



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR



IUM Atualidade

Centro de Investigação e Desenvolvimento

Número 10

Julho 2018

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR

Armas “proibidas”: O caso dos lasers cegantes

“Prohibited” weapons: The case of blinding lasers

Autor:

Coronel (Res) José Carlos Cardoso Mira

Centro de Investigação e Desenvolvimento do IUM

Julho de 2018

A publicação **IUM Atualidade** visa publicar eletronicamente no sítio do IUM, ensaios ou artigos de opinião sobre temas de segurança e defesa da atualidade, assim como trabalhos sobre temáticas pertinentes e de mais-valia para a *práxis* do Instituto, preferencialmente da autoria de docentes do IUM, investigadores do CIDIUM ou de outros investigadores nacionais ou estrangeiros, a convite do Diretor ou por iniciativa própria.

Números publicados:

1. Intervenção Militar Francesa no Mali – Operação SERVAL (Abril de 2014)
Tenente-Coronel de Infantaria Pedro Ribeiro
Major de Infantaria António Costa
Major de Infantaria Hugo Fernandes
2. A Aviação Estratégica Russa (Dezembro de 2014)
Coronel Técnico de Manutenção de Armamento e Equipamento José Mira
3. A Crise na Ucrânia (Março de 2015)
Tenente-Coronel de Engenharia Leonel Martins (Coord.)
Tenente-Coronel Navegador António Eugénio (Coord.)
4. A Dissuasão Nuclear na Europa Central (Outubro de 2015)
Coronel Técnico de Manutenção de Armamento e Equipamento José Mira
5. Afeganistão treze anos depois (Fevereiro de 2016)
Tenente-Coronel Técnico de Informática Rui Almeida
6. O Aviador do Futuro: evolução expectável e possíveis contributos da *Internet* das Coisas (IoT) (Abril de 2016)
Coronel Piloto-Aviador António Moldão
7. (Versão Portuguesa)
Regras e Normas de Autor no CIDIUM: Transversais e Específicas das Várias Linhas Editoriais (Julho de 2017)
Coronel Tirocinado Lúcio Santos
Major Psicóloga Cristina Fachada
7. (Versão Inglesa)
CIDIUM Publication Guidelines: General and Specific Guidelines of the IUM (Novembro de 2017)
Coronel Tirocinado Lúcio Santos
Major Psicóloga Cristina Fachada
8. Capacidades balísticas no território de Kaliningrado (Dezembro de 2017)
Coronel Técnico de Manutenção de Armamento e Equipamento José Mira
9. O processo estratégico do poder financeiro internacional para a defesa do interesse nacional (Junho de 2018)
Professora Doutora Teodora de Castro

Como citar esta publicação:

Mira, J., 2018. *Armas "proibidas": O caso dos lasers cegantes*. IUM Atualidade, 10. Lisboa: Instituto Universitário Militar.

Diretor

Vice-almirante Edgar Marcos de Bastos Ribeiro

Editor-chefe

Major-General Jorge Filipe Marques Moniz Côrte-Real Andrade (Doutor)

Coordenador Editorial

Coronel Tirocinado Lúcio Agostinho Barreiros dos Santos (Mestre)

Chefe do Núcleo Editorial

Major Psicóloga Cristina Paula de Almeida Fachada (Doutora)

Participação

Tenente-Coronel GNR Marco António Ferreira da Cruz (Mestre)

Designer Gráfico

Tenente-Coronel Técnico de Informática Rui José da Silva Grilo

Secretariado

Alferes RC Pedro Miguel Januário Botelho

Propriedade e Edição

Instituto Universitário Militar

Rua de Pedrouços, 1449-027 Lisboa

Tel.: (+351) 213 002 100

Fax: (+351) 213 002 162

E-mail: cidium@ium.pt

www.iesm.pt/cisdi/publicacoes

ISSN: 2183-2560

© Instituto Universitário Militar, julho, 2018

Nota do Editor:

O texto da presente publicação é da exclusiva responsabilidade do seu autor.

