

ÓCULOS DE VISÃO NOTURNA E SUAS LIMITAÇÕES

LIMITATION OF THE NIGHT VISION GOGGLES

Dener Vieira Evaldt da Silva

RESUMO

As operações noturnas, no âmbito do Exército Brasileiro (EB) tornaram-se imprescindíveis no atual contexto das guerras irregulares. Percebendo isso, o EB vem desenvolvendo doutrinas e realizando operações de adestramento de modo a preparar os recursos humanos, em especial a Aviação do Exército (AvEx), para o cumprimento das demais missões. Devido à importância desse tema, o presente estudo teve como objetivo compreender como a utilização dos óculos de visão noturna pode limitar a ação cognitiva do aeronavegante. O presente trabalho constituiu em uma pesquisa básica, realizada por meio da análise de diversos documentos de diferentes fontes, foi realizada a revisão bibliográfica para a análise, coleta e interpretação dos dados obtidos. No fim desse estudo, concluiu-se que a utilização do óculos de visão noturna (OVN), por longos períodos de utilização, degradar consideravelmente a ação cognitiva do aeronavegante, podendo colocar em risco a tripulação, bem como comprometer o cumprimento da missão, prejudicando a operação aérea com OVN. Esse projeto, no entanto, focou apenas nas operações aéreas do Exército Brasileiro, devido à complexidade e particularidade das operações aéreas das demais Forças Armadas.

Palavras-chave: OVN, limitações, aeronavegante.

ABSTRACT

Night operations within the scope of the Brazilian Army (EB) have become essential in the current context of irregular wars. Realizing this, the EB has been developing doctrines and carrying out training operations in order to prepare human resources, especially Army Aviation (AvEx), for the fulfillment of other missions. Due to the importance of this topic, the present study aimed to understand how the use of night vision goggles can limit the cognitive action of the airman. The present work constituted a basic research, carried out through the analysis of several documents from different sources, a bibliographic review was carried out for the analysis, collection and interpretation of the data obtained. At the end of this study, it was concluded that the use of night vision goggles (NVG), for long periods of use, considerably degrades the cognitive action of the airman, which may put the crew at risk, as well as compromise the fulfillment of the mission, harming the aerial operation with NVG. This project, however, focused only on the air operations of the Brazilian Army, due to the complexity and particularity of the air operations of the other Armed Forces.

Keywords: NVG, limitation, airman.

1Artigo apresentado em 10 Out 22 ao Centro de Instrução de Aviação do Exército como requisito parcial para obtenção do Grau Tecnólogo em Sistemas Mecânicos de Aeronaves.

2Aluno do Curso de Formação e Graduação de Sargentos – Av Mnt. Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx). E-mail: denervaldt@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia está ligada ao combate. Isso coloca os conflitos em um cenário de grandes inovações, visto que no contexto global a maioria das forças armadas buscam pelo aprimoramento de sua tecnologia bélica.

No âmbito do Exército Brasileiro, essa tecnologia está ligada ao combate, em particular, pela Aviação Militar, que utiliza equipamento de última geração em seus treinamentos e operações, como os simuladores de voo com óculos de realidade virtual, e operações noturnas com óculos de visão noturna.

As novas doutrinas da aviação militar consistem em ações de infiltração e reconhecimento noturno, tal ação só é possível com a utilização de equipamentos que possibilitem a visão em ambientes noturnos. Dessa forma, este trabalho busca explorar como a utilização de meios para promover a operacionalidade noturna influenciam nos recursos humanos.

Dessa forma, este trabalho busca explorar como a utilização de meios para promover a operacionalidade noturna influenciam nos recursos humanos, buscando entender como o uso desses equipamentos, em longos períodos pode diminuir a ação cognitiva do aeronavegante.

Tendo em vista esse problema, busca-se responder à questão de quanto tempo de utilização do óculos de visão noturna, em campanhas de voo OVN seria adequada para o aeronavegante.

No tocante a metodologia, este trabalho terá a pesquisa do tipo bibliográfica, tendo em vista que serão realizadas leituras exploratórias e seletivas dos matérias de pesquisa, tendo a finalidade de compreender como a utilização de tal equipamento pode prejudicar o aeronavegante.

