



IMPLICAÇÕES DO CONFLITO RÚSSIA-UCRÂNIA RELACIONADAS AO DOMÍNIO DO ESPAÇO AÉREO, AMEAÇAS AÉREAS, SISTEMAS DE ARMAS E LOGÍSTICA DA DEFESA ANTIAÉREA

CAP ART LEONARDO VIGLONGO CONSTANT¹

RESUMO

O presente Artigo trata sobre o conflito entre Rússia e Ucrânia, iniciado em fevereiro de 2022, sob a ótica da defesa antiaérea. Sendo assim, são abordadas as principais nuances relacionada ao domínio do espaço aéreo.

Após elencar os principais aspectos relacionados a tais temáticas, são extraídas implicações e lições aprendidas capazes de propiciar uma reflexão, visando o aprimoramento da defesa antiaérea no âmbito do Exército Brasileiro.

¹Curso de Formação e Graduação em Ciências Militares – AMAN 2010; Curso de Especialização em Artilharia Antiaérea para Oficiais – EsACosAAe 2013; Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais – EsAO 2020.



1. INTRODUÇÃO

O conflito entre Rússia e Ucrânia tem antecedentes ligados diretamente ao passado e às relações políticas entre tais nações, outrora integrantes da extinta União Soviética. Historicamente, os russos detinham grande influência sobre os países vizinhos e recentemente houve uma movimentação ucraniana visando sua entrada na Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), órgão este que não conta com a participação da Rússia. Essa tentativa não foi bem vista por Moscou, uma vez que representava uma aproximação com o ocidente, assim como uma consequente redução da influência russa na região.

Caso a pretensão ucraniana se concretizasse, poderia contar com alianças militares que fortaleceriam suas Forças Armadas e se tornariam um risco iminente para a Rússia, pois permitiria a países ocidentais projetarem poder sobre seu território. Além disso, esse episódio poderia servir de exemplo e outros países vizinhos, do leste europeu, poderiam seguir o mesmo caminho e reduzir a influência russa, em seu entorno, nas esferas política, militar e até cultural.

Diante da evolução dos acontecimentos, o conflito propriamente dito teve início em fevereiro de 2022 e foi marcado pelo reconhecimento russo da independência de Donetsk e Luhansk, regiões separatistas ucranianas, seguido por ações militares em Donbass, região está situada no leste ucraniano e também reconhecida por sua motivação separatista.

Convém ser pontuado que o conflito

em questão envolve grande disparidade entre os beligerantes, tanto no aspecto econômico quanto político e militar. A Rússia é conhecida por ser uma potência militar, além de possuir grande projeção política no cenário mundial. Já a Ucrânia, é um país de pequena expressão internacional.

Apesar de tais discrepâncias, essas nações possuem semelhanças que vão desde a cultura até seu arsenal bélico, uma vez que os materiais de dotação de suas Forças Armadas são basicamente aqueles oriundos da antiga União Soviética, sendo que em diversos casos, os russos possuem versões mais modernas, uma vez que contam com uma realidade econômica mais favorável.

A atuação da DAAe (Defesa Antiaérea) ao longo do embate, inicialmente, foi verificada inserida em um contexto sistêmico. Posteriormente, com a degradação dos meios ao longo do conflito, passou a ser comum a atuação da DAAe, principalmente ucraniana, em um contexto de guerra irregular e com grande participação dos mísseis portáteis, também conhecidos como “*manpads*”.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 DOMÍNIO DO ESPAÇO AÉREO

Por definição, conforme apresentado por Brasil (2017), a supressão dos meios de defesa antiaérea corresponde à primeira fase do combate aéreo. Sendo assim, o entendimento vigente seria o ataque visando neutralizar tais meios como forma de facilitar a fase



seguinte, que seria o apoio dos meios aéreos às operações terrestres.

Dessa forma, seria buscada a supremacia aérea como condição ideal ou, diante da sua impossibilidade, a superioridade aérea.

A supremacia aérea corresponde ao maior nível de controle do espaço aéreo, onde um dos beligerantes possui pleno domínio para realizar suas incursões aéreas e apoiar suas operações terrestres, sem que o inimigo possa causar baixas à sua Força Aérea.

