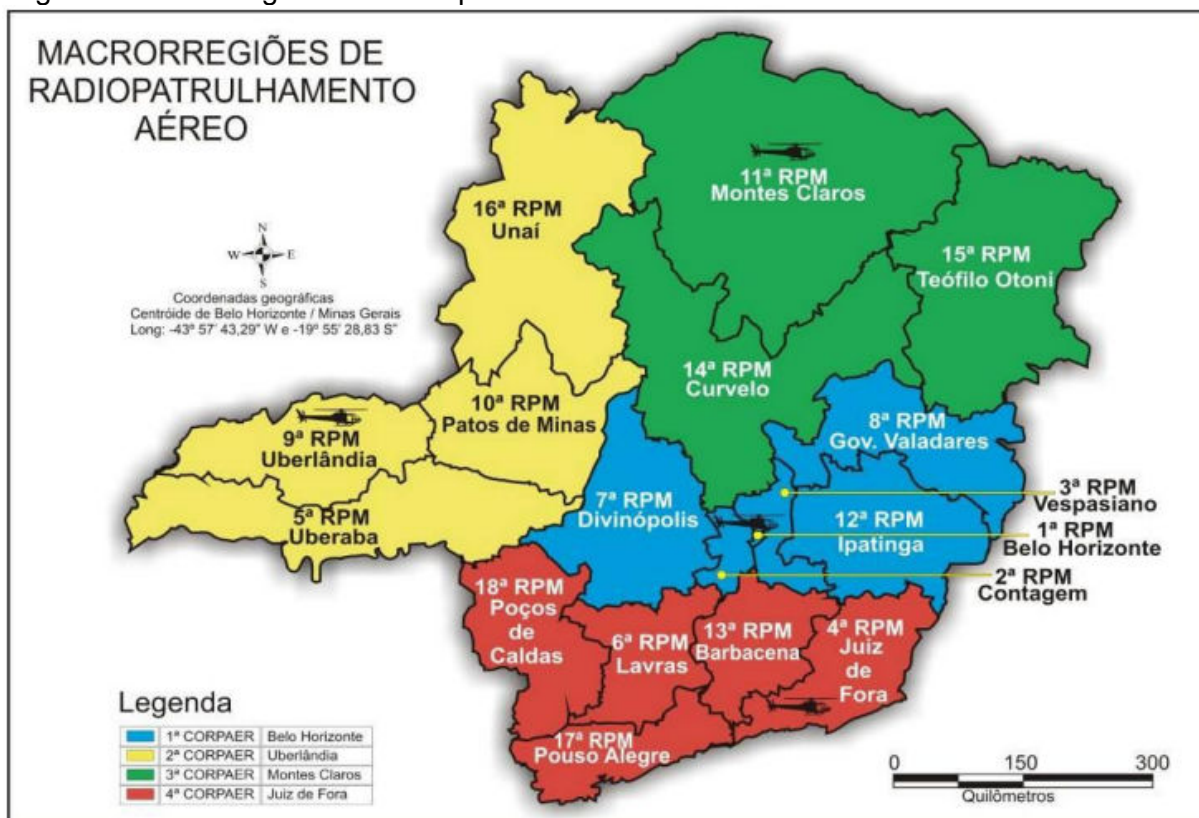
³² Oficial do QOPM piloto, habilitado, no mínimo, como piloto privado de helicópteros, sendo o responsável pelo engajamento da aeronave e guarnição aérea na ocorrência policial.

³³ Sargentos ou Subtenentes do QPPM possuidores do curso de tripulante operacional, aptos a executar as técnicas especiais com helicópteros bem como capazes de auxiliarem durante as operações típicas da Unidade.

³⁴ Praça do QPPM possuidor de curso de manutenção de aeronaves que realiza no mínimo as inspeções de 1º escalão, (pré-voo, inter-voo e pós-voo), operando nas bases e acompanhando as aeronaves nas missões que se realizam na sede ou fora dela.

³⁵ Membro da equipe de apoio de solo (TASA), constituída por praças do QPPM possuidores de curso específico e habilitados para direção de veículos automotivos no mínimo na categoria “D”, com curso de cargas perigosas, sendo os responsáveis para estruturação do necessário apoio terrestre, aqui entendido como o transporte do material necessário à operação, estruturação de bases e abastecimento da aeronave, onde se fizer necessário.

Figura 6 - Macrorregiões de Radiopatrulhamento Aéreo – Minas Gerais - 2014



Fonte: Polícia Militar de Minas Gerais. Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo

4.2 Portfólio de Serviços Oferecidos

Ao longo dos seus 27 anos de prestação de serviços à sociedade mineira, o Btl RpAer teve atuação empreendedora, e paulatinamente viu a inovação tecnológica (aeronave e seus equipamentos), ser inserida e evoluir em diversas atividades de segurança pública e defesa civil. Atualmente o Caderno Doutrinário Nº 07, que regula o emprego de aeronaves na PMMG, aponta as principais formas de se otimizar o serviço policial e ampliar as chances de sucesso nas atuações e operações ao afirmar que: “o Btl RpAer está apto a realizar diversas atividades aéreas em apoio às mais variadas situações, que podem estar relacionadas ao policiamento ostensivo, defesa civil ou meio ambiente (MINAS GERAIS, 2013, p. 47).

Especificamente no campo do policiamento ostensivo o Caderno Doutrinário Nº 07 detalha a atuação e afirma atingir várias ramificações do policiamento ostensivo, potencializando as ações e alcançando resultados expressivos em vários tipos de ocorrências (MINAS GERAS, 2013, p. 47-48).

a) ações de acompanhamento, interceptação, cerco e bloqueio, auxiliando na segurança dos policiais em terra durante a abordagem e impedindo a fuga dos indivíduos a serem abordados, possibilitando ainda a descrição antecipada das rotas de fuga;

- b) transporte de tropa para recobrimento e atuação em ocorrências de alta complexidade;
- c) traslado de autoridades, com as vantagens de segurança e rapidez;
- d) auxílio à captura de cidadãos infratores, homiziados em matas e locais de difícil acesso;
- e) apoio em rebelião em estabelecimentos prisionais, tanto na contenção dos rebelados, quanto no deslocamento dos times táticos aos locais estratégicos de ação; possibilita também o auxílio no planejamento, controle e repressão a ocorrências de fuga de presos, propiciando uma rápida e abrangente avaliação do local, de forma a auxiliar a operação e acompanhar o seu desencadeamento;
- f) acompanhamento do trânsito urbano e rodoviário, orientação de vias alternativas e identificação de locais de contenção;
- g) escoltas envolvendo grande quantidade de valores, presos de alta periculosidade, cargas de armas e munições de forças públicas;
- h) apoio a policiais em situação de emergência, potencializando a segurança durante as abordagens e protegendo-os de emboscadas ou acidentes que possam estar além de seu alcance visual;
- i) plataforma de observação em apoio às tropas especializadas, em conflitos agrários, movimentos grevistas e reivindicatórios;
- j) patrulhamento ostensivo preventivo, reduzindo índices de criminalidade e aumentando a sensação de segurança da população;
- k) identificação e informação aos respectivos órgãos interessados, em casos de invasão, áreas de cultivo de plantas tóxicas, criação clandestina de animais, ocupação de áreas de risco e invasão de terrenos alheios;
- l) localização de desmanches de veículos, produtos de roubo/furto abandonados em locais de difícil acesso e visualização por terra;
- m) repressão imediata aos crimes contra o patrimônio, permitindo uma rápida busca nas imediações do local onde se deu o evento criminoso, auxiliando as viaturas e o trabalho dos policiais no solo, orientando sua distribuição no terreno;
- n) apoio às ocorrências com reféns, desestimulando a atuação dos criminosos;
- o) auxílio, de forma imprescindível, no controle de multidões, durante a realização de eventos desportivos ou culturais, carreatas ou manifestações; nesses casos, a completa visualização da massa humana permite a otimização dos recursos disponíveis para a segurança;
- p) realização de filmagens e fotos a fim de auxiliar no planejamento de operações.

Enquanto a defesa civil consiste num conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e recuperativas, destinadas, a preservar o moral da população, restabelecer a normalidade social, e a evitar ou minimizar os desastres; o socorro de urgência engloba todas as situações que vitimam pessoas e que precisam de transporte rápido e seguro para um atendimento médico adequado. Nesse sentido, a seguir apresentam-se os pacotes de possibilidades do emprego dos helicópteros no campo da defesa civil e socorros de urgência (MINAS GERAIS, 2013, p. 83).

- a) transporte de equipes de atendimento pré-hospitalar e de resgate, bem como seus respectivos equipamentos;
- b) sobrevoo com equipes técnicas para levantamento da área para identificação de algum ponto crítico que exija uma medida emergente;
- c) sobrevoo com a equipe responsável pelo policiamento de trânsito para avaliação do tráfego nas vias adjacentes, se o local exigir;
- d) resgate de pessoas utilizando os recursos que o helicóptero dispõe, bem como de técnicas apropriadas;

e) sobrevoo com equipes técnicas para levantamento e identificação de pontos seguros para onde possam ser transportados os sobreviventes em rotas de fuga, se necessário;

f) transporte de alimentos, medicamentos e demais assistências humanitárias.

O terceiro espaço de atividades aéreas do Btl RpAer está no campo do meio ambiente e pode ser sub dividido em atividades de fiscalização ambiental e combate a incêndio florestal.

Na fiscalização ambiental o emprego de aeronaves é imprescindível para a preservação dos ecossistemas, pois se consubstancia por meio de auxílio na coordenação e controle das atividades; levantamento de locais de interesse; transporte rápido de equipes de fiscalização e autoridades ambientais envolvidas; dentre outras.

Utiliza-se também aeronaves para o monitoramento e fiscalização ambiental mediante sobrevoo de identificação de pontos de degradação ambiental, como acampamentos clandestinos de caça e pesca, desmates em áreas de difícil acesso, garimpos irregulares e outros, agindo de forma rápida na localização destes pontos e orientando as equipes terrestres, responsáveis pela aplicação da legislação, além de atuar preventivamente em decorrência ao seu alto poder ostensivo.

Apresenta-se algumas possibilidades de emprego das aeronaves operadas pela PMMG no combate a incêndio florestal (MINAS GERAIS, 2013, p. 87):

a) voo de avaliação e estratégia: trata-se de sobrevoos na área sinistrada, a fim de localizar focos de incêndio de forma rápida, permitindo, ainda, uma avaliação da extensão do incêndio, bem como sua evolução, existência de barreiras à sua propagação, sentido de deslocamento e, assim, estabelecer uma forma otimizada de conjugação dos esforços para sua extinção;

b) traslado de combatentes/brigadistas: consiste no transporte de técnicos de combate a incêndio florestal, pela aeronave até próximo das linhas de fogo, para os trabalhos no solo. É utilizado em áreas de difícil acesso, como montanhas, matas com cobertura vegetal contínua e extensa, locais distantes do centro de operações;

c) coordenação e controle: sobrevoo com o coordenador das operações, com o fulcro de obter uma visão privilegiada da situação do incêndio e a fim de empregar, de forma eficiente os recursos logísticos e humanos;

d) transporte de material: é o emprego da aeronave no transporte de suprimentos para alimentação e hidratação dos combatentes e material utilizado para apoio às equipes de solo. O material pode ser transportado tanto a bordo, por meio de configuração própria (bancos rebatidos), ou externa, por meio do gancho de carga (redes) do helicóptero;

e) combate direto: é realizado por meio do lançamento de água transportada no *bambi bucket*, ou colocando material combustível na floresta, para utilização da técnica de fogo contra fogo;

f) resgate de pessoas: as operações de combate a incêndios florestais são de elevado risco de acidentes. Nesse mister, o helicóptero é tido como uma excelente ferramenta que traz celeridade ao processo de socorrimento dos recursos humanos envolvidos na operação;

- g) rescaldo: O monitoramento, detecção e o combate aos focos remanescentes, durante o rescaldo, é de fundamental importância para a extinção completa do incêndio florestal;
- h) medição de área queimada: sobrevoo com utilização de GPS (*global position system*) com software apropriado para cálculo de áreas queimadas;
- i) apoio à perícia técnica: consiste no sobrevoo da área queimada, a fim de detectar o ponto inicial do incêndio e sua provável causa.

Esses pacotes de serviços podem ser montados conforme a demanda de cada solicitante do apoio. Também há a possibilidade da reunião de uma ou mais atividades a serem realizadas na mesma ocasião, à medida que os eventos se evoluem no teatro das operações.

Destaca-se que o portfólio não distingue se as atividades serão executadas no período diurno ou noturno, cabendo à equipe de serviço decidir, com base nas normas e doutrinas o que poderá ser realizado naquele momento.

Dessa forma, pode se afirmar que cabe ao Btl RpAer manter sua logística em condições de pronto emprego e da mesma forma, manter sua equipe operacional treinada e qualificada para ser empregada conforme cada demanda surgida.

4.3 Emprego de Aeronaves no Período Noturno

Embora o foco da presente pesquisa seja as aeronaves de asa rotativa, oportuno dizer que os aviões operados pela PMMG são homologados para atuar segundo as regras de voo por instrumentos (IFR), juntamente com seus respectivos pilotos.

Desta forma, estão capacitados para a realização de voo noturno VFR e IFR na TMA e em rota. Isto permite o deslocamento para qualquer aeródromo nacional, mesmo no período noturno. As condicionantes impostas pelas regras de voo são que o local de decolagem e pouso deve ser aeroporto homologado que possua os equipamentos necessários para operação noturna; e que sejam respeitadas as condições mínimas meteorológicas previstas.

No quadro 2, encontra-se o detalhamento da situação atualizada das aeronaves que pertenceram à Esquadilha Pégasus ao longo da história do Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo. Nota-se que das 14 aeronaves relacionadas apenas duas são asas fixas, e somente uma delas possui a capacidade de emprego segundo as regras de voo por instrumentos, o King Air C90, matrícula PT OSO. Isto denota a vocação do emprego das asas rotativas, em voo visual, no Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo.

Quadro 2 - Aeronaves da Esquadilha Pégasus ao longo da história do Btl RpAer

Codinome	Prefixo	Modelo	Ano Modelo	Chegada na PMMG	Situação	Tipo	Horas voadas
Pégasus 01	PP-EJF	Bell 206	1986	1986	Acidentada	Helicóptero	7.629,8
Pégasus 02	PP-EJD	Bell 047	1956	1992	Desativada	Helicóptero	1.300,6
Pégasus 03	PP-EJE	Bell 047	1959	1992	Desativada	Helicóptero	965,0
Pégasus 04	PP-EPM	AS 350 B2	1994	1994	Acidentada	Helicóptero	1.425,3
Pégasus 05	PT-DTB	C 210	1971	1995	Devolvida	Avião	360,6
Pégasus 06	PP-MAF	R 22	1990	1995	Devolvida	Helicóptero	1.219,9
Pégasus 07	PP-EJJ	AS 350 B2	1996	1997	Em operação	Helicóptero	7.781,9
Pégasus 08	PP-EJK	AS 350 B2	1997	1998	Em operação	Helicóptero	7.220,9
Pégasus 09	PP-EJL	AS 350 B2	1998	1999	Em operação	Helicóptero	6.630,5
Pégasus 10	PP-EJM	AS 350 B2	1998	1999	Em operação	Helicóptero	5.724,8
Pégasus 11	PP-EJN	AS 350 B2	1998	1999	Em operação	Helicóptero	5.719,8
Pégasus 12	PT-OSO	King Air C90	1981	2007	Em operação	Avião	1.240,9
Pégasus 13	PT-YAP	Bell 206	1981	2008	Em operação	Helicóptero	772,7
Pégasus 14	PP-MMG	AS 350 B3	2011	2011	Em operação	Helicóptero	1.249,0

Fonte: MINAS GERAIS, Polícia Militar - Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo - Seção de Manutenção de Aeronaves.

No caso das asas rotativas o emprego noturno é procedido pelas regras de voo visual, pois tanto os pilotos quanto as aeronaves não possuem as homologações previstas de equipamentos/instrumentos e treinamentos necessários para o voo IFR. Resumidamente, “a autonomia funcional para a realização de voos de helicóptero à noite, está condicionada aos ambientes que permitam as referências visuais com o solo”. Ou seja, o piloto precisa enxergar as referências e obstáculos no terreno sobrevoado (MINAS GERAIS, 2013, p. 61).