ÍNDICE

RESUMO	3
ABSTRACT	3
INTRODUÇÃO	4
1. AS EMISSÕES LASER	5
2. RESTRIÇÕES INTERNACIONAIS	6
3. CONTRAMEDIDAS	7
NOTAS FINAIS	8
POSFÁCIO DE AUTOR	8

ARMAS “PROIBIDAS”: O CASO DOS LASERS CEGANTES

“PROHIBITED” WEAPONS: THE CASE OF BLINDING LASERS

José Carlos Cardoso Mira

Coronel (RES) Técnico de Manutenção de Armamento e Equipamento da Força Aérea Portuguesa
jmira@sapo.pt

RESUMO

Sendo a finalidade de uma arma eliminar ou, pelo menos, incapacitar para combate ou apoio de combate, um alvo (humano, animal, vegetal ou material) a concepção e emprego das armas não são livres, pelo menos para os atores respeitadores do Direito Internacional. Tratados e convenções estabelecem condicionantes àqueles concepção e emprego, “proibindo” determinadas opções aos Estados. No âmbito da área das técnicas e tecnologias militares, incluída nos elementos centrais das Ciências Militares, propõe-se neste artigo abordar o enquadramento relativo ao uso, ou rejeição do mesmo, das emissões *laser* como arma visando especificamente afetar a visão dos combatentes inimigos.

Palavras-chave: Armas Convencionais, Convenção, Controlo de Armamentos, *Laser*, Não-Letais.

ABSTRACT

The purpose of a weapon is to eliminate or, at least, incapacitate for combat or combat support a target (human, animal, vegetal or material) but the design and employment of weapons are not limitless, at least for International Law-abiding actors. Treaties and Conventions prescribe restrictions for both design and employment and “prohibit” certain options for States. Within the field of military techniques and technologies, included in the central elements of the Military Sciences, it is the objective of this short article to address the framework of the use, or rejection, of laser emissions as a weapon specifically designed to affect the vision of enemy combatants.

Keywords: Arms Control, Convention, Conventional Weapons, Laser, Non-Lethal.

INTRODUÇÃO

Em abril de 2018, a diplomacia dos Estados Unidos da América (EUA) efetuou formalmente uma *démarche* junto do governo da República Popular da China (RPC), relativo ao alegado uso de emissões de radiação *laser* “de grau militar” contra um C-130 americano em aproximação ao aeródromo que os EUA utilizam no Djibouti, país do chamado “Corno de África”. Tais emissões, que a China vincadamente negou, teriam sido originadas em embarcações localizadas nas proximidades de instalações que militares da RPC ocupam por acordo com o governo local¹.

O uso de *lasers* contra aeronaves em voo não é assunto novo, sendo até frequentemente referido na comunicação social quando ocorre nas proximidades de aeroportos, contra aviões civis. Neste caso, trata-se de uma suposta brincadeira, que se reputa de inqualificável, dadas as potenciais consequências de (in)segurança de voo que encerra. A comunidade da aviação civil há muito que se debruça sobre a questão, sendo exemplo um artigo publicado em 2010 na revista de segurança de voo da companhia aérea trinacional escandinava SAS². Apesar dos reportes efetuados pelas tripulações em voo e das ações desencadeadas pelo controlo de tráfego aéreo no alerta às autoridades policiais, é muito rara a captura e punição dos transgressores, o que não concorre para o seu desencorajamento.

O que poderá ser menos público e frequente, a confirmar-se, será o emprego de tais meios entre forças militares em tempo de paz, o que não deixa de encerrar alguns motivos de preocupação, dada a possibilidade de rápida escalada, se do uso de tais emissões resultarem acidentes aeronáuticos ou danos prolongados na visão dos militares tomados como alvo³.

No âmbito da área das técnicas e tecnologias militares, incluída nos elementos centrais das Ciências Militares, propomo-nos abordar neste artigo o enquadramento relativo ao uso, ou rejeição do mesmo, das emissões *laser* como arma visando especificamente afetar a visão dos combatentes inimigos, recorrendo apenas a fontes não-classificadas.