Já a superioridade aérea, pode ser compreendida como o nível de controle do ar, no qual a Força Aérea amiga possui condições de dominar parte do espaço aéreo, embora tal domínio seja limitado no tempo e espaço.

Observou-se que ao longo do conflito não foi verificada sequer a superioridade por parte da Rússia, tendo sido obtida apenas a situação aérea favorável, limitada no tempo e no espaço. Em síntese, pode-se entender tal termo como um risco calculado na progressão, segundo o qual é viável realizar incursões aéreas, ainda que não tenha sido possível estabelecer superioridade nem tampouco supremacia aérea.

2.2 AMEAÇAS AÉREAS

Desde o início do conflito, os meios de DAAe foram amplamente empregados por ambos contendores, visando a negação do domínio do espaço aéreo ao oponente, bem como o combate às ameaças aéreas, fossem elas pilotadas ou não.

2.2.1 SARP

Os SARP (Sistemas de Aeronaves

Remotamente Pilotadas) possuem grande relevância no conflito, dada sua notável relação de custo-benefício. Segundo Brasil (2014), tais materiais possuem grande versatilidade que os permite atuar em diversas missões. Essa afirmativa pode ser explicada pela possibilidade de estarem vocacionados para missões de IRVA (inteligência, reconhecimento, vigilância e busca aquisição de alvos), como é mencionado por Santos (2008), que considera a pequena seção reta radar (RCS) como sua principal vantagem. Além disso, há a possibilidade de tais vetores aéreos estarem vocacionados para ataque, por meio de equipagem com sistemas de armas ou mesmo “kamikazes”, também conhecido como SARP suicida ou Sistema de Munições Remotamente Pilotado (SMRP).

A grande versatilidade de tal ameaça aérea, aliada ao seu baixo custo, à dificuldade de detecção além da preservação da vida de pessoal especializado, mesmo em caso do vetor aéreo ter sido abatido, conferiram aos SARP um grande destaque no conflito. Além disso, ao longo do conflito, tem sido constante a presença de tais vetores aéreos atuando em diversas faixas de altura.

Convém ser mencionado que durante as hostilidades entre Rússia e Ucrânia, por diversas vezes foram verificados êxitos por parte de tais ameaças aéreas, conseguindo neutralizar ou atingir materiais com elevado valor tanto estratégico quanto financeiro, como por exemplo veículos blindados.

Durante as ações desencadeadas pelos beligerantes, tem sido verificado, sobretudo pelo lado ucraniano, a



Figura 1: SARP ucraniano abate blindado russo
 Fonte: CNN

modificação de SARP visando seu emprego para fins militares.

Um exemplo disso foi o emprego de SMRP adaptados a partir de materiais vendidos em sites comerciais comuns civis.

Ainda sobre o assunto, é oportuno citar que foi verificado o emprego, em combate, de um vetor aéreo não tripulado russo como *decoy*, que pode ser compreendido como um chamariz para fogos inimigos, no intuito de causar ao inimigo o gasto desnecessário de munição aliado e a revelação prematura da localização das unidades de tiro antiaéreas.

O material utilizado corresponde ao usado como alvo aéreo para adestramento da DAAe. A ação se baseou na passagem de tal SARP sobre posições ucranianas, tendo sido observado e prontamente abatido. Dessa forma, os meios antiaéreos da região revelaram sua posição e tiveram um gasto de munição em um alvo não compensador.

2.2.2 AERONAVES TRIPULADAS

Ao longo do conflito, tem sido notada a semelhança entre os aviões das Forças Aéreas de ambas nações, sendo que os russos possuem as versões mais caras e modernas. Além disso, merece destaque a grande disparidade na quantidade de incursões aéreas ao comparar os dois



Figura 2: Alvo aéreo russo empregado como decoy
 Fonte: Perfil de Twitter Arslon



contendores, uma vez que os russos apresentam um número de missões aéreas com emprego de aeronaves tripuladas perceptivelmente maior ao longo do conflito.

Por possuir recursos financeiros mais restritos, a Ucrânia prioriza o emprego de SARP, empregando muito pouco os aviões de sua Força Aérea. Já a Rússia, realiza frequentemente investidas com suas aeronaves pilotadas e em contrapartida possui um expressivo número de aviões perdidos em combate.