Como abordado na seção 3 ambos os voos, IFR e VFR, por questões de segurança, são restritos pelos mínimos meteorológicos previstos. Assim, voar em condições de presença de chuva, camadas baixa de nuvens durante a noite é altamente arriscado, pois a tripulação poderá perder o contato visual com o terreno e desorientar-se em voo (MINAS GERAIS, 2013, p. 61).

O voo visual noturno possui uma série de peculiaridades. Muitas operações são prejudicadas pela falta de luminosidade e acabam não sendo possíveis de se cumprir neste período. As operações de defesa civil (atendimento pré-hospitalar, salvamento em meio aquático), as extrações verticais e outras que exijam técnicas especiais, são desaconselháveis de se cumprir pelas condições encontradas à noite.

A unidade mantém uma equipe completa para o serviço de radiopatrulhamento aéreo durante as 24 horas do dia. Relata Magalhães (2009, p. 72) o cotidiano da aviação da

Polícia Militar e descreve a rotina por parte da equipe de serviço ao receber um acionamento do apoio aéreo, reforça que a descrição a seguir refere-se tanto às operações aéreas diurnas como noturnas.

Quando recebe uma solicitação, que normalmente é feita pela central de comunicações da Polícia Militar, toda a equipe se desloca para o local onde fica estacionado o helicóptero.

Ao chegarem à aeronave todos executam suas funções o mais rápido possível e decolam para prestar o apoio.

Enquanto a comunicação com o órgão de controle do aeroporto (Torre) é feita pelo comandante de operações, o comandante da aeronave executa os procedimentos de partida, de forma que até o final das comunicações com a Torre a aeronave já esteja pronta para decolagem.

Durante este período os tripulantes operacionais adotam as providências para se armarem e equiparem. O mecânico operacional de voo presta o suporte necessário durante a execução da partida e o técnico de apoio de solo permanece ao lado em condições de atuar nos casos de princípios de incêndios, estando de posse de um extintor de incêndio.

Após o atendimento à ocorrência, a equipe retorna à base preenchendo o diário de bordo e outros relatórios de acordo com cada tipo de missão desempenhada.

O Btl RpAer não deve tratar o voo noturno como continuidade do voo diurno e, segundo Magalhães (2009, p. 113): “[...] deve-se romper com o paradigma de que o voo policial noturno é um simples voo visual noturno tratado nas normas aeronáuticas. Trata-se de um serviço especializado que assume características peculiares típicas da intervenção policial”.

Silva Junior (2005, p. 153) sugeriu a “criação de uma rotina de trabalho do dia a dia da atividade noturna, com mensuração de riscos para cada tipo de missão policial”.

Anos mais tarde, Magalhães (2009, p. 113) afirma que “[...] não há uma doutrina escrita sobre a atividade aérea noturna que sinalize o conceito operacional (o que, como, com o que, onde e quando fazer)”.

Em relação ao conceito operacional do voo noturno no Btl RpAer, a situação evoluiu pouco considerados os dados encontrados pelas pesquisas anteriores. Ou seja, a última proposta de diretriz enviada ao Comando da Corporação em 2011, que poderia regular o emprego aéreo noturno, ainda não chegou a ser validada oficialmente.

Também não foi criado um procedimento operacional padrão (POP) específico do emprego noturno. Verifica-se que alguns dos POP vigentes, fazem referências ao voo noturno, com orientações específicas para cada assunto. Por exemplo: o POP 14 - Emprego operacional do imageador termal, define a sequência de acionamento do equipamento imageador em caso de voo noturno; bem como diferencia a altura de sobrevoo no período noturno.

Já o POP 12 - procedimentos operacionais para atendimento de ocorrências, não faz qualquer alusão ao emprego noturno. Por sua vez o POP 23 – Varreduras em matas e florestas, traz a limitação de, caso a ocorrência seja no período noturno, manter o voo a pelo menos 200 ft de altura do terreno, mantendo o farol de busca e de pouso acionados durante todo o voo.

Extraem-se de Silva Junior (2005, p. 153) as principais conclusões e sugestões da pesquisa realizada em 2005.

[...]

k) O radiopatrulhamento aéreo noturno na cidade de Belo Horizonte é uma realidade sem volta e desfruta de plena aceitação da tropa especializada e de recobrimento policial na cidade.

Independente do fato de existir uma legislação aeronáutica que prevê o voo noturno dentro de uma área urbana, demarcada em mapas cartográficos apenas sob o critério de distância do aeroporto mais próximo, sugere-se que seja delimitada uma *terminal de voo noturno da polícia* para as grandes áreas urbanas. Esta seria concebida a partir de uma realidade ambiental, operacional e conceitual de operação em noite de “breu” com referências de luzes culturais.

l) Formação e qualificação de pessoal especializado para atuação em operações aéreas noturnas através de cursos e intercâmbios de estudos com as unidades aéreas policiais de outros países do mundo que também executam a atividade em regime de 24 horas.

Para Magalhães (2009, p. 50), o “voo noturno realizado sem os equipamentos adequados como imageador térmico infravermelho e óculos de visão noturna agregam mais riscos à missão e podem gerar erros”. Embora a legislação aeronáutica autorize o voo visual noturno feito inteiramente em TMA, esse tipo de voo deveria ser realizado apenas nas áreas em que haja iluminação artificial contínua, ou seja, que permita manter as referências visuais com o solo.

4.4 Características dos OVN adquiridos pelo Btl RpAer³⁶

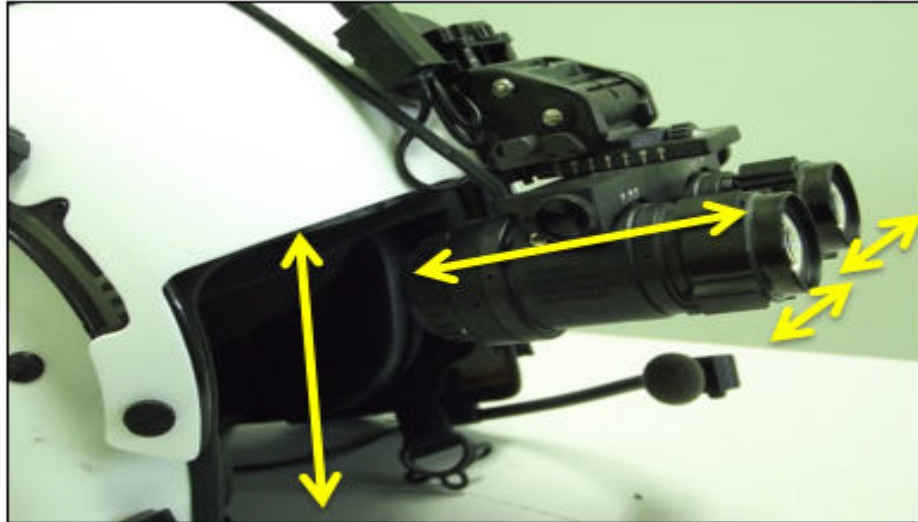
Os óculos de visão noturna adquiridos pelo Btl RpAer são do modelo M949-CK-AN/AVS-9. Tal modelo caracteriza-se por ser um equipamento de visão noturna de sistema passivo, com tubos de intensificação de imagem de 3ª geração.

A imagem formada pelos óculos é monocromática (visualização de cor única), qual seja o verde. Assim, todos os objetos vistos através do OVN aparecerão na cor verde. Pesa 567,5

³⁶ Esta seção foi extraída do programa de treinamento para aviadores (AVIATION SPECIALTIES UNLIMITED, 2011)

gramas e vai adaptado ao capacete de voo. Os focos das lentes do OVN, ocular e objetiva, são ajustadas através de botões para ajuste circular. (FIGURAS 7 e 8).

Figura 7 - Ajustes das lentes dos OVN



Legenda: OVN (Óculos de Visão Noturna)
 Fonte: MINAS GERAIS, Polícia Militar. Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo. Seção de Apoio Operacional.

Figura 8 - Ajustes do foco das lentes



Legenda:
 A - Botão de ajuste do foco da lente ocular
 B - Botão de ajuste do foco da lente objetiva
 Fonte: Fonte: MINAS GERAIS, Polícia Militar. Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo. Seção de Apoio Operacional.

Trata-se de óculos norte americano, dotado de sistema de amplificação / intensificação passiva que intensifica a luz ambiente residual em cerca de 6000 vezes, cuja sensibilidade da frequência se estende até próximo da faixa de infravermelho (625nm a 950 nm em lentes

objetivas Classe A, ou 665nm a 950nm em lentes objetivas Classe B). Além disso, o revestimento "*Minos-Blue*" torna o sistema menos sensível à iluminação azul.

Apesar dessas potencialidades, o OVN tem um campo de visão limitado a 40° em comparação com 200° a olho nu (desassistido). Essa limitação é compensada pela utilização de técnicas adequadas de escaneamento do ambiente.

A percepção de profundidade e distância também é reduzida em relação ao observado durante a luz do dia. A qualidade de ambos é afetada pela luz ambiente, o grau de contraste e a do operador.

Os óculos de visão noturna são compostos por:

- a) Conjunto Binocular - Um par de conjuntos monoculares montado sob uma prateleira articulada de ajuste (PAS);
- b) Manual do Operador;
- c) Conjunto de montagem - Se o conjunto é montado diretamente no capacete de voo, apenas pessoal qualificado pode instalar o suporte. A instalação do suporte não é uma tarefa do operador. Se um tipo de desconexão rápida é usado na montagem, então o operador pode instalar ou remover;
- d) Utiliza-se como fonte de energia pilhas alcalinas AA, as quais garantem uma vida útil de 50 a 55 horas de uso à temperatura ambiente;
- e) Bolsa de transporte – A bolsa é para transportar e proteger o OVN quando não estiver em uso;
- f) Limpador de lentes de papel - Papel para a limpeza das lentes;
- g) Conjunto de Potência (compartimento para os conjuntos de bateria) - Este conjunto proporciona alimentação para o ANVIS.

A fonte de energia possui dois compartimentos para baterias, sendo um primário ou principal o qual será usado no funcionamento do sistema e outro secundário ou back-up, o qual será utilizado somente quando o primário descarregar. (FIG. 9)

Figura 9 - Conjunto de potência ou fonte de energia com dois conjuntos de baterias



Fonte: Polícia Militar de Minas Gerais. Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo. Seção de Apoio Operacional (SÃO).

5 METODOLOGIA

Esta seção descreve de forma geral o objeto de estudo, permite conhecer os métodos, as normas e as técnicas de metodologia científica empregada para o desenvolvimento do tema. Além disso, descreve-se a maneira pela qual a pesquisa foi realizada.

Tendo em vista o desígnio escolhido neste trabalho, cujo objetivo geral é propor uma doutrina de emprego dos óculos de visão noturna nas atividades de radiopatrulhamento aéreos.

Os objetivos específicos da pesquisa destinaram-se a conhecer as características, limitações, potencialidades e princípios de funcionamento dos sistemas de imagens noturnas de aviação; identificar as normas e doutrinas empregadas pelos principais operadores dos óculos de visão noturna e correlacionar as normas e doutrinas encontradas com o portfólio de serviço do Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo.

Conforme ensinam Cervo, Bervian e Silva (2007, p. 57), “a pesquisa é uma atividade voltada para a investigação de problemas teóricos ou práticos por meio do emprego de processos científicos”.

A pergunta norteadora do presente trabalho foi a seguinte: como será o emprego dos óculos de visão noturna na atividade de radiopatrulhamento aéreo da Polícia Militar do Estado de Minas Gerais?

Esta pesquisa caracteriza-se como exploratória de natureza bibliográfica e documental devido à necessidade de se aprofundar no estudo do objeto, com a finalidade de compreender o emprego dos óculos intensificadores de luz com vistas à elaboração de pressupostos doutrinários de utilização na PMMG.

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 têm 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.

O trabalho é de natureza bibliográfica por ter a característica de procurar “[...] explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em artigos, livros, dissertações e teses”. Além destas fontes, também serão pesquisadas as legislações e regulamentações vigentes sobre o tema de pesquisa. (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007, p. 60)

No mesmo sentido a pesquisa é também bibliográfica com traços de pesquisa documental. De acordo com Gil (2010, p. 29), a pesquisa bibliográfica é elaborada a partir de material publicado anteriormente.

Tradicionalmente, esta modalidade de pesquisa inclui material impresso, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos. Todavia, em virtude da disseminação de novos formatos de informação, estas pesquisas passaram a incluir outros tipos de fontes, como discos, fitas magnéticas, CDs, bem como material disponibilizado pela internet (p. 29).

O levantamento bibliográfico buscou ainda informações nos diversos documentos normativos e reguladores da comunidade aeronáutica, no âmbito nacional e internacional, através do acesso de sites oficiais das instituições afins que retratavam as experiências de regulamentações de emprego de óculos de visão noturna.

Assim, esta pesquisa bibliográfica buscou expor o pesquisador a tudo que a ciência já analisou sobre o assunto, para que novas compreensões possam surgir a partir da observação de um campo específico. Dessa forma, a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras (MARCONI; LAKATOS, 2010).

Parte do trabalho concentrou-se na busca de boas práticas de instituições pioneiras na implantação dos óculos de visão noturna. Outra parte da pesquisa focou as regulamentações internacionais, uma vez que no Brasil ainda não há regulamentação da utilização dos OVN para aeronaves de segurança pública e defesa civil. Neste sentido, a finalidade foi conhecer as experiências e normas existentes sobre o assunto.

Segundo Gil (2010, p. 30), a pesquisa documental apresenta pontos de semelhança e algumas diferenças com a pesquisa bibliográfica.

Como delineamento [a pesquisa documental], apresenta pontos de semelhança com a pesquisa bibliográfica, posto que nas duas modalidades utilizam-se dados já existentes. A principal diferença está na natureza das fontes. A pesquisa bibliográfica fundamenta-se em material elaborado por autores com o propósito específico de ser lido por públicos específicos. Já a pesquisa documental vale-se de documentos elaborados com finalidades diversas, tais como assentamento, autorização, comunicação, entre outros.

Mas há fontes que ora são consideradas bibliográficas, ora documentais. Por exemplo, relatos de pesquisas, relatórios, boletins e jornais de empresas, atos jurídicos e compilações estatísticas. O que geralmente se recomenda é que seja considerada fonte documental quando o material consultado é interno à organização, e fonte bibliográfica aquele obtido em biblioteca ou base de dados.

A pesquisa da legislação pertinente foi realizada através de busca nos sites oficiais das agências de aviação como: Organização da Aviação Civil Internacional (OACI); *Federal Aviation Administration* (FAA), Agência Europeia para a Segurança da Aviação (EASA), Civil Aviation Authority (CAA); Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC); Comando da Aeronáutica; Comando do Exército Brasileiro e demais operadores de OVN com renome internacional.

A presente pesquisa possui ainda natureza quantitativa e qualitativa. Embora alguns autores não façam distinção entre os métodos qualitativos e quantitativos, há uma diferença marcante em relação à maneira como são abordados os fatos, dependendo do tipo de estudo. O método quantitativo caracteriza-se pelo emprego da quantificação na coleta de informações e no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples como percentual, média, desvio-padrão, às mais complexas (MARCONI; LAKATOS, 2010, p. 269).

No que se refere à natureza quantitativa, foram utilizados dados da fonte oficial do Sistema Integrado de Defesa Social de Minas Gerais (SIDS), que é o Armazém de Dados do Centro Integrado de Informações de Defesa Social (Armazém/CINDS), do Registro de Eventos de Defesa Social (REDS), delimitado aos crimes violentos, na região metropolitana de Belo Horizonte, no ano de 2014, com empenho e atuação das aeronaves da PMMG. Também foram acessados dados estatísticos do Sistema Pégasus de controle de horas de voo na intranet da Polícia Militar, através da Seção de Emprego Operacional do Btl RpAer. Além disto, foram obtidos dados das ordens de serviços e documentos relativos ao 1º treinamento de tripulantes com OVN na Polícia Militar. Os dados extraídos da pesquisa de campo foram apresentados, analisados e interpretados na Seção 6.

Quanto ao aspecto qualitativo da pesquisa buscou-se ampliar a pesquisa, através de entrevistas padronizadas com atores relevantes da implantação do OVN na Polícia Militar. “O investigador por meio do método qualitativo entra em contato direto e prolongado com o indivíduo ou grupos humanos, com o ambiente e a situação que está sendo investigada, permitindo contato próximo com os entrevistados” (MARCONI; LAKATOS, 2010, p. 272).