Quanto à finalidade, o tipo da pesquisa será básica, realizada por meio da análise de diversos documentos de diferentes fontes, buscando compreender como a utilização do óculos de visão noturna podem degradar a ação cognitiva do aeronavegante. O foco desse tipo de pesquisa é gerar conhecimentos teóricos, valendo-se para isso do método indutivo como forma de se chegar a uma conclusão acerca de referida investigação. (SILVA *et al*, 2022).

Tal estudo mostra-se relevante, tendo em vista que o aeronavegante, quando exposto a grandes jornadas de campanhas de voos noturnos, tem um grande contato com o equipamento de visão noturna. Até qual ponto o uso de tal equipamento de visão noturna é adequado para a segurança da atividade aérea e qual seria o período de utilização mais adequado para operações noturnas, levando em consideração a segurança da operação.

Contudo o objetivo deste trabalho é compreender como a utilização dos óculos de visão noturna pode limitar a ação cognitiva do aeronavegante. Compreender a exposição do aeronavegante ao equipamento de visão noturna, avaliar como o uso prolongado deste equipamento podem degradar a ação cognitiva do aeronavegante, definir até quanto tempo é aconselhável o uso de tal equipamento, levando em consideração limitações fisiológicas como a astenopia.

2 COMPREENDER OS ASPECTOS OPERACIONAIS EM OPERAÇÕES NOTURNAS

Compreender os aspectos operacionais se mostram de grande relevância para entender o contexto das operações noturnas com óculos de visão noturna, conhecer o equipamento utilizado, e os adestramentos realizados pela Aviação do Exército, no tocante a operações OVN.

2.1 EQUIPAMENTO UTILIZADO

As operações noturnas são uma realidade para os Exércitos mais desenvolvidos do mundo. O Exército Brasileiro (EB), visando o adestramento e constante aprimoramento, executa operações em ambiente noturno, realizando patrulhas com a infantaria, reconhecimentos com a cavalaria, e operações de infiltração, ataque, e reconhecimento com a Aviação do Exército. (BRASIL, 2019).

Neste contexto, as aeronaves do Exército são equipadas com óculos de visão noturna do modelo ANVIS (AVIATOR'S NIGHT VISION IMAGING SYSTEM) 9, sendo OVN (óculos de visão noturna) de 3ª geração (GEN III), com visor em fósforo verde, operando com uma luminosidade de 700k, com uma vida útil de aproximadamente 20.000 horas, com a capacidade de amplificação de até 10.000 vezes a luz ambiente, gerando uma visão nítida até mesmo em noites mais escuras. Porém tal equipamento consome mais energia que seu modelo anterior, de 2ª geração (GEN II).

Figura 1 - Óculos de visão noturna



FATORELLI, 2021.

2.2 VOO COM OVN

No contexto das operações noturnas, as normas da AvEx (Aviação do Exército) recomendam no mínimo três tripulantes para o voo noturno com OVN. Um piloto em comando, um piloto monitorando e um mecânico de voo. Conforme a missão exija, como pouso em áreas restritas, é recomendável a presença de 2 mecânicos de voo para fazer a manobra com segurança na região de pousos e decolagens, taxiamento e orientação da aeronave.

Todos os tripulantes da aeronave utilizam o equipamento OVN, os pilotos com a função de pilotar e monitorar os parâmetros de voo, os mecânicos de voo ficam responsáveis pela orientação e condução da aeronave, tanto em decolagem e taxiamento, como em pousos, em áreas restritas e em voos em formação. (BRASIL, 2017).

O voo noturno conta com a técnica de grupos de altura, a fim de garantir eficiência e segurança nas operações noturnas com OVN. Tal técnica se mostra necessária a fim de delimitar cada zona de altura, mostrando possíveis perigos e limitações de cada zona de altura. São enquadradas em cada grupo de altura, uma velocidade e altura padrão, estabelecidas para garantir condições seguras para progressão a baixa altura, para mudança de alturas e ações de preparação para o pouso em áreas reconhecidas ou não reconhecidas.

Os grupos de altura se dividem em primeiro, segundo e terceiro grupo, cada um com sua finalidade, restrição e particularidade operacional.

O primeiro grupo é o perfil mais baixo de voo com o OVN, utilizado em condições específicas, com a altura de voo entre 150 ft (50m) a 300 ft (100m) do solo, com velocidade de 0 a 60 kt (110 Km/h), 150 ft é a altura mínima, uma vez que a maioria dos obstáculos está nesta faixa de altura sobre o solo. Tal faixa só é utilizada em missões específicas, e em procedimento para o pouso em áreas restritas.