Cabe ser ressaltado que ao longo do conflito foram verificados perfis de voo e de ataque de aeronaves russas incompatíveis com suas potencialidades. Tal fato ocorreu devido ao contraste entre aeronaves modernas, entretanto, equipadas com armamentos tecnologicamente defasados. Sendo assim, parte dos recursos de tais vetores aéreos não puderam ser empregados em

sua plenitude.

Diante da grande presença da DAAe ucraniana de baixa altura, com largo emprego de *manpads*, e aliada aos armamentos defasados tecnologicamente, em contraste com os modernos vetores, muitas aeronaves russas passaram a alterar suas técnicas e táticas de ataque. Tal alteração visou proporcionar uma maior segurança contra a DAAe oponente, entretanto, alguns aviões colidiram com o solo ao tentar imprimir perfil de voo extremamente baixo. Situações como esta teriam sido facilmente evitadas caso os armamentos das ameaças aéreas fossem mais modernos e permitissem ataques *stand off*, que pode ser entendido como aqueles em que a aeronave realiza o lançamento de seu armamento fora do alcance das armas antiaéreas inimigas.



Figura 3: Mudança no perfil de voo de aeronaves russas
Fonte: CAVOK



2.2.3 MÍSSEIS BALÍSTICOS E DE CRUZEIRO

No conflito em questão, os mísseis balísticos e de cruzeiro foram amplamente empregados, sobretudo pela Rússia, dado que seu alto custo dificulta o acesso da Ucrânia a tais meios de emprego militar.

O míssil balístico pode ser definido como um artefato guiado, capaz de transportar carga por grandes distâncias nas quais percorre uma trajetória balística. Já os mísseis de cruzeiro podem ser compreendidos como engenhos guiados capazes de se deslocar bem próximo ao solo ou ao mar, em uma trajetória paralela a tais referências.

Tais mísseis possuem destacada presença no conflito e sendo assim, mostraram-se ameaças aéreas com as quais as DAAe dos beligerantes

precisaram lidar.

2.2.4 MÍSSEIS HIPERSÔNICOS

Durante o conflito, observa-se o emprego de mísseis hipersônicos pelos russos. Tais materiais também se apresentam como ameaças aéreas e podem ser compreendidos como artefatos guiados capazes de se deslocar a uma velocidade de no mínimo cinco vezes a velocidade do som.

Dada sua alta performance no tocante à sua velocidade, tais materiais se constituem um grande desafio para a DAAe, pois alguns meios antiaéreos, no âmbito mundial, até possuem capacidade de detectar os mísseis hipersônicos, entretanto, não existe nenhum material com capacidade de efetivamente neutralizar tal tipo de ameaça aérea.



Figura 4: Notícia de ataque russo com míssil hipersônico
 Fonte: CAVOK



2.3 SISTEMAS DE ARMAS

Grande parte dos sistemas antiaéreos empregados no início do conflito era comum entre os contendores, sendo que as versões mais modernas estavam do lado russo, à semelhança do que fora verificado com relação às aeronaves. Porém, ao longo do conflito, a Ucrânia recebeu grande apoio externo incluindo doações de sistemas antiaéreos que propiciaram a realização de uma DAAe em melhores condições.

2.3.1 MANPADS

Os mísseis portáteis ou *manpads* tem se mostrado grandes aliados da DAAe ucraniana, uma vez que mesmo quando sua atuação se deu fora de uma estrutura sistêmica foram fundamentais para a negação do domínio do espaço aéreo aos russos.

Ao longo do conflito, pôde ser verificada a saturação de meios de baixa altura no terreno. Inicialmente, o arsenal ucraniano contava basicamente com o Míssil Portátil Iglá. Posteriormente, com doações vindas de outros países, chegaram os modelos Piorun, doados pela Polônia e Stinger,

doados principalmente por Estados Unidos e Alemanha.

A grande facilidade de transporte e camuflagem dos manpads, aliada ao treinamento sem maiores dificuldades foram aspectos fundamentais para o êxito da DAAe ucraniana frente às investidas aéreas russas.