Para tal, entrevistou-se os pilotos comandantes de aeronave que realizaram o treinamento teórico e prático dos óculos de visão noturna, no Btl RpAer, diretamente com a empresa Aviation Specialties Unlimited (ASU), vencedora do certame licitatório para o treinamento nos sistemas de imagens de visão noturna da PMMG.

As entrevistas, segundo Marconi; Lakatos (2010, p. 270), classificam-se de acordo com o propósito do investigador. “As padronizadas ou estruturadas seguem roteiro previamente estabelecido. As perguntas feitas ao indivíduo são predeterminadas”. No que se refere ao presente trabalho, utilizou-se da entrevista estruturada em 16 (dezesseis) perguntas dirigidas aos 4 (quatro) Comandantes de aeronaves que realizaram o treinamento completo para uso do OVN.

Na oportunidade foram respondidas perguntas destinadas a se desenvolver uma proposta de doutrina para as operações com óculos de visão noturna para o Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo da Polícia Militar de Minas Gerais, sob o enfoque dos aspectos relacionados à inovação tecnológica.

Com o intuito de preservar a identidade das pessoas que foram entrevistadas, criou-se um codinome aleatório de Alfa, Bravo, Charlie e Delta, para cada um dos pesquisados, de maneira a vinculá-los com a citação direta apresentada, decorrente das repostas.

Para aprofundar o conhecimento sobre o tema e atingir os objetivos deste trabalho, será realizada uma análise qualitativa e quantitativa do referencial bibliográfico e documental com base no marco teórico inovação tecnológica.

A análise dos dados será feita através das seguintes etapas:

- a) Identificação da incidência criminal na RMBH com foco no voo noturno;
- b) Delimitação espacial e portfólio de serviços do Btl RpAer;
- c) Capacitação e treinamento para emprego do OVN
- d) Procedimentos operacionais revisórios

6 ÓCULOS DE VISÃO NOTURNA E radiopatrulhamento aéreo: EVIDÊNCIAS DOS PRESSUPOSTOS DOUTRINÁRIOS

Realizado o estudo sobre o uso dos óculos de visão noturna e a atividade aérea da PMMG, pretende-se, nesta seção, analisar os pressupostos para uma proposta de doutrina de emprego na atividade de radiopatrulhamento aéreo na Polícia Militar de Minas Gerais.

O emprego do Sistema de Visão Noturna para Aviadores (ANVIS) é uma tecnologia disponível baseada no princípio da intensificação da luz noturna até se atingir níveis perceptíveis ao olho humano. Trata-se de uma inovação tecnológica cuja doutrina de emprego, no Brasil, foi desenvolvida, num primeiro momento, pelo Exército e a Força Aérea. Ressalta-se que a doutrina de emprego das Forças Armadas atende especificamente o uso do sistema para fins militares, de forma que há necessidade de se buscar uma nova filosofia de emprego que atenda o campo da segurança pública.

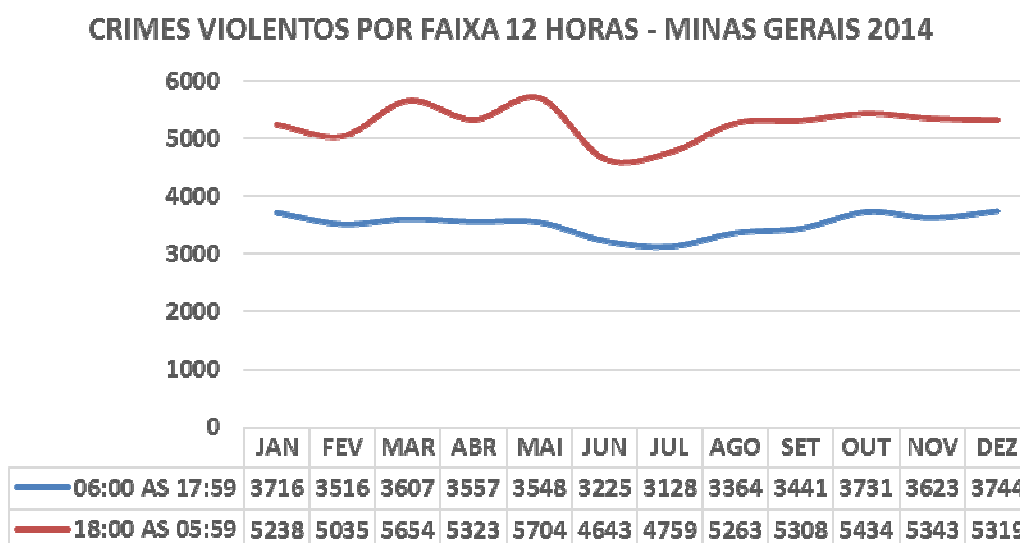
No Brasil, ainda não há regulamentação específica para a utilização de óculos de visão noturna para aviação. Assim, o Btl RpAer obteve a certificação junto a autoridade americana de aviação, a FAA (Federal Aviation Administration), como aeronave civil brasileira para a instalação do equipamento ANVIS em um de seus helicópteros homologando-o. Então, treinou e capacitou alguns pilotos e tripulantes operacionais para o exercício da atividade. No entanto, como não há regulamentação, o Btl RpAer necessitará discutir o assunto junto à ANAC a fim de se consolidar esta regulamentação.

A análise dos dados estatísticos adiante se baseia nas ocorrências registradas pela PMMG e Polícia Civil de Minas Gerais no sistema de Registro de Eventos de Defesa Social (REDS), extraídos e tratados pelo Centro Integrado de Informações de Defesa Social (CINDS). São apresentados mapas, gráficos, quadros e tabelas na tentativa de propiciar a percepção e compreensão do fenômeno do voo noturno realizado pelo Btl RpAer na RMBH, e qual sua relação com o emprego dos óculos de visão noturna.

Para tanto, será categorizada a análise em identificação da incidência criminal noturna, típica das atuações da Esquadrilha Pégasus; delimitação espacial do alcance dos helicópteros com a implementação do OVN; capacitação e treinamento mínimos para operação segura com o OVN; e os procedimentos operacionais revisórios necessários para a elaboração de uma proposta de doutrina de emprego do OVN.

O cenário de incidência dos crimes violentos em Minas Gerais no ano de 2014 aponta o período noturno como de maior ocorrência dos delitos. Analisando-se o Gráfico 1, verifica-se que em todos os meses do ano a criminalidade violenta é maior no período compreendido entre as 18:00 horas e as 05:59 horas, o que indica a necessidade de maior alocação de esforços e recursos nesta faixa horária pelos órgãos públicos encarregados da defesa social.

Gráfico 1 - Crimes Violentos por Faixa de 12 horas – Minas Gerais – 2014



Fonte: MINAS GERAIS, Polícia Militar, Diretoria de Apoio Operacional, Centro Integrado de Informações de Defesa Social, Seção de Análise e Geoprocessamento.

Tal situação será detalhada a seguir ao se analisar a criminalidade violenta, nos termos da Lei Complementar nº 63 de 2002 da Assembleia Legislativa de Minas Gerais, por se tratar dos crimes em que o Btl RpAer se insere, já que é uma das unidades de recobrimento de 2º e 3º níveis, nos termos da DGEOP.

Os crimes violentos definidos pela legislação são: roubo consumado, homicídio tentado ou consumado, estupro tentado ou consumado, sequestro e cárcere privado e extorsão mediante sequestro.

6.1 Análise dos Atendimentos a Crimes Violentos

A presente subseção dedica-se à análise dos dados estatísticos relacionados aos voos de apoio às ocorrências de crimes violentos cometidos em Minas Gerais no ano de 2014, que foi o principal tipo de voo realizado pela unidade em 2014.

Espacialmente, os dados referem-se aos municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), e os municípios vizinhos que estão dentro da circunscrição da Área de Controle Terminal Belo Horizonte (*Terminal Control Area* - TMA).

A TMA Belo Horizonte compreende uma área de controle de tráfego aéreo onde as aeronaves podem sobrevoar por regras de voo visual noturno, contudo, conforme descrito na seção 3, é necessário manter o contato visual com o solo, mas isto não é possível nas áreas de breu³⁷. Geograficamente a TMA limita-se ao norte pelo município de Sete Lagoas, ao sul por Ouro Preto, ao leste por Itabira e ao oeste por Pará de Minas, formando uma grande área ovalada.

As atividades operacionais realizadas pelo Btl RpAer no ano de 2014 foram analisadas para contextualizar o presente trabalho, o foco se deu nas ocorrências atendidas no período noturno.

A figura 10 foi elaborada para demonstrar os locais onde a Esquadrilha Pégasus atuou em 2014 em apoio aos crimes violentos, na região metropolitana de Belo Horizonte, assim como na TMA Belo Horizonte.

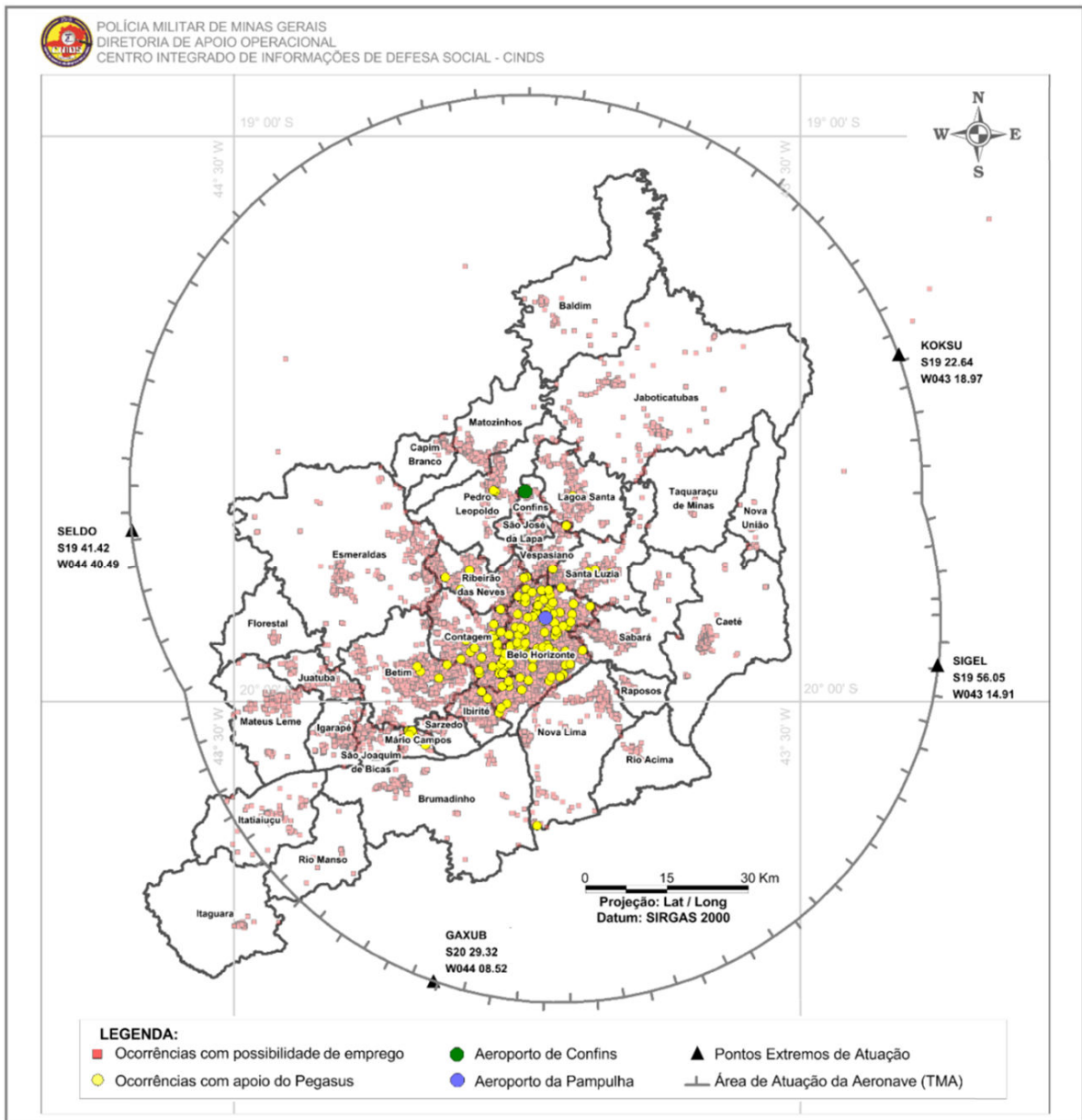
Nota-se que os voos noturnos da Esquadrilha Pégasus concentraram-se nos grandes centros urbanos, nas proximidades dos aeródromos e nas regiões providas de iluminação artificial, como os municípios de maior população.

A figura também apresenta as ocorrências com possibilidade de emprego da Esquadrilha Pégasus e que não tiveram atuação das aeronaves.

Constata-se que a incidência de crimes violentos é maior nos grandes centros urbanos, mas também se manifesta nos demais municípios da TMA. Porém, a atuação da Esquadrilha Pégasus, no período noturno, só é verificada nos grandes centros, sendo praticamente inexistente nas regiões desprovidas de iluminação artificial.

³⁷ Breu: lugar sem luz, escuridão.

Figura 10 - Ocorrências com possibilidade de emprego e atuação da Esquadrilha Pégasus na RMBH – 18h00min às 05h59min- 2014



Legenda: RMBH (Região Metropolitana de Belo Horizonte).

Fonte: MINAS GERAIS, Polícia Militar, Diretoria de Apoio Operacional, Centro Integrado de Informações de Defesa Social, Seção de Análise e Geoprocessamento.

Os entrevistados foram unânimes em afirmar que recusaram atender várias ocorrências típicas noturnas devido a sua localização afastada ou a necessidade de sobrevoar região de breu. Dentre os motivos alegados pelos entrevistados destaca-se a ausência de equipamentos que possibilitassem sobrevoar tais áreas com segurança.

Para o entrevistado ALPHA, quando perguntado sobre o não atendimento de ocorrências típicas no período noturno, com condições meteorológicas favoráveis, afirmou categoricamente.

Já fui solicitado a prestar apoio aéreo em região de breu como a serra de Nova Lima, Caeté, Itabirito, Pará de Minas, Sete Lagoas, Serra do Cipó, Jaboticatubas. Porém, o atendimento não ocorreu devido às questões de segurança, pois sobrevoar região de breu sem ter contato com o solo impossibilita qualquer ação do piloto em caso de alguma emergência na aeronave ou até mesmo colisão com obstáculos, pois não se vê nada. (Entrevistado ALPHA).

Das experiências estudadas, extrai-se que no Condado de *San Diego*, “*Aerial Support to Regional Enforcement Agencies*” (Apoio Aéreo para as Agências Regionais de Policiamento) uma das mais respeitadas e consideradas unidades de policiamento e salvamento aéreo dos Estados Unidos, a partir de 1999, passou a operar o OVN, em decorrência da quantidade de missões recusadas no período noturno, pelos riscos envolvidos quando não havia condições ideais de iluminação lunar e o terreno a ser sobrevoado apresentava perigos potenciais ao sobrevoo, como montanhas e áreas muito isoladas.

Essas constatações reforçam a afirmação de que os helicópteros da Esquadrilha Pégasus, no período noturno, sofrem restrições à sua atuação deixando de atender ocorrências típicas de emprego em razão de limitações impostas ao voo no período noturno, qual seja, baixa visibilidade e perda da referência com o solo.

Dessa forma, verifica-se que o uso do OVN proporcionará atender as localidades mais afastadas e desprovidas de iluminação artificial, pois tornará o voo noturno nestas áreas seguro e possível.

Com isso, algumas cidades seriam beneficiadas em atendimento de ocorrências com o uso da tecnologia OVN. A inovação tecnológica pressupõe alguns processos que visam a atingir determinados resultados como aumento da qualidade do produto ou serviço prestado; aumento da produtividade; diversificação de produtos ou serviços; sustentabilidade; fortalecimento do posicionamento das empresas em recursos e competências; melhoria de processos que minimizem os esforços e cargas de trabalho.

O quadro 3 apresenta as cidades da região metropolitana de Belo Horizonte, nas quais é possível a atuação das aeronaves de asa rotativa do Batalhão de Radiopatrulhamento aéreo no período noturno, com ou sem a utilização dos óculos de visão noturno.