¹ *China denies U.S. accusation of lasers pointed at planes in Djibouti*, <https://www.reuters.com/article/us-usa-china-djibouti/china-denies-u-s-accusation-of-lasers-pointed-at-planes-in-djibouti-idUSKBN11429M>

² Hough, S, 2010. *Laser Illumination of Aircraft*. *SAS Safety Feedback 1/2010*, pp.36-40. Este artigo providenciou alguma da informação técnica do presente artigo.

³ Sem pormenorizar, dir-se-á que já nos anos 90 do século passado existiram informações não-públicas sobre um feixe *laser* usado contra um helicóptero naval ocidental a partir de um navio, julga-se que mercante, no Oceano Pacífico. Sabe-se que existiram outras ocorrências semelhantes, mas aquela agora notada no Djibouti foi largamente noticiada.

1. AS EMISSÕES LASER

As emissões *laser*, objeto de múltiplas obras de ficção científica desde o seu aparecimento há décadas atrás, nelas muitas vezes designadas por “raio da morte”, têm nos últimos anos conhecido uma utilização alargada a nível civil e militar, como se mencionará.

Laser, ou melhor, o acrónimo *LASER*, significa *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*⁴ e refere-se à amplificação da luz e produção de feixes coerentes desta, na gama dos infravermelhos aos ultravioletas, já atingindo, hoje em dia, a gama dos raios X. Diz-se que um feixe de luz é coerente quando as suas ondas, ou fotões, se propagam em fase umas com as outras. A luz *laser* pode ser gerada com extrema intensidade, de forma altamente direcionada e muito pura na sua cor (frequência)⁵.

Ultrapassada a fase inicial de uso científico e laboratorial, os *laser* têm sido usados a nível civil na área industrial e na medicina, como telémetros ou instrumentos de corte, bem como, muito mais popularmente, nos acessíveis “apontadores *laser*” usados em apresentações projetadas em *ecran* por meios informáticos. São estes apontadores que originam os incidentes aeronáuticos referidos acima e poderão ser considerados, quando usados ilegalmente, um precursor improvisado das “armas proibidas” a que se refere este artigo.

A aplicação militar mais antiga dos *laser* tem sido o guiamento de munições ar-superfície, desde o emprego inicial no Vietname, pela Força Aérea americana, de bombas graviticas guiadas, usadas para a destruição de uma ponte que resistia há vários anos aos ataques aéreos. Nestes casos, os emissores para *laser designation* podem ser montados em aeronaves ou empregues por equipas terrestres de alvejamento (*targetting*). Têm sido usadas ainda, mais recentemente, para pontaria de armas ligeiras, como telémetros para armas pesadas, ou como contra-medidas visando inutilizar o guiamento de mísseis por infra-vermelhos.

Uma outra aplicação militar, muito mais limitada e complexa, é a das armas de energia dirigida (DEW – *Directed Energy Weapons*), de alta potência, destinadas a neutralizar diretamente sistemas de armas inimigos. Um exemplo foi o desenvolvimento americano do protótipo de um *laser* aerotransportado, em avião Boeing 747, para destruição de mísseis balísticos em voo, o sistema *Airborne Laser 1* (AL-1).

É um facto que forças policiais e militares têm já usado *lasers* para fins de advertência e dissuasão. O artigo da referida revista escandinava menciona que, na área de Washington DC, é usado um *laser*, considerado inofensivo, para avisar os pilotos de aeronaves que se aproximem do espaço aéreo restrito. Por outro lado, em 2006, o exército americano terá adquirido *lasers* de cor verde (*dazzlers*), para ofuscar condutores de veículos suspeitos que se aproximem de barreiras de estrada, no Afeganistão. O facto é que parecem já ter ocorrido situações de lesões por “fogo amigo” com estes dispositivos, os quais só são aconselhados para uso em alvos a mais de 75 metros do utilizador⁶.

Sem se pretender ser exaustivo, refere-se que a capacidade lesiva de uma emissão *laser* dependerá das suas potência e comprimento de onda. Quanto à primeira, os emissores *laser* são divididos em classes consoante a sua potência, a qual, para as utilizações públicas mais usuais, deverá estar na gama de poucos miliWatt (mW). Alguns países introduziram restrições de venda, nos seus mercados internos, de *lasers* com potências superiores a este limite. No entanto, parece ser possível adquirir, via *internet*, emissores *laser* com potências da ordem das centenas de mW, o que poderá conduzir a situações perigosas se usados descuidadamente.