2.3.2 DEFESA ANTIAÉREA EM CAMADAS

Em virtude da presença de ameaças aéreas, das mais variadas formas, como aeronaves, sejam elas remotamente pilotadas ou convencionais, e mísseis, tanto balísticos quanto de cruzeiro, realizar a DAAe se apresentou como uma árdua missão. Para bem cumprí-la, foi observada a necessidade de uma DAAe que pudesse se contrapor aos vários tipos de ameaças atuando nas diversas faixas de emprego, tanto em altura quanto em alcance.

Sendo assim, a DAAe em camadas corresponde à forma mais eficaz para cumprir tal desafio. Sua atuação consiste na presença de meios antiaéreos se recobrando, com meios de curto alcance cobrindo os pontos vulneráveis a quem do alcance mínimo

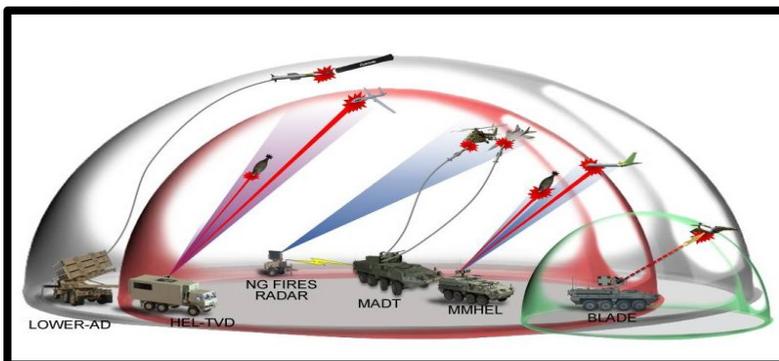


Figura 5: Defesa antiaérea em camadas

Fonte: Topwar



dos materiais de médio e longo alcance. Tal sistemática foi verificada em ambos os beligerantes, sendo que após as perdas de meios antiaéreos ao longo do conflito, faltaram meios para cumprir a DAAe em camadas em sua forma plena, demandando o emprego dos meios antiaéreos em contexto de guerra irregular.

2.4 LOGÍSTICA

Sabidamente, a logística se apresenta como um fator preponderante para a continuidade em combate. Durante o conflito, ambos os lados enfrentaram problemas logísticos relacionados tanto às manutenções, demandadas por seus meios, quanto pela produção de materiais pelas indústrias de suas bases industriais de defesa (BID). Tais situações impuseram restrições logísticas a serem enfrentadas pelos dois contendores.

2.4.1 DEFICIÊNCIA LOGÍSTICA

Em função dos motivos já apresentados, ficou evidente a ocorrência de problemas logísticos ao longo do conflito. Como comprovação evidente de tal óbice, cabe relembrar episódios, amplamente divulgados na mídia internacional, com viaturas do sistema antiaéreo Pantsir.

Viaturas de tal poderoso sistema de DAAe foram abandonadas no terreno por motivos logísticos, incluindo: a falta de suprimentos inerentes a seu funcionamento; atolamento na lama e pneus furados.

Além disso, foram amplamente

divulgados na mídia internacional os recorrentes pedidos ucranianos de ajuda militar. Ações como essas buscam mitigar a deficiência logística ocasionada pela incapacidade de sua Base Industrial de Defesa (BID) suprir as demandas de armamentos, munições e demais suprimentos, tanto antiaéreos quanto comuns.



Figura 6: Pantsir russo abandonado após atolar na lama

Fonte: Perfil de Twitter Trent Telenko

2.4.2 DEPENDÊNCIA EXTERNA

Em virtude dos problemas logísticos enfrentados, a continuidade dos beligerantes em combate enfrentou dificuldades, principalmente no caso da Ucrânia que dispõe de menos recursos financeiros. Apesar disso, devido a fatores políticos e forte apoio da opi-



Mundo

Zelensky pede ajuda ocidental para 'escudo aéreo', mas ataques revelam limites da defesa antimísseis

De acordo com o governo ucraniano, dos 83 mísseis disparados pela Rússia, 52 foram interceptados pela defesa aérea

Figura 7: Pedido de doação de meios antiaéreos para a Ucrânia

Fonte: Globo

nião pública no âmbito mundial, os ucranianos passaram a receber grandes pacotes de ajuda de diversos países.

As doações foram cruciais para que tal nação pudesse continuar com suas operações militares. Entre os diversos materiais antiaéreos recebidos, destacam-se: *manpads* Stinger e Piorun; sistemas de DAAe IRIS-T e S-300; diversos SARP, com destaque para o Bayraktar; e sistemas anti SARP.