Quadro 3 - Comparativo da possibilidade de atuação do radiopatrulhamento aéreo durante o período noturno nas cidades situadas na RMBH - 2015

Setor	Possibilidade de atuação sem o emprego de OVN	Possibilidade de atuação com emprego de OVN
Sul	Nova Lima	Nova Lima Rio Acima Raposos
Oeste	Betim Brumadinho Contagem Esmeraldas Mário Campos Ibirité Sarzedo	Betim Brumadinho Contagem Esmeraldas Florestal Ibirité Igarapé Itaguara Itatiaiuçu Juatuba Mário Campos Mateus Leme Rio Manso São Joaquim de Bicas Sarzedo
Norte	Confins Lagoa Santa Pedro Leopoldo Ribeirão das Neves Santa Luzia Vespasiano	Baldim Capim Branco Confins Jaboticatubas Lagoa Santa Matozinhos Pedro Leopoldo Ribeirão das Neves Santa Luzia São José da Lapa Vespasiano
Leste	Sabará	Sabará Caeté Nova União Taquaraçu de Minas

Legenda:

OVN (Óculos de Visão Noturna)

RMBH (Região Metropolitana de Belo Horizonte)

Fonte: MINAS GERAIS, Polícia Militar. Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo. Seção de Planejamento e Operações

A disposição em setores foi estrutura em conformidade aos pontos cardeais (Norte, Sul, Leste e Oeste), com referência ao Aeroporto da Pampulha (Aeroporto Carlos Drummond de Andrade), ponto central e no qual se situa a sede do Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo.

Destaca-se que a utilização dos óculos de visão noturna nas atividades relacionadas ao radiopatrulhamento aéreo possibilitam o emprego da aeronave em número maior de cidades que integram a região metropolitana de Belo Horizonte.

Demonstrada a atuação da Esquadrilha Pégasus no cenário do crime violento na TMA Belo Horizonte, a seguir apresentam-se dados mais específicos do emprego do Btl RpAer, durante o ano de 2014. As horas de voo apresentadas descrevem as missões realizadas pela 1ª CoRpAer. A Esquadrilha atuou em missões variadas sendo que as duas de maior incidência são as missões policiais e de meio ambiente. Na tabela 1, apresenta-se o total de horas de voo da 1ª CoRpAer distribuídas por missão.

Tabela 1 - Horas de voo por missão 1ª CoRpAer em Belo Horizonte – Ano 2014

Missão	Horas de Voo
Apoio administrativo	18,6
Manutenção	80
Meio ambiente	700,2
Policial	811,4
Socorro	42
Traslado	84,7
Treinamento/instrução	145
Outros	2,5
Total	1884,4

Fonte: MINAS GERAIS, Polícia Militar. Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo. Seção de Planejamento e Operações.

Dentre as missões executadas pela 1ª CoRpAer predominam-se no período diurno os apoios administrativos, manutenção, meio ambiente e traslado.

Na tabela 2, apresenta-se o percentual das horas de voo do Btl RpAer por missão, distribuídos por turno.

No que tange ao período noturno, observa-se que o Btl RpAer atua prioritariamente no cumprimento de missões policiais e de socorro.

Como as horas de voo de socorro representam cerca de 5% das horas voadas em missões policiais, para a presente pesquisa, o foco se dar-se-a nas missões policiais.

Além disso, as missões de socorro não são de atendimento primárias da 1ª CoRpAer, atuando suplementarmente ao órgão primário, o Batalhão de Operações Aéreas do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais.

Tabela 2 - Horas de voo por missão 1ª CoRpAer em Belo Horizonte – Ano 2014

Missão	Diurno (%)	Noturno (%)
Apoio administrativo	84,4	15,6
Manutenção	92,9	7,1
Meio ambiente	96,2	3,8
Policial	57,7	42,3
Socorro	60,2	39,8
Traslado	100	0
Treinamento/instrução	60,5	29,5
Outros	44	56

Fonte: Minas Gerais Polícia Militar de Minas Gerais. Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo. Seção de Planejamento e Operações.

A missão classificada como policial engloba as seguintes classificações: cerco e bloqueio, escoltas, eventos, ocorrências e operações.

Nota-se que no 2º e 3º turnos as horas de voo representaram 57,7% dos empenhos que compreendem o período de 06h às 18h, sendo considerado como período diurno para fins deste estudo. O 4º e 1º turnos representaram 42,3% dos voos, e compreendem o período de 18h às 06h, sendo considerado como período noturno para fins deste estudo.

Esses dados referem-se apenas à 1ª CoRpAer, localizada na sede da unidade em Belo Horizonte, responsável por toda área considerada na figura 10. Além disso, das 4 companhias existentes, a 1ª é a única companhia que opera em regime integral, ou seja, durante as 24 horas do dia. O percentual das horas de voo refere-se apenas aos voos policiais. Tal informação reforça a importância do voo noturno em apoio às Unidades de Execução Operacional.

Na tabela seguinte tem-se o detalhamento das missões policiais atendidas pela 1ª CoRpAer. Constatou-se que os atendimentos de cerco e bloqueio estão praticamente equânimes quando divididos em noturno e diurno.

Os atendimentos classificados como eventos e escoltas, na sua grande maioria, tiveram relação direta com o evento Copa do Mundo FIFA 2014.

O atendimento classificado como ocorrências são os apoios realizados aos policiais em perigo (troca de tiros), crimes ambientais, fuga de presos, movimentos grevistas, ocorrências com refém, rebelião de presos e roubo.

Perguntou-se aos entrevistados se o uso dos OVN ampliaria o rol de atendimento de ocorrências no período noturno. Todos entrevistados manifestaram que será possível atender quaisquer tipos de ocorrências com emprego do OVN, notadamente, as que já constam no portfólio de serviços do Btl RpAer, contudo, 'poderão surgir novas atividades. Destaca-se a afirmação de BRAVO.

Nas ocorrências em locais onde a escuridão predomine, penso ser possível a plena aplicabilidade ao atendimento a quaisquer tipos de ocorrência, sejam elas básicas ou mesmo avançadas, devido às condições tecnológicas do modelo do equipamento (Entrevistado BRAVO).

Em relação às ocorrências atendidas no período noturno os entrevistados manifestaram que pode haver ampliação do número de atendimentos em razão da demanda reprimida conforme demonstrada no mapa 1. Com emprego dos OVN, tal atendimento passa a ser possível em locais desprovidos de iluminação, como afirmou o entrevistado DELTA.

Quanto ao atendimento pré-hospitalar com uso de helicóptero (é importante definir muito bem a missão – atendimento pré-hospitalar é diferente de resgate em locais de difícil acesso), então o primeiro é possível de se fazer, porém na modalidade de maca na transversal no banco traseiro, de forma que se tenha um mínimo de tripulação para auxiliar nas aproximações, pousos e decolagens (Entrevistado DELTA).

A tabela 3 aponta que a maioria dos atendimentos classificados como ocorrências, se deu no período noturno com 53,8%.

Tabela 3 - Percentual das horas de voo policial da 1ª CoRpAer em BH – 2014

Tipo de missão	Diurno (%)	Noturno (%)
Cerco e bloqueio	50,8	49,2
Escortas	68,7	31,3
Eventos	61,9	38,1
Ocorrências	46,2	53,8
Operações	94,9	5,1

Nota: BH (Belo Horizonte)

Fonte: MINAS GERAIS, Polícia Militar. Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo. Seção de Planejamento e Operações.

6.2 Treinamento e Capacitação

As atividades aéreas no mundo comungam os pressupostos de seguirem rígidas normas internacionais. O Brasil, como signatário da *International Civil Aviation Organization* (ICAO), atende aos ditames internacionais ao estabelecer normas atinentes à atividade aérea para

uma padronização de procedimentos que sejam realizados em conformidade com aqueles praticados no mundo.

A etimologia da palavra doutrina vem do latim *doctrina*, que significa ensinamento ou conjunto de ensinamentos. Também é referente àquele indivíduo que ensina – *doctor*.

Em relação ao emprego dos OVN, como já mencionado, não existe regulamentação nacional sobre o seu uso. No entanto, há normas da União Europeia, Reino Unido, Austrália dos Estados Unidos e de outros países que podem e devem servir de parâmetros para a atividade aprendizagem organizacional.

Doutrina estaria ainda ligada implicitamente ao processo de aprendizagem organizacional, pelo fato de esta constituir, na prática, o repositório de experiências e ideais de uma organização, que subsidiam a adequação dos rumos de seu planejamento estratégico.

Pelo que foi exposto na seção 3, o emprego eficiente e seguro dos OVN depende do respeito e observação de alguns requisitos básicos de operação, tais como configuração da aeronave, capacitação e treinamento e a mínima experiência operacional para que o órgão realize missões reais.

Conforme se verifica no quadro anterior, a legislação internacional prevê alguns requisitos a serem considerados no treinamento e capacitação. A seguir analisa-se cada requisito constante na legislação pesquisada a fim de se buscar parâmetros a serem usados na proposta de doutrina para o Btl RpAer, objeto deste estudo.

a) Experiência anterior

Quanto à exigência de experiência anterior de contato e ambientação com voo noturno verificou-se sua aplicabilidade por trata-se de um quesito a ser considerado, pois para as tripulações que já operavam, ou que possuíam experiências de voo noturno a adaptação para o voo OVN será naturalmente facilitada.

Na legislação internacional pesquisada, verificou-se que apenas os Estados Unidos da América não requerem a experiência anterior do operador. Na opinião dos entrevistados ficou evidenciado que a exigência de experiência recente para os operadores é vista como fator facilitador da adaptação ao voo com OVN, assim como da evolução do treinamento.

Esta experiência é totalmente necessária. Auxilia sobremaneira no aprendizado da tecnologia OVN, pois: auxilia na comparação e verificação das potencialidades, diferenças e especificidades do voo assistido

(utilizando a tecnologia OVN) em relação ao voo desassistido; facilita a adaptação ao voo OVN, uma vez que já se está acostumado com as peculiaridades, dificuldades e riscos do voo VFR noturno, levando-se em conta que o voo OVN não deixa de ser um voo VFR noturno, e sim trata-se de um recurso potencializador deste tipo de voo (Entrevistado CHARLIE).

Verificou-se que os entrevistados entendem necessário que se exija uma experiência anterior. Ficou evidente que a referida experiência recente facilitará a adaptação e treinamento dos tripulantes para o voo OVN. Quanto ao tempo a ser exigido, os entrevistados mencionaram o mínimo de 20 horas de VFR noturno.

Assim, entende-se que exigir das tripulações o mínimo de 20 horas de voo nas condições de visual noturno é fator otimizador da segurança, assim como garantirá melhor evolução do treinamento.

b) Instrução teórica básica

A instrução teórica básica é fundamental, pois será em sala de aula que as tripulações terão informações técnicas e operacionais de como operar o equipamento, suas limitações, cuidados de manuseio, condições de uso antes de voo, conferência do capacete e OVN, instalação no capacete, enfim, a teoria é essencial.

Quanto à duração desse treinamento teórico há parâmetros diferentes. O Btl RpAer recebeu a instrução teórica advinda dos Estados Unidos e suas tripulações foram submetidas a um treinamento teórico em 2 dias de aula, sendo 16 tempos de aula de 50 minutos, dos quais 4 tempos foram no período noturno a fim de se conhecer os óculos e seus ajustes. Durante este tempo os alunos estudaram os seguintes itens:

- (1) princípios de funcionamento SIIM, fisiologia da visão, visão noturna, limitações e técnicas para superar essas limitações;
- (2) preparação e teste de equipamento OVN;
- (3) preparação da aeronave para operações OVN;
- (4) procedimentos normais e de emergência, incluindo todos os modos de falha OVN;
- (5) aspectos específicos de CRM nas operações OVN;
- (6) prática de transição de/para os procedimentos de voo com OVN;
- (7) consciência dos perigos potenciais relacionados com o ambiente operacional, e
- (8) análise de riscos, mitigação e gerenciamento.

Esse conteúdo programático é considerado básico, no entanto, foi considerado insuficiente por um dos entrevistados.

[...] não achei suficiente e o conhecimento e aprendizado só foi consolidado nas aulas práticas e posteriormente nas horas de voo para o alcance da experiência mínima exigida para operação OVN (15 horas de voo); sugiro nova revisão do conteúdo teórico, principalmente nos aspectos de manuseio do equipamento (inspeções no equipamento, montagem, ajustes e desmontagem), além dos procedimentos de emergência em caso de falhas em voo, bem como o detalhamento das principais falhas e panes do equipamento (Entrevistado CHARLIE).

Pode-se deduzir que em relação ao tempo destinado ao treinamento teórico, este terá variações conforme o desenvolvimento de cada aluno, podendo ser suficiente para determinado piloto mas insuficiente para outro.

Nesse sentido, pode-se afirmar que a instrução teórica básica ministrada pela empresa ASU serve de referência para as futuras instruções, podendo ser ampliada conforme a pretensão de se aprofundar nos conhecimentos a serem transmitidos.

O Btl RpAer deve se preocupar em manter um nível mínimo de treinamento teórico que satisfaça a necessidade de cada tripulante em manipular o equipamento, pois se trata de um equipamento que, até então, ainda não tinham tido contato.

Para isso, verifica-se que é necessário o investimento em determinados tripulantes para que aprofundem o conhecimento sobre o equipamento e que se tornem referência na transmissão da nova tecnologia para as futuras turmas.

c) Treinamento prático

O futuro operador de OVN, ao passar pela parte teórica, estará sujeito ao treinamento prático que obrigatoriamente enseja voo na aeronave homologada ou simulador de voo.

Pelas normas expostas pode-se inferir que o tempo de 5 horas de voo é aplicável como treinamento básico. Dessa forma, o tripulante, ao receber as instruções teórica e prática já estaria apto a iniciar as operações OVN.

Os entrevistados demonstram que 5 horas de voo prático adapta o piloto ao tipo de voo OVN, mas para que o mesmo cumpra missões operacionais o ideal seria a experiência de 15 horas.

Total de 15 horas de voo, sendo as 05 primeiras horas de treinamento de manobras e demonstração das potencialidades e limitações do equipamento, bem como, emergências, realizadas diretamente com o instrutor designado pelo fabricante (experiente com 4000 horas voadas com OVN em missões reais e treinamentos) e outras 10 horas em complementação de treinamento repetindo as manobras apreendidas juntamente com outro piloto em treinamento com o mesmo nível de qualificação (Entrevistado DELTA).

A questão de se firmar um padrão a respeito do treinamento apresentou uma tendência em torno de 5 horas de voo para a adaptação ao uso dos OVN, considerado o mínimo para o curso básico, enquanto a marca de 15 horas seria adequada para que este tripulante seja habilitado como operacional, ou seja, apto a atuar nas missões reais.

Esta liberação do tripulante para o voo OVN ficaria condicionada à percepção do piloto instrutor e do próprio piloto aluno, que deve considerar suas próprias limitações. Por tais razões, a marca de 15 horas pode ser um referencial a se exigir do piloto que utilizará o OVN para cumprir missões reais.

d) Experiência recente³⁸

Outro quesito a ser considerado é a obrigatoriedade de se manter determinada proficiência técnica neste tipo de voo. Esse quesito deve ser considerado importante, já que nas legislações postas todas possuem um mínimo a ser exigido como experiência recente.

Quanto ao tempo decorrido, três normas aplicam como regra os últimos 90 dias. Neste período o tripulante deve ter tido contato com a operação OVN, sejam 3 voos conforme requerem as normas norte americana e europeia, ou em termos de hora de voo como Reino Unido (30 minutos). A norma australiana prevê o tempo de 6 meses e 3 horas de voo.

Um dos entrevistados afirmou que ficou 6 meses sem contato com o voo OVN. Após isso se readaptou após 2 horas de treinamento. Completou dizendo que a readaptação foi tranquila. Outro afirmou ter ficado sem voar por 4 meses. Após isso realizou um voo OVN e não teve dificuldades na readaptação.

A primeira dificuldade foi com o manuseio do equipamento em solo (por mais que você saiba a teoria, a falta de prática deixa o procedimento lento e cheio de dúvidas). Com relação ao voo, a readaptação foi rápida, sem problemas. No entanto a confiança para a execução de manobras só foi retomada após algumas horas de treinamento; não podemos operar o voo

³⁸ Período máximo entre voos em que o tripulante pode ficar sem contato com o voo OVN. Após este período necessitará de uma readaptação.

assistido no mesmo padrão do voo VFR noturno desassistido (Entrevistado CHARLIE).