O segundo grupo é utilizado em alturas intermediárias, sendo o voo a partir de 300 ft (100m) a 400 ft (130m), com uma velocidade máxima de 100 kt (185Km/h), considerada a faixa de transição entre os grupos de altura.

O terceiro grupo é utilizado em deslocamentos em longas distancias, com alturas entre 400 ft (130m) a 500 ft (160m), e velocidade indicada é a velocidade máxima contínua (PMC), tal altura permite o planejamento e levantamento de obstáculos locais. (FATORELLI, 2021).

Figura 2 - Aeronave vista NVG



FATORELLI, 2021.

2.3 OPERAÇÕES COM OVN

Neste contexto, as operações da AvEx são desencadeadas levando em consideração o tipo de missão a ser cumprida, o emprego, e o vulto que a missão poderá causar, levando em consideração sua finalidade, podendo ser uma infiltração de grande vulto ou por meio de ações isoladas.

Durante a fase de investimento, Elementos da AvEx são empregados, basicamente, em ações isoladas e de pequeno vulto, como infiltração de elementos especializados. Nessa fase, as aeronaves tornam-se mais vulneráveis às ações do inimigo. O emprego mais indicado nessa etapa é por meio do voo com óculos de visão noturna (OVN), para reduzir a exposição das aeronaves face à observação e ao armamento inimigo. (BRASIL, 2021).

No amplo espectro, a Brigada AvEx utiliza as suas capacidades para realizar as vigilâncias visuais, que são realizadas por meio da Unidade Aérea (U Ae), principalmente no período noturno, para manutenção do sigilo, utilizando os pilotos e mecânicos de voo, com óculos de visão noturna, para realizar as observações.

Para operações noturnas, deve haver grande preocupação quanto à iluminação dos locais de pouso e de decolagem de helicópteros e a sinalização dos obstáculos existentes. A presença de luzes fortes pode ofuscar a visão dos pilotos e mecânicos de voo, que utilizam o equipamento OVN, afetando sua capacidade de orientar e conduzir a aeronave. (BRASIL, 2020).

Contudo, no contexto de emprego da Aviação Militar uma premissa mostra-se de grande importância para o voo noturno. A segurança do voo e a capacidade de combate serão as duas principais preocupações. (USA, 2020).

3 AVALIAR LIMITAÇÕES DO EQUIPAMENTO OVN

A utilização do equipamento de visão noturna traz diversas vantagens do ponto de vista operacional para as operações aéreas, como sigilo nas operações e o efeito surpresa.

Porém tal equipamento também se mostra como uma limitação no meio aéreo, por conta de suas características e peculiaridades

3.1 LIMITAÇÕES DE VISÃO

As limitações de visão com o óculos de visão noturna se mostram em aspectos do equipamento, como o campo de visão, a observação de obstáculos e a percepção e avaliação de distancias.

No tocante ao campo de visão, o óculos de visão noturna utilizado pela Aviação do Exército do modelo ANVIS 9 possui um campo de visão entorno de 40 graus. Apresentando uma grande defasagem ao campo de visão natural do olho humano, que fica entorno de 180 graus. Essa defasagem exige que os tripulantes da aeronave façam o movimento conhecido como SCAN (vasculhamento), para que possa ser possível observar em todas as direções. (BRASIL, 2017).

Figura 3 - Campo de visão NVG



FATORELLI, 2021.

3.2 LIMITAÇÕES FÍSICAS

O movimento de SCAN aumenta o nível de desgaste dos tripulantes, uma vez que exigem um grande esforço por parte da coluna cervical, tendo como consequência o aumento

da fadiga muscular na região cervical, o estresse dentro da cabine, que corrobora para a diminuição da consciência situacional, bem como a diminuição da ação cognitiva da tripulação.

Para atenuar o esforço físico feito pelos tripulantes, gerando consequências para a não degradação da ação cognitiva e consequentemente o estresse, foi desenvolvido uma solução para atenuar a diferença entre as massas presentes no capacete de voo com o equipamento de visão noturna.