⁴ A Lista Militar Comum da União Europeia define «Laser» como “Conjunto de componentes que produzem luz espacial e temporalmente coerente, amplificada por emissão estimulada de radiação”, enquanto o manual AAP-6 *NATO Glossary of Terms and Definitions* 2017 contém doze definições associadas ao termo “*laser*”.

⁵ Apontamentos da Disciplina de Armamento Teórico, AFA-ESTMA, julho 2001.

⁶ <https://www.wired.com/2009/03/dont-lase-me-br/>. Sem prejuízo de outras opiniões, quer-nos parecer que o uso de *lasers* ofuscantes por forças policiais e militares abre um precedente relativamente ao potencial uso de *lasers* cegantes, podendo esbater-se a linha de separação entre uns e outros, em situações extremas.

No que respeita ao comprimento de onda da emissão, este manifesta-se na sua cor. Os *lasers* são mais vulgarmente de cor verde ou vermelha, sendo os primeiros, com comprimentos de onda da ordem dos 532 nanómetro (nm), julgados mais eficazes no ofuscamento de pessoas, uma vez que se aproximam da zona de maior sensibilidade do olho humano.

Dependendo dos fatores já mencionados - potência, comprimento de onda e distância - e ainda do ângulo de incidência da emissão, do tempo de exposição e das características do olho humano atingido, as lesões poderão ser mais ou menos extensas ou temporárias. A regra de segurança será: não apontar intencionalmente qualquer *laser* à visão de seres humanos, mesmo com *lasers* reputados de *eye-safe*. Sublinhe-se que o esfregar de uma vista atingida poderá intensificar alguns efeitos negativos do *laser*.

O aspeto destes emissores varia de dispositivos relativamente pequenos, manobráveis por uma só mão, até emissores com configuração semelhante a uma espingarda automática.

2. RESTRIÇÕES INTERNACIONAIS

Os equipamentos e tecnologias *laser* estão sujeitas a restrições quanto à sua circulação (transferência ou comércio) internacional, concretizadas por concordância entre os Estados-membros de alguns acordos multilaterais de controlo de exportações. Verifica-se a sua inclusão nas listas de controlo do *Wassenaar Arrangement on Export Controls for Conventional Arms and Dual-Use Goods and Technologies*, por exemplo, das quais deriva o documento europeu “Lista Militar Comum da União Europeia”, adotado pelo Conselho Europeu em 9 de fevereiro de 2015⁷. O item ML19 desta lista inclui “Sistemas de armas de energia dirigida (DEW), equipamento conexo ou de contramedidas [...]” e na sua alínea a. “Sistemas «*laser*» especialmente concebidos para a destruição ou o abortamento da missão de um alvo”. Na sua alínea d. refere ainda: “Equipamento especialmente concebido para a deteção ou identificação de sistemas previstos nos pontos ML19.a. 8 [...] ou para defesa contra estes sistemas”.

Se o acima referido diz respeito aos sistemas *laser* de alta potência, muito raros e altamente sofisticados, será de notar muito especialmente, no âmbito deste artigo, o referido na alínea f. do mesmo item ML19: “Sistemas «*laser*» especialmente concebidos para causar a cegueira permanente numa visão não melhorada, isto é, o olho nu ou com dispositivos de correção da visão.” (sublinhados do autor)⁸.

As disposições atrás referidas não deixaram de ser influenciadas pelo disposto na “Convenção sobre a Proibição ou Limitação do Uso de Certas Armas Convencionais Que Podem Ser Consideradas como Produzindo Efeitos Traumáticos Excessivos ou Ferindo Indiscriminadamente” (CCW, no acrónimo inglês), adotada pela Conferência dos Estados Partes de Viena, em 13 de outubro de 1995, em especial no seu IV Protocolo Adicional, ratificado em Portugal pela Resolução da Assembleia da República n.º 52/2001, de 11 de maio de 2001 e publicada no Diário da República n.º 161/2001, Série I-A de 2001-07-13.