Questionados a respeito do tempo a ser considerado para se manter a proficiência, um dos entrevistados manifestou-se por 90 dias, enquanto os demais se posicionaram por 60 dias. Houve a percepção de que ficando 40 dias sem contato com o OVN há perda de proficiência técnica.

Após os 40 dias a sensação foi clara de perda de proficiência, sobretudo em manobras no solo, o que é compensado com o aumento do grau de atenção. Porém para a execução de missões reais essa perda de proficiência impactará diretamente nos resultados. (...) 60 dias (Entrevistado DELTA).

Diante disso, considerando as legislações postas e a percepção dos entrevistados para a questão apresentada, pode-se inferir que o tempo de 60 ou 90 dias para manter a proficiência estaria nos limites aceitáveis, assim como a realização de 3 operações, não atrelando a tempo de voo, pois neste tipo de voo são mais relevantes as decolagens e pousos assistido com OVN.

Mais importante do que se determinar o tempo decorrido é o Btl RpAer reconhecer que existe a possibilidade do piloto perder determinado grau de sua proficiência quanto ao emprego dos OVN, o que deve ser item de acompanhamento por parte da unidade.

Da mesma forma, ressalta-se que cada piloto deve possuir um julgamento coerente com tal questão. Sabe-se que a performance de cada piloto depende do grau de sua habilidade, algo que lhe é peculiar. Então, cada piloto deve levar ao comando qualquer questão que lhe afete o voo, principalmente no tocante ao emprego do OVN.

Assim, levando-se em consideração a segurança de voo, sugere-se que o Btl RpAer considere o período de 90 dias como base para se manter a experiência recente de proficiência técnica, dentro do qual o tripulante deva ter cumprido no mínimo 3 operações OVN.

Após esse tempo não tendo o tripulante realizado as 3 operações OVN, sugere-se aplicar como padrão de readaptação o previsto pelo FAA, ou seja:

- decorrido até 6 meses após a última operação OVN, a readaptação consiste na realização de uma hora de voo com um operador OVN qualificado.

- de 6 meses até um ano sem operação OVN a readaptação se dará mediante uma instrução revisória prática de uma hora com um instrutor de OVN.
- acima de 12 meses obrigatoriamente o tripulante passará por uma revisão teórica e instrução prática com instrutor de voo OVN.

e) Recheque

Em relação ao treinamento para o recheque para operações OVN, apenas a norma norte americana exige 1 hora de voo e 1 hora de treinamento teórico. As demais não aplicam tal exigência. No que concerne a essa questão, que está mais direcionada para a não obrigatoriedade do treinamento de recheque, os entrevistados manifestaram ser mais importante, e com melhor custo benefício, a manutenção da proficiência técnica no regime operacional da unidade, do que realizar o treinamento de recheque.

Se o piloto mantiver o contato com o equipamento em voo, não creio que seja necessário um “recheque de OVN”. No máximo, uma hora de instrução revisória. Esta instrução revisória teria: duas horas aulas (1h30min de briefing) sobre o equipamento e mais uma hora de voo”. (Entrevistado ALPHA).

A tabela 4 demonstra em síntese, a relação que estabelece o requisito necessário em função da exigência para operacionalização do OVN.

Tabela 4 - Requisitos mínimos para doutrina de voo noturno assistido com OVN

Requisito	Exigência
Experiência anterior	20 horas VFR noturno
Teórica básica	16 tempos de 50 minutos
Prática básica	5 horas de voo
Experiência recente	90 dias / 3 decolagens e 3 pousos
Teórica recheque	Não aplicável
Prática recheque	Não aplicável

Legenda: OVN (Óculos de visão noturna)

VFR (Regras de voo visual)

Fonte: Elaboração do autor

e) Rotas de treinamento

Durante as entrevistas, identificou-se como necessário o estabelecimento de rotas de treinamento para os pilotos, conforme asseverou CHARLIE.

Também sugiro a definição de novas rotas de treinamento. Saliendo que devemos fazer voos diurnos de reconhecimento dessas áreas antes de fazer as manobras noturnas assistidas. Assim, vamos adquirindo

aprendizado e experiência com o tempo de operação, estabelecendo padrões de voo (Entrevistado CHARLIE).

Foram analisados diversos aspectos tais como rotas com locais de pousos em área de serra, área com lago, aeroportos, áreas de pouca luminosidade artificial, diferentes distâncias de rotas, saídas de rotas visuais para helicópteros definidas pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo e principais locais de incidência de crime violento com participação do Pégasus.

Após tais constatações, foi possível elaborar o quadro 4 que trata da sistematização das eventuais rotas de treinamento OVN para a realidade da Região Metropolitana de Belo Horizonte, que recebe cobertura dos serviços oferecidos pela 1ª Companhia de Radiopatrulhamento Aéreo. O detalhamento das rotas apresentadas consta no Apêndice B desta pesquisa.

Quadro 4 – Proposta de rotas de treinamento com óculos de visão noturno na TMA/BH

ROTAS	DESCRIÇÃO
ROTA OVN 01	Rota para treinamento básico, setor oeste do Aeroporto Belo Horizonte. Neste setor será possível realizar o treinamento inicial com voo em área de breu e pousos em áreas restritas e irregulares.
ROTA OVN 02	Região de treinamento no setor norte do Aeroporto de Belo Horizonte, classificada como rota de treinamento intermediário, a ser utilizada para uma segunda fase na adaptação dos pilotos ao uso de OVN. Esta rota possibilitará voar em uma área de breu maior que a primeira.
ROTA OVN 03	Região de treinamento no leste do Aeroporto de Belo Horizonte, classificada como rota de treinamento avançado, a ser utilizada para adaptação dos pilotos ao uso de OVN. Esta rota proporciona voo em área de breu em região de áreas de elevações consideráveis como a serra do Espinhaço.
ROTA OVN 04	Região de treinamento no setor sul do Aeroporto de Belo Horizonte. Considerada também como rota avançada, esta saída para o Setor Sul terá uma navegação aérea passando por elevadas altitudes do seu relevo podendo destacar a Serra do Curral, Serra da Moeda e Pico de Itabirito.

Legenda: TMA/BH (Área de Controle Terminal de Belo Horizonte)

Fonte: Elaboração do autor

As rotas de treinamento elencadas servirão de referência para o emprego operacional da 1ª CoRpAer, já que os possíveis locais de atuação da Esquadilha Pégasus na Terminal de Belo Horizonte coincidem com as rotas de treinamento.

Assim, após a conclusão do treinamento com OVN, os pilotos da 1ª CoRpAer estarão adaptados com as principais altitudes de tráfego, visualização de cenários diversos como água, serra, picos, antenas, ruas, avenidas, rodovias, redes de alta tensão, dentre outros obstáculos no local real de operação policial.

6.3 Procedimentos Revisórios

As operações OVN vieram para contribuir sobremaneira com a segurança das operações aéreas noturnas, notadamente as desenvolvidas em áreas com pouca ou nenhuma luminosidade artificial em solo.

Porém, verifica-se que há uma série de medidas que devem ser consideradas para que tais operações cumpram com o seu objetivo de otimizar a segurança de voo bem como possibilitar o cumprimento de missões noturnas.

A seguir a análise dos aspectos necessários a serem observados:

a) Aeronave

O emprego de OVN a bordo de aeronaves somente é possível após um serviço de compatibilização das luzes internas e externas da aeronave. Tal serviço ajustará as luzes de forma que sua radiação não interfira com a tecnologia presente nos tubos de intensificação da luz dos OVN.

No entanto um longo caminho deve ser percorrido para a autorização da importação do equipamento de visão noturna e sua instalação em uma aeronave brasileira. Caberá ao operador interessado apresentar seu pedido de certificação junto a FAA. Também será necessário convalidar tal autorização junto à ANAC para que a autoridade aeronáutica brasileira retorne a aeronave à sua condição de aeronavegável e aprove a operação aérea por falta de permissivo ou restritivo legal nacional. Assim, solicitará que os operadores e fornecedores apresentem uma proposta de requisitos mínimos para o emprego operacional.

O Btl RpAer possui hoje um helicóptero adaptado para realização de voos com OVN. Em se tratando de um serviço de extrema importância para a Polícia Militar, o ideal é que o Btl RpAer desenvolva um projeto para compatibilizar outras aeronaves de forma que o número

de aeronaves compatíveis com OVN permita que o serviço seja prestado sem interrupções, inclusive, com futura implementação nas bases desconcentradas.

O processo a ser feito para as adaptações necessárias é de conhecimento do Btl RpAer, o que implica a alocação de recurso financeiro como fator primordial para a ampliação da implementação desta estratégia, não será objeto desta pesquisa.

b) Equipamento de imagens de visão noturna de aviação

Os óculos de visão noturna, o capacete de voo, a fonte de alimentação elétrica e a base suporte dos óculos dependem de zelo e manuseio cuidadoso, para uma boa conservação. Para garantir melhores condições de emprego o equipamento deve passar por alguns ajustes e limpeza, que são facilmente procedidos por meio de técnicos que utilizam equipamentos especiais.

Assim, o Btl RpAer deve fomentar junto às Forças Armadas um convênio que possibilite o envio dos óculos para realização destas manutenções preventivas. Importante salientar que, com esta parceria, as manutenções serão realizadas no Brasil, não necessitando encaminhar os equipamentos para o fabricante nos Estados Unidos da América.

c) Fadiga

Prevenção da fadiga de voo - essencial para que a operação OVN se inicie segura. O tripulante que deva operar com OVN necessita estar descansado. De acordo com a seção 3 o tripulante deve descansar por um período ininterrupto de 12 horas. A ingestão de bebida alcoólica proíbe o voo nas 12 horas subsequentes. Para cada hora de voo realizado com OVN deve ser considerado como de 2 horas e 20 minutos para fins de controle da fadiga.

A fadiga de voo também foi motivo de preocupação pelos entrevistados ao afirmarem a necessidade do tripulante que for operar com OVN esteja descansado.

Isso tem que ser mandatório: foi mais importante ficar no expediente administrativo? Então, não voa noturno, com ou sem OVN. Entendo que o voo noturno só pode acontecer até a 11ª hora, a partir do momento da apresentação para o serviço. Exemplo: apresentou para o turno noturno às 17h45 da quinta. Voo noturno com ou sem OVN até as 04h45min da sexta” (Entrevistado ALPHA).

Nesse sentido, ficaram evidentes situações críticas relacionadas à fadiga de voo durante as entrevistas. Tanto o tempo de uso contínuo como o emprego de pessoal sem descanso já ocorreram no Btl RpAer.

Pelo que percebi em treinamentos, mais de uma hora e meia de uso do OVN a tripulação fica muito cansada. Depois disso, teria que ter um período de inatividade em solo, por no mínimo igual período.

Emprego máximo contínuo: duas horas ininterruptas. Depois disso, duas horas de descanso de OVN (ou seja, um ciclo de 04 horas” (Entrevistado ALPHA).

Outro entrevistado teve uma experiência interessante ao voar OVN após um dia todo cumprindo tarefas administrativas durante o dia. Foi perguntado se teria voado OVN sem ter descansado por 10 horas ininterruptas, e afirmou positivamente.

Sim, durante o treinamento, houve um dos dias em que iniciei o dia as 06:30hs e passei por todo o expediente administrativo e na sequência fui realizar o voo às 21horas. A percepção de profundidade ficou prejudicada, principalmente em manobras próximo ao solo. Houve sentimento de vertigem (sensação de que objetos estão se movendo enquanto estão parados), dificuldade de controlar a aeronave no pairado fora do efeito solo (Entrevistado DELTA).

A questão de se descansar as 12 horas seguintes poderá ocorrer em missões fora da base, principalmente, quando as tripulações estiveram em atendimento às ocorrências reais.

A jornada de trabalho adequada sugerida para quem for operar com OVN no Btl RpAer, levando-se em consideração os conhecimentos trazidos neste trabalho, bem como as informações dos entrevistados, não deve ultrapassar 12 horas, limitando-se o tempo de voo para cada jornada em 2 horas de voo OVN contínua e o total de 6 horas. Após uma jornada de trabalho noturna, o tripulante deverá descansar 12 horas contínuas.

d) Meteorologia

Esta questão é fundamental e mandatória. O Btl RpAer deve estabelecer clara e objetivamente as condições em que o voo OVN não deve ser realizado por razões meteorológicas adversas.

Também deve-se enfatizar que as tripulações devam realizar uma avaliação do nível de claridade da noite. As tripulações devem ter em mente que até em noites claras, suas condições podem se deteriorar.

Para todas as situações de voo as condições meteorológicas na região de voo devem ser pesquisadas e analisadas. Tal informação é imprescindível para evitar o ingresso numa região em que as condições de voo não estão visuais, ou seja, condições de voo por instrumento. Tal situação deve remeter às tripulações que o voo nestas condições é proibido.

e) Gerenciamento do risco

O Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo, através do envolvimento da Seção de Segurança de Voo, deverá estabelecer e implantar um dos métodos de gerenciamento do risco, que abranja a atividade com o emprego dos óculos de visão noturna, conforme exposto na seção 3, a fim de permitir à tripulação de serviço mitigar e gerenciar as ameaças e os perigos.

f) *Briefing*

Reunião específica destinada a toda tripulação para conferência do equipamento OVN a ser usado. Neste item todos deverão possuir um *check list* para seguir. Tanto os equipamentos individuais quanto a aeronave devem ser detalhadamente conferidos e ajustados, para o possível voo.

O *briefing* do OVN deverá ocorrer em complemento, mas distinto do *briefing* da equipe serviço já previsto nos procedimentos operacionais padrão. Caso se trate de uma missão específica, ou o rotineiro turno de serviço, este é momento de definir especificamente as responsabilidades de cada um e o objetivo que se pretende atingir.

g) *Debriefing*³⁹

Nesta reunião os equipamentos usados, em especial os OVN serão inspecionados e limpos, para guarda e posterior uso. Tal reunião apresenta-se necessária, pois, por meio dela será possível detectar quaisquer aspectos que possam interferir na utilização dos OVN por parte de outra tripulação, assim como alertar as demais sobre algum aspecto observado que possa interferir na segurança de voo.

Quanto ao emprego aéreo dos helicópteros da PMMG, compreende as operações VFR diurno (em todo território nacional) e quando VFR noturno fica restrito às áreas de atuação das ATZ, CTR e TMA, pois, os pilotos de helicópteros e as aeronaves não são homologados para voo IFR.

³⁹ Debriefing: Reunião destinada a toda tripulação, após uma jornada de trabalho ou cumprimento de uma missão, visando obter informações acerca das operações, recursos empregados, aspectos positivos e negativos, ajustes para demais missões.

Dito de outra forma, respeitados os mínimos meteorológicos previstos na IMA 100-4, hoje o Btl RpAer tem condições de empregar os helicópteros nas diversas missões diurnas, em todo território mineiro, mas à noite fica restrito a operar onde exista uma infraestrutura aeronáutica de apoio à navegação aérea, seja em uma TMA (RMBH/Uberlândia/Uberaba), ou no caso dos municípios do interior, dentro de um raio de 50 Km dos aeródromos ou helipontos homologados VFR noturno, sendo vedados os deslocamentos de voo em rota⁴⁰ acima deste limite.

Num esforço de síntese, organiza-se o quadro que representa a construção analítica decorrente desta pesquisa.

Quadro 5 - Fatores determinantes para a doutrina de emprego do OVN

Fatores	Descrição	
Portifólio	Amplia o volume de atuação dentro do portfólio já existente; abre possibilidades de execução de novos serviços e demandas da sociedade	
Espacialidade	Amplia a área de atuação do voo visual noturno, uma vez que permite o voo seguro onde antes não era possível devido à falta de contato visual com terreno	
Capacitação/ Treinamento	Necessidade de implantar e homologar um programa de capacitação e treinamento continuado, específico para o OVN, que considere experiência anterior, teoria básica, prática básica, experiência recente e renovações das habilitações	
Procedimentos Revisórios	Aeronave	Configurada, compatível e homologada OVN
	Óculos de visão noturna	Manutenidos, controlados e inspecionados conforme manual fabricante
	Tripulação	Capacitada/treinada
	Segurança de voo	Respeitar os mínimos meteorológicos; Gerenciar a fadiga; Gerenciar os riscos; Realizar <i>briefing/debriefing</i> específicos OVN;

Fonte: Elaboração do autor.