A solução foi desenvolvida pelos próprios tripulantes, usuários do equipamento OVN, que por conhecimentos empíricos desenvolveram a solução. O projeto é aplicado nos equipamentos de modo não padronizado pelo Comando de Aviação do Exército, nem pelo fabricante do óculos.

Tal procedimento consiste na colocação, embaixo da power pack (caixa de baterias), de um contrapeso, que gera um momento oposto ao do equipamento OVN, anulando, por princípio físico, as forças resultantes de cada braço de força.

Figura 4 - Peso colocado a baixo da Power Pack



Fonte: próprio autor (2022).

4 AVALIAR COMO O USO PROLONGADO DESTE EQUIPAMENTO PODE DEGRADAR A AÇÃO COGNITIVA DO AERONAVEGANTE

A fadiga ocular causada em pessoas que utilizam monitores, video display terminals e telas digitais consiste num grupo de sintomas oculares e relacionados com a visão, que advêm do uso prolongado e da consequente exposição aos monitores digitais. (PASSOS *et al*, 2021).

Fadiga ocular causada por monitores é também conhecida como astenopia digital ou *computer vision syndrome*.

4.1 REGIME DE VOO SEGUNDO A NORMA OPERATIVA DA AVEX

A Aviação do Exército percebendo a necessidade de um regime especial de expediente para o aeronavegante, incluiu nas normas operativas, as padronizações pertinentes ao tocante ao descanso e expediente para o tripulante no voo noturno com OVN.

Segundo a Norma Operativa do Comando de Aviação do Exército número onze (NOp/CAvEx11) que descreve sobre o voo com óculos de visão noturna, padronizações, descanso e regime de voo.

Em relação ao regime de voo, a carga máxima diária de trabalho na atividade aérea OVN não deverá ultrapassar 4 horas de voo OVN.

O expediente das tripulações e demais especialistas de apoio envolvidos em voo com OVN será diferenciado devido ao maior desgaste físico e mental provocado por este tipo de voo.

No dia do voo, a tripulação deverá cumprir apenas meio expediente diurno ou até mesmo somente o expediente noturno em função da parcela da noite que será comprometida pela atividade noturna. Preferencialmente, cumprirá o expediente da tarde, podendo ser alternado para o período da manhã de acordo com a preferência do aeronavegante e se não for de encontro às atividades previstas na subunidade (SU) e na organização militar (OM).

Se o envolvimento noturno for maior de 6 horas de atividade entre o briefing (reunião para explanação pré-voo), voo e debriefing (reunião para explanação pós-voo), a tripulação está dispensada do expediente diurno, devendo se apresentar somente no horário de atividade noturna. (BRASIL, 2017).

Percebesse dessa forma a importância dada pela AvEx no tocante a repouso e descanso após longas jornadas de voos OVN.

4.2 EXPOSIÇÃO OCULAR A MONITORES DIGITAIS

A astenopia digital é uma patologia transitória relacionada com a utilização de aparelhos digitais e que resulta do esforço aumentado para a visão de perto, desde o aumento da acomodação e convergência, até a atenção visual e diminuição da frequência de piscadas que, quando mantido, leva à exaustão dos músculos oculares e à astenopia.

Caracteriza-se pelo aparecimento de vários sintomas que podem ser categorizados como sintomas oculares, tais como cefaleia (dor de cabeça), dor ocular, hiperemia (olhos avermelhados) e sintomas visuais, como visão turva quer para perto, quer para longe. (PASSOS *et al*, 2021).

Os tripulantes dependem inteiramente do uso de OVN para a realização de operações noturnas, e estão em contato direto com a tela de fosforo verde, que gera a imagem artificial se assemelhando a um monitor. Estando dessa forma expostos as mesmas patologias provenientes da astenopia digital.

Figura 5 - Partes do OVN



FATORELLI, 2021.

Dessa forma, as grandes exposições a tal equipamento geram a astenopia digital, que quando combinado com outro fator externo, como estresse ou cansaço físico, corrobora para a diminuição da consciência situacional e limitação da tomada de decisão.

De acordo com Poças *et al* (2021, p. 1) “dispositivos eletrônicos como computadores, tablets e telas digitais em geral quando utilizados por mais de 2 horas contínuas apresentam sintomas da astenopia digital”.