A referida Convenção existe no âmbito da Organização das Nações Unidas, ocorrendo as suas reuniões periódicas de revisão habitualmente em Genebra, no chamado *Palais des Nations*, antiga sede da extinta Sociedade das Nações, reunindo diplomatas e peritos em operações e em tecnologias militares⁹.

⁷ [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015XG0421\(05\)&from=PT](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015XG0421(05)&from=PT)

⁸ Refira-se que a correcta identificação das tecnologias incluídas ou a incluir nas listas de controlo é um trabalho complexo de índole tecnológica que exige peritos em alargado número de matérias, conjugando-se com a componente jurídica e diplomática habitual nos assuntos relativos a acordos internacionais.

⁹ Abrindo um parêntesis, dir-se-á que a dimensão das delegações é directamente proporcional ao potencial financeiro dos Estados presentes e aos interesses militares ou económicos que cada um possa ter. De experiência passada, verificou-se algumas vezes a presença de apenas um delegado português, não sendo de excluir a ausência nacional nalgumas sessões. Igualmente o estudo profundo destas matérias (e respectivo cumprimento de prazos de resposta) fica por vezes debilitado pela pequena dimensão, em pessoal, dos órgãos nacionais responsáveis, civis e militares, conjugada com o enorme volume documental que estas temáticas geram. Existirá lugar à assessoria por antigos peritos na matéria, já libertos das exigências do serviço activo, que possam auxiliar, quando necessário, os referidos órgãos nos estudos e trabalhos analíticos? Os

Aquele Protocolo (“Protocolo relativo às armas *laser* cegantes”) define, entre outras disposições, que é interdito empregar “armas *laser* especificamente concebidas de forma que a sua única função de combate, ou uma das suas funções de combate, seja provocar a cegueira permanente em pessoas cuja vista não seja auxiliada, isto é, que vêem a olho nu ou que usam instrumentos corretores da visão”. Assim, nem mesmo o facto de se tratar de uma arma “não-letal” isenta os emissores *laser* de estarem sujeitos ao escrutínio internacional.

Além daquela proibição, as Altas Partes Contratantes não deverão transferir tais armas para qualquer Estado nem para qualquer entidade não estatal, decorrendo daí a sua inclusão nas listas de controlo de exportações acima referidas. Igualmente deverão tomar todas as medidas necessárias, incluindo a instrução de forças militares, para o uso correto dos sistemas *laser* permitidos, a fim de evitar acidentes graves de visão.

Sublinha-se que, segundo aquele instrumento internacional, “a cegueira permanente enquanto efeito fortuito ou colateral do uso militar legítimo de sistemas *laser*, incluindo os sistemas *laser* utilizados contra dispositivos óticos, não está abrangida pela proibição estabelecida pelo Protocolo”.

Como é de uso nos instrumentos internacionais de controlo de armamentos, entre outros, os respetivos textos apenas vinculam os Estados que os tenham subscrito, daí a palavra “proibidas” no título deste artigo estar entre aspas. No caso do IV Protocolo, em 26 de setembro de 2017, 108 dos 125 Estados que aderiram à CCW tinham assinado o mesmo, sendo exceções o Benin, o Burundi, a Costa do Marfim, o Djibouti¹⁰, a Jordânia, o Laos, o Mónaco, a República da Coreia (Sul), o Senegal, a Palestina, o Togo, o Turquemenistão, o Uganda, os Emiratos Árabes Unidos, a Venezuela e a Zâmbia¹¹. Juntar-se-ão a estes países, os Estados que nem sequer aderiram à CCW.

Pelas razões apontadas, os emissores para *laser designation* dos países da Aliança Atlântica devem obedecer ao prescrito no Acordo de Normalização (STANAG) 3733 RESTRICTED o qual estabelece as especificações técnicas necessárias para assegurar a interoperabilidade entre sistemas de vários países, incluindo o comprimento de onda λ dos feixes *laser* de guiamento. Este λ não deverá ultrapassar determinado valor para que o *laser* seja inofensivo para a vista humana caso esta seja atingida.