O conteúdo desta seção teve por fim a análise dos óculos de visão noturna e sua aplicação nas atividades do radiopatrulhamento aéreo da Polícia Militar de Minas Gerais.

⁴⁰ Voo em rota: Voo que é realizado entre aeródromos ou helipontos localizados em áreas terminais de controle diferentes. Um voo entre o aeroporto de Belo Horizonte e o aeroporto de Ipatinga é considerado voo em rota. Já um voo entre o aeroporto de Belo Horizonte e Confins não é considerado em rota por estarem na mesma área de controle terminal.

Chega-se ao desfecho desta análise aprendendo que, de fato, uma proposta de doutrina que oriente a inserção desta inovação tecnológica à atividade aérea no campo da polícia ostensiva deve passar por uma boa leitura do cenário criminal, identificar as ocorrências que haja maior efetividade da tecnologia; a necessidade de identificar, estudar e explorar as condições do terreno onde se desenvolverá as intervenções com emprego de aeronave; capacitar e manter treinamento da tripulação envolvida com esta importante ferramenta.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta seção, pretende-se realizar um esforço de síntese no sentido de apresentar os aspectos conclusivos da presente pesquisa que teve como tema de estudo – “Óculos de visão noturna: pressupostos doutrinários para o radiopatrulhamento aéreo”.

Abordada a inovação tecnológica como processo realizado por uma organização que deseja introduzir produtos ou serviços que irão incorporar novas soluções técnicas para problemas ou necessidades existentes, a Polícia Militar de Minas Gerais, como instituição integrante do sistema de defesa social, procura agregar novas tecnologias com o escopo de tornar sua prestação de serviço eficiente, notadamente para uma melhoria de vida ao cidadão do estado de Minas Gerais.

O esforço central desta pesquisa é expresso em seu objetivo geral: propor uma doutrina de emprego dos óculos de visão noturna nas atividades de radiopatrulhamento aéreo da Polícia Militar de Minas Gerais.

Neste sentido buscou-se, inicialmente, construir um arcabouço teórico baseado nas nuances que envolvem a implantação de uma inovação tecnológica destinada a potencializar o emprego noturno das asas rotativas da Polícia Militar mineira.

O embasamento teórico selecionado na seção 2, tem como ponto de partida as fundamentações apresentadas em Drucker (1987), Barbieri (1997), Álvares e Barbieri (2004), Marins (2006), Marino e Kisil (2006), Thoenig (2007), Vasconcellos (2012) e Brandão (2013). A leitura desses autores foi a base para a compreensão dos aspectos relacionados à introdução de uma inovação tecnológica na organização pública.

Verificou-se que implantar inovação requer a concepção de novas rotinas, novas tecnologias ou novos processos que sejam viáveis, e capazes de agregar valores ou alterar a cultura de uma organização ou instituição.

Permitiu entender que a inovação tecnológica na organização pública desenvolve, além da função operacional, a função de efetividade.

Observou-se que inovações, no contexto da gestão pública, resultam majoritariamente em novos serviços. Sendo que estas inovações de serviços incluem expansão da oferta de serviços e melhorias na velocidade de entrega, qualidade e acesso dos usuários.

Diante dos objetivos constantes desse trabalho, focou-se na inovação tecnológica, relacionou-se o referencial teórico para a implementação dos óculos de visão noturna, como nova tecnologia embarcada, a ser inserida na PMMG, por intermédio do Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo e capaz de otimizar o serviço de radiopatrulhamento aéreo noturno, na produção de resultados quantitativos e qualitativos conforme o portfólio de serviços dessa unidade aeropolicial.

A seção 3 permitiu cumprir os objetivos específicos ao conhecer o funcionamento e características do OVN; a origem e a evolução histórica do surgimento dos óculos de visão noturna; identificou-se e descreveu-se as experiências internacionais de implementação da inovação tecnológica de diversos operadores de OVN e abordou-se principalmente os aspectos operacionais doutrinários; permitiu-se ainda identificar a regulamentação do emprego do OVN no cenário da aviação internacional, bem como se abordou os aspectos do emprego do OVN relacionados à segurança de voo como fadiga de voo, gerenciamento do risco e demais ferramentas de prevenção do voo assistido com imageadores de voo noturno.

Por meio dessa seção, verificou-se a necessidade do estabelecimento de parâmetros procedimentais e doutrinários para realização do voo noturno com a utilização do recurso OVN.

Nota que se trata de uma ferramenta que potencializa a operação aérea noturna, ao permitir que uma guarnição a bordo de uma aeronave decole, avance, pouse e retorne com segurança sobre terrenos desprovidos de luzes artificiais.

Observou-se a necessidade de parametrização da operação para que seja implantada de forma segura e confiável para permitir a operacionalização do voo noturno incluindo capacitação e treinamento, em todos os seus sentidos.

Na seção 4 permitiu-se apresentar a legislação institucional que regula a atividade aérea na PMMG; descreveu-se o histórico da inserção do helicóptero como nova tecnologia; apresentou-se a articulação operacional e a frota de aeronaves em operação da unidade aérea; descreveu-se o portfólio de serviços oferecidos pelo Btl RpAer e sua correlação com

a doutrina do emprego de aeronaves no período noturno na PMMG e por fim, descreveu-se o moderno sistema de imagens de voo noturno adquirido pela Polícia Militar de Minas Gerais.

Possibilitou entender que a criação de uma doutrina está ligada, implicitamente, ao processo de aprendizagem organizacional, pelo fato desta constituir, na prática, o repositório de experiências e ideais de uma organização, que subsidiam a adequação dos rumos de seu planejamento estratégico.

Permitiu verificar que a autonomia funcional para a realização de voos de helicóptero à noite está condicionada e restrita ao voo visual noturno, em ambientes iluminados que permitam as referências visuais com o solo onde o piloto precisa enxergar as referências e obstáculos no terreno. No entanto, os equipamentos de visão noturna aumentam a capacidade de percepção do olho humano na formação de imagens e consequente capacidade de se ver à noite.

Para lançar luz sobre o problema levantado e atender os objetivos propostos recorreu-se à pesquisa exploratória, de natureza bibliográfica e com traços de documental, devido à necessidade de se aprofundar no estudo do objeto, com a finalidade de compreender o emprego dos óculos intensificadores de luz com vistas à elaboração de pressupostos doutrinários de utilização na PMMG, com a aplicação de métodos e técnicas robustas das pesquisas qualitativas e quantitativas, apresentadas, de forma detalhada, na seção 5.

A análise dos dados da pesquisa qualitativa consta na seção 6. Mostra-se, inicialmente, o cenário de incidência dos crimes violentos em Minas Gerais no ano de 2014 e aponta o período noturno como de maior ocorrência dos delitos.

Verificou-se também que dos voos em missão policial, realizados em 2014, através da 1ª Companhia do Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo, na RMBH, 42,3% foram no período noturno.

Observou-se que os voos noturnos realizados pela Polícia Militar concentraram-se nos grandes centros urbanos, nas proximidades dos aeródromos e nas regiões providas de iluminação artificial, como os municípios de maior população a exemplo de: Belo Horizonte, Contagem, Betim e Ribeirão das Neves entre outros.

Por meio das entrevistas, constatou-se que várias ocorrências típicas noturnas não foram atendidas pelo Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo devido à localização afastada ou a necessidade de sobrevoar região de breu. Verificou-se que dos motivos alegados pelos entrevistados destaca-se a ausência de equipamentos que possibilitassem sobrevoar essas áreas com segurança.

Tais constatações reforçam a afirmação de que os helicópteros da Polícia Militar, no período noturno, sofrem restrições à sua atuação, e deixam de atender ocorrências classificadas como crime violento, em razão de limitações impostas ao voo no período noturno, qual seja, baixa visibilidade e perda da referência com o solo.

Dessa forma, conclui-se que o uso do OVN proporcionará atender as localidades mais afastadas e desprovidas de iluminação artificial, na região metropolitana de Belo Horizonte, pois tornará o voo noturno nestas áreas seguro e possível.

Restou provado que, para o emprego eficiente e seguro dos OVN, é necessário respeitar e observar alguns requisitos básicos de operação, tais como: configuração da aeronave, configuração dos ONV, capacitação/treinamento e experiência mínima operacional, e demais procedimentos revisórios da doutrina de emprego dos óculos de visão noturna.

Fica evidente a resposta à pergunta de pesquisa ao verificar-se, sobretudo durante a análise das entrevistas, que a pesquisa permitiu a elaboração de pressupostos mínimos indispensáveis à criação de uma doutrina de voo noturno assistido. Pelo que ficam sugeridos os requisitos e exigências para realização do voo noturno com OVN no Btl RpAer, conforme tabela 4, na seção 6, que permitirá apresentar à Agência Nacional de Aviação Civil uma proposta de capacitação, treinamento e emprego operacional dos óculos de visão noturna na Polícia Militar de Minas Gerais.

Ainda quanto às sugestões emanadas na presente pesquisa, na seção 6, apresentou-se o quadro 4 com propostas de rotas de treinamento OVN na Terminal Belo Horizonte que recebe cobertura dos serviços oferecidos pela 1ª Companhia de Radiopatrulhamento Aéreo, sediada no município de Belo Horizonte. O detalhamento das rotas apresentadas consta no apêndice B desta monografia. As rotas de treinamento elencadas servirão de referência para o emprego operacional da 1ª Companhia de Radiopatrulhamento Aéreo, já que os possíveis locais de atuação da Esquadrilha Pégasus na Terminal de Belo Horizonte coincidem com as rotas de treinamento.

Assim, após a conclusão do treinamento com OVN, os pilotos da 1ª CoRpAer estarão adaptados com as principais altitudes de tráfego, visualização de cenários diversos como água, serra, picos, antenas, ruas, avenidas, rodovias, redes de alta tensão, dentre outros obstáculos no local real de operação policial.

Em síntese, os pressupostos doutrinários para o emprego dos óculos de visão noturna no radiopatrulhamento aéreo estariam consolidados ao observar os procedimentos descritos no quadro 6.

Quadro 6 - Síntese dos procedimentos que fundamentam a doutrina do emprego do OVN no radiopatrulhamento aéreo da PMMG

PROCEDIMENTO	DESCRIÇÃO
Capacitação	Experiência anterior mínima de 20 horas de VFR; Teórica básica de 16 tempos de 50 minutos; Prática básica de 5 horas de voo; Prática operacional 10 horas de voo nas rotas de treinamento.
Treinamento	Experiência recente entrevoos, máximo de 90 dias com 3 operações assistidas; Revisória anual, 1 hora e 30 minutos teórica e 1 hora prática de voo; Recheque não aplicável;
Pré-voo da aeronave	Aeronave compatível com OVN e sem fugas de luz; Preparação da aeronave, limpeza dos parabrisas, organização da cabine;
Pré-voo do equipamento de visão noturna	Inspeção detalhada do capacete, da base de montagem, da fonte de energia e do conjunto de óculos; Ajustes, limpeza, montagem e regulagem dos equipamentos;
Briefing OVN	Meteorologia, respeitar os mínimos do VFR noturno e abordar os demais temas afins, nível de luminosidade da noite, calendário lunar, cobertura de núvens; Análise do risco; Gestão da fadiga; Entrada inadvertida em condições meteorológica de voo por instrumento;
Missão planejável	Identificar o local, quando possível fazer o reconhecimento diurno e mapeamento dos obstáculos, com definição de alturas e setores de voo; Escolher rotas já conhecidas; Planejar o tempo de voo assistido de modo a não exceder 2 horas contínuas;
Missão emergencial	Avaliação espacial do local de sobrevoos, limitado às regras do VFR noturno; Planejamento da atuação policial específica; Reavaliação das condições meteorológicas e possibilidades de degradação; Escolha de rotas pré-selecionadas;
Equipagem e acionamento da aeronave	Os equipamentos de imagem de visão noturna de aviação já deverão estar montados e ajustados desde o pré-voo; Equipe assistida com OVN após o acionamento, mediante coordenação;
Navegação para o local da missão	Manter-se em condições de VFR noturno; Empregar técnicas de escaneamento e interpretação do terreno;
Encerramento e Debriefing do voo	Realizar <i>debriefing</i> com aspectos positivos, negativos e sugestões de aprimoramento da doutrina; Registrar o quantitativo de voo, no diário de bordo, no sistema pégasus e na caderneta de manutenção do OVN; Inspeccionar e limpar os equipamentos OVN deixando-os em condições de pronto uso.

Notas: VFR (Regras de voo visual)

Fonte: Elaboração do autor.

Não obstante todo esforço de concentrar as informações que possam direcionar, de forma segura, o emprego do OVN nas atividades de radiopatrulhamento aéreo, o material de pesquisa aqui apresentado não se tornará estanque, na medida em que, futuramente, terá que contemplar por meio de investimentos em capital humano e material, as bases desconcentradas do Btl RpAer em Uberlândia, Montes Claros e Juiz de Fora, de forma a ampliar cobertura e ofertas dos serviços oferecidos pelo batalhão aéreo.

Seriam essas as nossas contribuições.

“Ajuda que vem do céu, ainda que na escuridão da noite”.

REFERÊNCIAS

ÁLVARES, Antônio Carlos Teixeira; BARBIERI, José Carlos. Inovações nas organizações empresariais. In: BARBIERI, José Carlos (Org.). **Organizações Inovadoras**: estudos e casos brasileiros. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: FGV, 2004. p. 41-49.

AVIATION SPECIALTIES UNLIMITED. **Programa de treinamento de visão noturna para aviadores**. Idaho, 2011.

BARBIERI, José Carlos. A contribuição da área produtiva no processo de inovações tecnológicas. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 67 – 77, jan. / mar. 1997.

BOBBIO, Norberto *et al.* **Dicionário de política**. 11. ed. In: _____. Doutrina. Brasília: UNB, 1998. p. 381-382. V. 1.

BRANDÃO, Soraya Monteiro; FARIA, Maria de Fátima Bruno. Inovação no setor público: análise da produção científica em periódicos nacionais e internacionais da área de administração. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 47, n. 1, p. 227-248, 2013.

BRASIL, Ministério da Defesa, Comando da Aeronáutica. **Diretriz nº DCAR 064F, de 16 de julho de 2010**. A Fadiga de Voo. Brasília, 2010.

BRASIL. **Decreto nº 3.665, de 20 de novembro de 2000**. Dá nova redação ao Regulamento para a Fiscalização de produtos Controlados (R - 105). Brasília 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3665.htm>. Acesso em: Jan2015.

BRASIL. Lei Federal n. 7.565, de 19 de dezembro de 1986. **Código Brasileiro de Aeronáutica**. Brasília (DF), 1986. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7565.htm>. Acesso em: 15 nov. de 2014.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Apostila de Night Vision Goggles**, Brasília, DF, 2005a.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Expediente noturno do 5º/8º GAV. NPA – 456 A**. Santa Maria, 18 abr. 2005b.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **O óculos de visão noturna**. Nota de aula, Aviação do Exército, Escola de Aviação Militar, Brasília, DF, 2004.

BRASIL. Ministério de Defesa, Comando da Aeronáutica. DECEA, Portaria 53/SDOP de 01 de julho de 2014: Aprova a reedição da ICA 100-4, instrução sobre **Regras e Procedimentos Especiais de Tráfego Aéreo para Helicópteros**. Brasília. 2014. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/biblioteca/biblioteca.asp>>. Acesso em: jan. 2015.

CARVALHO, Marly Monteiro de. **Inovação**: estratégias e comunidades de conhecimento. São Paulo: Atlas, 2009. cap. 1 e 2, p. 1–53.

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

CORREA, Sandro Vieira. **A responsabilidade penal do comandante de aeronave de asas rotativas da Polícia Militar de Minas Gerais em face das missões de defesa social.** Monografia (Curso de Especialização em Segurança Pública) – Centro de Pesquisa e Pós-Graduação da Academia de Polícia Militar de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2013

DISTRITO FEDERAL, Corpo De Bombeiros Militar. Grupamento de Aviação Operacional. **Instrução Normativa nº 01-GAVOP/2010, de 13 de abril de 2010.** Limites Operacionais em Voos Noturnos. Brasília: CBMDF, 2010a.