Além dos sintomas da astenopia, a execução de atividades próximas por períodos prolongados pode levar a alterações no erro de refração (imagem turva, embaçada ou opaca), no sistema de acomodação-convergência e na superfície ocular, comprometendo o rendimento visual e conseqüentemente a precisão na tarefa executada, podendo conduzir a erros de gravidade variável consoante a atividade. (POÇAS *et al*, 2021).

Com isso os descansos previstos em normas operativas devem ser rigorosamente seguidos, a fim de prevenir as patologias provenientes do uso do equipamento de visão noturna, contribuindo assim para o voo com segurança.

Conforme *Passos et al* (2020, p. 3) que descreve que “devem ser adaptadas medidas de descanso ocular periódicas, a fim de evitar, ou dificultar, o aparecimento da astenopia digital”, que evidencia a importância do descanso para manter as capacidades operativas da tripulação, evitando a fadiga ocular causada por exposição a monitores (astenopia digital).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As operações no âmbito do Exército Brasileiro contam com a Aviação do Exército, força capaz de multiplicar a capacidade operativa. Tal força se mostra fundamental no combate moderno, utilizando meios de última geração no combate, como o voo noturno com OVN.

Diante da importância relativa à segurança de voo, bem como o gerenciamento do risco, no contexto de operações aéreas noturnas, este trabalho teve como objetivo observar quanto tempo de utilização do óculos de visão noturna, em campanhas de voo OVN, seria adequada para o aeronavegante, sem comprometer sua capacidade operativa, bem como sua consciência situacional na operação.

Foi observado os aspectos operacionais relativo as operações noturnas com OVN, observando que o voo noturno é de vital importância para o êxito das operações aéreas, sendo preponderante para o emprego militar em sigilo. Junto a isso, foi dissertado sobre o equipamento utilizado pela Aviação do Exército, sendo de última geração e possibilitando realizar operações até mesmo nas noites mais escuras.

Posteriormente foi verificado as limitações que o óculos de visão noturna apresenta, sendo essas limitações mitigadas pelo eficaz treinamento. Algumas adaptações são feitas pelos próprios tripulantes que utilizam o equipamento.

Por fim foi avaliado como o uso deste equipamento poderia degradar, prejudicar ou diminuir a ação cognitiva do aeronavegante. Sendo levado em consideração a diminuição da consciência situacional, o aumento do estresse na cabine e a fadiga física causada na colunar cervical pelo Equipamento OVN.

Neste projeto, foram analisadas as bibliografias relativas ao voo noturno com Óculos de Visão Noturna, que se mostrou sucinta, uma vez que o Comando de Aviação do Exército (CAvEx) possui somente uma norma operativa relativa ao assunto, que seria a NOp 11 (NOp/CAvEx11) que trata do regime de voo. Não chegando a especificar sobre a fadiga ocular, diminuição da consciência situacional ou fadiga física, proveniente do voo OVN.

Diante dos fatos acima citados, observasse que campanhas de voo noturno, com equipamento de visão noturna, levando em consideração os sintomas do uso prolongado desse

tipo de equipamento, é recomendável sua utilização sem ultrapassar 2 horas de duração, em voo contínuo.

Nesse contexto, a marca de 4 horas de utilização, prevista na NOp 11, extrapola a exposição máxima recomendada a visores digitais e compromete a salubridade do aeronavegante, a segurança de voo, bem como as limitações físicas, uma vez que a utilização prolongada do equipamento diminui a consciência situacional, aumenta a fadiga e o estresse. Corroborando para ocorrência de erros procedimentais de vital importância para segurança da aeronave e da tripulação.

A fadiga ocular, causada pela excessiva observação em telas digitais, conhecida como astenopia digital, é um fato que acompanha a utilização do equipamento de visão noturna. Uma vez que o equipamento produz a imagem em tela de fosforo verde, que se assemelha a uma tela digital.

No entanto, não existe informação relativa à prevalência dessa anomalia presente em alguma tripulação que opera com óculos de visão noturna na Aviação do Exército.