3. CONTRAMEDIDAS

Alguns operadores militares utilizam óculos de proteção contra emissões *laser*, embora exista sempre o problema de adequar as proteções ao comprimento de onda específico de uma dada emissão. A indústria tem procurado responder a estes desafios, nomeadamente criando transparências auto-adaptáveis aos comprimentos de onda recebidos, bloqueando a luminosidade nociva. Na sequência do incidente referido no primeiro parágrafo, a imprensa dos EUA noticiou que as tripulações americanas passaram a usar proteções oculares em voos no Djibouti, eventualmente dos tipos *Aircrew Laser Eye Protection Block 2* ou *3*, desenvolvidos por laboratórios militares dos EUA.

O material usado para proteção está também incluído na Lista Militar Comum da União Europeia (Item ML17, alínea o. “Equipamento de proteção contra *laser* (ou seja, de proteção ocular e proteção de

conceitos de teletrabalho e de tempo parcial poderiam ser relevantes na concretização de tal possibilidade, eventualmente coordenada com as actividades dos Centros de Investigação universitários militares, quicá no âmbito de protocolos de colaboração diplomática-militar.

¹⁰ Uma coincidência interessante, considerando o referido no início deste artigo.

¹¹ Disponível em: <[https://www.unog.ch/80256EE600585943/\(httpPages\)/3CE7CFC0AA4A7548C12571C00039CB0C?OpenDocument](https://www.unog.ch/80256EE600585943/(httpPages)/3CE7CFC0AA4A7548C12571C00039CB0C?OpenDocument)>

sensores) especialmente concebido para uso militar”).

NOTAS FINAIS

A questão agora em apreço encontra-se igualmente abrangida pela Agenda para o Desarmamento, *Securing our Common Future*, anunciada pelo Secretário-Geral das Nações Unidas, António Guterres, em 24 de maio de 2018. Tal Agenda¹² visa constituir-se como um meio para o estabelecimento de um clima de confiança, para reduzir os riscos e para garantir uma paz e segurança duráveis.

No respeitante ao que fica dito sobre as disposições do IV Protocolo da CCW, poderá ser debatível se constituiria uma violação do nele disposto o emprego de *laser* contra um visor ótico de tiro de um opositor, mas durante o uso pelo seu operador, implicando a cegueira deste. Argumentar-se-ia, em tal caso, que o alvo não era a visão do operador, mas sim o sistema ótico por ele utilizado.

Tal argumentação poderia enquadrar-se na disposição do IV Protocolo atrás referida, segundo a qual a cegueira permanente, enquanto efeito fortuito ou colateral do uso militar legítimo de sistemas *laser*, incluindo contra dispositivos óticos, não está abrangida pela proibição internacional.

Concretizando num exemplo, questiona-se se existirá uma clara condenação internacional relativamente a um hipotético uso de *laser* contra o *helmet-mounted sight and display* de um piloto de avião de caça, hipoteticamente numa missão de *air policing*, dado que este equipamento de voo e controlo de tiro facilita a orientação de, entre outras munições, mísseis ar-ar. Seriam de esperar lesões graves se o referido equipamento ótico não incorporasse aspetos de proteção contra *laser*, adequados à potência e comprimento de onda da emissão¹³.

Publicamente, tal uso nunca se verificou, mas não será de excluir tal hipótese na sequência de eventuais e indesejáveis agravamentos político-militares em certas regiões do globo, incluindo na Europa.

POSFÁCIO DE AUTOR

José Carlos Cardoso Mira é Coronel Técnicos de Manutenção de Armamento e Equipamento da Força Aérea Portuguesa, na situação de Reserva. É licenciado (pré-Bolonha) em Engenharia Mecânica – Manutenção (opções Aerodinâmica e Aeronáutica Aplicada) pelo Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Concluiu a parte curricular do Mestrado em Transportes – Produção no Instituto Superior Técnico, em Lisboa. Possui a pós-graduação em Estudos da Paz e da Guerra nas Novas Relações Internacionais pela Universidade Autónoma de Lisboa. É detentor do Curso de Estado-Maior Conjunto do Instituto de Estudos Superiores Militares e do Curso Geral de Guerra Aérea do Instituto de Altos Estudos da Força Aérea. Possui, ainda, diversos cursos e ações de formação de curta duração, nomeadamente de qualificação técnica em cinco aviões, em informações militares e controlo internacional de tecnologias sensíveis.