DISTRITO FEDERAL, Corpo De Bombeiros Militar. Grupamento de Aviação Operacional. **Instrução Normativa nº 02-GAVOP/2010, de 14 de abril de 2010.** Prevenção de fadiga em voo. Brasília: CBMDF, 2010b.

DRUCKER, Peter F. **Administração de organizações sem fins lucrativos:** princípios e práticas. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1994. Parte Dois, subparte 2, p. 45-53.

DRUCKER, Peter F. **Administrando em tempos de grandes mudanças.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

DRUCKER, Peter F. **Administrando para obter resultados.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

DRUCKER, Peter F. **Inovação e espírito empreendedor (*entrepreneurship*):** prática e princípios. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1987. 378 p.

FARIA, Ricardo Alexandre. **Reflexões sobre o emprego de helicóptero biturbina no Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo da Polícia Militar de Minas Gerais.** 2012. 130 fl. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Segurança Pública) – Academia de Polícia Militar/Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2012.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo dicionário da língua portuguesa.** 2.ed. rev. aum. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

FREIXO, José Alexander de Albuquerque. **Resgate aeromédico noturno: estudo de viabilidade e proposta de requisitos operacionais.** 2013. 166 fl. Dissertação (Programa de Mestrado em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública). Centro de Aperfeiçoamento e Estudos Superiores Cel PM Nelson Freire Terra, São Paulo, 2012.

GAMBARONI, Ricardo. **A gestão da tecnologia e a capacitação para a ação socialmente produtiva:** estudo de caso na aviação da Polícia Militar do Estado de São Paulo. 2007. Dissertação (Mestrado em Tecnologia). Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2007.

GAMBARONI, Ricardo. **Uso de óculos de visão noturna em operações policiais aéreas.** Estado de São Paulo. 2004. Monografia (Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais). Centro de Aperfeiçoamento e Estudos Superiores “Cel PM Nelson Freire Terra, São Paulo, 2004.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2010, 5. ed.
GONÇALVES, José Ernesto Lima; GOMES, Cecília de Almeida. A tecnologia e a realização do trabalho. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 33, n.1, p. 106-121, jan./fev. 1993.

HELIBRAS, OVN, Informativo da Helicópteros do Brasil S.A. São Paulo: ano 15, n. 29, dez 2007.

MAGALHÃES, Messias Alan de. **Radiopatrulhamento Aéreo na Polícia Militar de Minas Gerais: o voo noturno em análise**. 2009. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Especialização em Segurança Pública) - Academia de Polícia Militar de Minas Gerais e Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2009.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARINO, Eduardo; KISIL, Rosana. **Inovação no Planejamento da Sustentabilidade em Organizações da Sociedade Civil**. Revista Eletrônica do Terceiro Setor, São Paulo, 2006. Disponível em: <http://integracao.fgvsp.br/ano10/06/administrando.htm>. Acesso em: 17 dez. 2014.

MARINS, Luciana Manhães. Economia, tecnologia e inovação da teoria da firma à gestão da inovação tecnológica. In: ENCONTRO DA ANPAD 30, 2006, Salvador: ANPAD, 2006. Disponível em <www.anpad.org.br/enanpad;2006/enanpad2006>. Acesso em: 17dez. 2014.

MINAS GERAIS. Polícia Militar. Comando Geral. **Diretriz do emprego do radiopatrulhamento aéreo na Polícia Militar de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2011. Minuta. 37 p.

MINAS GERAIS. Polícia Militar. Comando Geral. Resolução 1665, de 27 de janeiro de 1987. **Cria o Comando de Radiopatrulhamento Aéreo (CoRpAer)**. Belo Horizonte, 1987.

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.

OLIVEIRA, Marcelo Ramos de. **Avaliação de riscos das operações aéreas com helicópteros da Polícia Militar de Minas Gerais**. 2011. 109 folhas. Trabalho de conclusão de curso. (Especialização em Segurança Pública) – Academia de Polícia Militar, Belo Horizonte, 2011.

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.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3 ed. Oslo, 1997. Disponível em:< <http://download.finep.gov.br/imprensa/oslo2.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2014.

RAMOS, Marcos Vander. **O emprego de helicópteros da Polícia Militar de Minas Gerais na copa do mundo de 2014**: uma visão prospectiva. 2011. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Especialização em Segurança Pública) - Academia de Polícia Militar de Minas Gerais e Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2011.

RODRIGUES, Rodrigo Sousa. **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, 2007.

SILVA JÚNIOR, Carlos Gonsalves da. **Radiopatrulhamento Aéreo Noturno**: diagnóstico de uma ferramenta do policiamento especializado. 2005. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Especialização em Segurança Pública). Academia de Polícia Militar de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

SOUZA, Renato Vieira de. **Do exército estadual à polícia de resultados**: crise e mudanças de paradigmas na produção doutrinária da Polícia Militar de Minas Gerais. 2003. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Escola de Governo, Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2003.

TAKAHASHI, Sergio; TAKAHASHI, Vania Passarini (Org.). **Estratégia de Inovação: Oportunidade e Competências**. Barueri: Manole, 2011, 397 p.

THOENIG, Jean Claude. Recuperando a ênfase na dimensão pública dos estudos organizacionais. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, Edição Especial Comemorativa, p. 9-36, jun. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rap/v41nspe/a02v41sp.pdf>>. Acesso em: 8 dez. 2014.

UNIÓN EUROPEA. Reglamento 965/2012 de Lá Comisión de 5 de octubre 2012. Establecem requisitos técnicos y procedimientos administrativos en relación con las operaciones aéreas en virtud del Reglamento (CE) n o 216/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo. **Diario Oficial de Lá Unión Europea**, Madri, 25 de out. de 2012. Disponível em: <xxxxxxx> Acesso em: 14 jan. 2015.

UNIÓN EUROPEA. Reglamento Compliance (AMC) and Guidance Material (GM) to Part-SPA. Madrid, 2012.

UNITED KINGDOM, 2010. Civil Aviation Authority. Safety Regulation Group. **CAP 612, Part One**: Policy Air Operations Manual, West Sussex, 2010. Disponível em: <<http://www.caa.co.uk/homepage.aspx?catid=1>>. Acesso em: 14/01/2015.

UNITED STATES OF AMERICA. Department Of Transportation. Federal Aviation Administration – Index **8900.237 National Policy**. Washington, 2013.

UNITED STATES OF AMERICA. Department Of Transportation. Federal Aviation Administration – Index **8900.1 CHG 42, Vol 4, Chap 7.-Section 4**. Safety Assurance System: Night Vision Imaging Systems. Handbook. Washington, 2014.

VASCONCELLOS, Marcos Augusto de. Gestão de inovação nas organizações in: Fórum de Inovação da Fundação Getúlio Vargas. Fórum Nacional da Qualidade em Revista. 2012. Disponível em: <<http://inovforum.fgv.br/artigos/gestao-de-inovacao-nas-organizacoes/>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

APÊNDICE A - ROTEIRO DAS ENTREVISTAS

O objeto desta pesquisa é desenvolver uma proposta de doutrina para as operações com óculos de visão noturna para o Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo da Polícia Militar de Minas Gerais, sob o enfoque dos aspectos relacionados à inovação tecnológica.

Cabeçalho

Nome do Entrevistado:

Cargo e função que exerce:

Tempo de serviço na PMMG e na atividade aérea:

Roteiro – Pilotos que realizaram o primeiro treinamento, teórico e prático, dos óculos de visão noturna, no Btl RpAer com a empresa ASU cuja sede é nos Estados Unidos da América.

- 1) qual sua experiência em voos VFR noturno antes de realizar o treinamento com OVN?
- 2) na sua opinião, esta experiência é necessária? Qual a relação entre ela e o aprendizado da tecnologia OVN? Haveria uma experiência VFR noturna mínima exigível?
- 3) qual foi a carga horária do treinamento teórico? Você achou suficiente?
- 4) quantas horas de voo foram destinadas ao treinamento prático? Foram suficientes?
- 5) quais foram as manobras treinadas durante os voos OVN?
- 6) para as missões peculiares do Btl RpAer, você entende que é necessário treinar outros tipos de manobras?
- 7) depois que realizou o treinamento com OVN qual foi o maior período em que ficou sem contato com o voo OVN?
- 8) depois deste tempo você chegou a realizar novo voo OVN? Qual foi sua sensação de proficiência neste voo posterior?
- 9) em relação a este período entre voos OVN qual sua opinião sobre o tempo máximo a ser considerado para não se perder a proficiência técnica? 60, 90, 120 dias?
- 10) qual sua opinião a respeito de se realizar voo de recheque neste tipo de voo e qual seria o período para renovação?
- 11) caso entenda necessário o recheque, seria preciso realizar uma revisão teórica? Quanto tempo voo sugeriria?
- 12) em relação a fadiga de voo, o que você pode dizer a respeito da relação entre fadiga e OVN?

13) já chegou a realizar voo OVN sem ter descansado 10 horas contínuas? Caso afirmativo qual foi sua sensação?

14) em relação ao quantitativo de horas da jornada de trabalho com emprego de OVN. Qual seria o adequado para o Btl RpAer? Pela sua experiência, numa mesma noite qual seria o número de horas de voo máximo de uma mesma tripulação usando OVN?

15) qual sua opinião em relação aos tipos de ocorrências policias que devem ser atendidas com o emprego do OVN? e quanto ao resgate aeromédico nas rodovias, é favorável?

16) quanto ao local de atuação operacional com visão assistida. Qual sua opinião sobre empregar o OVN em todos os voos operacionais dentro da TMA, seja em área iluminada artificialmente ou de breu?

17) você já recusou atender ocorrências no período noturno mesmo em condições meteorológicas favoráveis, por que?

Muito obrigado!

RODRIGO SOUSA RODRIGUES, TEN CEL PM
PESQUISADOR CEGESPII 2014

APÊNDICE B – PROPOSTA DE ROTAS DE TREINAMENTO OVN

Com a aquisição dos óculos de visão noturna pela PMMG, vislumbrou-se a necessidade de habilitação de seus pilotos de helicóptero para as operações com restrição natural de luminosidade. Para que essa capacitação ocorra de maneira mais efetiva, é necessário um programa de treinamento abrangendo todos os aspectos relacionados à atividade operacional em voga. Conhecer o local de atuação mitiga os riscos do voo noturno. Abaixo, são apresentadas algumas propostas sendo definidas como Rotas de Treinamento OVN, com quadro de sugestões para os pilotos, onde é descrito o deslocamento em rota, detalhado de um ponto para o outro, com a proa ideal, distância entre dois pontos e altitude recomendada.

1. ROTAS OVN 01

A proposta 01 será classificada como rota de treinamento básico. Deverá ser utilizada para adaptação dos pilotos ao uso de OVN com as seguintes particularidades:

Saída de um Aeródromo (SBBH) com sentido ao setor Oeste de Belo Horizonte, passando na vertical da Posição Manesmann, após Posição Morada, aonde chegará ao Parque do Rola Moça, local ideal para treinamento de pouso em local restrito, em terreno irregular e sem iluminação;

Saindo do Parque do Rola Moça a equipe deverá voar no sentido do aeroclube de Pará de Minas, tendo como referência visual a Posição Metropolitam, com o objetivo de localização de uma edificação próximo a rodovia;

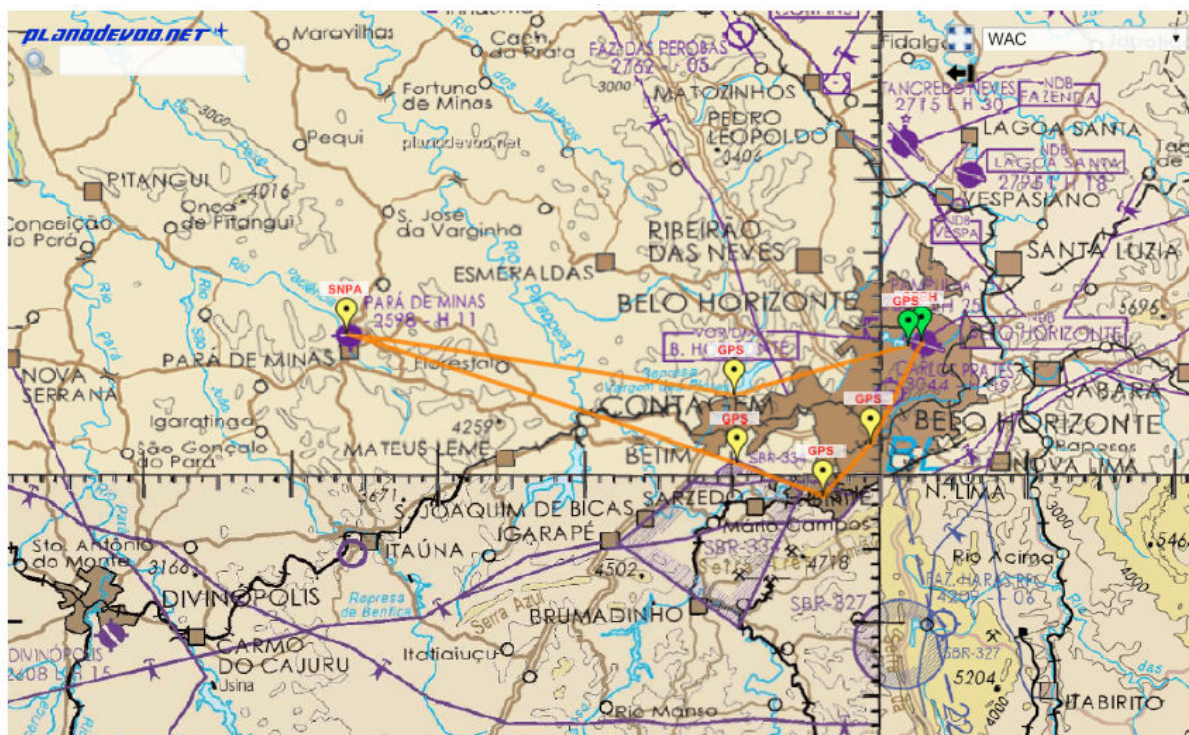
Chegando ao aeródromo da cidade de Pará de Minas, serão realizados procedimentos de toque e arremetida (TGL) pela pista sem auxílio de iluminação artificial;

Para finalizar a rota ovn 01, será realizado o retorno com proa da Lagoa Várzea das Flores, onde o piloto terá a oportunidade de identificar locais com áreas de mananciais e contornos do relevo com a utilização do OVN.

QUADRO 1 – ROTA OVN 01

SAÍDA DE SBBH → 8.4 NM, 227°, 4500 ft → POSIÇÃO MANESMANN → 3.9 NM, 241°, 4500 ft → POSIÇÃO MORADA → 6.7 NM, 328°, 4500 ft → POSIÇÃO METROPOLITAM → 26.5 NM, 308°, 5000 ft → SNPA → 25.3 NM, 123°, 5000 ft → FLORES → 12.7 NM, 092°, 4000 ft → SBBH .	
Total da Rota: 83.5 NM.	
SAÍDA	RETORNO
SBBH → <u>227°</u> → POSIÇÃO MANESMANN 8,4NM 4500 ft	SNPA → <u>123°</u> → POSIÇÃO FLORES 25.3 NM 5000 ft
POSIÇÃO MANESMANN → <u>241°</u> → POSIÇÃO MORADA 3,9 NM 4500 ft	POSIÇÃO FLORES → <u>241°</u> → SBBH 12,7 NM 4500 ft
POSIÇÃO MORADA → <u>328°</u> → POSIÇÃO METROPOLITAM 6,7 NM 4500 ft	
POSIÇÃO METROPOLITAM → <u>308°</u> → SNPA 26,5 NM 5000 ft	

FIGURA 1 – Rota OVN 1



Fonte: MINAS GERAIS, Polícia Militar, Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo.

2. ROTAS 02 OVN

A proposta 02 é classificada como rota de treinamento intermediário, a ser utilizada para adaptação dos pilotos ao uso de OVN com as seguintes particularidades:

Saída de um Aeródromo (SBBH), como direção à Cidade Administrativa. Seguindo a Rodovia MG 10 e posteriormente a Rodovia MG 424 até a cidade de Pedro Leopoldo, com o objetivo de acompanhar vias de trânsito rápido de veículos, sendo uma parte iluminada e a outra com pouca iluminação. Outra dificuldade encontrada no trajeto são as inúmeras redes de alta tensão que serão visualizadas pelo caminho.