O que torna esta revisão particularmente relevante, no sentido de buscar formas de identificar e corrigir a astenopia digital nos tripulantes. Reformulando os procedimentos relativos a essa patologia. Aumentando, dessa forma, a capacidade operativa da Aviação do Exército.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Regras do Ar. ICA 100-4**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <https://abraphe.org.br/wp-content/uploads/2014/07/ICA-100-4.pdf>. Acesso em: 28 julho 2022.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Regras do Ar. ICA 100-12**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://publicacoes.decea.mil.br/api/storage/uploads/files/a4480c0a-3657-4ba0-87721154264d0766.pdf>. Acesso em: 18 julho 2022.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Regras do Ar. ICA 100-13**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/cartografia/divcar/2021/ica_100-40_trafegoaereo_22_05_2020.pdf. Acesso em: 14 julho 2022.

BRASIL. Ministério da defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **A Aviação do Exército nas operações**. EB70-MC-10.204. Brasília: COTER, 2019. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/3616>. Acesso em: 20 maio 2022.

BRASIL. Ministério da defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **Brigada de Aviação do Exército**. EB70-MC-10.373. Brasília: COTER, 2021. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/3616>. Acesso em: 13 junho 2022.

BRASIL. Ministério da defesa. Exército Brasileiro. Departamento Logístico. Diretoria de material de Aviação do Exército (DMAvEx). **Boletim Técnico nº 048, de 20 de novembro de 2008**. Brasília: DMAvEx, 2008. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/3616>. Acesso em: 13 agosto 2022.

BRASIL. Ministério da defesa. Exército Brasileiro. Comando de Aviação do Exército. **Voo com óculos de visão noturna**. NOp/CAvEx-11-2017. São Paulo: CAvEx, 2017. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/3616>. Acesso em: 19 agosto 2022.

BRASIL. Ministério da defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **Vetores Aéreos da Força Terrestre**. EB70-MC-10.214. Brasília: COTER, 2020. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/3616>. Acesso em: 29 maio 2022.

FATORELLI, Thiago. **O Voo com Night Vision Goggles**. São Paulo: Hunter Press, 2021.

GIGOLOTTI, Jorge luiz Schiel. **Emprego da aeronave as365k2 em operações de infiltração em ambiente urbano: técnicas de voo e emprego do OVN**. Rio de Janeiro: EsAO, 2018. Disponível em: file:///C:/Users/DE109/Downloads/AC2018_Cap%20Alu_Gigolotti.pdf. Acesso em: 30 junho 2022.

PASSOS, Inês; REIS, Pedro; ALMADA, Sofia Vidigal. **Astenopia digital em controladores de tráfego aéreo: diagnóstico e avaliação na Força Aérea Portuguesa**. Rev Bras Oftalmol. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbof/a/MMvKN6SVrCFHtBPLKTJCXMD/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 02 de setembro de 2022.

PEREIRA, Ricardo de Amorim Araújo. **Aviação do Exército: modernização e contribuição para A doutrina MILITAR terrestre, Doutrina Militar Terrestre em Revista**. Brasília – Df, v. 23, n. 1, p. 76-76, jul. 2020. Trimestral. Disponível em: <http://www.ebrevistas.eb.mil.br/DMT/article/view/6379/5519>. Acesso em: 16 junho 2022.

POÇAS, Ilda Maria; LINO, Pedro Miguel; MARTINS, ana; GUEDES, magda; SANTOS, lara. **Síndrome de astenopia digital: alterações da função visual**. Lisboa-PT. Congresso Nacional de Ortopistas, Figueira da Foz, 30 de maio de 2021. Disponível em: https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/13611/1/S%20adndrome%20de%20astenopia%20digital_altera%20a%20b5es%20da%20fun%20a3o%20visual.pdf. Acesso em: 11 setembro 2022.

SILVA, Dinalva Ferreira da; SILVA, Dione Aparecido Ferreira da; SILVA, Eduardo Luini da; RODRIGUES, Thamara Marques. **Metodologia de pesquisa**. 2. ed. Três Corações. Escola de Sargento das Armas. ESA, 2021. Disponível em: file:///C:/Users/DE109/Downloads/Metodologia%20de%20Pesquisa_2021_pdf.pdf. Acesso em: 18 junho 2022.

USA. Department of the Air Force. Air Force. **AIR FORCE MANUAL 11-301 THE NIGHT FLIGHT, VOLUME 2**. Washington DC-Air Force Pentagon 2020. Disponível em: https://static.e-publishing.af.mil/production/1/af_a3/publication/afman11-301v2/afman11-301v2.pdf. Acesso em: 03 setembro 2022.