Cabe ser salientado que o recebimento de diversos materiais, inicialmente, gerou uma nova dificuldade logística, pois muitos dos primeiros itens recebidos não eram de dotação das Forças Armadas ucranianas e não possuíam manuais. Sendo assim, foi dificultada tanto a operação de tais meios, quanto a manutenção inerente à sua continuidade em combate.

Posteriormente, os pacotes de ajuda militar passaram a incluir o treinamento de tropas ucranianas. Desta forma, foi reduzida a dificuldade de manutenção e operação. No entanto, a Ucrânia se mantém extremamente dependente de

apoio externo para sua continuidade em combate.

Cabe ser ressaltado que as doações de materiais militares ocorreram tanto de forma direta, ou seja, com entrega diretamente à Ucrânia, como também de forma indireta, por meio do envio de meios antiaéreos modernos de grandes potências, como os EUA, a países aliados, sobretudo do leste europeu, como a Letônia, que repassavam seus meios antiaéreos para a Ucrânia.

Já a Rússia, em função dos reduzidos laços políticos na esfera global, possui poucos aliados e praticamente nenhum apoio externo para a continuidade em combate. Sendo assim, enfrenta grandes dificuldades para se contrapor à Ucrânia que embora possua menor disponibilidade de recursos financeiros próprios, conta com apoio de diversos países.

3. CONCLUSÃO

Diante dos fatos e argumentos apresentados, pode-se concluir inicialmente que a busca pela supressão da



defesa antiaérea não pode ser compreendida meramente como a primeira fase do combate que condiciona o prosseguimento das ações. Tal busca permanece como uma constante ao longo de todo o conflito e mesmo sem seu êxito pleno, as operações são desenvolvidas quando há a avaliação de uma situação aérea favorável, ainda que limitada no tempo e no espaço.

Além disso, pode-se concluir que na avaliação do inimigo aéreo devem ser considerados tanto a aeronave, quanto o armamento embarcado. Desta forma, pode-se conhecer melhor as capacidades do vetor aéreo oponente, que a DAAe deverá possuir condições adequadas tanto de detectar, quanto de identificar, caso contrário pode gastar munição e revelar a posição dos meios antiaéreos em um alvo que não configure um risco real.

Fruto da presença de variadas ameaças aéreas nas diversas faixas de emprego, pode-se inferir que é fundamental a existência de uma DAAe em camadas. Diante da presença de materiais de curto, médio e longo alcance, pode-se contrapor às ameaças aéreas em melhores condições, sendo que os meios antiaéreos de diversos alcances se complementam, cobrindo os alcances mínimos uns dos outros, bem como propiciando, ainda, a neutralização da ameaça aérea desde o mais longe possível. No âmbito dos subsistemas de armas da DAAe, cabe ser ressaltada a importância dos *manpads* que por sua facilidade de transporte e camuflagem se mostram com grande versatilidade para diversos ambientes operacionais.

Ademais, o conflito abordado ratifica a importância da logística como um fator preponderante para a continuidade de uma nação no combate moderno. Tal afirmativa é exemplificada pela permanência da Ucrânia em combate contra a Rússia por tantos meses, impondo grandes dificuldades ao êxito russo apesar do notório contraste de poderio militar e econômico entre os beligerantes. Apesar de se tratar de uma potência enfrentando uma nação de pequena expressão bélica, os diversos pacotes de ajuda militar, enviados por países aliados tem sido fundamentais para o suprimento logístico ucraniano, dada a escassez de recursos próprios para a obtenção e reposição de materiais e suprimentos antiaéreos.

Cabe ressaltar que tais dificuldades logísticas, de ambos os beligerantes, teriam sido mitigadas caso suas BID tivessem sido fortalecidas em momento anterior ao embate propriamente dito.

Por fim, pode-se concluir que ao término do conflito deverá ser verificado um fortalecimento da DAAe dos países de menor poderio bélico, aliados de grandes potências e que realizaram doações de meios antiaéreos em troca do recebimento de materiais mais modernos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, HENRIQUE. Ucrânia divulga vídeo de drone kamikaze atingindo tanque russo. CNN, 22 de março de 2022. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/ucrania-divulga-video-de-drone-kamikaze-atingindo-tanque-russo/>> .