¹² Disponível em: <<https://www.un.org/disarmament/sg-agenda/fr/index.html>>.

¹³ No passado, para proteção contra clarões intensos, originados não em *lasers* mas em eventuais explosões atômicas, foi procedimento em diversos países ocidentais o uso pelos pilotos em voo de uma pala negra sobre uma das vistas. Assim, voando o piloto apenas com um dos olhos destapado, pretendia-se que, se essa vista fosse afectada, o piloto destaparia a outra e continuaria a voar. Um exemplo de “redundância *stand-by*” humana.

Desempenhou, ao longo da sua carreira, diversos cargos e funções de Execução, de Instrução, de Estado-Maior e de Comando e Chefia. Foi Comandante de cinco Esquadrilhas de Manutenção de Armamento e Aeronaves e Comandante interino de uma Esquadra de Manutenção - Base Aérea n.º 6; Adjunto do Chefe da Área de Segurança em Terra da Inspeção Geral da Força Aérea; Adjunto para a Análise de Informação, do Estado-Maior da Força Aérea – 2.ª Divisão; Docente da disciplina de Armamento Teórico do Curso de Bacharelato em Tecnologias Militares Aeronáuticas da Escola Superior de Tecnologias Militares Aeronáuticas, da Academia da Força Aérea; Adjunto do Chefe da Divisão de Projetos de Armamento e Equipamentos de Defesa e Chefe da Divisão de Controlo de Importação e Exportação na Direção Geral de Armamento e Equipamentos de Defesa. Foi representante no Grupo de Trabalho da União Europeia sobre Exportações de Armas Convencionais (COARM), no Acordo de *Wassenaar* sobre Controlos de Exportação para Armas Convencionais e Bens e Tecnologias de Duplo Uso, no *Missile Technology Control Regime*, no Grupo de Peritos Governamentais da Convenção relacionado com *A Proibição ou Limitação do Uso de Certas Armas Convencionais que Possam Causar Efeitos Traumáticos Excessivos*, e no Departamento de Assuntos de Desarmamento da Organização das Nações Unidas. Foi representante, do Ministério da Defesa Nacional, na Autoridade Nacional da Convenção sobre a Proibição do Desenvolvimento, Produção, Armazenamento e Utilização das Armas Químicas. Foi Chefe da Repartição de Armamento do Comando Logístico da Força Aérea, Chefe da Repartição de Logística da Divisão de Recursos do Estado-Maior da Força Aérea, gestor do projeto de instrução de manutenção aeronáutica “*Collaborative Training in Virtual Worlds: F-16 Airplane Engine Maintenance*” em parceria com uma Universidade portuguesa, assessor em Cooperação Técnico-Militar na Direção Geral de Política de Defesa Nacional, e Chefe do Gabinete de Planeamento e Programação e dos Serviços Académicos do Instituto Universitário Militar. Integrou uma Força Nacional Destacada com aviões P-3P, relativa à ex-Jugoslávia (NATO *Operation Maritime Monitor*). É investigador integrado do Centro de Investigação e Desenvolvimento do IUM, autor de mais de 20 artigos de âmbito aeromilitar publicados na revista *Mais Alto*, na *Revista de Ciências Militares*, na *Revista Militar*, na *Revista “Nação e Defesa”*, no periódico *IUM Atualidades*, e no Capítulo de Aeronáutica de quatro Livros do Ano da Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira.



Endereço eletrónico: cidium@ium.pt

Telefone : (+351) 213 002 100 | Fax: (+351) 213 002 162

Morada: Rua de Pedrouços, 1449-027 Lisboa



Capa

Composição gráfica

Tenente-Coronel TINF Rui José da Silva Grilo

Sobre aguarela de

Tenente-General Vítor Manuel Amaral Vieira