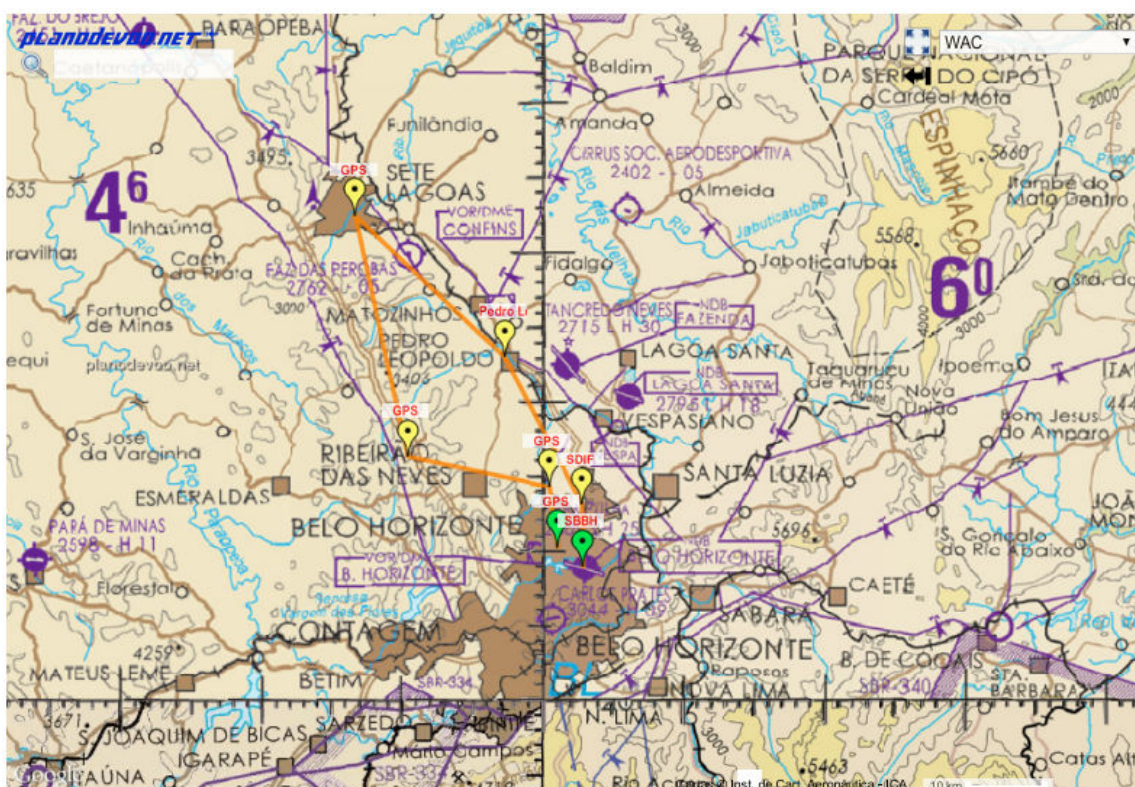
Chegando à cidade de Pedro Leopoldo a equipe deverá seguir direto para a cidade de Sete Lagoas, onde irá passar por uma área sem iluminação (breu).

O retorno será feito pela posição Melo Viana e posteriormente pela Posição Areais com o objetivo de livrar as áreas de aproximação para pousos e decolagens dos aeroportos de Confins e da Pampulha, além de capacitar o piloto na utilização das REHs para deslocamento dentro da TMA – BH.

QUADRO 2 – ROTA OVN 02

SAÍDA DE SBBH → 4.1 NM, 022°, 3800 ft → SDIF → 11.2 NM, 356°, 4500 ft → CIDADE DE PEDRO LEOPOLDO (19°37'56''S/ 044°01'59''W) → 13.8nm, 336°, 4500 ft → CIDADE DE SETE LEGOAS (19°27'36''S 044°13'11'' W) → 16.5 NM, 190°, 4500 ft → RETORNO POR POSIÇÃO MELO VIANA 9.7nm, 124°, 4000ft → POSIÇÃO AREAIS → 4.1nm, 195°, 4000 ft → SBBH .	
Total da Rota: 59.4 NM.	
SAÍDA	RETORNO
SBBH → <u>022°</u> → SDIF 4.1NM 3800 ft	SETE LAGOAS → <u>190°</u> → POSIÇÃO MELO VIANA 16,5 NM 4.500 ft
SDIF → <u>356°</u> → PEDRO LEOPOLDO 11.2 NM 4500 ft	POSIÇÃO MELO VIANA → <u>124°</u> → POSIÇÃO AREAIS 9,7 NM 4000 ft
PEDRO LEOPOLDO → <u>336°</u> → SETE LAGOAS 13,8 NM 4500 ft	POSIÇÃO AREAIS → <u>195°</u> → SBBH 4,1 NM 4000 ft

FIGURA 2 – Rota OVN 2



Fonte: MINAS GERAIS, Polícia Militar, Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo.

3. ROTAS 03 OVN

A proposta 03 é classificada como rota de treinamento avançado, a ser utilizada para adaptação dos pilotos ao uso de OVN com as seguintes particularidades:

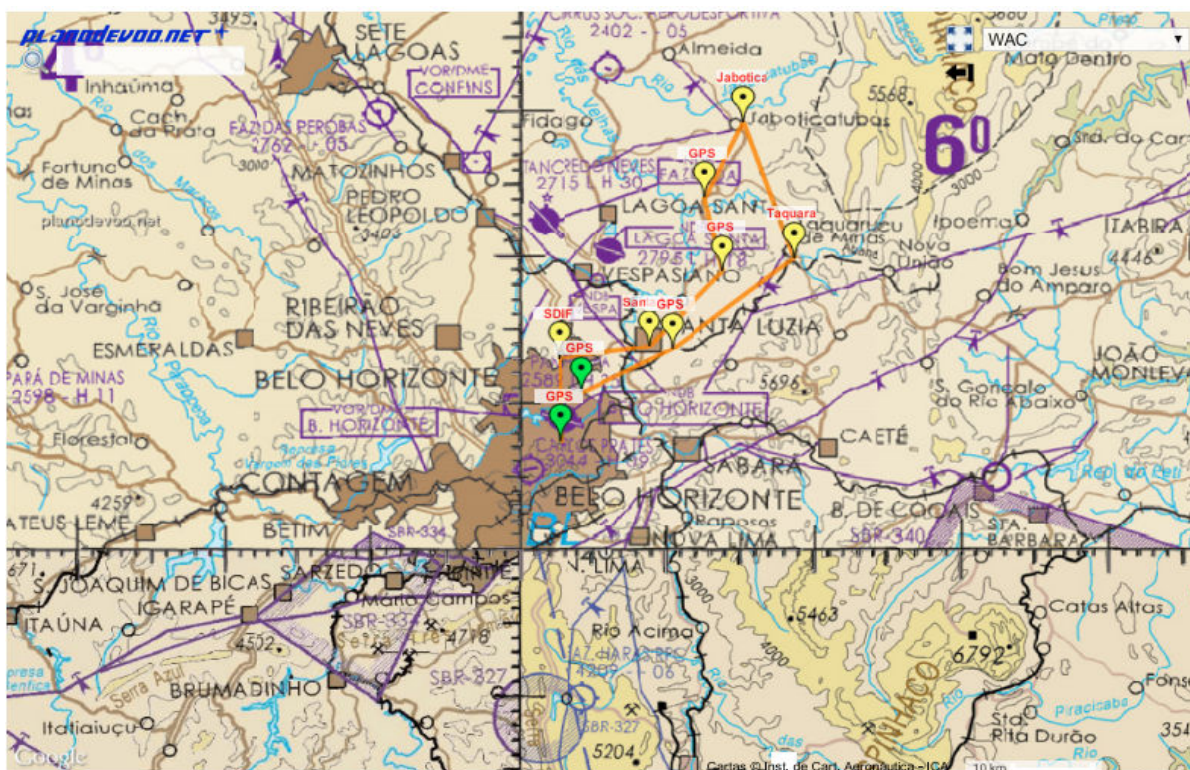
Saída de um Aeródromo (SBBH), como direção à Cidade Administrativa. Posteriormente será utilizada a ROTA CIPO, simulando o atendimento de ocorrência naquela região. Para isso, deverão ser utilizadas as REHs (Rotas Especiais de Helicópteros) passando pelas Posições Santa Luzia, Lund e Ponte até a chegada à cidade de Jaboticatubas. A dificuldade dessa Rota está em manter os pontos sequenciais, em passar próximo a 02 aeródromos, o Aeroporto Internacional de Confins e o Aeroporto Militar de Lagoa Santa e principalmente à proximidade com a Serra do Espinhaço, local de altitude bem elevada.

O retorno será feito por Taquaraçu de Minas, local onde a equipe encontrará um trajeto com iluminação praticamente inexistente. A rota será finalizada voando no través do Mega Space e após pouso final no Aeroporto da Pampulha.

QUADRO 3 – ROTA OVN 03

SAÍDA DE SBBH → 4.1 NM, 022°, 3800 ft → SDIF → 5.8 NM, 105°, 4500 ft → POSIÇÃO SANTA LUZIA → 8.4 NM, 055°, 4500 ft → POSIÇÃO LUND → 4 NM, 002°, 4500 ft → POSIÇÃO PONTE → 5.2 NM, 077°, 5500 ft → CIDADE DE JABOTICATUBAS → 5.8 NM, 048° 5500 ft → TAQUARAÇU → 9.9 NM, 184°, 6000 ft → MEGA SPACE (19°47'00"S / 043°51'05"W) → 6.6 NM, 266°, 3800 ft → SBBH .	
Total da Rota: 49.8 NM.	
SAÍDA	RETORNO
SBBH → <u>022°</u> → SDIF 4.1 NM 3800 ft	5.8 NM JABOTICATUBAS → <u>048°</u> → TAQUARAÇU 5500 ft
5.8 NM SDIF → <u>105°</u> → POSIÇÃO SANTA LUZIA 4500 ft	9.9 NM TAQUARAÇU → <u>184°</u> → MEGA SPACE 6000 ft
8.1 NM POSIÇÃO SANTA LUZIA → <u>085°</u> → POSIÇÃO LUND 4500 ft	6.6 NM MEGA SPACE → <u>266°</u> → SBBH 3.800 ft
4.0 NM POSIÇÃO LUND → <u>002°</u> → POSIÇÃO PONTE 4500 ft	
5.2 NM POSIÇÃO PONTE → <u>077°</u> → JABOTICATUBAS 5500 ft	

FIGURA 3 – Rota OVN 3



Fonte: MINAS GERAIS, Polícia Militar, Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo.

4. ROTA DE TREINAMENTO PARA O SETOR SUL

A proposta 04 é classificada como rota de treinamento avançado, a ser utilizada para adaptação dos pilotos ao uso de OVN com as seguintes particularidades:

A saída para o Setor Sul deverá ter uma navegação aérea bem planejada uma vez que é caracterizada por elevadas altitudes do seu relevo podendo destacar a Serra do Curral, Serra da Moeda e Pico de Itabirito. Especial atenção deverá ser dada às condições climáticas em razão das elevadas altitudes e mudanças repentinas das condições de tempo.

Saída do aeródromo (SBBH), como direção à posição BH Shopping. Seguindo para a posição Chapéu. Na sequência aproa a posição Itabirito e seguir direto para a cidade de Congonhas (breu).

O retorno será feito pela navegação inversa bloqueando as posições preestabelecidas.

Há a possibilidade de alternar a cidade de Ouro Preto partindo da posição Itabirito.

QUADRO 4– ROTA DE SAÍDA SETOR SUL

SAIDA DE SBBH → 7.6 NM, 200°, 4000 ft → POSIÇÃO BH SHOPPING → 8.9 NM, 194°, 5500 ft → POSIÇÃO CHAPÉU → 10.2 NM, 162°, 6000ft → POSIÇÃO ITABIRITO → 15.2 NM, 215°, 6000 ft → POSIÇÃO CONGONHAS.	
Total da Rota: 41.9 NM.	
ROTA DE SAÍDA PARA O SETOR SUL DE BH / ALTERNATIVA 1	
SBBH → <u>200°</u> → POSIÇÃO BH SHOPPING	7,6 NM 4000ft
POSIÇÃO SHOPPING → <u>194°</u> → POSIÇÃO CHAPÉU 5500ft	8,9 NM
POSIÇÃO CHAPÉU → <u>162°</u> → POSIÇÃO ITABIRITO 6.000ft	10,2 NM
POSIÇÃO ITABIRITO → <u>215°</u> → POSIÇÃO CONGONHAS	15,2 NM 6.000ft

FIGURA 4 - Rota OVN 4



Fonte: MINAS GERAIS, Polícia Militar, Batalhão de Radiopatrulhamento Aéreo

ANEXO A – MÉTODO SIPAER DE GERENCIAMENTO DO RISCO DO 5º/8º GAV



5º/8º GAV – SEÇÃO DE OPERAÇÕES
MÉTODO SIPAER DE GERENCIAMENTO DE RISCO – MSGR
 H-60L

OM/FASE/OPERAÇÃO:
TRIPULAÇÃO:
ANV:

CÁLCULO DE PROBABILIDADE

FATOR HOMEM	Sim	Não	Desc	Peso	FATOR MEIO	Sim	Não	Desc	Peso
Mais de 700h totais e de 300h na aeronave (Cmt. da Anv.)				1	Heliponto homologado				1
Simulador da aeronave nos últimos 12 meses				1	AIS/MET da rota, destino e alternativa disponíveis				1
Qualificação prevista e experiência na missão				2	Aeronave equipada com radar meteorológico operante				1
Treinamento corrente na aeronave e na missão				2-3	Vôo inteiro sob condições visuais (VMC)				1
Pelo menos 12 horas de descanso antes da decolagem				1	Operação sobre área plana e livre de obstáculos				1-2
Possui treinamento de CRM nos últimos 12 meses.				1	Vôo acima de 500 pés				1-2-3
Jornada inferior a 12h e menos de 8h vôo por dia				1-2	Vôo NVG - Vôo em área conhecida				2
Tipo de vôo não propicia desgaste físico acentuado				2	Vôo NVG - noite nível 1, 2 ou 3				2
Vôo NVG - cada piloto mais de 20h de NVG realizadas				2	Operação em local conhecido pela tripulação				1-3
Estresse mental – causadores e indicadores ausentes				1	Temperaturas amenas no solo (entre 5°C e 35°C)				1
Mínimo (Soma dos Não) = _____ Máximo (Soma Não + Desc) = _____					Mínimo (Soma dos Não) = _____ Máximo (Soma Não + Desc) = _____				

FATOR MÁQUINA	Sim	Não	Desc	Peso	FATOR MISSÃO	Sim	Não	Desc	Peso
Setor de Material estruturado e com pessoal capacitado				2	Tempo e meios suficientes para o planejamento da missão				1
Disponibilidade de ferramentas especiais e EAS				1	Margens de segurança para erros e correções				1
Publicações técnicas atualizadas, controladas e disponíveis				1	Ambiente não incentiva o piloto ao exibicionismo				1
Mais de 10h após inspeção de 120h ou reparo significativo				1-2-3	Sem pressão provocada pela escassez de tempo				1
Mais de 120h após inspeção de 720h				1	Ausência de condições marginais de decolagem e pouso				2-3
Motores da aeronave tem se mostrado confiável				3	Não complacência com ações/condições insatisfatórias				3
Instrumentos de vôo e de radionavegação confiáveis				1-2	Sem operação prolongada na zona crítica Altura x Vel.				3
Sist. de combustível com operação e indicação confiáveis				1	Sem emprego de armamento / transporte de carga externa				2
Aeronave e equipamentos apropriados à missão				2	Sem emprego de formaturas (vôo em formação)				1
Combustível testado e aprovado antes do abastecimento				1	Ausência de ambiente hostil simulado (manobras)				2
Mínimo (Soma dos Não) = _____ Máximo (Soma Não + Desc) = _____					Mínimo (Soma dos Não) = _____ Máximo (Soma Não + Desc) = _____				

PROBABILIDADE MÍNIMA (Soma dos Mínimos) = _____ **PROBABILIDADE MÁXIMA (Soma dos Máximos) = _____**

Fonte: BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Expediente noturno do 5º/8º GAV. NPA – 456 A.** Santa Maria, 18 abr. 2005b