Acesso em 27 de maio de 2022.

BRASIL. Exército Brasileiro. Estado Maior do Exército. **EB20-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestre**, 1. ed, 2014.

BRASIL. Ministério da Defesa. **EB-60-ME-23.403 Generalidades sobre mísseis**. Ministério da Defesa. 1. ed. Brasília, 2015

BRASIL. Ministério da Defesa. **EB-60-ME-23.461 Inteligência nas Operações de Defesa Antiaérea**. Ministério da Defesa. 1. ed. Brasília, 2015

BRASIL. Ministério da Defesa. **EB70-MC-10.231: Defesa Antiaérea**. 1. ed. Brasília, 2017.

BRASIL. Estado Maior da Aeronáutica. **MCA 355-1: Manual de Defesa Antiaérea**. Brasília, 2015.

JATOS RUSSOS ESTÃO VOANDO TÃO BAIXO PARA EVITAR AS DEFESAS AÉREAS UCRANIANAS QUE ESTÃO COLIDINDO COM O SOLO. **Cavok**, 2022. Disponível em: <https://www.cavok.com.br/jatos-russos-estao-voando-tao-baixo-para-evitar-as-defesas-aer-eas-ucranianas-que-estao-colidindo-com-o-solo>. Acesso em 10 de outubro de 2022.

LONDON, BRAD. O que se sabe sobre os mísseis hipersônicos da Rússia. **CNN**, 22 de março de 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/o-que-se-sabe-sobre-os-mi>

sseis-hipersonicos-da-russia/> . Acesso em 10 de outubro de 2022.

MACKINTOSH, ELIZA. O que Putin quer com a Ucrânia? Veja a explicação do conflito. **CNN**, 19 de fevereiro de 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/o-que-putin-quer-com-a-ucrania-veja-a-explicacao-do-conflito/>. Acesso em 10 de outubro de 2022.

PROMISING AIR DEFENSE SYSTEM LOWER AD. CHEAP ADDITION FOR THE PATRIOT. **Top War**, 2019. Disponível em: <https://en.topwar.ru/162582-perspektivnyj-zrk-lower-ad-deshevoe-dopoln-e-nie-dlja-pjetriota.html>. Acesso em 10 de outubro de 2022.

RUSSIA ATACA UCRÂNIA COM MÍSSEIS HIPERSÔNICOS PELO SEGUNDO DIA CONSECUTIVO. **Cavok**, 2022. Disponível em: <https://www.cavok.com.br/russia-ataca-ucrania-com-misseis-hipersonicos-pelo-segundo-dia-consecutivo>>. Acesso em 10 de outubro de 2022.

SANTOS, Érico Rossano Moreto dos. **O Emprego de Veículo Aéreo Não Tripulado na Segurança Pública: uma proposta para o Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal**. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia. Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro RJ, 2011.

TELENKO, Trent. **This is a thread that will explain the implied poor**



Russian Army truck maintenance practices based on this photo of a Pantsir-S1 wheeled gun-missile system's right rear pair of tires below & the operational implications during the Ukrainian mud season. 02 de março de 2022. Twitter: @trenttelenko. Disponível em: <<https://twitter.com/trenttelenko/status/1499164245250002944?s=24>>. Acesso em 10 de outubro de 2022.

XUDOSI, Arslon. **#Ukraine: Ukrainian forces downed a #Russian E95M target drone 5 days ago. These drones are used by Russia as bait for air defense to reveal their location. This is the second one downed so far during the war.** 17 de maio de 2022. Twitter: @Arslon_Xudosi. Disponível em: <https://twitter.com/Arslon_Xudosi/status/1526524919617671171>. Acesso em 10 de outubro de 2022.

ZELENSKY PEDE AJUDA OCIDENTAL PARA 'ESCUDO AÉREO', MAS ATAQUES REVELAM LIMITES DA DEFESA ANTIMÍSSEIS. **Globo**, 2022. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/mundo/noticia/2022/10/zelensky-pede-ajuda-ocidental-para-escudo-aereo-na-ucrania-mas-ataques-russos-revelam-limites-da-defesa-antiaerea.ghtml>> . Acesso em 18 de outubro de 2022.